

# MOJA UCZELNIA

## Antoni **Smoluk** O minimach programowych z matematyki na studiach ekonomicznych

Artykuł jest wyrazem reakcji autora na dwa dokumenty: Ministerstwa Edukacji Narodowej i Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego, dotyczące – najogólniej mówiąc – minimalnych wymagań programowych. Autor widzi w nich deprecjację matematyki w szkołach średnich i na studiach ekonomicznych. Apeluje zatem o takie nauczanie matematyki, aby oprócz narzędzi formalnych dawać również wiedzę o świecie. Zredukowanie matematyki do języka i składni jest, według autora, przyczyną stopniowego zmniejszania liczby godzin przeznaczonych na naukę matematyki w szkołach różnego szczebla.

**Matematyka** jest w niełasce. Świadczą o tym dwa dokumenty – minima programowe uchwalone przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego oraz *Podstawy programowe obowiązkowych przedmiotów ogólnokształcących* zaproponowane przez MEN. W minimach programowych zdefiniowano przedmioty oraz określono dolne granice czasu przeznaczonego na ich nauczanie. Z tego co dzieje się w praktyce wnoszę, że dolne granice staną się zarazem górnymi. Ze względu na wielkie obciążenie studentów zajęciami (w czasie pięcioletnich studiów na niektórych kierunkach obowiązuje ok. 3500 godzin) zmniejsza się mechanicznie czas trwania zajęć ze wszystkich przedmiotów, czas lekcyjny jest bowiem potrzebny na nowe przedmioty. Zwiększono też liczbę godzin na stare przedmioty, awansowane do rangi podstawowych. Dla niektórych przedmiotów ustalono bardzo wysokie minima.

Rada Główna dzieli wszystkie przedmioty realizowane na studiach ekonomicznych na trzy grupy: A, B i C. Do grupy A zostały zaliczone przedmioty zwane *ogólnymi*, jak języki obce, filozofia, logika, wychowanie fizyczne itd. Na wychowanie fizyczne przeznaczają się na wszystkich kierunkach przynajmniej 90 godzin, podczas gdy na matematykę tyle samo, a nawet na niektórych kierunkach mniej – tylko 60 godzin. Zwiększono liczbę godzin zajęć z ekonometrii. Na czterech z sześciu kierunków studiów ekonomicznych więcej jest ekonometrii (czystej ekonometrii, bez statystyki i teorii prognozy) niż matematyki. Prawie całkowicie nie ma natomiast w minimach programowych badań operacyjnych. Przedmiot ten – wynika to z krótkich programów – włączono na niektórych kierunkach do ekonometrii. Nie sądzę, aby to było dobre. Nie można przecież rezygnować z tradycyjnej, treściwej nazwy.

Student powinien słyszeć – oczywiście w skromnym wymiarze godzin – o badaniach operacyjnych, a także o cybernetyce, o teorii systemów, a nawet o sieciach neuronowych, fałach Elliotta, zbiorach rozmytych, teorii grafów, programowaniu sieciowym, teorii gier itd. Te modne nowości, czasem głośne, są potrzebne dla nadania dobrego szlif akademickiego. Za dużo jednak czasu pochłaniają przedmioty pomocnicze, narzędziowe, a za mało godzin przeznaczają się na przedmioty ważne, takie jak geografia gospodarcza, historia gospodarcza, matematyka. Na studiach ekonomicznych nie ma (pomijając kierunek informatyka i ekonometria) algebry liniowej, jako samodzielnego przedmiotu podstawowego. Na studiach ekonomicznych jest za dużo kierunków. Dlaczego nazwy kierunków nie są zgodne ze stosowanymi w krajach, którym chcemy dorównać? Gdzie jest np. rachunkowość? Co to za kierunek informatyka i ekonometria? Czy gdzieś na świecie istnieją takie studia? Nienaturalna hybryda. Czy organizuje się kurs kowalstwa połączonego z krawiectwem? Informatyka jest wszędzie i każdy student powinien być obeznany z komputerem.

Do grupy B Rada Główna zalicza przedmioty zwane *podstawowymi*. Przedmiotów tych na wszystkich kierunkach jest dużo (8–11, przeciętnie 10). Do przedmiotów podstawowych zalicza się ekonomię, podzieloną bez powodu na mikroekonomię i makroekonomię, czasem z dodatkiem ekonomii matematycznej (gdy nie ma jej w zbiorze C – przedmiotów kierunkowych), a następnie matematykę oraz ekonometrię i statystykę. Pozostałe przedmioty w jednych specjalnościach są, w innych zaś ich nie ma. Przedmioty podstawowe na studiach ekonomicznych to te, które są obowiązkowe na wszystkich kierunkach. Na tym właśnie polega ich fundamentalne znaczenie. Tych przedmiotów nie może być dużo (3–4).

W grupie C znajdują się przedmioty nazwane *kierunkowymi*. Ciekawostką jest, że wiele przedmiotów, w zależności od kierunku, raz uznaje się za podstawowe, innym razem za kierunkowe. Jeżeli ekonometria jest na czterech kierunkach przedmiotem podstawowym, a nie pomocniczym, to dziwne jest, że dla samych ekonometryków nie jest przedmiotem podstawowym. Zgodnie z minimami programowymi, przedmiotów kierunkowych ma się uczyć dłużej niż podstawowych. A przecież specjalność to nie jeden przedmiot, ale fragment jakiegoś przedmiotu. Student powinien zgłębiać ten przedmiot na seminariach i wykładach. Aby oświetlić tę specjalistyczną głębię z różnych stron, wystarczy kilka wykładów. Wchodzą tu również w grę wykłady do wyboru. Co to za przedmiot podstawowy, który przy specjalizacji staje się przedmiotem kierunkowym? *Jedyną treścią ekonometrii jest teoria form kwadratowych, czyli metoda najmniejszych kwadratów*. Ta treść jest zawarta w algebrze liniowej. Ponadto jest jeszcze statystyka. W czym tu się można specjalizować? Do zrozumienia metody najmniejszych kwadratów potrzeba jednego, 45-minutowego wykładu z matematyki. Może nawet mniej, gdy wyjaśnia się ją w ramach rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych albo przy okazji omawiania form kwadratowych dodatnio określonych. Na ekonometrię przeznaczają się 120 godzin. Czy nie jest to marnowanie czasu, którego brakuje? Przypuszczalnie wyklada się podwójną metodę najmniejszych kwadratów, potrójną metodę najmniejszych kwadratów *et cetera ad infinitum*. Ponadto student koniecznie musi wiedzieć, co to takiego heteroscedastyczność (chyba lepiej: heteroskedastyczność). Po takim wykładzie dobrze posłuchać, co mówią studenci, co sądzą o naszym mnożeniu bytów naukowych?

Rady Wydziałów Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu rozpoczęły już obniżanie liczby godzin przeznaczonych na matematykę. Powołują się przy tym na stosowną uchwałę Rady Główniej (*Uchwała...* 1996). Jako uzasadnienie zmniejszenia liczby godzin przeznaczonych na matematykę podaje się konieczność kreowania nowych przedmiotów podstawowych za-

leconych przez Radę Główną. Te przedmioty – uznane za podstawowe – przechwytyują lwią część pensum godzinowego. Ekonometria, *typowy przedmiot pomocniczy ekonomii*, jak sfragistyka historii, czy biometria biologii, rej wodzi wśród przedmiotów podstawowych. Tak więc Katedra Matematyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu otrzymała już pismo od dziekana Wydziału Gospodarki Narodowej tej uczelni informujące o wstępnym zatwierdzeniu przez Radę Wydziału obniżenia o 30 godzin na tym wydziale zajęć z matematyki (do 90 godzin). Uważam że jest to życiowo ważna sprawa. Nie dla matematyków naturalnie, chociaż dotyczy matematyków jako grupy zawodowej oraz jednostek organizacyjnych – katedr matematyki odpowiedzialnych za wykształcenie matematyczne przyszłych ekonomistów. Jest to życiowo ważna sprawa przede wszystkim dla uczelni ekonomicznych i wydziałów ekonomicznych szkół innego typu. Jest to życiowo ważna sprawa dla całego szkolnictwa wyższego i całej nauki. W postanowieniach Rady Głównej widzę rysujący się kurs spadkowy poziomu kształcenia. Na początek pragnę zaznaczyć, że prawdą jest, iż studenci są przeciążeni zajęciami dydaktycznymi. Ograniczenie tych zajęć jest koniecznością. *Student w czasie pięcioletnich studiów nie powinien mieć więcej niż 2400 godzin zajęć dydaktycznych*. Trzeba więc istotnie zredukować liczbę godzin. Powstaje pytanie, które przedmioty powinno się ograniczyć do niezbędnego minimum. Odpowiedź jest naturalna i prosta. Ograniczać należy te przedmioty, które nie formułują praw nauki, czyli te, w których nie ma treści. *Matematyka jest tak bogata w treść, że trudno tutaj dokonywać cięć oszczędnościowych bez utraty jakości kształcenia*.

Czy uchwały Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego są obowiązującym prawem? Czy są to zalecenia, czy też polecenia? Przypuśćmy, że są to obowiązujące uchwały nakazane władzą ministra edukacji narodowej. Jeśli tak, to przyjrzyjmy się dokładniej przedmiotom zaliczanym do grupy podstawowych. Na kierunku finanse i bankowość autorzy minimów, czyli Rada Główna, przeznaczają na matematykę 60 godzin, a na ekonometrię 90 godzin. Wnoszę z tego, że Rada Główna nie wie, czym jest matematyka i czym jest ekonometria. Minima programowe ustalali albo wyłącznie ekonometrycy, albo to właśnie oni mieli decydujący głos przy ich ustalaniu. Sądzę, że byli to przedstawiciele ośrodków, w których dyskryminuje się matematykę. A może ze względów marketingowych nadano matematyce nazwę ekonometrii? Byłby to więc rodzaj kamuflażu. Nie potwierdza jednak tego spostrzeżenia treść wypisana w krótkich programach. Oczywiście z dobrej handlowej nazwy – ekonometria – nie wolno rezygnować, ale sądzę, że przedmiot ten należy wykładać w ramach statystyki. Ktoś kto zna program matematyki obowiązujący studentów ekonomii i jednocześnie wie, czego uczy się na ekonometrii, nigdy by nie ustalił takich proporcji godzinowych.

Tego rodzaju działalność Rady Głównej graniczy z ignorancją albo jest nieodpowiedzialną szarlatanerią. Uczeni wyróżniają się przecież podwyższonym poziomem etyki, specyficznym poczuciem sprawiedliwości i kierują się w życiu przejrzystymi zasadami. Zasady te są podstawą ładu społecznego. Bez zasad nie ma matematyki i nauki, bez zasad nie ma zdrowych społeczeństw. *Senatores boni viri, senatus mala bestia*. Podobnie z Radą Główną. Członkowie – rozsądni uczeni, Rada Główna – groźne zwierzę. Warto zaznaczyć że w Radzie Głównej może nie być ani jednego fizyka, ani jednego ekonomisty, ani jednego biologa. Jakże więc to ciało może ustalać przedmioty i pensa godzinowe na poszczególnych kierunkach studiów? Już to jedno spostrzeżenie dezawuuje prestiż Rady Głównej. Dlaczego Rada Główna zgotowała nam ten los? Rada nie jest kompetentna do zabierania głosu w sprawie minimów programowych. Jest to maszynka do głosowania. Co pewna grupa interesu ustali jako dobre, to prawem stanowi Rada Główna. Tego typu prawo jest naturalnie bezprawiem.

Takich przykładów można znaleźć więcej w minimach programowych. Na prawie wszystkich kierunkach ekonometria wzięła górę nad matematyką. Na kierunku **ekonomii** przeznaczona jest na *matematykę* 90 godzin, na *statystykę* 75 godzin, na *ekonometrię* tyle samo co na matematykę – 90 godzin, a ponadto wśród przedmiotów kierunkowych jest jeszcze ekonomia matematyczna, w wymiarze 60 godzin, oraz prognozowanie i symulacje, w wymiarze 45 godzin. Matematyki uczy się więc przez 90 godzin, a przez 270 godzin ( $75 + 90 + 60 + 45$ ) symuluje się jej nauczanie. Do treści tego czego koniecznie mają uczyć matematycy, czyli do minimum, zalicza się *układy równań i nierówności liniowych wraz z przykładami ekonomicznymi*. W przedmiocie ekonometria jest natomiast hasło *programy liniowe*. Jeśli programowanie liniowe ma być na matematyce, to po co o nim mówić na ekonometrii? W obecnych warunkach wysokiej komputeryzacji wykład programowania liniowego nie powinien trwać dłużej niż dwie godziny. Jeżeli do owych dwóch godzin dodamy jeszcze dwugodzinne ćwiczenia, to otrzymamy wystarczającą porcję czasu na to, aby zorientować studenta, czym jest metoda *simplex* i jakie problemy rozwiązuje się za pomocą tej techniki optymalizacyjnej. Podstawy matematyczne i teoretyczne programowania liniowego są oczywiste. O prognozowaniu mówi się przynajmniej trzy razy. Na *statystyce* pod hasłem „**analiza dynamiki**”, na *ekonometrii explicite* pod tytułem „**prognozowanie** na podstawie modeli” oraz w przedmiocie *prognozowanie i symulacje* pod prawie takim samym hasłem jak w ekonometrii. Na te trzy przedmioty – statystykę, ekonometrię oraz prognozowanie i symulacje – przeznaczają się łącznie 210 godzin zajęć (statystyka 75 + ekonometria 90 + prognozowanie i symulacje 45). A na matematykę tylko 90 godzin. Jestem absolutnie przekonany, że treści zawarte w tych programach można wyłożyć w ciągu 60 godzin, a gdy do tych 60 godzin dodamy jeszcze 60 godzin ćwiczeń przeznaczonych na utrwalenie materiału, to otrzymamy łącznie 120 godzin. Połączenie tych trzech przedmiotów w jeden jest zupełnie naturalne, a ów nowy przedmiot można krótko nazwać *statystyką* i zaliczyć do grupy przedmiotów pomocniczych, a nie podstawowych. Jeśli już zatrzymałem się przy ekonomii, głównym kierunku studiów ekonomicznych, to pozwolę sobie zaproponować dla tego kierunku listę przedmiotów podstawowych. Na kierunku ekonomii widzę tylko trzy takie przedmioty.

1. **Ekonomię** – na którą przeznaczam 240 godzin. Przedmiot ten obejmuje wymienione w minimach *mikroekonomię, makroekonomię, międzynarodowe stosunki gospodarcze* oraz *ekonomię matematyczną*. Połączenie tych przedmiotów zwiększa efektywność kształcenia i daje dużą oszczędność czasu lekcyjnego (240 godzin zamiast  $315 = 90 + 90 + 75 + 60$ ).

2. **Matematykę** – ze 120 godzinami zajęć. Przedmiot ten obejmuje w swym jądrze rachunek różniczkowy (marginalny) i całkowity funkcji wielu zmiennych, a także elementy rachunku prawdopodobieństwa będące podstawą wykładu ze statystyki.

3. **Algebrę liniową** – nauczaną przez 60 godzin. Algebra liniowa jest przedmiotem podstawowym na studiach ekonomicznych, albowiem wektor jest koszykiem dóbr, funkcjonal liniowy – ceną, a macierz – procesem technologicznym. Oczywiście ekonomista czyta to zdanie w odwrotnej kolejności. Dla ekonomisty koszyk dóbr jest wektorem, cena – funkcjonalą, a proces produkcyjny – macierzą.

Wyodrębniam tylko **trzy** kierunki studiów ekonomicznych – **ekonomię, zarządzanie, towaroznawstwo** – oraz trzy wyżej wymienione przedmioty podstawowe. Te trzy przedmioty – z tymi samymi proporcjami godzinowymi – występują na wszystkich kierunkach studiów ekonomicznych. Innych przedmiotów podstawowych nie ma.

Minima programowe opracowane przez Radę Główną są zatem wielkim nieporozumieniem. Wprowadzenie tych zaleceń w życie oznacza redukcję przedmiotów bogatych w treść, a przerost przedmiotów bez treści – mało ważnych metod rachunkowych, które przypuszczalnie mają być namiastką matematyki. *Tendencja do obniżania liczby godzin jest słuszna, ale wybrano najgorszą drogę skreślania treści i rozdmuchiwania modnych mydlin.* Nowości owszem są potrzebne, ale nie mogą one dominować, ponieważ jest to wiedza efemeryczna, szybko przemijająca i starzejąca się. Nie wszystkie przedmioty, które występują w mini-mach programowych i zostały nazwane podstawowymi są takimi.

Powstaje pytanie, jakie przedmioty należy uważać za podstawowe na studiach ekonomicznych? Mam wątpliwości, czy ekonomia matematyczna jest przedmiotem podstawowym, mam również wątpliwości, czy takim przedmiotem jest ekonometria. Są to niewątpliwie przedmioty pomocnicze. Ekonomia matematyczna to zresztą nie przedmiot, ale trend w badaniach ekonomicznych. Tak samo jak przedmiotem pomocniczym jest statystyka i informatyka. Statystyka jest przecież jedną z możliwych teorii wykonywania eksperymentów naukowych (zaznaczmy, że chodzi tu o specyficznie rozumiany eksperyment), opartą na jednej zasadzie. Tą zasadą jest *aksjomat uśredniania*, czyli stwierdzenie, że *średnia niezależnych pomiarów przybliża się do wartości mierzonej, gdy liczba pomiarów wzrasta*. Ekonometria jest częścią statystyki. Te dwa przedmioty tworzą naturalną całość, trzeba więc łącznie ich nauczać. Informatyka zaś jest umiejętnością praktyczną takiego typu jak zawód kierowcy. Nie jest zatem przedmiotem studiów, lecz umiejętnością, jak sztuka pływania czy prowadzenia współczesnego biura. Przedmioty podstawowe uczą praw nauki i na ich bazie student osadza wiedzę specjalistyczną. Wymienione przedmioty – ekonomia matematyczna, informatyka, ekonometria, statystyka – operują matematyką i nadużywają matematyki. Kilka razy powtarza się to, co można raz powiedzieć na matematyce, i to znacznie krócej.

A przecież – czy to się komuś podoba, czy nie, czy używa się pojęć matematycznych, czy nie – *nie ma nauki bez matematyki*. Ten kto uprawia naukę zawsze tworzy matematykę i posługuje się matematyką, nawet wbrew swej woli. Wszak istotą każdego odkrycia jest znalezienie prawidłowości, a *prawidłowość to właśnie matematyka*. Podstawą jest zawsze problem naukowy. W nim zawarta jest jego wewnętrzna logika. *To problem rodzi metodę rozwiązania*. Nigdy odwrotnie. Tak rozwija się nauka i tak powstaje matematyka. Bez metody nie można pracować naukowo. Ale samymi metodami niczego się nie odkryje. Potrzebna jest metoda i potrzebny jest problem. Każdy problem kryje w sobie metodę, która daje jego naturalne rozwiązanie. Owszem, potrzebne są piękne narzędzia, ale ważniejsza jest materia, do której mamy użyć tych narzędzi. Każdy ekonomista wie o tym doskonale. Treść zawsze jest na pierwszym miejscu, przed formą. Musimy nauczyć studenta tylko jednej metody – metody naukowej: badania systematycznego, planowego, logicznego.

Czy w ekonomii są prawa nauki? Czy ekonomia jest nauką nomotetyczną, czy też nauką opisową – idiograficzną? Odpowiedź na te pytania jest oczywista. Ekonomia jest przecież taką samą nauką jak fizyka lub biologia, a więc w ekonomii poszukuje się praw nauki analogicznie jak w przyrodznawstwie. Jeśli przedmiot, w którym jest treści na 10 godzin realizujemy przez 60 lub 90 godzin, to nudzimy studentów i redukujemy studia ekonomiczne do kiepskiej szkółki. Jeśli się nie ma nic do powiedzenia, to należy milczeć. Uczony musi to udowodnić, a więc pokazuje, że nie ma nic do przekazania. Ale tego nie można zrobić szybko. Doświadczenia przecież nabywa się w czasie. Aby dobitnie przekonać słuchacza, że nie mamy treści, którą niby chcemy przekazać, zajmujemy mu czas formą. Marnujemy dużo czasu.

Jeżeli mamy informację, to na jej przekazanie – przynajmniej częściowe – wystarczy chwila. Gdy nie ma treści, wtedy mówimy długo, aby przekonać słuchacza, że naczynie jest puste. Trudno mówić krótko i bez treści. Krótkie wystąpienie, nawet bez treści, skłania do przypuszczenia ukrytej treści i głębi w przekazie. *Czas wypowiedzi jest przecież odwrotnie proporcjonalny do treści.* Im mniej treści, tym dłuższy wykład. Piszę o tym nie jako matematyka, ale jako ekonomista, nauczyciel akademicki uczący ekonomii przyszłych księgowych, menedżerów, dyrektorów. Nie możemy uczynić ze studiów ekonomicznych udręki polegającej na obliczaniu wskaźników skonstruowanych przez wykładowców z myślą o określonym stopniu naukowym lub awansie. Jeśli wykładowca się zmienia, to zmienia się też ten wskaźnik. Modele matematyczne są niewątpliwie potrzebne, ale do wyłożenia ich istoty potrzeba zaledwie kilku godzin. Najlepiej to robić w ramach matematyki, przy okazji omawiania funkcji wielu zmiennych.

Proponuję, abyśmy przeprowadzili badania wśród studentów i absolwentów ekonomii na temat zawartości treściowej poszczególnych przedmiotów wykładanych na studiach ekonomicznych. Ograniczmy się na razie do przedmiotów, które Rada Główna uznała za podstawowe. Z własnych obserwacji wiem, że studenci ekonomii pragną uczyć się matematyki i przykładają się do nauki tego przedmiotu. Wiedzą przecież doskonale, że bez matematyki nie opanują ekonomii, że prawa nauki są zapisane nie tylko w języku matematycznym, ale są treścią wykładu matematyki. Obecnie obowiązujący program matematyki – tworzony przez długie lata – jest spójny, ukierunkowany ekonomicznie i nie ma w nim materiału balastowego. Studenci Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu w 1996 r. wyróżnili swoją Nagrodą Nobla wykładowców przedmiotów podstawowych – ale tylko przedmiotów mających treść, a więc ekonomii i matematyki. Znając rzeczowość ekonomistów i ich zaangażowanie w proces dydaktyczny, znając ich troskę o poziom nauczania, wierzę, że zwycięży rozsądek. Zachowanie dotychczasowego wymiaru godzin zajęć z matematyki (60 godzin wykładów i 60 godzin ćwiczeń) jest życiową koniecznością. Bez tego nie utrzymamy wysokiego poziomu nauczania, bez matematyki nie utrzymamy wysokiego prestiżu ekonomisty.

Rada Główna ustaliła minimalne wymagania programowe na studiach magisterskich dla sześciu kierunków studiów ekonomicznych: *ekonomii, finansów i bankowości, informatyki i ekonometrii, międzynarodowych stosunków gospodarczych i politycznych, towaroznawstwa oraz zarządzania i marketingu.* Matematykę w tej uchwale zalicza się do przedmiotów podstawowych. Zgodnie z definicją Rady Główniej, na kierunku **ekonomii** jest 11 przedmiotów podstawowych, na które przeznaczają się łącznie 780 godzin zajęć.

**Finanse i bankowość** to bardzo modny kierunek; jest tu 10 przedmiotów podstawowych, na które planuje się przynajmniej 675 godzin. Matematyce uczymy się tylko 60 godzin, a na statystykę i ekonometrię łącznie przeznaczają się aż 165, czyli prawie trzy razy tyle ile na matematykę. Kuriozum nad kuriozami. Ponieważ nie ma chętnych do studiowania ekonometrii, za karę – bo studia ekonometryczne to prawdziwa udręka – dokłada się ekonometrię poczciwym bankowcom, aby mogli zbudować model banku i potrafili obliczyć optymalny pakiet akcji. Tu pragnę zastrzec, że nie jestem przeciw ekonometrii. Sam się uważam również za ekonometryka i pierwszy będę bronił ekonometrii. Ale najlepszym nawet daniem – przymuszonym i podanym w nadmiarze – można popsuć cały obiad. Chodzi mi o rozsądek i proporcje. Tu zachowano czas godzinowy odwrotnie proporcjonalny do znaczenia tych przedmiotów i ich wewnętrznej treści. Uczmy mało, lecz dobrze. Uczmy tak, by studenci sami pragnęli więcej wiedzy ekonometrycznej i statystycznej. Co jest dozwolane, a jest użyteczne i piękne, jest pożądane. Ekonometria jest potrzebna, bo jest użyteczna. Niektóre

jej fragmenty można nawet pięknie wyklądać. Niestety, obecnie jest w programach nauczania przedawkowana. Rozdmuchanie ekonometrii musi także skutkować zwiększonym zatrudnieniem nauczycieli akademickich. Obecny stan osobowy katedr ekonometrii jest szczypty. Aby podolać ekstremalnie dużym minimom, trzeba będzie potroić personel. Minima programowe są więc dobrą receptą na likwidację bezrobocia. Ale co na to powiedzą studenci? Czy znajdą się chętni do studiowania ekonometrii w takim wymiarze? Atrakcyjność studiów ekonomicznych będzie maleć, i to z naszej winy, bo ekonometria wyruguje kandydatów na ekonomistów. Moja opinia w tej kwestii nie jest odosobniona. Profesor Wiesław Sadowski, znany polski statystyk i ekonometryk, kilka lat temu mówił o nadmiernej eksploatacji danych przez ekonometryków, czyli o wyciąganiu z liczb tego, czego w nich nie ma, a na ostatnią konferencję ekonometryczną w Zakopanem (kwiecień 1997 r.) zgłosił referat zatytułowany *Ekonometryczny żart, czyli rzecz o doborze zmiennych*, którego streszczenie przytaczam w całości. „Istniejąca teoria ekonometrii nie jest w stanie zadowalająco rozwiązać jednego z istotniejszych problemów, jakim jest specyfikacja modelu ekonometrycznego. Dotyczy to w szczególności tzw. zagadnienia doboru zmiennych objaśniających. Wprawdzie fakt ten jest w coraz to większym stopniu dostrzegany i czynione są próby wyjścia z impasu, w jakim znajduje się ekonometria, ale wciąż jeszcze nie w pełni uświadamiamy sobie niebezpieczeństw, jakie wynikają ze stosowania (a wciąż to czynimy) tradycyjnych procedur doboru zmiennych. Komunikat podaje jeszcze jeden przykład niebezpiecznych skutków stosowania tradycyjnych metod doboru zmiennych”. *Si augur augurem...*

Na kierunku **informatyka i ekonometria** jest 11 przedmiotów podstawowych, na które przeznaczona jest łącznie 675 godzin. Ekonometria jest tu przedmiotem kierunkowym i została hojnie obdzielona czasem – przynajmniej 120 godzin. Czy aby nie odstraszymy tych nielicznych kandydatów, którzy zdecydują się na te studia, tak wielką porcją modeli i testów? Na tym kierunku jest algebra liniowa w wymiarze 60 godzin. To bardzo dobrze, bo istotnie jest to przedmiot podstawowy na studiach ekonomicznych. Zamiast matematyki jest 9 godzin analizy matematycznej.

Studentów kierunku **międzynarodowe stosunki gospodarcze i polityczne** obowiązuje 10 przedmiotów podstawowych, na które planuje się łącznie 675 godzin. Matematyki na tym kierunku jest 90 godzin.

Również na **towaroznawstwie** jest 10 przedmiotów podstawowych. Przeznacza się na nie jednak mniej godzin, bo tylko 510. Na matematykę użycza się 90 godzin. Towaroznawstwo to jedyny kierunek, na którym nie ma ekonometrii! Na tym kierunku jest też całkowicie odmienny od pozostałych kierunków program minimalny matematyki. Analogicznie jest ze statystyką. Minimalny program matematyki na towaroznawstwie obejmuje następujące zagadnienia: *Podstawy teorii mnogości i teorii grafów. Elementy geometrii analitycznej. Rachunek macierzowy. Ciągi liczbowe. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej. Rachunek całkowity. Analiza funkcji wielu zmiennych.*

A oto, dla porównania, minimalny program na pozostałych pięciu kierunkach: *Funkcje jednej, dwóch oraz wielu zmiennych i ich zastosowania ekonomiczne (rachunek marginalny, ekstrema). Elementy rachunku całkowitego. Wprowadzenie do równań różniczkowych i różnicowych – z zastosowaniami w ekonomii. Rachunek wektorów i macierzy. Układy równań i nierówności liniowych – przykłady ekonomiczne.*

Na kierunku **zarządzanie i marketing** jest 8 przedmiotów podstawowych, na które zaplanowano łącznie 615 godzin. Na tym kierunku jest 60 godzin ekonometrii, czyli mniej niż

matematyki (90 godzin). Jednak ekonometria ze statystyką ma znaczną przewagę nad matematyką.

Uchwały Rady Głównej o minimach programowych (*Uchwała...* 1996) wtórują podstawy programowe przedmiotów ogólnokształcących zarządzane przez ministra edukacji narodowej (*Podstawy...* 1996). W *Podstawach programowych* – chodzi o nauczanie szkolne – edukacja matematyczna jest umieszczona na czternastej pozycji, m.in. po edukacji medialnej, ekologicznej, języku polskim i jeszcze po dziesięciu innych przedmiotach. A przecież przed matematyką może być tylko religia, język ojczysty i nic więcej. Po edukacji matematycznej wymienia się jeszcze siedem przedmiotów, a wśród nich *wychowanie fizyczne* i *wychowanie seksualne* jako oddzielny przedmiot. Oznacza to, że edukacja matematyczna jest uplasowana przez Biuro Strategii Edukacyjnych Ministerstwa Edukacji Narodowej merytorycznie na ostatnim miejscu. Gorzka ironia sama się rodzi. *Difficile est satiram non scribere*. Bez uśmiechu trudno żyć. Nam Newtonów nie potrzeba. Mamy nową komputerową astrologię, mamy gry komputerowe. Po co zawracać sobie głowę prawami nauki i myślenia.

Deprecjacja matematyki jest więc odgórna. Ale autorzy *Podstaw* zapominają że **deprecjacja matematyki jest zarazem deprecjacją całej nauki**. O tym, że tak istotnie jest, świadczy poziom kandydatów na studia wyższe oraz ogólny poziom moralny i etyczny społeczeństwa. We wszystkich elitarnych uczelniach zagranicznych podstawą zawsze jest matematyka. Bo wiadomo, że matematyka uczy porządku, wyrabia dyscyplinę myśli, a zarazem dyscyplinę społeczną, uczy zasad naukowych i reguł życia społecznego. Społeczność nie może funkcjonować bez zasad, bo ład społeczny jest pochodną wykształcenia i wychowania. Każdy wie, że znaki drogowe i przepisy komunikacyjne porządkują ruch, że nie są to puste reguły utrudniające życie. Znajomość przepisów ruchu drogowego jest życiowo niezbędna ze względów czysto organizacyjnych. Aby nie było bałaganu na drogach, należy przestrzegać reguł ustalonych przez kodeks drogowy. Podobną rolę normującą spełnia matematyka. Ale matematyka to nie tylko konwencja. Owszem, w matematyce są przyjęte pewne reguły umowne, ale stanowią one część marginalną – nieistotną dla tego przedmiotu. Matematyka to o wiele więcej niż *konwencja*. Słowo to wywodzi się z języka greckiego i oznacza dokładnie wiedzę. Wiedzę o świecie fizycznym, wiedzę o regułach myślenia. Reguły matematyczne są prawami nauki ułatwiającymi i upraszczającymi myślenie. Używamy ich od wieków. Aby wyznaczyć kąt prosty, budowniczo wieki starożytni praktycznie posługiwali się twierdzeniem Pitagorasa na kilka wieków przed Pitagorasem. Matematyka chroni przed popełnianiem błędów, uczy organizacji, wskazuje czynniki istotne dla danego problemu. *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Właśnie. *Principia mathematica*. Matematyka jest przecież szkieletem całej nauki. Jest tą strukturą, na której budują nauki szczegółowe. Fizyka bowiem jest matematyką zinterpretowaną w terminach fizycznych, biologia jest matematyką zinterpretowaną w terminach biologicznych, a ekonomia jest matematyką zinterpretowaną w terminach ekonomicznych. Nauki szczegółowe wnoszą jedynie treść do struktury matematycznej. A istotą matematyki jest struktura. Wiedza naukowa musi bowiem być w pełni przekazywalna. Przekazywalna bez zniekształceń jest tylko składnia matematyczna. Matematyka wszystkie obiekty izomorficzne utożsamia. Na tym polega jej siła i z tego powodu czyni jej się największy zarzut, że jest pustą abstrakcją. Treść nie zawsze jest w pełni przekazywalna, jest bowiem związana z wyobraźnią, sztuką i odczuciem. Treścią matematyki jest jej uniwersalność. Ten sam szkielet obowiązuje biologa, fizyka i ekonomistę. Przykładem niech będzie równanie  $y' = ay$ . W biologii jest to prawo



Malthusa (naturalnego rozrodu), w ekonomii jest to prawo koncentracji kapitału, w fizyce opisuje ono rozpad promieniotwórczy pierwiastków, wreszcie w naukometrii wyraża lawinowy wzrost publikacji na modny temat. Oczywiście, że sztuka jest bardzo ważna i wiedza odczuta intuicyjnie może być pełniejsza niż wiedza naukowa. Tego się nie kwestionuje. Chodzi o to, by było wiadome, że centralnym punktem wiedzy naukowej jest matematyka. Autorzy *Podstaw* we wstępie do edukacji matematycznej wymieniają cele nauczania matematyki. Wydaje mi się, iż wykazałem, że nie można normalnie funkcjonować bez matematyki. Każda racjonalna ludzka działalność jest bowiem czystą matematyką. Dobra szkoła, nawet bez matematyki jako przedmiotu, jeśli przekazuje wiedzę naukową, musi koniecznie przekazywać matematykę, czyli relacje i prawa nauki. Nauczanie matematyki, zdaniem autorów *Podstaw*, ma „rozwinąć pozytywny stosunek do matematyki”. Chce się tu zawołać: *Medice, cura te ipsum!*

## Literatura

### **Podstawy ... 1996**

*Podstawy programowe obowiązkowych przedmiotów ogólnokształcących.* Ministerstwo Edukacji Narodowej, Biuro Strategii Edukacyjnych, Warszawa, 31 grudnia 1996.

### **Uchwała ... 1996**

*Uchwała nr 290/96 Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 czerwca 1996 r. w sprawie określenia minimalnych wymagań programowych dla kierunku studiów ekonomicznych.*