

*Czesław Domański**

PRZYGOTOWANIE ASYSTENTÓW I DOKTORANTÓW DO NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ILOŚCIOWYCH

1. WPROWADZENIE

W okresie ostatniego 65-lecia nastąpił bardzo silny rozwój kilkunastu działów statystyki, które znalazły swoje miejsce w krajowych systemach statystycznych. Szczególnie zauważalnej ewolucji podlegały następujące dziedziny (por. Trewin (2007), Walczak (2007)):

- (i) statystyka ekonomiczna,
- (ii) statystyka społeczna,
- (iii) statystyka środowiskowa,
- (iv) badania baz i hurtowni danych,
- (v) transmisja danych statystycznych,
- (vi) systemy statystyczne,
- (vii) analizy statystyczne,
- (viii) zastosowania nowoczesnych technologii.

Prawdziwy rozwój statystyki ekonomicznej obserwuje się po II wojnie światowej. Oczywiście już wcześniej statystyka dostarczała informacji o stanie i rozwoju poszczególnych branży działalności przemysłowej, rolniczej, handlowej, o cenach, finansach publicznych itp. Były dokonywane również szacunki dochodu narodowego i bilansu płatniczego, ale miały one przeważnie charakter eksperymentalny. Brak było natomiast ogólnych ram metodologicznych, pozwalających na pełniejsze powiązanie poszczególnych tematów opracowań w ramach statystyki ekonomicznej, co pozwoliłoby na podjęcie bardziej pogłębionych analiz makroekonomicznych.

Nowemu podejściu do statystyki ekonomicznej sprzyjał również rozwój teorii ekonomii, w szczególności ekonomii keynesowskiej oraz dorobek Richarda Stone'a w dziedzinie dochodu narodowego.

*Prof. dr hab., Katedra Metod Statystycznych, Uniwersytet Łódzki.

Gwałtowny rozwój wiedzy statystycznej obserwowany w poszczególnych krajach przy jednocześnie występującym procesie globalizacji gospodarki świata stwarza konieczność ujednoczenia systemów gromadzenia i opracowywania danych statystycznych.

Na skutek zapotrzebowania gremiów międzynarodowych na porównywalne dane statystyczne niezbędne do oceny wzrostu gospodarczego, z inicjatywy Komisji Statystycznej ONZ opracowano i opublikowano w 1953 r. metodologię systemu rachunków narodowych – System of National Accounts (SNA'53). Po 15 latach doświadczeń, w 1968 r. wprowadzono znacznie bardziej rozwiniętą i pogłębioną wersję rachunków SNA'68. Zawierała ona m.in. tablice przepływów międzygałęziowych oraz bilanse. Zwrócono także większą uwagę na ceny stałe. Następna modyfikacja, przyjęta jako SNA'93, obok szeregu innych zmian wprowadziła rachunki satelitarne dla działalności, w tym pracy wykonywanej nieodpłatnie, turystyki i środowiska. Obecnie trwają prace nad kolejnymi zmianami w systemie SNA'93. Chodzi głównie o uwzględnienie w nowym systemie szybkich postępów globalizacji.

Istotne zmiany w statystyce ekonomicznej związane są z rozwojem badań reprezentacyjnych, dzięki którym statystycy mogą znacznie wzbogacić zakres informacji bez nakładania zwiększonych obowiązków informacyjnych na wszystkich respondentów. To pozwala rozszerzyć badania nie tylko o tradycyjne gałęzie przemysłu i handlu, ale również o działalność usługową, a także prowadzić badania z większą częstotliwością.

Rzeczywisty rozwój w statystyce takich zintegrowanych systemów, jak rachunki narodowe i bilanse płatnicze stawia przed statystykami zadanie poprawy spójności danych źródłowych. W najbliższej przyszłości należy przewidywać zwiększanie zapotrzebowania ze strony użytkowników na poprawę jakości statystyki makroekonomicznej.

Początek dynamicznego rozwoju statystyki społecznej wiąże się z badaniami reprezentacyjnymi w gospodarstwach domowych. Najwcześniej badania w gospodarstwach domowych prowadzone były w Stanach Zjednoczonych oraz w Indiach. Doświadczenia badań amerykańskich oraz *ogólnego badania gospodarstw domowych* przeprowadzonego w Indiach były następnie wykorzystywane przez wiele krajów w tym w Polsce. Doświadczenia te wykorzystano również przy opracowaniu programu badania potencjału gospodarstw domowych uruchomionego przez ONZ. Badania te stanowiły także podstawy do sformułowania ważnych dla rozwoju statystyki zagadnień metodologicznych dotyczących m.in. źródła błędów losowych i nielosowych oraz ogólne wymagania dotyczące precyzji wyników badań, błędów odpowiedzi, projektowania kwestionariuszy oraz minimalizacji braków odpowiedzi.

W odróżnieniu od statystyki gospodarczej, która dysponuje ogólnie przyjętymi ramami metodologicznymi w postaci rachunków narodowych, pozwalają-

cymi uzyskiwać informacje porównywalne w skali międzynarodowej, w statystyce społecznej brak takich jednolitych standardów, może z wyjątkiem statystyki ludności, w odniesieniu do której istnieją jednolite wytyczne ONZ w sprawie spisów ludności. W latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku z inicjatywy OECD powstał program opracowania systemu wskaźników społecznych; nie rozwiązano jednak problemu ujednoczenia metod gromadzenia danych niezbędnych do obliczania tych wskaźników. Z inicjatywy Unii Europejskiej (UE) wprowadzono wspólne narzędzia badawcze dotyczące jednolitych modułów tematycznych w badaniach społecznych.

Od połowy lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia obszar zastosowań metod statystycznych – statystyka środowiska szybko się rozwija. Istotnym osiągnięciem statystyki oficjalnej było opracowanie i wdrożenie w ramach systemu rachunków narodowych rachunków środowiska jako narzędzia analizy powiązań między środowiskiem i działalnością gospodarczą. Należy przewidywać, że nacisk na służby statystyczne w dziedzinie informacji o środowisku będzie się nadal zwiększał, głównie ze względu na to, że nikt poza służbami statystyki oficjalnej, nie jest w stanie przedstawić informacji o różnych aspektach zagrożeń i ochrony środowiska w ścisłym powiązaniu z rozwojem społeczno-gospodarczym.

Krajowe urzędy statystyczne spełniają istotne funkcje koordynacyjne w sprawach rozwoju krajowych systemów informacyjnych, ponieważ wszyscy użytkownicy oczekują, że otrzymywane przez nich informacje i metainformacje z różnych systemów będą spójne, niezależnie od źródeł, z których pochodzą.

Z pewnością, w przyszłości wiodącą, koordynującą rolę w krajowych systemach informacyjnych będą spełniały urzędy statystyczne, a ich zadania w tej dziedzinie będą się zwiększać, zwłaszcza w odniesieniu do partnerów prowadzących badania statystyczne w ministerstwach i innych upoważnionych do tego instytucjach.

Prawdziwą rewolucję w metodach upowszechniania informacji obserwujemy od chwili rozpowszechnienia Internetu i uruchomienia stron internetowych urzędów statystycznych. Internet stworzył warunki do znacznego rozszerzenia zakresu udostępnianych informacji nieznacznym kosztem. Pozwoliło to, nie tylko zwiększyć ilość udostępnianych informacji w porównaniu z zakresem publikacji drukowanych, ale również znacznie obniżyć koszty udostępniania oraz skrócić czas dostępu do informacji. Taka forma transmisji danych umożliwia przekazywanie użytkownikom również informacji metodologicznych, oceny dokładności wyników, porównywalności z innymi wynikami badań i tworzenia porównywalnych szeregów czasowych.

W przyszłości rola Internetu będzie jeszcze wzrastać, stąd też należy efektywnie wykorzystywać ogromne możliwości tego narzędzia. Statystycy muszą doskonalić metody i technologie gromadzenia danych. Potrzeba rozwoju i doskonalenia „hurtowni” danych oraz rozwój metody opracowania i doskonalenia

systemu udostępniania metadanych stanowią priorytet w procesie przedstawiania informacji statystycznych. Użytkownicy tych informacji będą oczekiwać od urzędów statystycznych ułatwienia dostępu nie tylko do informacji statystycznych opracowanych przez te urzędy, ale do wszelkich danych statystycznych opracowanych również przez inne służby statystyczne poszczególnych krajów. W miarę wzrostu znaczenia danych w układach międzynarodowych, od urzędów statystycznych będą oczekiwać również pełnienia przez nich roli ośrodków informacyjnych statystyki międzynarodowej, w tym również jej krytycznej oceny.

W dziedzinie analiz statystycznych początkowo krajowe urzędy statystyczne publikowały jedynie szczegółowe tablice statystyczne. Wyjątkiem były niektóre publikacje z dziedziny statystyki demograficznej oraz rachunków narodowych. Sytuacja zaczęła się zmieniać w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku, kiedy to urzędy statystyczne zaczęły opracowywać szeregi czasowe po wyeliminowaniu wahań sezonowych.

W niektórych urzędach utworzono wyspecjalizowane grupy analityków, których zadaniem było m.in. opracowanie danych wykorzystywanych do ekonometrycznych modeli do celów prognostycznych. Metody szacowania oparte na zastosowaniu modeli zaczęto wykorzystywać w statystyce małych obszarów. Zaczęły rozwijać się również metody badań longitudinalnych¹ mające na celu wspomaganie analiz. Dążenie do pogłębiania analiz prowadzono zarówno w ramach urzędów statystycznych, jak i w jednostkach badawczych poza urzędami, co spowodowało znaczny wzrost wymagań dotyczących pełniejszego wykorzystania danych a przed urzędami statystycznymi postawiono zwiększone zadania dotyczące ochrony tych danych przed niebezpieczeństwem ujawnienia danych poufnych. Próbą wyjścia z tych trudności było uruchomienie w niektórych urzędach „pracowni danych”, które umożliwiają zainteresowanym pracownikom naukowym dokonywanie analiz na danych jednostkowych bez możliwości ich wynoszenia poza pracownię.

Urzędy statystyczne były pionierami we wdrażaniu nowych technologii. Począwszy od roku 1980, urzędy statystyczne zaczęły stosować mikrokomputery, początkowo jako narzędzia autonomiczne, ale potem, jako urządzenia pracujące w sieciach, co w sposób istotny pozwoliło podnieść efektywność ich wykorzystania. Wprowadzenie Internetu doprowadziło do zasadniczych zmian w metodach udostępniania danych, a następnie w szeregu innych obszarach działalności krajowych urzędów statystycznych w tworzeniu baz i hurtowni danych.

¹ Longitudinalnym badaniem przyjęto nazywać badanie powtarzane w określonych odstępach czasu na tej samej wylosowanej próbie.

2. NAUCZANIE STATYSTYKI

Zauważmy, że zapotrzebowanie społeczne na metody statystyczne i ich zastosowania jest bardzo szerokie, stąd też przy jednoczesnym postępie wiedzy w zakresie tzw. „metod ilościowych” permanentne kształcenie młodej kadry nauczycieli akademickich staje się wyzwaniem najwyższej wagi.

Ważne jest aktywne uczestnictwo w uczeniu się, praktyka w interpretacji, pisemna i ustna prezentacja wyników oraz posiadanie interaktywnego stylu nauczania. Interaktywny styl nauczania jest szczególnie istotny w statystyce, gdzie konceptualne rozumowanie i interpretacja są tak samo ważne jak technologia analizowania danych.

Wypracowanie najefektywniejszego stylu nauczania to dla nauczyciela akademickiego statystyki dużo większe wyzwanie niż zwykle prezentowanie treści zawartych w standardach.

Efektywny styl nauczania powinien wzmocnić jakość nauczania poprzez:

- 1) właściwe stosowanie technologii, a zwłaszcza komputerów,
- 2) zwiększanie odpowiedzialności studentów za wyniki w nauce,
- 3) wykorzystywanie opinii studentów w procesie nauczania.

W kształceniu nauczycieli akademickich statystyki powinny być realizowane następujące cele (por. np. Birch i Morgan, 2005):

- a) przygotowanie środowiska naukowo-dydaktycznego do nauki zorientowanej na studenta, a nie na nauczyciela,
- b) zwiększenie aktywności studentów oraz częstości wykonywania eksperymentów praktycznych związanych z analizą danych i interpretacją pojęć,
- c) używanie komputerów do wykonywania testów,
- d) zapewnienie aktualnej pomocy dla studentów w ich problemach z rozwiązywaniem zadań, analizą i interpretacją,
- e) zwiększenie możliwości współpracy z innymi studentami i z nauczycielami,
- f) łączenie pracy studentów na różne sposoby, włączając w to quizy i projekty.

3. KSZTAŁCENIE ASYSTENTÓW I DOKTORANTÓW

Właściwe przygotowanie asystentów i doktorantów do nauczania statystyki odgrywa kluczową rolę w misji kształcenia w szkołach wyższych, gdyż wiemy, że matematyka jest królową nauk, a statystyka – matką (is the mother science of statistics) (por. Stiller, 2000).

W przygotowaniu asystentów i doktorantów do prowadzenia zajęć, powinniśmy opierać się na kilku pośrednich metodach od obserwacji, przez: tradycyjne nauczanie w różnych aspektach doradztwa statystycznego, aż po stopniowe zwiększenie obowiązków w nauczaniu.

Asystenci i doktoranci prowadzą zajęcia z trzech głównych powodów. Po pierwsze, doświadczenie w nauczaniu podnosi umiejętności komunikatywne, oraz ich biegłość w statystyce, bez względu na to, czy zostaną naukowcami w tej dziedzinie czy nie. Po drugie, asystenci stanowią nieocenioną pomoc, gdyż przejmują część obowiązków dydaktycznych kadry, która może poświęcić więcej czasu na badania. Po trzecie, szkolimy nowe pokolenie nauczycieli statystyki. Nasi asystenci odnoszą sukces w nauczaniu, jeśli są w stanie przekazać wagę statystyki jako praktycznego narzędzia, które może być użyte w wielu dziedzinach oraz gdy mogą udoskonalić interpretacje wcześniejszych badań.

Metoda kształcenia asystentów i doktorantów powinna być oparta na czterech zasadach:

- (1) przydzielania zadań,
- (2) promowania swobodnej atmosfery,
- (3) wspólnego rozwiązywania problemów oraz
- (4) wymagania od studentów, żeby swoje wnioski wyrażali jasno w formie ustnej lub pisemnej.

Poprawne wykorzystanie tablicy, jasne prezentacje bez pośpiechu, przedstawiane różnymi technikami, oraz intensywne wykorzystanie komputerów, to tylko niektóre z cech, które powinny charakteryzować zajęcia naszej kadry.

Ponadto, na wielu zajęciach praktycznych na studiach magisterskich, studenci powinni wykonywać projekty grupowe, a wyniki prezentować ustnie lub pisemnie uwzględniając zarówno materiał techniczny jak i analizę danych.

Innym czynnikiem pośrednim kształcenia asystentów i doktorantów jest tradycyjne nauczanie statystyki oraz doświadczenie w doradztwie statystycznym, a także realizacja w misji naukowej uniwersytetu wyrażająca się w świadczeniu usług współpracownikom i studentom.

Jedną z największych przeszkód dla początkującego nauczyciela, którego podstawowym językiem komunikacji jest język matematyki, jest przekazanie zawiłych znaczeń słuchaczom (zazwyczaj dużo) mniej biegłym w języku matematycznym. Zwłaszcza studenci studiów magisterskich po studiach różnych uczelni potrafią być bardzo zirytowani potencjalnymi problemami. Natomiast doradztwo statystyczne wymaga ciągłego używania języka technicznego na różnych poziomach z klientami z różnych dziedzin. Istnieje potrzeba sprawdzenia jakie braki w rozumieniu danego pojęcia posiada klient, jak one powstały i znaleźć właściwie słowa, żeby je uzupełnić. Kształcenie takich umiejętności poprzez doradztwo, mimo iż jest wykonywane w celu kształcenia się jako statystyk, pośrednio wpływa na przyszłych asystentów, gdyż pokonują etap problemów, przed którymi stanęliby na początku nauczania.

Efektywne doradztwo polega właściwie na nauczaniu klientów zasad oraz technik metodologii statystycznej; wyjaśnianiu wyników, często w języku neutralnym, używając problemu klienta jako przykładu oraz pomaganiu w przygo-

towaniu pisemnych konkluzji. Każde z tych zadań, dodatkowo wzmocnione powtórzeniami, doskonali umiejętności studenta w nauczaniu statystyki. Ponadto doświadczenia w konsultowaniu umacniają studentów, ponieważ poprzez wykorzystywanie swojej wiedzy do rozwiązywania prawdziwych problemów, urastają oni w przekonaniu o doskonałym opanowaniu swojej dyscypliny. Zdobyta w ten sposób pewność siebie jest nieocenionym, a według niektórych autorów nieodzownym atrybutem młodego nauczyciela.

Na początku każdego semestru wykładowcy przedmiotu udzielają asystentom i doktorantom rad, jak najlepiej wykorzystać podręcznik oraz inne potrzebne materiały, np. pomoce naukowe w Internecie. Podręcznik powinien być wspomagany przez obszerny dodatek internetowy dla studentów i asystentów, który zawiera materiał uzupełniający np. bazy danych, quizy lub dodatkowe rozdziały.

Innym sposobem zapewnienia spójności w prowadzeniu zajęć przy zachowaniu odpowiedniego poziomu jest pierwsze spotkanie wykładowcy z asystentami, na którym ten pierwszy omawia zagadnienia, takie jak cele i idee wykładanego przedmiotu oraz poziomy studentów, z jakimi asystenci będą pracowali. Wykładowca mówi o podstawowych technikach pedagogicznych, przypomina uniwersytecki regulamin egzaminów, przypomina również o konsekwencjach nieobecności oraz o innych zasadach poprawnego prowadzenia zajęć. Asystenci mogą korzystać z pomocy wykładowcy w czasie semestru, gdy zaistnieje taka potrzeba.

Asystenci i doktoranci powinni przygotowywać na komputerze streszczenia do każdego zajęcia. Są one przygotowywane indywidualnie, lecz w oparciu o materiały wcześniej udostępnione wszystkim asystentom. W rezultacie, streszczenia mogą być bardzo podobne do oryginalnych notatek, lub znacznie zmodyfikowane, gdyż ilustrujące odmienne potraktowanie tematu. Streszczenie każdego zajęcia jest na ogół przygotowywane w całości poza rozmyślnie pozostawionymi lukami, które asystenci wypełniają kluczowym słowem, formułą lub przykładem. Takie streszczenia, z jednej strony pozwalają studentom przyswoić sobie wykład bez zapisywania całych stron, a z drugiej zmuszają ich do koncentracji by wychwycić informacje do wypełnienia luk.

Wszyscy asystenci i doktoranci powinni być bezpośrednio motywowani przez wykładowców przedmiotu-kursu oraz pośrednio przez zestaw notatek udostępnionych im do wykorzystania podczas prowadzenia zajęć różnorodnych technik, takich jak np. tablica, rzutnik czy prezentacja w PowerPoincie. Komputer jest ponadto używany na zajęciach do przedstawiania analiz danych za pomocą odpowiednich programów komputerowych.

4. UWAGI KOŃCOWE

Zauważmy, że nauczanie to tylko jeden z wymogów stawianych doktorantom i asystentom. Rozwijanie potrzebnych umiejętności połączone z innymi ćwiczeniami, które kształcą dobrych nauczycieli akademickich przedmiotów ilościowych jest mądrym wykorzystaniem czasu i unika przeciążania obłożonego obowiązkami magistra. Do doskonałości w nauczaniu dąży się przecież przez całe życie. Chcemy przybliżyć naszym asystentom i doktorantom osiągnięcie tego celu, a jednocześnie przekazać im wiedzę oraz umiejętności, które pomogą im osiągnąć sukces jako statystycy, bez względu na wybór dalszej kariery.

LITERATURA

Birch J.B., Morgan J.P. (2005), *TA Training at Virginia Tech: A Stepwise Progression*, The American Statistician no 1. Vol. 59. s. 14–18.

Moore D.S. (2005), *Preparing Graduate Students to Teach Statistics: Introduction*, The American Statistician no 1. Vol. 59. s. 1–3.

Stigler M.S., (2000), *International Statistics at the Millennium: Progressing or Regressing*, Bulletin of the International Statistical Institute, Book 1, s. 11–13.

Trewin D. (2007), *Ewolucja krajowych systemów statystycznych: trendy i implikacje*, Statistical Journal of the IAOS vol. 24, No. 1–2, s. 5–33.

Walczak T. (2007), *Krajowe systemy statystyczne*, Wiadomości Statystyczne, nr 12, GUS, s. 78–83

Czesław Domański

EDUCATING ASSISTANT LECTURES AND PH. D. STUDENTS TO TEACH QUALITATIVE SUBJECTS

Social demand for statistical methods and their applications is constantly growing, hence educating junior members of academic staff is becoming an issue of utmost importance.

It is vital for a young academic teacher to take an active part in the process of learning, to practise interpretation and analysis – to give written and oral presentation of findings, and finally, to possess an interactive style of teaching. The latter one is particularly essential in case of statistics, where concept reasoning and interpretation are as important as the technical aspect of data analysis.

Working out the most effective teaching style poses a great challenge for the academic teacher of statistics and goes far beyond the standard presentation of teaching content.