Międzynarodowy Kongres Nauczania Matematyki (ICME-6) w Budapeszcie

Jan WĄSZKIEWICZ,
Wrocław

Kongres

W dniach 27 lipca – 3 sierpnia 1988 odbył się w Budapeszcie VI Międzynarodowy Kongres Nauczania Matematyki (ICME-6) organizowany przez Międzynarodową Komisję Nauczania Matematyki (ICMI). Była to impreza ogromna w swoich rozmiarach, a prawdopodobnie również w znaczeniu, jakie mieć będzie dla nauczania matematyki w najbliższych latach. Według oficjalnych danych w Kongresie uczestniczyło przeszło 2 800 osób, ale liczba ta jest znacznie niższa od rzeczywistej. Można z powodzeniem doliczyć do niej jeszcze kilkaset osób, które z różnych przyczyn (przede wszystkim jednak z powodu wysokiego wpisowego) uczestniczyły w Kongresie bez dopełnienia formalności. Dodajmy, że na Kongresie reprezentowane były wszystkie (z wyjątkiem Antarktydy) kontynenty, a przekrój grona uczestników był interesujący i pod wieloma innymi względami. Wystarczy tu wspomnieć, że wśród uczestników można było spotkać wybitnych matematyków i praktyków – nauczycieli. Od sporej liczby byłych nauczycieli (emeryci mają więcej czasu, a w niektórych krajach również są wystarczająco niezależni finansowo, aby pozwolić sobie na udział w takiej imprezie) do przyszłych nauczycieli – bo i studenci nie stanowili rzadkości. Niestety, trzeba też dodać, że wśród około 25 polskich uczestników Kongresu nie zauważyłem ani emerytów, ani nauczycieli, ani studentów (była jedna stażystka i jeden studiujący w Krakowie Murzyn). Szkoda, bo stracona została wielka szansa. Kongresy te odbywają się rzadko – co cztery lata, a już wyjątkową sprawą była bliskość Budapesztu i jego stosunkowo łatwa dla Polaków dostępność. Polacy byli też mało widoczni. Wystarczy tu podać, że na liście około 700 zaproszonych mówców znalazłem jedynie 8 osób z Polski.

Patrz A.G. Howson, *75 lat ICMI*, Wiadomości Matematyczne, XXVI.2, 1985, str. 205–224.

Jednakże Kongres pozostawił wrażenie ogromnego bogactwa nie tylko z tych demograficznych względów. Również jego program był czymś niezwykłym zarówno jeśli idzie o ilość zapisanych w nim wydarzeń, jak i sposób rozmieszczenia ich w czasie. Na szczęście rozmieszczenie w przestrzeni było dość dla nas dogodne (niemal wszystkie zajęcia odbywały się w kompleksie budynków Politechniki pięknie położonych na prawym brzegu Dunaju, u stóp Wzgórza Gelerta).

Żeby choć z grubsza dać wyobrażenie o merytorycznym dorobku Kongresu, trzeba rozpocząć od jego programu.

Ramowy rozkład zajęć

Podzielmy dni kongresowe na zwykłe i wyjątkowe. Opis zaczniemy od tych pierwszych, a było ich cztery: 28 i 29 lipca oraz 1 i 2 sierpnia. Każdy z nich rozdzielony był na pięć bloków zajęć o odmiennym charakterze.

Zajęcia pierwszego bloku (godz. 8^{30}–10^{00}) odbywały się w **grupach działania** (*action groups*), których było siedem:

A1 – wczesne dzieciństwo (4–8 lat);
A2 – szkoła elementarna (7–12 lat);
A3 – młodsza szkoła średnia (11–16 lat);
A4 – starsze klasy szkoły średniej (15–19 lat);
A5 – szkoły wyższe (> 18 lat);
A6 – kształcenie nauczycieli;
A7 – dorośli, kształcenie techniczne i zawodowe.

Oczywiście, trudno sobie wyobrazić działającą grupę liczącą (średnio) 500 osób! Toteż w pełnym składzie grupy te zebrały się (a i to nie wszystkie) tylko dwa razy: na pierwszym posiedzeniu, kiedy dokonywano dalszego podziału na podgrupy i na ostatnim, gdy prowadzący te podgrupy zdawali krotkie sprawozdanie z ich czterodniowej pracy. Tak więc, dla przykładu, w pierwszej grupie przewidziano podział na trzy części zgrupowane wokół haseł: „Porozumienie", „Środowisko" oraz „Wiedza i uczenie się". Podobnie zamierzono podział na trzy części drugiej grupy („Długotrwałe procesy w nauczaniu", „Miejsce nowych technologii" oraz „Błędy a proces nauczania i rozwiązywanie problemów w procesie kształcenia"). W czwartej wydzielono pięć podgrup, a w szóstej (będzie jeszcze o niej mowa) aż jedenaście. Życie modyfikowało jednak te wstępne podziały dodając dodatkowe linie podziału lub likwidując niektóre z nich. Ostatecznie prace toczyły się w zespołach nie przekraczających 50–60 osób.

Po półgodzinnej przerwie, w której uczestników Kongresu częstowano kawą i napojami chłodzącymi, w drugim bloku (godz. 10^{30}–12^{00}) zajmowaliśmy się niektórymi spośród 15 **pól problemowych** (*topic areas*):

To 1 – Video, film;
To 2 – Poglądowość;
To 3 – Konkursy;
To 4 – Problemy uczniów upośledzonych;
To 5 – Dydaktyka porównawcza;
To 6 – Prawdopodobieństwo i statystyka;

To 7 – Dowody, uzasadnienia, przeświadczenie;
To 8 – Język i matematyka;
To 10 – Uczniowie uzdolnieni;
To 11 – Gry i rozrywki;
To 13 – Kobiety i matematyka;
To 15 – Teoria nauczania matematyki;
To 16 – Przestrzenie i geometria;
To 17 – Informacja i dokumentacja;
To 18 – Systematyczna współpraca między praktyką a teorią w dydaktyce matematyki.

Luki w powyższej numeracji wynikły z tego, że z powodu braku zainteresowania zgłaszających się na Kongres organizatorzy zrezygnowali z proponowanego obszaru.

W tym samym bloku było jeszcze miejsce dla prezentacji narodowych (Argentyna, Bułgaria, Malawi, Hiszpania) sesji poglądowych związanych z grupami tematycznymi oraz pewnej liczby komunikatow, które nie zostały zaliczone do żadnej z rozlicznych jednostek podziału. Odczyty te starano się komasować w odbywające się równolegle sesje o jakimś motywie przewodnim (np. „LOGO", „Dokształcanie nauczycieli", „Geometria", „Zależne od płci aspekty nauczania" czy „Język matematyki"). Obszary tematyczne, które nie były reprezentowane w tym bloku, pojawiały się w bloku czwartym. Tak więc każdy uczestnik Kongresu mógł uczestniczyć w dwóch cyklach zajęć typu „To", o ile, oczywiście, nie wybrał innego rodzaju zajęć odbywających się równolegle w tych samych blokach czasowych.

I znów dodać trzeba, że zespoły uczestniczące w zajęciach rozbijano w razie potrzeby na podzespoły (do sześciu). Napiszę jeszcze o tym, jak to wyglądało w przypadku To 7, w którym uczestniczyłem.

Po przerwie obiadowej (12^{00}–14^{00}) rozpoczął się trzeci blok, **grup tematycznych**. Oto ich nazwy (w nawiasie liczba podgrup przewidzianych w programie):

T1 – Zawód nauczyciela (5);
T2 – Komputery i nauczanie matematyki (7);
T3 – Rozwiązywanie problemów (*problem solving*), modelowanie i zastosowania (4);
T4 – Ocena procesu nauczania (*Evaluation and assessment*) (4);
T5 – Praktyka nauczania i badania w dydaktyce (8);
T6 – Matematyka i inne przedmioty (8);
T7 – Programy nauczania: w kierunku roku 2000 (4).

W czwartym bloku (16^{00}–17^{00}) odbywały się wykłady przeglądowe do prac grup działania, zajęcia typu To, przeróżne grupy studiów, cykl prezentacji radzieckich, sesje plakatowe.

Ostatni, piąty blok miał charakter rekreacyjny. Zaliczam do niego godzinny podwieczorek w kongresowej kawiarni oraz prezentacje dydaktycznych programów video (od godz. 18^{00}). Podwieczorek (kanapki, owoce, napoje chłodzące, wino) dawał możliwość do osobistych spotkań, kontynuacji dyskusji, wymiany informacji na gorąco lub po prostu zatrzymania się w biegu, odpoczynku i pozbierania myśli.

Programy video warte są, by poświęcić im więcej miejsca.

Jak więc widać, dzień kongresowy rozpoczynał się o 8^{30} i trwał do godz. 20^{00}, a wypełniało go mozolne przedzieranie się własną ścieżką przez gąszcz wydarzeń, którego jedynie zewnętrzny zarys daje powyższy spis treści. Daje on jednocześnie pewien obraz szerokości obszaru zainteresowania współczesnej dydaktyki matematyki.

Dni wyjątkowe

Cztery spośród ośmiu kongresowych dni odbiegały od powyższej normy. Były to dni otwarcia (środa 27 lipca) i zamknięcia (środa 3 sierpnia), oraz sobota i niedziela w środku Kongresu (30 i 31 lipca).

Pierwszy dzień zawierał uroczystość otwarcia i dwa plenarne wykłady: B.F. Nebres z Filipin mówił o matematyce szkolnej lat 90., szczególnie w odniesieniu do krajów rozwijających się, a G. Vergnaud z Francji o psychologii nauczania matematyki. (Podaję tematy wykładów oraz nazwiska wykładowców, ponieważ odzwierciedlają one wagę, jaką poszczególnym problemom kształcenia matematycznego nadaje ICMI, jak też rangę, jaką w oczach tej instytucji mają poszczególne ośrodki borykające się z tymi problemami.)

Wieczorem w dniu otwarcia odbyło się (w Galerii Narodowej) przyjęcie. Jednakże główną atrakcję tego dnia stanowiło obserwowanie zmagań węgierskich gospodarzy z nowoczesną techniką komputerowa (bo jakżeby inaczej?). Mało wprawne panienki bębniły w klawiaturę komputerów, spoceni programiści biegali między poszczególnymi stanowiskami, kolejki beznadziejnie się wydłużały... Podobno w przeddzień otwarcia Amerykanie owacjami żegnali każdą osobę, której udalo się wygrać bitwę z połączonymi siłami martwej natury, rewolucji informacyjnej i biurokratycznej indolencji. Fakt, że te przeżycia nie ostudziły głębokiej miłości do komputerów, jakiej większość uczestników dawała wyraz w następnych dniach, uznać należy za zadziwiający.

Była to miłość nieco perwersyjna, o czym świadczyć może powierzenie plenarnego wykładu o komputeryzacji szkół A. Jerszowowi z ZSRR. Odczyt ten był wszakże jedynym naukowym punktem programu w sobotę 30 lipca. Resztę dnia wypełniła wycieczka.

Ostatnie dwa wykłady plenarne wygłoszono w dniu zamknięcia Kongresu. Węgier L. Lovasz mówił o matematyce algorytmicznej, a J.P. Kahane (Francja) o osobie i dziele G. Pólya.

Aby zakończyć kwestię zajęć plenarnych, dodam, że osobnym wydarzeniem był odczyt, który dla uczestników Kongresu wygłosił największy węgierski matematyk, Paul Erdös (zupełnie niezrozumiałe jest, dlaczego odczytowi temu nie nadano odpowiednio wysokiej rangi). Na specjalnej sesji upamiętniono innego wielkiego węgierskiego matematyka, T. Vargę.

Nie wspomniałem jeszcze o niedzieli 31 lipca. Otóż był to dzień, który miał wyjątkowość już w swojej nazwie: „Piąty Dzień Specjalny: Matematyka, Nauczanie i Społeczeństwo" (w skrócie MES). Zbieżność z nazwą periodyku wydawanego przez OKM w Mordach jest nieprzypadkowa tylko o tyle, że inicjatorzy obydwu przedsięwzięć tę samą rangę przykładają do społecznego i kulturowego kontekstu uprawiania i nauczania matematyki.

Program tego dnia podzielony był na bloki podobnie do zwykłych dni. W każdym bloku odbywało się równolegle kilka sesji złożonych z prezentacji krótkich odczytów lub z dyskusji panelowych. Oto tematyka tych sesji:

Blok I: „Edukacja matematyczna i kultura". Tematy sesji:
- 1.1. Społeczna historia nauczania matematyki (Grecja starożytna, arabskie średniowiecze, XVII-wieczna Anglia...);
- 1.2. Różnice kulturowe a konflikty w nauczaniu matematyki (Brazylia, Australia, Liban, USA);
- 1.3. Kulturalna rola nauczania matematyki w przyszłości.

Blok II: „Społeczeństwo i zinstytucjonalizowane nauczanie matematyki". Jedenaście sesji na tematy:
- 2.1. Matematyka jako produkt kultury;
- 2.2. Obraz matematyki w społeczeństwie;
- 2.3. Socjologia zinstytucjonalizowanej matematyki;
- 2.4. Program nauczania matematyki jako wytwór społeczny;
- 2.5. Pozaszkolne alternatywy w nauczaniu matematyki;
- 2.6. Matematyczne zapotrzebowania gospodarki;
- 2.7. Nauczanie matematyki przy różnych kulturowych ograniczeniach;
- 2.8. Społeczeństwo jako źródło idei dla nauczania matematyki;
- 2.9. Na ile autonomiczny jest nauczyciel matematyki;
- 2.10. Etnomatematyka (tzn. matematyka ludności rdzennej) i szkoła (USA, Kenia, Brazylia);
- 2.11. Społeczne potrzeby a reformy nauczania matematyki.

Blok III: „Instytucje edukacyjne i indywidualny uczący się (*learner*)". Dziewięć sesji na tematy:
- 3.1. Indywidualne i społeczne motywacje uczenia się;
- 3.2. Wpływ kultury na proces uczenia się (USA, Brazylia, Hong Kong, Ghana);
- 3.3. Czy dziewczęta znajdują się w gorszej sytuacji?
- 3.4. Społeczne wyznaczniki uczenia się;
- 3.5. Społeczna arena klasy;
- 3.6. Uczenie się w trudnych warunkach (USA, Francja, Południowa Afryka);
- 3.7. Matematyczne kształcenie w kontekście wielokulturowym (Makao, RFN, Australia, Południowa Afryka);
- 3.8. Etnomatematyka w praktyce (Brazylia, Ghana, Wybrzeże Kości Słoniowej);
- 3.9. Społeczna konstrukcja rozumienia matematyki.

Blok IV: „Nauczanie matematyki w „globalnej wiosce"". Pięć dyskusji panelowych:
- 4.1. Którym i czyim interesom służy nauczanie matematyki?
- 4.2. Co wspólnego ma nauczanie matematyki z destrukcyjnym rozwojem technologii?
- 4.3. Czy dydaktycy matematyki wiedzą co czynią?
- 4.4. Jakie są wyzwania dla ICMI w przyszłej dekadzie?
- 4.5. Czego możemy oczekiwać od etnomatematyki?

Proszę o wybaczenie mi koślawego tłumaczenia tytułów na polski, ale czasem trudno mi było zorientować się, o co w nich chodzi. Z własnego uczestnictwa mogę coś powiedzieć jedynie o czterech tematach, a fakt, że dokładnie w tej samej sytuacji są wszyscy uczestnicy Kongresu, stanowi wątłą pociechę.

Moja ścieżka

Pora przerwać ten jadłospis, aby przedstawić to, co byłem w stanie skonsumować. Otóż wybrałem sobie następujące dania: A6, To 7 i T7. W czwartym bloku zamierzałem chodzić na zajęcia „międzynarodowej grupy studiów" poświęconej związkom historii matematyki i jej nauczania. W „piątym dniu" wybrałem tematy 1.1. i 2.5., w których prezentowały się zaprzyjaźnione ze mną osoby oraz 3.9. i 4.2., w których sam występowałem. Oczywiście, brałem udział w podwieczorkach, a po nich udawałem się na pokazy video, wybierając filmy M. Emera (dwakroć) oraz pokaz programów amerykańskiej stacji telewizyjnej Square One, z których twórcą poznałem się w trakcie zajęć. Raz, przyznaję, nie poszedłem do kina, bo w czasie podwieczorku po prostu zagadałem się. W dodatku, kiedy moja „grupa studiów" okazała się całkowitą katastrofą, zyskałem trochę czasu dla obejrzenia niezmiernie interesujących wystaw towarzyszących Kongresowi. Jako uczestnik nieformalny nie brałem udziału w przyjęciu ani w wycieczce. Nie miałem też prawa wstępu do sal, gdzie odbywały się plenarne odczyty (tłumaczone symultanicznie na języki kongresowe). Mogłem więc odrobinę pochodzić po Budapeszcie...

Rozszyfrujmy po kolei wszystkie użyte wyżej skróty.

Kształcenie nauczycieli

Grupa działania A6 – to „Kształcenie nauczycieli". Proszę się jednak nie spodziewać, że w dalszym ciągu przedstawię wszystko, co na ten temat powiedziano na Kongresie. Mówiono bowiem o tym wiele również w innych blokach tematycznych. Trzeba też pamiętać, że, jak już pisałem, grupa A6 uległa dalszemu podziałowi. Moje pole obserwacji ogranicza się więc jedynie do wąskiego wycinka problemu.

Na pierwszym, plenarnym posiedzeniu naszej grupy wygłoszono trzy wprowadzające odczyty. O wyzwaniu lat 90. (ten termin powtarzał się często) mówił H. Shuard z Wielkiej Brytanii. Oczywiście, największym wyzwaniem jest rewolucja mikroprocesorowa. W Anglii 30% dziatwy ma własne kalkulatory, a dalsze 40% ma je w rodzinnym domu. Tymczasem dydaktyka nie liczy się z tym stanem rzeczy, a nawet jeśli stara się coś uczynić – jest bezradna. Uczniowie są bowiem w używaniu kalkulatorów znacznie biegleją od swoich nauczycieli. Podobnie jest z komputerami. Jedyne, w czym nauczyciele mogą być pomocni swoim uczniom, to zrozumienie matematyki, która leży u podstaw ich zabawy, jak też wyposażenie ich w wiedzę, która może zabawę tę uczynić wydajniejszą i bardziej użyteczną. Stąd biorą się takie próby, jak program kształcenia (zarówno uczniów, jak i nauczycieli) w świadomym używaniu kalkulatorów w arytmetyce...

Inny problem to czysto brytyjska sprawa, ale mająca pewne odniesienia do ogólniejszych tendencji. Otóż w kraju tym zamierza się wprowadzić jednolity program nauczania matematyki. Z tym wiążą się kwestie zmian w kształceniu nauczycieli. Nie sam fakt zmian programowych ani tendencja do unifikacji (przez wielu uczestników oceniana jako anachroniczna) są tu godne uwagi. Ważniejszy jest proponowany sposób przeprowadzenia zmian. Reformę oparto na daleko sięgającym konsensusie angielskich nauczycieli i dydaktyków co do zakresu i metod kształcenia matematycznego. Znaczna część prac programowych toczy się dalej w tej sferze świadomości: chodzi o przekonanie społeczeństwa do mających nastąpić zmian w programie i o przekonanie nauczycieli do znacznej zmiany ich trybu pracy (a nawet zakresu obowiązków). Robi się to między innymi poprzez szeroki udział nauczycieli w przygotowaniu programów i przeróżnych materiałów mu towarzyszących, jak też oddziaływanie poprzez tych nauczycieli na ich społeczność zawodową (pokazy lekcji, dyskusje w poszczególnych okręgach szkolnych itp.). Tę świadomość społecznych procesów towarzyszących zmianom programowym oraz wyraźne uzmysłowienie, że powodzenie reform zależy od nastawienia znaczących kręgów społeczeństwa (przede wszystkim nauczycieli i rodziców) uznać należy za istotne dla obecnego sposobu myślenia i działania. Jest to wniosek, jaki dydaktycy matematyki wyciągnęli z niepowodzeń wcześniejszych fal reform.

Wreszcie ogólnoświatowy problem braku nauczycieli. Nie tylko my mamy wyż demograficzny będący odbiciem powojennego wyżu, nie tylko u nas zarobki nauczycieli są relatywnie niskie, nie tylko u nas uciekają z tego zawodu wszyscy, którzy mogą robić co innego (a w innych krajach komputery stanowią znacznie większą niż u nas szansę dla ludzi z wykształceniem matematycznym). Jak sprostać temu wyzwaniu? Jak kształcić nauczycieli może mniej profesjonalnych, ale za to bardziej entuzjastycznych, podatnych na zmiany, gotowych stawiać czoła pojawiającym się trudnościom i wyzwaniom? (Zauważmy korelację tych cech z wiekiem osob pracujących w szkole.) Jak pozyskać dla nauczania matematyki tych wszystkich, którzy mogliby jej z powodzeniem uczyć i jak możliwie skutecznie przygotować ich do nowych obowiązków?

Następny mówca G. Malle z Austrii, przedstawił problem zrozumienia matematyki w toku jej nauczania. Chodziło mu przy tym zarówno o rozumienie w sensie epistemologicznym, jak i wynikające z niego zrozumienie osobiste. Innymi słowy, uczeń powinien rozumieć istotę matematycznych pojęć, a to zrozumienie powinno stanowić podstawę wiedzy głęboko zinterioryzowanej, apelującej do wyobraźni, ale też do umiejętności manipulacyjnych, zakorzenionej w motywacji ucznia i w jego codziennym doświadczeniu. Werbalizacja nie jest tu warunkiem ani koniecznym, ani dostatecznym. Często za to zastępuje takie głębokie rozumienie matematyki.

Powstaje tu wszakże problem rozumienia matematyki przez nauczycieli. To oni bowiem bywają rozsadnikami u swoich uczniów wyobrażenia o matematyce jako czymś niezrozumiałym, a nawet „nie do pojęcia". Tu z kolei winę ponosi tak ich kształcący uniwersytet.

Nie musi jednak tak być. Malle podał przykład swojego, algebraicznego seminarium, na którym uczył studentów nie tyle teorii grup, ile rozumienia teorii grup. Jego studenci byli już po zasadniczym wykładzie kursowym, gdzie poznali wiele faktów i pojęć. Na omawianym seminarium ten znany już sobie materiał przerabiali oni ponownie, zadając wszakże odmienne pytania – takie, które w „normalnym" wykładzie nie mają racji bytu. Pytano więc, dlaczego przyjęto taką właśnie definicję jakiegoś pojęcia, po co je wprowadzono, czemu służy jakieś twierdzenie? Są to właśnie pytania motywujące głębsze zrozumienie i wskazujące na jego potrzebę. Często zadają je sobie uczniowie. Zadają je również nauczycielowi, dopóki ten nie oduczy ich niestosownego zachowania. Jak skuteczne bywa takie wychowanie, przekonał się sam Malle. Na początku swych zajęć wkładać on musi znaczny wysiłek w nauczenie studentów stawiania takich epistemologicznych kwestii, a nawet w przekonanie ich, że mają prawo do takich wątpliwości. Wysiłek ten jednak się opłaca. Dzięki niemu studenci mogą później (już jako nauczyciele) lepiej rozumieć analogiczne problemy swoich uczniów (jak też z większym rozumieniem prowadzić własne zajęcia). Szukając odpowiedzi na takie pytania studenci uczą się z kolei tego, że ostatecznych odpowiedzi nie ma. Każda propozycja ma jedynie relatywną wartość. Własne rozumienie ma charakter chwilowy i zmienia się w miarę zmiany zakresu posiadanej wiedzy. Jest też ono czymś bardzo osobistym. Nasze rozumienie jakiegoś fragmentu matematyki może być odmienne od cudzego, choć oba mogą być równie zasadne...

Pojawiło się tu po raz pierwszy hasło, że nauczycieli należy kształcić w sposób zbliżony do pożądanego sposobu ich późniejszej pracy z uczniami. Malle pokazał, że realizacja tego hasła nie musi się łączyć z infantylizmem.

Wreszcie w trzecim odczycie G. Jones z Australii opowiedział o tym, jak zlikwidowano niedobór nauczycieli matematyki w jego rodzinnym Queenslandzie. Jednym z elementów wprowadzonego tam rozwiązania było przyciągnięcie do pracy w szkole licznych potencjalnych nauczycieli, którzy wykonywali inne zawody. Niestety, nie zanotowałem szczegółów wystąpienia Jonesa i teraz nie potrafię go odtworzyć.

Jednym z powodów mojego zaniedbania była konieczność zdecydowania się, w której z podgrup chciałbym pracować w ciągu następnych dni, a miałem do wyboru:

1. Matematyczne i dydaktyczne przygotowanie nauczycieli szkół podstawowych (uczniowie w wieku 5–14 lat);
2. Przygotowanie matematyczne nauczycieli szkół średnich (> 12 lat);
3. Przygotowanie dydaktyczne nauczycieli szkół średnich;
4. Użytkowanie obserwacji w nauczaniu matematyki;
5. Badania naukowe a kształcenie nauczycieli;
6. Ocena uczniów i wartościowanie programów;
7. (pod-podgrupy „a" i „b") Użycie kalkulatorów i komputerów;
8. Wpływ kontekstu na kształcenie nayuczycieli;

9 – 10. Rekrutowanie i selekcja instruktorów kształcących nauczycieli oraz ich wykształcenie.

Listy do zgłaszania uczestnictwa poszły w obieg. Na każdej z nich była określona liczba miejsc (zgodna z rozmiarami sali, w której dana podgrupa miała pracować), z których część była już zajęta przez prowadzących zajęcia i wygłaszających odczyty. Nic więc dziwnego, że zamiast w podgrupie trzeciej znalazłem się w końcu w pierwszej („Matematyczne i dydaktyczne przygotowanie nauczycieli szkół podstawowych"). Nie był to zresztą przydział ostateczny. Moja podgrupa rozpączkowała bowiem następnego ranka na dwa mniejsze zespoły. Trafiłem do grupki dodatkowo utworzonej, zajmującej się niemal wyłącznie kształceniem nauczycieli dla klas początkowych. (Opisuję te szczegóły, bo muszę w miarę precyzyjnie określić punkt widzenia, z którego oceniam tak różnorodne i żywe zjawisko, jakim był nie tylko cały Kongres, ale też poszczególne jego obszary zainteresowań. Przy innych wyborach obraz mógłby być diametralnie inny.)

W dalszym ciągu opieram się na referatach H. Besudena (RFN), T. Campos (Brazylia), N. Branca, C.M. Maher i S. Willoughby'ego (USA).

W niedużej, około 20-osobowej grupie, prowadzonej przez Niemca, H. Besudena, spotykaliśmy się przez następne dwa dni. Wysłuchaliśmy w tym czasie 8 referatów, nieco dyskutowali nad ich treścią, ale też bawili się: rzucali kostkami, segregowali papierki, rozwiązywali łamigłówki...

Bez przerwy bowiem mieliśmy do czynienia z motywem przewodnim: nauczycieli kształcić trzeba tak, jak chcemy, żeby potem sami uczynili. (Jest wiele racji dla takiego stawiania sprawy i niektóre z nich przytoczymy poniżej.) Poszczególni referenci pokazywali nam na przykładach, jak to robią w swojej praktyce. Nie jest szczególnie zaskakujące, że w ten sposób można doprowadzić do poznania przez studentów pewnego fragmentu matematyki, jaką przekazywać będą uczniom. Ważniejsze, że można ich też doprowadzić do zrozumienia tego kawałka matematyki. Trzeba przy tym pamiętać, że w młodszych klasach, o których głównie mówiono, nauczyciel prowadzi lekcje różnych przedmiotów i zdolności matematyczne nie muszą być jego mocną stroną. Podobnie jest też z jego zainteresowaniami. Ktoś (w dyskusji) przytoczył wyniki badań, według których 70% tych przyszłych nauczycieli nie lubi matematyki. Spośród przedmiotów, których mają oni nauczać, był to wskaźnik najwyższy. Liczba godzin matematyki na studiach jest też bardzo ograniczona. Tak więc zadanie dydaktyczne jest bardzo trudne: w krótkim czasie trzeba niezbyt zdolnych, niedouczonych i nie zainteresowanych studentów nauczyć matematyki wraz z pożądanym podejściem do jej nauczania, nie zrazić do niej, a w miarę możliwości zachęcić do jej dalszego poznawania, doprowadzić do tego, by rozumieli oni materiał, którego będą nauczać (i trochę więcej)... Niemal wszystkie odczyty były wariacjami na temat tego, jak się uporać z tym problemem, wszyscy widzieli pewną szansę w połączeniu zajęć matematycznych z metodycznymi i w stosowaniu wspomnianej zasady. Wartość referatow nie polegała więc na formułowaniu błyskotliwych idei czy oferowaniu całościowych wizji, ale raczej na podsuwaniu drobnych spostrzeżeń i ciekawych pomysłów.

Referat S. Willoughby'ego *Czy uczniowie mogą być nauczeni matematyki przez niekompetentnego nauczyciela?* był szczególnie interesujący, ale odbiegał od tematu grupy. Odpowiedź była pozytywna i poparta przykładem. Tyle że dotyczył on kontraktu między szkołą a rodzicami, zgodnie z którym niekompetentny nauczyciel pozostawił dzieci na kilka lat w spokoju. Uczyli je rodzice i uczyły się same. Dało to fantastyczne rezultaty...

Powraca tu więc problem zrozumienia matematyki przez nauczycieli. Nauczyciel może, w gruncie rzeczy, wiedzieć niewiele (roczny wykład geometrii i równie niewielka dawka algebry mogą w pełni mu wystarczyć). Niedopuszczalne jest za to, by nie rozumiał tego, o czym mówi. Jak to ujął S. Wiloughby, źle jest, jeśli nauczyciel nie ma pojęcia o rachunku różniczkowym, algebrze czy kalkulatorze. Gorzej jest, gdy ma o tym wszystkim pojęcie błędne. Wiele zależy tu od samego sposobu przekazywania wiedzy.

Akademicka maniera, chętnie powielana na innych poziomach nauczania, zakłada bierność studenta w czasie zajęć. Słucha on wykładu, notuje, w ćwiczeniach bierze zazwyczaj bierny udział, z rzadka odpowiada na pytania czy coś referuje... Jeśli jest tu miejsce na aktywność, to poza szkołą – w czasie rekonstruowania treści notatek, czytania, myślenia, rozwiązywania zadań, dyskusji... Zrozumienie rodzi się w tym, aktywnym, stadium (jeśli, oczywiście, kiedykolwiek ma nastąpić). Fakt, że nauczyciele nie zdają sobie z tego sprawy, jest jakoś skorelowany z ich słabym zrozumieniem przekazywanych uczniom treści. Trudność w kształceniu przyszłych nauczycieli matematyki w niższych klasach polega na tym, że ze względu na wspomniane cechy tej grupy jest mało prawdopodobne, iż zrozumienie matematyki pojawi się u nich w trakcie własnych, aktywnych działań. Pod tym względem bliscy są swoim przyszłym wychowankom.

Tryb pracy ucznia jest bowiem z gruntu inny niż studenta. Ma on być aktywny i wykazywać się zrozumieniem materiału na każdej lekcji. Nie daje się mu szansy na „odleżenie się" wiedzy, powrót do notatek itp. Zresztą nie umiałby on z takiej szansy skorzystać, jak i nie umie sporządzać notatek. Jest też faktem powszechnym, że uczniowie nie zaglądają do swoich podręczników, a i zeszyty są dla nich jedynie miejscem do wpisywania kolejnych rozwiązań, nie zaś notatkami, z których czerpie się jakiekolwiek treści... Dodatkowo, aktywność poznawcza poza lekcjami jest też skierowana głównie na pozaszkolne tematy, wśród których rzadko znajdą się kwestie matematyczne. Studenckie doświadczenia nauczycieli są więc całkowicie odmienne od trubu pracy ucznia i nieprzydatne jako zakładany model tej pracy. Trzeba to jednak uzmysławiać przyszłym nauczycielom (i ich nauczycielom).

Jeśli więc u ucznia ma kiedykolwiek nastąpić zrozumienie przerabianego materiału, to przede wszystkim dzięki pracy na lekcji – i to pracy aktywnej. Zrozumienie właśnie przerabianego materiału bywa zresztą traktowane jako obowiązek ucznia i nauczyciele egzekwują wypełnienie tego obowiązku z całą stanowczością. Powinni więc dać uczniowi szansę, a jest nią maksymalnie różnorodna aktywność ucznia w czasie lekcji. Przyszli nauczyciele, którzy, być może, nie przeszli sami przez taką szkołę, w czasie studiów dodatkowo nabierają odmiennych nawyków. Trzeba więc uczyć ich zarówno aktywności w czasie zajęć matematycznych, jak i rozumienia matematyki poprzez tę ich aktywność.

Jak jednak wynika z przedstawionych nam odczytów, uczenie tej aktywności nie jest rzeczą łatwą. Zanim studenci zaczną się bawić rozwiązywaniem łamigłówek, manipulować przedmiotami itp., przełamać muszą rozmaite opory, wśród których lęk przed kompromitacją (jedna z nauczycielskich chorób zawodowych) i nieumiejętność pracy w zespole są tylko najbardziej widoczne. Odmienne wyobrażenie o istocie matematyki jest bardziej trwałe i szkodliwe. Prowadzący takie zajęcia wręcz spotykają się z zarzutem, że to co robią nie jest tym, co należy, nawet jeśli jest to zabawne i przyjemne (a może właśnie dlatego?). Opory jednak udaje się przełamać, a aktywność studentów zaczyna przekraczać granice zajęć. Zaczynają dyskutować, wymieniać wiedzę i wątpliwości itd.

Nie należy jednak przeskakiwać z jednego ekstremum w drugie – z obecnego sposobu kształcenia – w całkowicie „nieakademicki", w jakiś rodzaj prematematyki w sensie Semadeniego. Oczywiście, nie całą matematykę da się ukonkretnić czy uczynić poglądową. Trzeba więc z góry widzieć ograniczenia proponowanych podejść. Jeśli jednak nie da się jakiegoś tematu tak przedstawić, to trzeba się zastanowić czy nie należy z niego zrezygnować. Wysiłek włożony w próby nauczenia studentów rzeczy dla nich zbyt trudnych może nie tylko pójść na marne, ale też spowodować rozliczne ujemne skutki, nad którymi nie warto się rozwodzić. Kwestię doboru treści omawiano jednak zupełnie mimochodem. Wydaje się, że zachodziła niemal pełna jednomyślność w tym, że problem „jak kształcić?" jest znacznie ważniejszy od pytania „czego uczyć?".

Jak powiedziałem, w grupie naszej panowała całkowita zgoda w kwestii połączenia zajęć z matematyki i dydaktyki, przynajmniej w przypadku przyszłych nauczycieli klas początkowych. Daje to nie tylko niezbędną oszczędność czasu, ale też pozwala uniknąć szkodliwej dwutorowości: matematycznego kształcenia w niedydaktyczny sposób i dydaktycznego gadulstwa oderwanego od matematycznej materii. Jednakże, jak to uświadomił nam w przeglądowym wykładzie związanym z naszą grupą działania E.C. Wittmann z Dortmundu, temu oczywistemu postulatowi daleko jest do spełnienia w skali globalnej. Matematyka i dydaktyka znajdują się częstokroć w gestii odmiennych wydziałów, co utrudnia nawet dalej idącą korelację ich nauczania. Najwidoczniej w mojej podgrupie występowali szczęśliwcy, którym połączenie takie się udało.

Postulowany łączny przedmiot może wyglądać różnie. Najbardziej rozwinięty kurs „matematyki poglądowej" przedstawił nam H. Besuden. Był to z iście niemiecką pedanterią zestawiony program kilkunastu jednostek, takich jak „zabawy ze zwierciadłem", „zginanie papieru", „cienie", „tetramino i pentomino", „3-wymiarowe łamigłówki" i tak – do komputerów włącznie. Każda jednostka to jedne zajęcia laboratoryjne. (Oczywiście, odpowiednio wyposażone, obszerne i łatwo dostępne laboratorium stanowi podstawę tego programu.) Semestralne zajęcia, w wymiarze 3 godzin tygodniowo, kończyły się zaliczeniem ćwiczeń i egzaminem. Inne propozycje programowe nie były tak rozbudowane i pomysłowość połączona z zapałem prowadzących zajęcia zdawały się stanowić ich istotę.

Wypowiadano się też na temat „modelu nauczyciela", skąd płynęły pewne wnioski dla drogi do takiego modelu wiodącej. Podkreślano więc konieczność szerokiego widzenia matematyki przez nauczycieli, stąd wyprowadzano postulat kursu z historii matematyki na niższym poziomie kształcenia i filozofii matematyki na poziomie wyższym (odpowiadającym naszym studiom magisterskim). Na tym drugim poziomie powinno się też znaleźć miejsce na pogłębioną refleksję dydaktyczną. Stąd konieczność jakiejś systematycznej wiedzy i sporej ilości obserwacji z tego zakresu. W tej ostatniej kwestii warto może odnotować zdroworozsądkową uwagę, że studenci i początkujący nauczyciele są złymi obserwatorami (tego trzeba uczyć!) i równie fatalnymi obiektami obserwacji...

I ostatnia uwaga. W kwestii szerokości spojrzenia na zawód nauczyciela matematyki najdalej poszła Amerykanka C. Maher. Zestawiła ona dwie listy haseł. Pierwsza zawierała trzy postulaty: nauczyciel jako nauczający, obserwator, przewodnik. Jest to zestaw obowiązków nauczyciela wobec wychowanków. Jest też lista obowiązków wobec programu nauczania: nauczyciel jako planista, realizator i oceniający (proces kształcenia). Ale poza tym pojawiało się jeszcze hasło „nauczyciel jako filozof", które – poza mądrością i posiadaniem przemyślanego, stabilnego systemu wartości (podstawy działalności wychowawczej) postulowało konieczność szerokiego poglądu na przedmiot nauczania, jak też znajomość takich rzeczy, jak psychologia, socjologia, społeczna psychologia itd. Jest jasne, że tej cechy nie rozwinie żaden akademicki wykład, a i życie u niewielu ją rozwija. Postulat ten jest więc niczym innym niż efektowną formą wyrażenia złożoności sytuacji, w jakiej przychodzi działać nauczycielowi matematyki. Jednak tak szerokie widzenie tej sytuacji, odmienne od tego, do czego przyzwyczajała nas dydaktyka matematyki w ostatnich dekadach, warte jest tu odnotowania.

Tyle mam uwag na temat referatów i dyskusji w naszej podgrupie. Zakończę je wnioskami z „naszego" wykładu przeglądowego, wygłoszonego przez E.T. Wittmanna. Zrezygnuję już za to ze streszczania podsumowania pracy wszystkich zespołów grupy A6, które odbyło się w przedostatnim dniu Kongresu. Streszczanie streszczeń mija się bowiem z celem.

Jak się wydaje, w przeciwieństwie do dawniejszego kładzenia nacisku na jeden z dwóch elementów kształcenia nauczycieli matematyki – matematykę i dydaktykę, jesteśmy teraz świadomi konieczności zachowania równowagi między nimi oraz bliskiego ich powiązania. Stawia to trudne strukturalne problemy przed organizacją studiów nauczycielskich. Najłatwiej ten postulat zrealizować poprzez takie nauczanie, w którym oba te składniki są wręcz nieodłącznie splecione (co przeczy dawniejszym ideałom „sterylnie czystego" akademickiego przekazu treści). Kurs matematyki, który mógłby sprostać takim zadaniom, musi być jednocześnie nieformalny, zorientowany na rozwiązywanie problemów i głębokie rozumienie treści matematycznych. Musi też zakorzeniać matematykę w jej kulturowym kontekście i ukazywać aplikacyjną rolę.

Wydaje się, że na razie nikt nie wie, jak taki kurs miałby wyglądać, choć zarys niektórych jego fragmentów wyłania się z referatów na Kongresie (nie tylko w omawianej grupie!).

Ośrodek Kultury Matematycznej w Mordach stoi więc przed ogromną szansą.

Dowody, uzasadnienia, przeświadczenie

Taki był temat mojego pola problemowego (To 7). Już w tytule wybito tu trzy pojęcia, które, choć blisko z sobą związane, różnią się swoją istotą, o czym zapominają zarówno matematycy, jak i dydaktycy matematyki. Dowody to istotny element metody dedukcyjnej będącej metodą matematyki. To poprawna logicznie argumentacja wykazująca prawdziwość dowodzonej tezy. Uzasadnienie, z kolei, to proces społeczny polegający na przedstawieniu argumentacji za prawdziwością tezy. Argumentacja ta przekonać ma nie abstrakcyjnego, beznamiętnego czytelnika, do jakiego kierowany jest dowód, ale konkretną grupę czytelników czy słuchaczy. Wreszcie przeświadczenie (o prawdziwości) to stan umysłu, indywidualne odczucie, że jakiś sąd jest słuszny.

Oczywiście, dowodzenie jest w matematyce najważniejszą i jedyną nie ulegającą wątpliwości formą uzasadniania. Wprawdzie w praktyce spotyka się i innego rodzaju argumenty (np. odwołanie do instytucji czy autorytetu...), jednak wszyscy matematycy uważają te formy uzasadniania za ułomne i dopuszczalne jedynie w wyjątkowych sytuacjach (przyjacielska pogawędka, dyskusja na seminarium itp.) i liczą się z tym, że zawsze mogą być z takiego nieformalnego gruntu odwołani na teren formalnie zadowalających rozumowań.

Jest jednakże prawdą i to, że dowód, nawet ten najpoprawniejszy, nie musi prowadzić do przeświadczenia o prawdziwości twierdzenia. Stwierdzenie poprawności dowodu nie pokrywa się bowiem z jego zrozumieniem czy z akceptacją. Pomijając nawet dowody źle zredagowane, używające środków niedostępnych dla czytelnika (np. dowody, w których w istotny sposób korzysta się z techniki obliczeniowej, czy zbyt obszerne dla ich ogarnięcia przez pojedynczego czytelnika), jest jeszcze tutaj coś istotniejszego. Otóż – każdy dowód twierdzenia ma jakąś swoją „istotę", jakieś jądro argumentacji czy też intuicyjne wyobrażenia leżące u podstaw całego toku rozumowania, bez uchwycenia których nie rozumie się, o czym jest tu mowa. Z kolei zrozumienie istoty może stanowić wystarczający powód do uznania twierdzenia bez wnikania w szczegóły uchodzące (bardzo często niesłusznie) za łatwe do uzupełnienia.

Jednakże bardzo często przeświadczenie o prawdziwości jakiegoś sądu wyprzedza jego dowód (pomińmy tu oczywistą kwestię, że niektóre stwierdzenia musimy przyjmować bez dowodu). Matematycy przecież ciągle poszukują dowodów hipotez wysuniętych przed dziesięcioleciami lub stuleciami...

Zanurzmy ten cały konglomerat w historycznym i socjologicznym kontekście (zmienność kryteriów poprawności dowodów w historii i w zależności od dyscypliny wiedzy, różne podejścia do uzasadnienia w czasie i przestrzeni, różnorodność źródeł przeświadczenia...), a otrzymamy obraz tego interesującego pola problemowego. Aby je z grubsza zagospodarować, obradowano w czterech grupach:

1. Badania nad dowodem;
2. Zmiany pojęcia dowodu (w tej grupie uczestniczyłem);
3. Badania a praktyka (chyba chodziło o praktykę nauczania):
4. Formalizm jako sposób porozumienia.

Jeszcze tylko kilka słów o dydaktycznej roli badanego rozróżnienia. Otóż dowód w szkolnej matematyce odgrywa kilka ról. Jedną z nich jest spowodowanie przeświadczenia o prawdziwości przedstawianego materiału. Czy jednak zawsze jest to droga najlepsza? Czy poglądowe przedstawienie kwestii nie jest skuteczniejsze? Dowód jest też pewnym sposobem przekonywania, społecznie akceptowanym w klasie w czasie lekcji matematyki. Czy jednak, jak chcieliby wierzyć matematycy i nauczyciele matematyki, przekonanie owo sięga dalej niż autorytet nauczyciela? Wreszcie chcemy uczniom przekazać jakieś pojęcie o matematyce, a więc i o jej metodzie.

Powinni więc poznać smak dowodów, nawet jeśli nie będą one ich codziennym pożywieniem. Jak doprowadzić do oderwania dowodu od jego społecznego i psychologicznego kontekstu? Jak doprowadzić do wytworzenia jego abstrakcyjnego standardu (który jest też chyba standardem racjonalności poza matematyką)?

Takich pytań stawia się obecnie wiele i, co ważniejsze, poszukuje się odpowiedzi. Wzbogaca to nasze widzenie matematyki szkolnej, a więc i dydaktyki matematyki.

Dynamika zmian programowych

Wybrana przeze mnie grupa tematyczna 17 nosiła tytuł „Programy nauczania: w kierunku roku 2000. Powód utworzenia tej grupy jasny. Rok 2000 nie jest tylko magiczną liczbą i odzwierciedleniem naturalnych dla ludzkości apokaliptycznych schematów myślenia. Stał się on symbolem poważnych zmian cywilizacyjnych, jakich jesteśmy świadkami, i zapowiedzią zmian, które zaledwie możemy przewidywać. Odnoszą się one również do nauczania matematyki – czasem bezpośrednio (komputeryzacja), czasem pośrednio (przemiany instytucji oświatowych, zmiany społeczne, kulturowe itp.). Całość tej problematyki znalazła się w zakresie grupy tematycznej, która (po przedstawieniu się leaderów poszczególnych podgrup – moim był Anglik Hugh Burkhard) podzieliła się na pięć podzespołów:

1. Program matematyki w roku 2000: zmiana społecznego zapotrzebowania na matematykę i zmiana samej matematyki;
2. Dynamika zmian programowych;
3. Nauczyciel jako czynnik krytyczny zmian programowych;
4. Badania edukacyjne i inicjatywy programowe w matematyce,
5. Wpływ technologii komputerowej.

Jak uprzednio, nie będę pisał o całym dorobku grupy działania, a skoncentruję się jedynie na tym, w czym uczestniczyłem. Była to druga podgrupa, a nawet jeden z mniejszych zespołów, na jakie się podzieliła.

Oto pobieżna lista problemów przedstawionych nam w krótkim referacie Burkharda. (Poza tym była już tylko dyskusja w pod-podgrupie zestawionej tak, abyśmy mogli wymieniać możliwie różnorodne spostrzeżenia i doświadczenia.)
– Dotychczasowe zmiany programowe miały charakter „konwulsyjny": radykalne, w znacznej mierze destrukcyjne przemiany następowały po długich okresach zastoju. Czy nie można w miejsce tego zaprojektować mechanizmów ewolucyjnych, w sposób ciągły dostosowujących nauczanie matematyki do zmieniających się warunków, w jakich ono przebiega?
– Co projekty zmian programowych mogą zyskać na doświadczeniach wielkich programów militarnych, medycznych, przemysłowych? Jak argumentował Burkhard, trudno jest się dziwić niepowodzeniom zmian oświatowych. Gdyby, powiedzmy, program Apollo projektowano i wdrażano równie niechlujnie, to żadna rakieta nie oderwałaby się od ziemi.
– Jaki jest pożądany zestaw zespołu projektującego takie zmiany? Powinien być on bardzo różnorodny – zawierać specjalistów z różnych dziedzin, teoretyków i praktyków (angielski zespół pracujący nad programem matematyki w 50% składa się z nauczycieli!). Co jeszcze można powiedzieć na ten temat?
– Jaki jest cel zmian programowych – hasła i ich sekwencja, czy materiały i procedury? Jaki program – ramowy, minimum, szczegółowy (w jakim stopniu?)?
– Jakie wdrażanie – dobrowolne czy obligatoryjne? (W tym i następnych pytaniach zaznaczam jedynie ekstrema, pomiędzy którymi mieści się cały wachlarz możliwości.)
– Jak ma się do tego struktura systemu oświatowego – scentralizowanego bądź zdecentralizowanego, zbiurokratyzowanego bądź uspołecznionego?
– Jaki powinien być kierunek zmian – z góry na dół czy też na odwrót?
– Czy i jak transplantować zmiany programowe na odmienny społeczny i kulturowy grunt (wewnątrz granic i poprzez nie), transmisja idei czy dokonań?
– Odróżnia się obecnie program zamierzany od wdrażanego i przyjmowanego. Mówi się też o ukrytym programie szkoły (i różnych fragmentów jej działania). Jak te wszystkie rozróżnienia wpływają na praktykę planowanych zmian w nauczaniu matematyki?

Naszą grupką kierował T. Ridgway (Wielka Brytania), a szczególnie wiele wnosiły w nią S. Fraser i S. Frye (USA), Angielka H. Wiliams, Kanadyjczyk E. Barbeau i Amerykanin J. Schneider.

W naszej grupce reprezentowaliśmy bardzo różne doświadczenia. Byli tu bowiem: Australijczyk, Holender, Japończyk, Kanadyjczyk, Polak, Portugalczyk, trzy osoby z Wielkiej Brytanii i sześcioro Amerykanów. Byli wśród nas nauczyciele, teoretycy, członkowie zespołów programujących, pozaszkolnych instytucji edukacyjnych (radio, telewizja oświatowa, angielski Otwarty Uniwersytet, amerykański program „Rodzinna Matematyka"). Wszystko to gwarantowało, że nasze spojrzenia będą się uzupełniać, a wnioski ujmować będą rzeczywistość oświatową w całym jej bogactwie.

To ostatnie widać choćby po ilości czynników zaangażowanych w zmiany programowe, które usiłowaliśmy wziąć pod uwagę, a na ich liście uwzględniliśmy: rady szkolne, administrację oświatową, nauczycieli i ich dokształcanie, przyszłych nauczycieli (studentów, ale nie tylko) i instytucje ich kształcące, dydaktyków matematyki, matematyków, wydawców i innych wytwórców pomocy dydaktycznych, środki masowego przekazu, czynniki polityczne i ośrodki kształtowania opinii publicznej, byli też, oczywiście, uczniowie i ich rodzice, o których stosunku do kształcenia matematycznego ich dzieci mówiliśmy wyjątkowo dużo, za sprawą Sherry Fraser z programu „Family Math". Jest to program wart osobnego, bardzo uważnego omówienia. Z tych wszystkich elementów usiłowaliśmy stworzyć diagram, zaznaczając strzałkami kierunek i siłę oddziaływania (faktycznego i pożądanego).

Nasze wnioski nie wyglądały może zbyt imponująco (w końcu odbyliśmy jedynie dwa pełne posiedzenia, w czasie których zaledwie wystarczyło czasu na przedstawienie własnych doświadczeń, niekiedy łączące się z koniecznością wyjaśniania elementarnych nieporozumień). Było to kilka strzałek łączących nazwy odpowiednich elementów diagramu, które uznaliśmy za szczególnie istotne. Ważniejsze jednak były różne drobne spostrzeżenia, które padły w dyskusji. Oto niektóre z nich:
– Ucząc się od innych powinniśmy do zmian oświatowych wykorzystywać doświadczenie wyspecjalizowanych instytucji (a może wręcz angażować je), takich jak „changes agencies", firmy marketingowe czy zajmujące się działalnością lobbystyczną (zorganizowanym naciskiem na gremia polityczne). Są to instytucje amerykańskiego życia publicznego, ale warto zastanowić się nad jakimiś naszymi ich odpowiednikami.
– Rola nauczycieli w zmianach oceniana jest jako hamująca. Jednak przykład brytyjski (o którym wspomniałem w związku z A6) pokazuje, że można z nich uczynić „agentów" zmiany. Wymaga to sprawnego dialogu między nauczycielami, administracją szkolną i ośrodkami akademickimi. Przydałyby się jakieś formy stabilizacji owego dialogu.
– Reformy burzą poczucie bezpieczeństwa nauczycieli, ich odczucie własnej kompetencji, a nawet użyteczności. Można wręcz mówić o prawie nauczycieli (jak innych grup zawodowych) do pracy rutynowej. Nic więc dziwnego, że nauczyciele buntują się przeciw pozbawianiu ich tego prawa. Trzeba więc z jednej strony bardzo wzmacniać ich motywację, z drugiej strony działać tak, by bez potrzeby nie budzić sprzeciwu. Trzeba też z góry ukazywać im możliwość odnalezienia się w zmienionej sytuacji. W tej roli niezastąpieni są koledzy-nauczyciele, a jedyną rozsądną formą jest pokazywanie pracy w zmienionych warunkach.
– Jakie są cele zmian programowych? Reformatorzy uważają konieczność zmian za oczywistą. Tak jednak nie jest, a słowo „postęp" przestało budzić automatycznie pozytywne emocje. Społeczeństwo i grupy wciągane w proces zmian muszą więc mieć jasny obraz celów porzucania bezpiecznego gruntu tradycji. Reformatorzy powinni więc przedstawić jasne posłanie (*message*) i przekonać do niego innych.
– To dom, obok szkoły, jest krytycznym punktem dla powodzenia reform oświatowych (jak i nauczania w ogóle). Rodzice bardzo często przekazują dzieciom niechęć do matematyki (i do poczynań szkoły). Wciągnięcie ich w proces zmian, jak i w całość matematycznego kształcenia jest ważne. Daje też szansę odinstytucjonalizowania zmian oświatowych. I znów program „Family Math" jest tu najlepszym przykładem, ale świadome wysiłki w tym kierunku podjęto również w brytyjskiej reformie...
– Wreszcie „masa krytyczna" reformatorów. Trzeba ich jakoś łączyć ze sobą, wyrwać z izolacji. Tworzyć ruch społeczny, który może pokonać inercję i opór otoczenia.

Zakończenie

Nie opisałem wszystkiego. Musiałem już zrezygnować z opisu Piątego Dnia, którego nazwa („Matematyka, Nauczanie, Społeczeństwo") z powodzeniem mogłaby być użyta jako motto całego Kongresu. Muszę też zrezygnować z opisu towarzyszących Kongresowi wystaw, jak też z arcyciekawych programów video (zwłaszcza filmów M. Emmera i kabaretowego programu dla dzieci Joela Schneidera), które obejrzałem. Były też rozliczne spotkania, rozmowy (wspomnę tu jedynie Amerykankę Anię Olecką i Brytyjczyka Jana Potworowskiego), dyskusje, no i sesje plakatowe... Opis tego wszystkiego wyciągnąłby i tak już zbyt długą relację. Może zresztą jej wady nadrobią inni uczestnicy tej niezwykłej imprezy...

Trudno też podsumować ten natłok wrażeń, jednak trzeba spróbować wyczytać z Kongresu przynajmniej kilka zasadniczych rysów obecnej dydaktyki matematyki.

1. Komputery. Nie było o nich mowy w mojej relacji, gdyż poruszałem się tak, by mieć z nimi możliwie mało do czynienia. Jednak i tak potykałem się o nie bez przerwy. Ilościowo problem ten dominował nad innymi. Były całe grupy poświęcone komputerom, a w pozostałych – sesje bądź pojedyncze referaty. W powszechnym odczuciu jest to jedno z najważniejszych wyzwań dla współczesnego kształcenia matematycznego na wszystkich poziomach.

2. Szerokie widzenie problemów dydaktycznych. Jak się wydaje, jest to jeden z wniosków, jakie dydaktyczna społeczność wyciągnęła z niepowodzeń poprzedniej fali zmian programowych. Były one oparte na dwóch zasadniczych filarach: bourbakistowskiej wizji matematyki i piagetowskiej psychologii kształtowania się pojęć matematycznych. Teraz jesteśmy świadomi, że matematyka jest tworem znacznie bardziej złożonym (posiadającym swój społeczny i historyczny wymiar) i psychika dziecka funkcjonuje mniej schematycznie, a przede wszystkim – że proces kształcenia (i wprowadzania zmian w nauczaniu) podlega całemu szeregowi innych uwarunkowań.

3. Uwzględnianie kontekstu społecznego i perspektywy historycznej w obrazie matematyki i jej nauczania jest warte osobnego wypunktowania.

4. Również warto osobno zainteresować się matematycznym kształceniem poza szkołą. Z jednej strony jest to uboczny skutek szerszych przemian cywilizacyjnych, które instytucję szkoły mogą poddać daleko idącym modyfikacjom, z drugiej – permanetnego kryzysu oświaty w krajach słabo rozwijających się.

5. Wreszcie trzeba dodać pokorę, z jaką podchodzimy do stojących przed nami problemów. Na Kongresie nie przedstawiano wielkich koncepcji i wszechogarniających teorii. Nie zauważyłem ani jednego mówcy, który uważałby, że posiada klucz do rozwiązania wszystkich dydaktycznych problemów. Powszechna jest więc świadomość, że klucza takiego nie ma i chyba nikt już nie spodziewa się go znaleźć. Jest ogromna liczba większych i mniejszych problemów, po rozwiązaniu których na pewno pojawią się nowe, może jeszcze bardziej złożone.

6. Na szczęście jest też ogromna liczba ludzi usiłujących problemy te rozwiązywać i swoim doświadczeniem dzielić się z innymi.

7. I ostatnia – już całkiem osobista refleksja. Może trzeba przestać patrzeć na dydaktykę matematyki jak na naukę, a spojrzeć jak na sztukę? Chodziłoby mi przy tym o sztuki takie, jak sztuka życia, sztuka miłości czy sztuka kulinarna... Nie byłoby wówczas nadmiernych oczekiwań pod adresem teoretyków, a może co najwyżej świadomość tego, że mogą oni stworzyć rodzaj dietetyki – leżącej u podstaw umiejętności gotowania, ale w sposób dość szczególny. Warto ją znać, trzeba umieć zastosować w szczególnych sytuacjach, ale trzeba też pamiętać, że prawdziwe dzieła sztuki wymagają smaku, inwencji, talentu, szczęśliwej ręki, wprawy (i dobrego przykładu), wreszcie odrobiny szaleństwa. Dietetyka jest sprawą żołądka, sztuka kulinarna – podniebienia, a każdy przyzna, że są to organy różne i odmiennymi prawami się rządzące.

Gdyby ktoś chciał skorzystać z tego spostrzeżenia, to warto się zastanowić nad poradnikami dydaktycznymi będącymi nie rozprawami z dietetyki, ale książkami kucharskimi. Zawierałyby one szereg przepisów dań, które udały się ich twórcom (zupełnie nie wiadomo dlaczego). Przy zwykłym, codziennym gotowaniu gospodyni kieruje się rutyną (jest to jej dobre prawo!). Po książkę kucharską sięga ona, by przygotować coś szczególnego. Jeśli jest to gospodyni dobra, to jeszcze od czasu do czasu przeczyta jakiś przepis z ciekawości, dla przyjemności lub dla poszerzenia wyobraźni i wzbogacenia rutynowych działań...

Sądząc z Kongresu szczególnie interesująca byłaby japońska kuchnia w nauczaniu matematyki. Japończycy pokazywali bowiem, zwłaszcza w sesjach plakatowych, wiele pomysłów dość dziwacznie wyglądających na pierwszy rzut oka. Ale to ich zmartwienie. Naszym byłaby, oczywiście, „Kuchnia Polska", ale czy nie wyparło jej jakieś „zbiorowe żywienie"?