

Ewa Drabik

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

CZY ISTNIEJE OPTYMALNA METODA PROWADZENIA SEMINARIUM MAGISTERSKIEGO?

1. Wstęp

Mottem, które przyświecało mi podczas prowadzenia seminarium magisterskiego w roku akademickim 2004/2005, były słowa klasyka teorii zarządzania P. Druckera, który mówi, że „ludźmi się nie zarządza”, ludzi się „prowadzi, celem zaś jest produktywne wykorzystanie szczególnych zalet i wiedzy każdej osoby” (P. Drucker (2001)). Pragnę podzielić się z czytelnikami swoimi uwagami i spostrzeżeniami na temat skuteczności tej metody w prowadzeniu seminariów magisterskich oraz nauczaniu w ogóle, zwłaszcza matematyki, ponieważ jednym z celów tej ostatniej jest wydobywanie z zakamarków ludzkiej psychiki tego, co najcenniejsze, czyli umiejętności twórczego myślenia.

Przez dwadzieścia lat pracy dydaktycznej zaobserwowałam, że generalnie w naszych polskich warunkach o wiele skuteczniejsze wydają się zajęcia, których celem jest dyskretne narzucenie studentom swoich własnych koncepcji pisania prac niż „produktywne wykorzystywanie zalet każdej osoby”, a tym samym propagowanie technik twórczego myślenia. Do tego ostatniego nie jesteśmy w ogóle przygotowani. Dotyczy to zarówno prowadzących, jak i studentów. W dalszej części pracy spróbuję się zastanowić nad tym problemem. W części pierwszej rozważę, dlaczego taka sytuacja ma miejsce. W tym celu spróbuję przeanalizować realizowane przez polskich pedagogów schematy związane z nauczaniem, a szczególnie z nauczaniem matematyki. Następnie, w kolejnej części, zajmę się szczegółowym opisem „rezultatów” swojej pracy.

2. O sposobach myślenia i rozumowania w matematyce i naukach pokrewnych

Już św. Tomasz z Akwinu twierdził, że „poznanie jest dziełem abstrakcyjnego rozumu”. Także i dzisiaj liczni myśliciele są zdania, że „inteligencja, wyobraźnia i wiedza są ogromnym bogactwem i cennym surowcem” (P. Drucker (2001)). Należy jednak zauważyć, że od kilkudziesięciu lat w nauce pokutuje pogląd, że postęp wiąże się z lepszym sformalizowaniem, a tym samym rozumieniem procesu, który prowadzi do osiągnięcia określonego rodzaju celów. Liczy się przede wszystkim rzemiosło, wyobraźnia zaś w osiągnięciu owych celów może tylko przeszkadzać. Zarówno w jednym, jak i drugim podejściu jest wiele racji. Nowe teorie nie powstałyby bez abstrakcyjnego myślenia. Z drugiej strony nie można by rozwinąć tych teorii, gdyby nie rzetelne rzemiosło.

Obecnie wiele dziedzin wiedzy, takich jak ekonomia, fizyka czy też inne nauki przyrodnicze i społeczne, nie może się obejść bez matematyki, gdyż ona dostarcza określonych formalizmów oraz wyznacza precyzyjnie zakresy badań wielu teorii. Uczy również logicznego myślenia, a także rozwija wyobraźnię i inteligencję. Z kolei inne nauki są dla matematyki tym, „czym model dla malarza”. Wielki uczony, matematyk, fizyk, filozof i astronom H. Poincaré powiedział, że nasze rozumienie i postrzeganie świata jest „wewnętrzzną własnością ludzkiej inteligencji”¹. Jako przykład podawał nasze przywiązanie do trzech wymiarów. Sugerował, że wystarczyłoby zmienić sposób patrzenia i istniejące konwencje, a przestrzeń otrzymałaby wymiar czwarty.

Niezależnie jednak od sposobu patrzenia na naukę, nie ulega wątpliwości, że hipotezy naukowe coraz częściej odwołują się do formalnego języka matematyki. Kto tego nie widzi, popełnia duży i niewybaczalny błąd. Nietrudno się domyślić, że mam na myśli decydentów, którzy kierują różnymi szczeblami szkolnictwa w Polsce. Na świecie bowiem dydaktycy i naukowcy toczą dyskusje nie na temat, czy uczyć matematyki w ogóle, jak ma to miejsce w Polsce, ale jak nauczać matematyki i to na różnych kierunkach. Uczestnicy dyskusji w krajach europejskich tradycyjnemu nauczaniu zarzucają dydaktyzm i proponują, aby zastąpić go czymś bardziej konstruktywnym, zorientowanym na nauczanie poprzez wprowadzanie „struktur abstrakcyjnych”, takich jak: teoria zbiorów, rachunek Boole’a, struktury topologiczne czy algebraiczne. Także psycholodzy, metodocy i inni badacze zajmujący się psychiką człowieka sugerują, że większość tych wielkich struktur występuje w formie ukrytej w psychice każdego człowieka. W naszych polskich warunkach w ogóle nie prowadzimy tego rodzaju dyskusji. Nieobowiązkowa matura z matematyki, okrojona liczba godzin na wielu kierunkach z tego przedmiotu związanych z naukami społecznymi i przyrodniczymi oraz niekończące się dyskusje na

¹ Cytaty występujące w tym akapicie podajemy za pracą L. Drużkowskiego (1993).

temat: gdzie by tu jeszcze „uszczknąć” trochę godzin z matematyki i przedmiotów pokrewnych, stanowią polską rzeczywistość.

A przecież to matematyka doskonali techniki twórczego myślenia i pobudza uczniów do syntetycznego spojrzenia na szereg zjawisk. W Polsce, jeśli już uczymy matematyki, to wielki nacisk kładziemy na „ściśłość”, nie zaś na problem istnienia „przedmiotów matematycznych”. M. Kac w wywiadzie udzielonemu M. Feigenbaumowi, jednemu z twórców teorii chaosu, mówił, że „sposób, w jaki się uczy matematyki i ją uprawia, podkreśla bardziej stronę logiczną niż intuicyjną”. Ten sam matematyk nazywał aksjomatyzację „nekrologiem wielkiej idei” (wywiad z 1982 roku). Zresztą podobnego zdania był inny klasyk K. Gödel, który z łatwością przełamywał trudności pojęciowe; cała jego twórczość jest tego dowodem. Jeden ze znawców jego twórczości stwierdził nawet, że Gödel „miał taką znajomość problemów, którymi się zajmował (...) jakby miał bezpośredni telefon do Pana Boga”. Gödel uważał, że „obiektom matematycznym przysługuje pozazmysłowa realność”. Słynne twierdzenie Gödla mówiące, że istnieją twierdzenia, które są sensowne, ale nie można wykazać, czy są one prawdziwe, czy fałszywe przy danym układzie aksjomatów, nieodwracalnie obaliło możliwość ustawienia matematyki na ściśle sformalizowanej postaci.

Myśl matematyczna powstaje, ponieważ istnieje naturalna potrzeba modelowania rzeczywistości. Z jednej strony, opisując rzeczywistość, jesteśmy skazani na coraz mocniejsze formalizmy i coraz większą abstrakcję w myśleniu, z drugiej zaś – rodzi się pytanie, czy w Polsce są jeszcze ludzie, którzy są dobrze przygotowani do tego zadania. Polska matematyka, niegdyś tak wspaniała, ginie pośród czasami niezbyt fortunnej aksjomatyzacji oraz całego szeregu pseudoformalizmów. Szkoda, że tak się dzieje, bowiem przedwojenne życie matematyczne w Polsce było bardzo intensywne. Matematycy, tacy jak Stefan Banach, Wacław Sierpiński, Stanisław Ulam, Hugo Steinhaus i inni, spotykali się w kawiarni „Szkocka” we Lwowie, gdzie znajdował się zeszyt, do którego wpisywano problemy do rozwiązania, uwagi i pomysły. Ów notatnik kelner przynosił, gdy przychodzili jego „właściciele”. Nad zapisanymi w nim problemami uczeni myślą do dziś. O szeregu z nich pisano również artykuły. Jednak matematyka polska na tym nie zyskała, bo nad problemami z tego notatnika zastanawiają się głównie zagraniczni uczeni. Notatnik owszem został wydany..., ale w Stanach Zjednoczonych. W Polsce nikt nie pomyślał o wydaniu „Księgi szkockiej” (*The Scottish Book*) do dnia dzisiejszego. Rażące zaniedbanie, ignorancja, a może po prostu dobrze znana nasza polska rzeczywistość.

W krajach europejskich oraz Stanach Zjednoczonych prowadzone są konstruktywne dyskusje na temat rozwijania potencjału twórczego młodych ludzi. Na przykład R. Thom w jednym ze swoich artykułów pisze, że ucząc, najpierw powinniśmy wprowadzać nowe pojęcia i koncepcje, a następnie poprzez używanie ich „formułować nowe reguły działania pomiędzy owymi pojęciami”. Następnie musimy „oswajać z nimi uczniów poprzez manipulowanie tymi regułami”. Dopiero

potem odwoływać się do intelektu i starać się wprowadzać pewne elementy abstrakcji. Proces ten Thom określa mianem „abstrakcji refleksyjnej”². I tak trzeba postępować z młodymi ludźmi. Kontrolować ich krok po kroku, aby następnie wydobyć z ich umysłów to, co najcenniejsze.

Postanowiłam wykorzystać rady Thoma podczas prowadzenia seminarium magisterskiego. Efekty tego „eksperymentu” nie przyniosły jednak oczekiwanych rezultatów, o czym piszę w kolejnej części pracy.

3. Refleksje i uwagi na temat prowadzenia seminariów magisterskich

W semestrze zimowym w roku akademickim 2004/2005 prowadziłam seminarium magisterskie na kierunku: Informatyka i Ekonometria w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Zajęcia odbywały się w grupie o specjalności: Inżynieria finansowa. Studenci czwartego roku uczestniczący w moim seminarium rozpoczęli dopiero kurs szeroko rozumianej inżynierii finansowej. Nie mieli jeszcze sformułowanych tematów prac magisterskich. Dodam, że studia są pięcioletnie. W związku z zaistniałą sytuacją zastanawiałam się, w jaki sposób powinnam opracować program tego seminarium, aby zajęcia były konstruktywne i pozwoliły moim podopiecznym nie tylko na pogłębienie swojej wiedzy z teorii finansów, ale również, a może przede wszystkim, przygotowały ich do napisania prac magisterskich. Z doświadczenia wiem, a jestem promotorką kilkunastu prac magisterskich oraz jednego obronionego doktoratu, że młodzież ma duże problemy z zachowaniem określonych standardów, które obowiązują autorów piszących prace o charakterze naukowym. Postanowiłam zatem rozpocząć owo seminarium od wyłożenia studentom: na czym polegają techniki pisania krótkich rozpraw naukowych. Wykładów było siedem, po czym poprosiłam uczestników o napisanie krótkiej, bo kilkustronicowej, pracy na dowolny temat dotyczący rynków finansowych, nie narzucając im przy tym żadnych tematów. Jedyna sugestia z mojej strony była tej natury, iż oczekuję od nich prac oryginalnych oraz że mile widziane będą wszelkie ciekawostki związane z rynkami finansowymi, w tym również takie, które dotyczą inwestorów. Prace studenci mieli oddać przed końcem semestru tak, abym mogła je poprawić, a następnie omówić.

Kolejnym zadaniem, które postawiłam przed studentami, było naniesienie zasugerowanych przeze mnie poprawek oraz przygotowanie się do referatu. Referowanie prac przewidziałam w semestrze letnim.

Przekonałam się, że prowadzenie takiego, można powiedzieć, eksperymentalnego seminarium, nie doprowadziło do konstruktywnych rezultatów. Studentów, którzy uczestniczyli w seminarium, możemy zaliczyć do elity. Zdawali oni bowiem

² Wszystkie cytaty dotyczące rozważań prowadzonych przez R. Thoma pochodzą ze źródeł (R. Thom (1970), (1975)).

trudny egzamin wstępny – około 2000 osób na 60 miejsc – co, jak się okazało, kompletnie nic nie znaczy. Z 17 osób udało mi się z wielkim trudem „wyłowić” 1 (słownie jednego!) studenta, który „dobrze rokuje”. Zarówno jego praca pisemna, jak i referat z nią związany były bardzo interesujące w porównaniu z pozostałymi uczestnikami seminarium. Nie chodzi o tematykę, która należała raczej do mało zajmujących, ale o sposób prezentacji. Po sprawdzeniu pracy pisemnej byłam tak zdumiona jej fachowością, że pozwoliłam sobie odpytać studenta z treści w niej zawartych. Zaznaczę tylko, że wcześniej nie umawiałam się ze studentami, iż mogę tak postąpić. Oczywiście student doskonale wiedział o czym pisał, mało tego, temat opanował do perfekcji.

W zdumienie wprawiło mnie zachowanie studentek, które robiły dobre wrażenie na początku i podczas całego okresu studiów. Delikatnie rzecz ujmując, byłam rozczarowana nie tylko ich pracą, ale i zachowaniem. Przekonane o swojej nieomyślności napisały fatalne prace, a także wygłosiły długie, niespójne i mało twórcze referaty. Pozostała część grupy referaty miała o wiele lepsze, natomiast ich prace pisemne pozostawiały wiele do życzenia. Sądzę, iż wynika to z faktu, że niemalże przez całe studia (a może i w szkole średniej) ich wiedzę sprawdzano wyłącznie w formie testów.

Studenci mieli duże pole do popisu, gdyż pozostawiłam im dużą dowolność w doborze tematów i sposobach ich interpretacji. Po poprowadzeniu wspomnianego seminarium dochodzę jednak do wniosku, iż efekty, które osiągnęłam, są niezadowalające. Referaty wypadły wprawdzie lepiej niż prace pisane, ale wynikało to raczej z faktu, że „dzisiejszą młodzież” ogarnął syndrom „idola”. Chcą się pokazać, ignorując przy tym słowo pisane. Nie winię za to ani seminarzystów, ani siebie. Uważam, że zawinił system nauczania i przyzwyczajenia studentów, którzy nie umieją, nie chcą i boją się pisać. Przyzwyczajeni są do rygorów i nie akceptują nikogo, kto stara się traktować ich w sposób partnerski. Odbiegamy zatem od standardów światowych. Na świecie większość młodych ludzi po ukończeniu studiów jest dobrze przygotowana do podejmowania samodzielnych, twórczych zadań. Dodam tylko, że analogiczne seminarium prowadziłam przed siedmioma laty dla studentów Informatyki Politechniki Białostockiej metodą tradycyjną. Każdy ze studentów miał wytyczony ściśle określony plan działań, które miał w danym okresie zrealizować, a nasze indywidualne rozmowy związane były wyłącznie z pracami magisterskimi i nie było przy tym mowy o żadnych technikach czy „abstrakcjach”. Regularna i mrówcza praca, również z mojej strony, przyniosła bardzo dobre efekty. Studenci realizowali moją wizję pracy i nie stawiali specjalnych oporów. Mieli niewielkie pole manewru. Nie uczyłam ich także pisania prac – teksty omawialiśmy na bieżąco w cztery oczy. Implementowali algorytmy, które im proponowałam, a także wertowali stosy literatury, zwłaszcza anglojęzycznej. Z pokorą dostosowywali się do narzuconych przez mnie reguł, a jednak prace, które napisali, z przyjemnością biorę dzisiaj do ręki. Z sympatią również wspomi-

nam dwie magistranki z tej grupy, które napisały bardzo udane prace zilustrowane programami komputerowymi. Jedna z nich napisała bodajże jedną z pierwszych prac w języku polskim o teorii aukcji. Przeprowadziła także udaną symulację komputerową aukcji pierwszej ceny. Co będzie z moimi obecnymi seminarzystami – trudno to teraz stwierdzić. Zaznaczyli oni już na wstępie, że programów to oni pisać nie będą, bo programować nie umieją, a i pisanie „czterech wzorów na jednej stronie to robota nie w ich stylu”. Obejmując kolejny rocznik, zmieniłam jednak taktykę na bardziej tradycyjną. Krótko mówiąc, przejęłam pełną kontrolę nad pracą moich podopiecznych i już obserwuję pozytywne efekty moich działań.

Po takich doświadczeniach dochodzę do wniosku, że system szkolnictwa w Polsce preferuje wiedzę encyklopedyczną, nie zaś twórcze myślenie, a prawdziwe talenty w nim giną. Karierę absolwenta determinuje często siła przebicia, koneksje rodzinne i inne „układy”, nie zaś rozum i inteligencja. Wiedza bardzo często nie idzie w parze z przebojowością. P. Drucker twierdzi wprawdzie, że relacja ta jest prawidłowa, a konkretnie powiada, że jest „niewielka korelacja pomiędzy skutecznością a: inteligencją, wyobraźnią i wiedzą”. No cóż, fakt ów mogę jedynie skomentować w ten sposób, że Drucker po raz kolejny okazał się wizjonerem.

Z drugiej jednak strony Drucker twierdzi, że w dzisiejszych czasach rzeczywistością „stały się wielkie organizacje oparte na wiedzy. Inteligencja, wyobraźnia i wiedza są ogromnym bogactwem i cennym surowcem”³. Stwierdzenie to brzmi bardziej optymistycznie.

4. Podsumowanie

Powszechnie wiadomo, że logicznego i twórczego myślenia uczyć powinna matematyka, a tymczasem wyniki z tego przedmiotu są złe, i to w szkołach zarówno wyższych, jak i niższego szczebla. Sądziłam, że mniej formalnych rygorów, więcej zaś samodzielnych zadań mogłoby odwrócić tę tendencję i skłonić studentów do twórczego myślenia. Jakże się myliłam. Czwarty rok studiów to jednak zbyt późno na tego typu eksperymenty. Nie dwudziestokilkulatków należy zaczynać uczyć twórczo myśleć, a małe dzieci, przy czym najlepiej do tego celu wykorzystać właśnie matematykę. Tak się bowiem składa, że świat rzeczywisty potrzebuje matematyki i na odwrót. Jak powiedział cytowany już Poincaré: „trzeba zapełnić przepaść oddzielającą symbol od rzeczywistości”, a do tego celu niezbędne są dobre programy nauczania matematyki i przedmiotów pokrewnych, a także, oczywiście, żelazna konsekwencja w ich realizacji.

³ Dwa ostatnie cytaty pochodzą z pracy P. Druckera (2001).

Literatura

- P. Drucker (2001). *Myśli przewodnie Druckera*. Wydawnictwo MT Biznes. Warszawa.
- L. Drużkowski (1993). *Henri Poincare – matematyk, fizyk, astronom i filozof*. Wiadomości Matematyczne XXX. 1. Str. 73-38.
- S. Krajewski (1981). *Kurt Gödel i jego dzieło*. Wiadomości Matematyczne 23. Str. 161-186.
- R. Thom (1975). *Les mathématiques et l'intelligible*. Dialectica 29. Str.71-81. Tłumaczenie polskie: *Matematyka a rozumienie*. Wiadomości Matematyczne 23 (1981). Str. 205-212.
- R. Thom (1970). *Les mathématiques „modernes”: une erreur pédagogique et philosophique?* L'Age de la Science 3. Str. 225-236. Tłumaczenie polskie: *Czy istnieje matematyka nowoczesna?* Wiadomości Matematyczne 18. Str. 113-129.
- Wywiad (1982). *Reflections of the Polish masters: An interview with Stan Ulam and Mark Kac by Michell Feigenbaum*. Los Alamos 3, No. 3, 54. Tłumaczenie polskie: *Refleksje polskich mistrzów – wywiad ze Stanisławem Ulamem i Markiem Kacem przeprowadzony przez Mitchella Feigenbauma*. Wiadomości Matematyczne 31 (1993). Str. 93-114.

DOES IT EXIST AN OPTIMAL METHOD OF LEADING A SEMINAR FOR CANDIDATES FOR MASTER'S DEGREE?

Summary

In 2004 & 2005 I led a seminar for candidates for master's degree at Warsaw Agricultural University. The students of computer science and econometrics, who took part in my seminar add just started the course of financial theory, and they did not formulate their thesis. Therefore I wondered how I should work out a plan of this seminar. I wanted the classes to be constructive. My aim was not only to broaden the knowledge of my students but also to prepare them thoroughly for writing M. A. thesis. As far as I know young people (university students) have huge difficulties in writing scientific papers. I decided to explain to them the technics of composing such papers. There were 7 lectures devoted the best methods of writing. Next I asked them to write a short article concerning the capital market. I encouraged the development of their own ideas and allowed them a free hand in choosing a subject.

Moreover I emphasized that I expected original, creative works containing interesting facts connected with financial markets as well as investors. The articles should have been finished before the end of semestr. Then I corrected and improved the articles. I asked the students to get ready for the presentation of their papers.

The aim of this article is to share my observation with you and to find the answer to the question why such a form of classes didn't bring to expected results.