ROCZNIKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA MATEMATYCZNEGO
Seria II: WIADOMOŚCI MATEMATYCZNE XVIII (1974)

wmptm 1897

ZENON MOSZNER (Kraków)

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Czy inna matematyka dla nauczycieli?

Duże ilościowo i poważne jakościowo zadania, jakie stają przed wyższymi szkołami w zakresie kształcenia, dokształcania i doskonalenia nauczycieli, których część dotyczy także szkół wyższych przygotowujących przyszłych nauczycieli matematyki, skłaniają do postawienia tego trochę prowokującego pytania w tytule.

Na to, by na nie choćby częściowo odpowiedzieć, uświadommy sobie najpierw, czego w zakresie wiedzy matematycznej oczekiwać musimy od absolwenta studiów matematycznych, który wybrał pracę w zawodzie nauczyciela matematyki. Otóż musi on mieć:

1) głęboką znajomość materiału nauczania zawartego w programach matematyki szkół wszelkiego typu do poziomu średniego włącznie — chodzi tu nie tylko o sam materiał merytoryczny, ale i o jego umiejscowienie we współczesnej matematyce, o korzenie w poszczególnych dyscyplinach matematyki, z których ten program wyrasta,

2) umiejętność przekazywania materiału zawartego w tych programach swoim przyszłym uczniom, a także świadomość tego, dlaczego taki, a nie inny program przyszło mu realizować, oraz potrzebę własnych badań dla usprawnienia swoich umiejętności metodycznych,

3) na tyle szeroką wiedzę matematyczną, by mógł sobie wyrobić w miarę całościowy pogląd na współczesną matematykę, na główne kierunki jej rozwoju i podstawowe dyscypliny, także w przekroju historycznym,

4) predyspozycje do stałego dalszego dokształcania się, do przyjmowania bez oporów nieuniknionych zmian programowych, które mogą od niego wymagać samodzielnego przerobienia nawet całkiem nowych działów matematyki.

Z wymienionych powyżej warunków tylko realizacja drugiego spoczywa w głównym stopniu na przedmiocie studiów zwanym dydaktyką matematyki, a i to tylko częściowo. Można tu nawet zaryzykować twierdzenie, że dydaktyk matematyki nie będzie mógł należycie realizować zadań swego przedmiotu, jeżeli jego słuchacz nie będzie do tego przez inne przedmioty matematyczne właściwie przygotowany.

Realizacja warunku pierwszego wymaga uwzględnienia w wykształceniu matematycznym przyszłego nauczyciela tego przedmiotu całego szeregu działów matematyki ściśle związanych z programem szkolnym, jak: geometria wykreślna,

podstawy geometrii, arytmetyka teoretyczna, rachunek prawdopodobieństwa, analiza klasyczna, geometria analityczna, teoria mnogości, logika matematyczna, pracownia pomocy naukowych do nauczania matematyki. Przy tym nie tyle jest tu ważne, by działy te występowały koniecznie w postaci osobnych przedmiotów studiów, zakończonych egzaminem, ile chodzi o to, by w czasie studiów były (osobno lub w ramach pewnego ogólniejszego przedmiotu, np. arytmetyka teoretyczna w ramach algebry) należycie reprezentowane, by uwzględniały także powiązania z materiałem szkolnym, by go wszechstronnie naświetlały i komentowały. Wymaga to nie tylko uwzględnienia tych działów w planach studiów, ale także właściwego programu z ich zakresu. I tak w podstawach geometrii nie tyle chodzić będzie o drobiazgowe przedstawienie jednego aksjomatycznego ujęcia takiej czy innej geometrii, ile o przegląd różnych ujęć z wyjaśnieniem ich zalet i niedociągnięć metodologicznych i dydaktycznych, o konfrontację z ujęciem szkolnym. W arytmetyce teoretycznej niezbędne jest nie tyle bardzo ścisłe rozwijanie teorii tego czy innego rodzaju liczb, ile przedstawienie ujęć różnych, zarówno zbliżonych do szkoły, jak i tych bardzo mocno powiązanych z algebrą współczesną. Celem tych przedmiotów powinno być nie tylko dostarczenie słuchaczowi pewnej ilości wiadomości z ich zakresu, ile wyrobienie w nim pewnego poglądu na te działy, a tym samym na odpowiednie partie i matematyki, i programu szkolnego z jej zakresu.

Ten sam cel powinien nam przyświecać przy realizacji warunku trzeciego. Wymagać to będzie niejednokrotnie rezygnacji z pewnych szczegółów na rzecz ujęć bardziej całościowych, na rzecz wskazywania źródeł pewnych pojęć i ich dalszych zastosowań. Zbytnia specjalizacja, pożądana na pewnym etapie przy przygotowywaniu przyszłego naukowca, przy kształceniu przyszłego nauczyciela jest na pewno szkodliwa. Wymaga on bowiem edukacji matematycznej szerszej, bardziej wszechstronnej, ale za to mniej głębokiej. Zdaję sobie sprawę z tego, że teza taka dla matematyka — pracownika badawczego, wyspecjalizowanego z natury rzeczy w pewnym dziale matematyki, może zabrzmieć jak herezja — ale nie zapominajmy, do uprawiania jakiego zawodu tego młodego człowieka przygotowujemy. Zresztą postulat pewnej rezerwy wobec zbyt daleko idącej specjalizacji występuje także i przy kształceniu matematyków nie-nauczycieli.

Ważny jest tu także postulat ujmowania powiązanych ze sobą działów matematyki w większe całości. Pozwala to bowiem na ujęcia syntetyzujące, porównawcze — burzy bariery, jakie między poszczególnymi drobnymi przedmiotami wznosi w swych umysłach nasza młodzież studiująca.

Zilustrujmy powyższe tezy paroma przykładami.

Zamiast osobnych przedmiotów: elementy geometrii różniczkowej, równań różniczkowych, funkcji analitycznych, analizy funkcjonalnej — lepiej umieścić podstawowe wiadomości z tych działów w wyższym kursie analizy. Odpowiednio duży kurs algebry daje okazję do umieszczenia w nim geometrii analitycznej, podstawowych wiadomości z teorii liczb i arytmetyki teoretycznej, potraktowanych możliwie ogólnie. Studium topologii powinno kandydatowi na nauczyciela dać nie tylko pewną ilość wiadomości z przestrzeni topologicznych tak czy inaczej

zaksjomatyzowanych, ale powinno mu wskazać źródła pojęcia przestrzeni topologicznej, różne sposoby zadawania topologii oraz różne działy, na które topologia się rozpada. Analiza funkcjonalna, dając piękne przykłady struktur mieszanych (złożonych), powinna — podobnie zresztą jak topologia — wskazywać na różne uogólnienia pojęć i twierdzeń klasycznej analizy, znanych słuchaczowi ze szkoły (rachunek różniczkowy i całkowy w przestrzeniach Banacha). Dla nauczyciela rzeczą bardzo ważną jest dostarczenie mu przeglądu różnych „zastosowań" matematyki: i tych, w których stosujemy jedne działy matematyki w drugich, i zwłaszcza tych, które dotyczą innych dziedzin wiedzy ludzkiej, często od matematyki odległych (lingwistyka, zastosowania ekonomiczne, biologia itp.). Zwłaszcza fizyka musi być na studiach nauczycielskich z matematyki reprezentowana bardzo godnie, jako inspiratorka wielu pojęć, twierdzeń, a czasem wręcz całych działów matematyki.

Należyty pogląd na matematykę jako całość powinien być od przyszłego nauczyciela egzekwowany i przy egzaminach kursowych, w miarę narastania wiadomości merytorycznych, i przy egzaminie magisterskim. Stąd konieczność, poza znajomością pracy magisterskiej i działu, którego dotyczy, egzekwowania przy końcowym egzaminie dyplomowym podstawowych wiadomości z okresu całych studiów.

Realizacja warunku czwartego — ostatniego — wymaga domagania się od studiujących samodzielności w przyswajaniu sobie wiadomości z literatury. I tu literatura ta musi być dobrana dla przyszłego nauczyciela w sposób specyficzny. Szczególną wartość mają tu pozycje przeglądowe, a często nawet popularyzatorskie. Od przyszłego nauczyciela powinniśmy się domagać oczytania w literaturze popularno-naukowej w zakresie matematyki i jej zastosowań, może to pozwoliłoby nam zapobiec wtórnemu analfabetyzmowi matematycznemu, obserwowanemu niestety u sporej ilości uczących. Wyrobienie w sobie umiejętności dokształcania się i potrzeby takiego dokształcania wymaga też przynajmniej pewnych prób własnej pracy badawczej ze strony kandydatów do zawodu nauczyciela. Mają temu służyć seminaria, zwłaszcza seminarium magisterskie, oraz praca magisterska. Na to, by spełniała swoje zadanie, nie może ona polegać, jak to się często zdarza, choćby z powodu niskiego poziomu naszych słuchaczy — na odpisywaniu ze wskazanej lub wyszukanej przez piszącego literatury. Trzeba dążyć do tego, by każdy piszący pracę mógł wnieść do niej coś od siebie. I nie tyle jest tu ważne co i ile od siebie wniesie do matematyki, ale jak dużo przy tym skorzysta, wyrabiając w sobie umiejętności samodzielnej pracy.

Wydaje mi się, że powyższe rozważania — nie pretendujące zresztą do oryginalności — wyraźnie wskazują na konieczność „innej" matematyki dla przyszłego jej nauczyciela, może nie tyle innej, ale inaczej wybieranej i podawanej. Zdaję sobie sprawę z tego, że nie jest to pogląd powszechny, a co za tym idzie, jest on dyskusyjny. Sądzę, że Redakcja „Wiadomości Matematycznych" udostępni swe łamy dla tej tak na czasie dyskusji. Przypuszczam też, że zechcą w niej zabrać głos koledzy nauczyciele matematyki.