

łowie lat 50. społeczność akademicka z Politechniki Gdańskiej i sopockiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej (Uniwersytet Gdański) tworzyła liczne teatryki i kabarety, wystawiając potem swoje przedstawienia w stołówce studenckiej Politechniki. Potem zrodził się Dyskusyjny Klub Filmowy Studentów i Młodej Inteligencji. Po jakimś czasie na prośbę studentów oddano do ich dyspozycji XIX-wieczny pałacyk, gdzie mieścił się od tej pory Klub Studentów Wybrzeża Żak. Działali tam plastycy, muzycy, filmowcy amatorzy. Dziś budynek ten pełni rolę Ratusza Nowomiejskiego i stanowi siedzi-

bę władz miasta, klub natomiast przeniesiono do nowoczesnego budynku znajdującego się daleko od centrum. Czy można nadal nazywać go centrum kultury akademickiej?

Można powiedzieć, że zmieniły się czasy, że obecni studenci mają wiele form wyrażania się. Sferę wolności poszerzają nie tylko zmiany polityczne, ale też globalna łączność. Jednak niedługo skończy się okres fascynacji Internetem. Znużymy się nim i zaczniemy szukać kontaktu bezpośredniego, bo nic nie może go zastąpić. Więc zamiast stawiać stanowiska komputerowe ze stałym

łączem na korytarzach uczelni, stwórzmy miejsce do rzeczywistych spotkań ludzi.

Obecnie Magda zbiera fundusze na wyjazd do USA na finał konkursu, ja tymczasem zapytałam mojego dziekana, prof. Krzysztofa Wildego, jak ocenia szanse na realizację jej projektu. „Tego typu inicjatywy są silnie wspomagane przez Unię Europejską i istnieje realna szansa na pozyskanie środków potrzebnych na budowę takiego wielofunkcyjnego studenckiego obiektu. Jest to możliwe nawet w ramach finansowania na lata 2007–2013.” Daje to nadzieję na odnowę kulturalną wśród braci studenckiej. Do czasu ogłoszenia wyników mocno trzymamy kciuki za Magdę Jurewicz, walczącą o pierwsze miejsce w konkursie.

Katarzyna Alesionek

Studentka Wydziału Inżynierii Lądowej
i Środowiska

Matura 2010 – Matematyka

Cz. 2

„Na co będą potrzebne – pytało pachole –
Trójkąty, czworoboki, koła, parabole?
Ze potrzebne – rzekł mędrzec
– musisz teraz wierzyć,
Na co potrzebne, zgadniesz,
gdy zaczniesz świat mierzyć.”

Adam Mickiewicz, „Dziela” tom I,
Wiersze, Czytelnik, 1993

Spróbujmy zastanowić się, jakie czynniki wpłynęły na podjęcie decyzji o powrocie matematyki jako przedmiotu obowiązkowego na maturze. Wielu traktuje matematykę jako zło konieczne. Stąd często pytania o sens i celowość zgłębiania jej tajników. Tymczasem, aby sprawnie funkcjonować w otaczającej nas rzeczywistości, trzeba szybko i trafnie interpretować coraz większą ilość informacji, kalkulować i podejmować decyzje, diagnozować i prognozować. W miarę jak zwiększa się zasób wiedzy i informacji otaczającym nas świecie, potrzebujemy coraz bardziej uniwersalnego, a zarazem precyzyjnego sposobu opisywania zjawisk w nim zachodzących. I właśnie tutaj nie-

zbędna jest matematyka, a raczej konieczność uczenia się jej. Wiele tematów z różnych dziedzin wiedzy można opanować pamięciowo i zapewni to pełne zrozumienie zagadnienia, gdy tymczasem matematyki nie da się nauczyć na pamięć. W matematyce takich tematów do wyuczenia się pamięciowego jest niewiele. Z pewnością można twierdzić, że matematyka jest nauką ścisłą opartą na dedukcji, czyli metodzie dochodzenia do wniosków z uwzględnieniem praw logiki w sposób absolutnie pewny. Dlatego jest to przedmiot szczególnie i wymaga zarówno od ucznia czy studenta, jak i od nauczyciela czy wykładowcy, specjalnego zaangażowania. Żeby to zrozumieć, trzeba spojrzeć na matematykę inaczej. Hugo Steinhaus – jeden z najwybitniejszych polskich matematyków, należący do tak zwanej lwowskiej szkoły matematycznej – twierdził, że „żadna nauka nie wzmacnia tak wiary w potęgę umysłu ludzkiego, jak matematyka”. Stale wzrastająca liczba matematycznych analfabetów wynika między innymi ze złej konstrukcji programów nauczania. **Matematy-**

ka zmusza ucznia do przyswajania nowych, bardziej abstrakcyjnych, zaawansowanych treści przy jednoczesnym powtarzaniu, utrwalaniu i łączeniu treści już poznanych.

Jako przykład podam proste zagadnienie związane z rozwiązywaniem układów równań liniowych. Gdy temat rozwiązywania układów równań liniowych realizowany jest w oderwaniu od podstawowych informacji z geometrii analitycznej, przeciętnemu studentowi trudno jest od razu zrozumieć (i „zobaczyć”), jakie może być rozwiązanie układu na przykład dwóch równań liniowych z trzema niewiadomymi. Jeśli wiemy, że każde z tych równań można zobrazować jako płaszczyznę, to rozwiązanie takiego układu sprowadza się do „geometrycznego” pytania – „Jak mogą być położone względem siebie dwie płaszczyzny w przestrzeni?” (rys. 1). Dzięki temu widać od razu, że układ dwóch równań z trzema niewiadomymi nie może posiadać dokładnie jednego rozwiązania (dwie płaszczyzny w przestrzeni nie mogą mieć dokładnie jednego punktu wspólnego). Dla dobrego studenta przekształcenia algebraiczne nie stanowią problemu, ale przeciętny student potrzebuje wskazówek pokazujących połączenia pomiędzy „światem symboli” a „światem geometrii”.



Fot.1. „Gazeta Wyborcza”

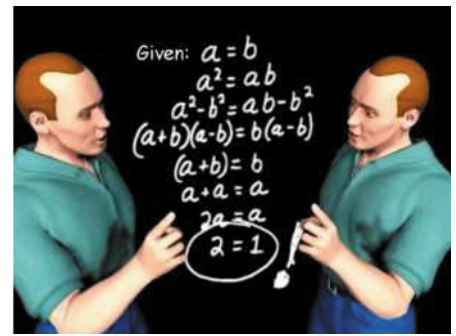
Uczenie się matematyki jest dobrym ćwiczeniem logicznym, dlatego zdolności matematyczne gubią się u niektórych dzieci z powodu braku niezbędnego czasu na różnorodne ćwiczenia i powtórki. **Talent do matematyki mamy wszyscy, chociaż nie wszyscy wykazujemy podobne zdolności w tym zakresie.** Dobra szkoła to taka, która nie przeszkadza uczniowi się uczyć, tzn. nie zabija naturalnej ciekawości człowieka i zdobywania doświadczenia potrzebnego do lepszego (między innymi logicznego) pojmowania otaczającego go świata oraz właściwie stymuluje rozwój indywidualnych zainteresowań.

Jak bardzo powszechne są braki w rozumieniu podstawowych pojęć matematycznych (wśród osób z wyższym wykształceniem), pokazuje fot. 1.

Zadziwia tu również fakt, że artykuł ten najprawdopodobniej przed publikacją został zaakceptowany przez zespół redakcyjny – czyli czytało go kilka osób. Po interwencji czytelników w wersji archiwalnej na stronach WWW Gazety Wyborczej tekst ten został poprawiony. Zarzut w stosunku do producenta masła, że nie podał czy zawiera ono 73% tłuszczu w 100 g czy w kostce (200 g) jest wręcz zadziwiający, a zarazem dobrze pokazuje wagę poprawnego rozumienia i stosowania pojęć matematycznych w życiu codziennym.

Aby uniknąć tego typu błędów, trzeba wiedzieć, jakie są ich źródła – na ogół jest to brak wiedzy i niepoprawne logicznie myślenie. Niestety, istotny błąd w matematyce (a więc nie pomyłka z nieuwagi) nie jest izolowany od innych błędów. Oprócz tego często błędy takie ujawniają głęboko zakorzenione fałszywe koncepcje matematyczne (rys. 2).

Chęć poznania i rozwijanie w sobie zainteresowania matematyką w dużym stopniu zależą od tego, czy uczeń spotka na swej drodze sprzyjające warunki. Ukrywanie trudności wyzwala lęk i niechęć do matematyki. **Nawet niewielkie braki powodują spiętrzenie się problemów z opanowaniem materiału w kolejnych etapach nauki.** Na poziomie szkolnym prowadzi się profesjonalne badania i analizy w tym

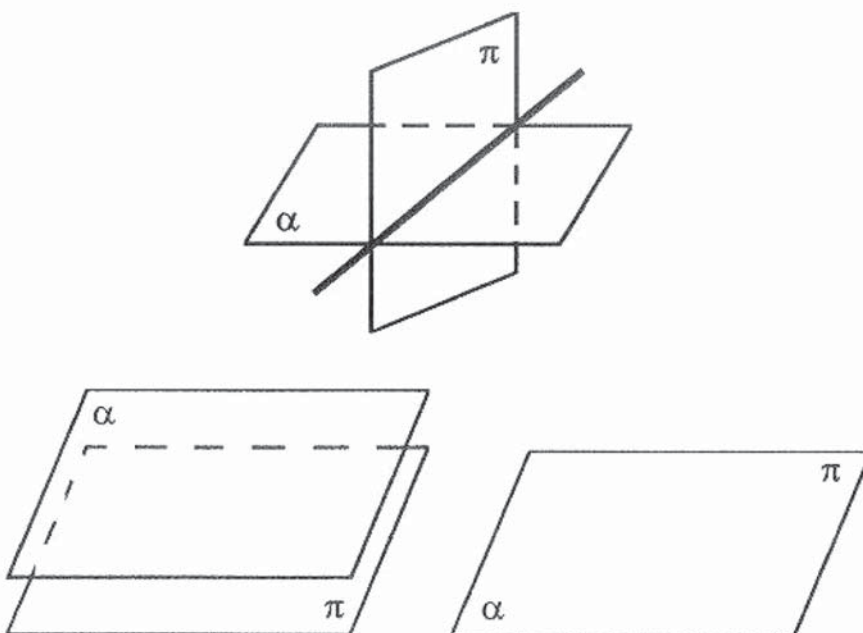


Rys. 2

zakresie. Na przykład Centralna Komisja Egzaminacyjna (najważniejsze ogniwo nowego systemu oceniania zewnętrznego na trzech poziomach edukacji – podstawowym, gimnazjalnym i ponadgimnazjalnym) prowadzi intensywne badania diagnozujące nie tylko deficyty wiedzy matematycznej uczniów, ale i promuje standardy (opracowane przez prof. Zbigniewa Marciniaka – przewodniczącego Komisji Dydaktyki Komitetu Matematyki Polskiej Akademii Nauk), według których powinno się uczyć matematyki. Głównym celem ma stać się rozumienie i wykorzystywanie pojęć, a nie odtwarzanie algorytmów. Pozostaje jednak otwarte pytanie – „Czy nasza szkoła jest przygotowana na tego typu zmianę?”. Chodzi tu o wiele aspektów tego zagadnienia – ciągle niewystarczająca liczba godzin dydaktycznych na zrealizowanie nawet najlepszego w założeniach pomysłu, przełamanie niechęci uczniów i ich rodziców traktujących matematykę jak kulę u nogi, czy przygotowanie nauczycieli do nowego spojrzenia na kształcenia w zakresie matematyki.

Z pewnością takie zmiany są konieczne, ale wymagają sporo czasu i kompleksowych działań (nowe programy nauczania, zmiana rozkładu liczby godzin dydaktycznych, nowe podręczniki itd.). Być może obecne przedszkolaki będą kształcone na bazie takich właśnie standardów.

Tymczasem popatrzmy, jak dotychczasowe zmiany podstawy programowej wpłyną na naszych przyszłych studentów. Z pewnością najpierw odczujemy, że zakres wiedzy przyjętych na studia jest mniejszy – pojęcia granicy, ciągłości czy pochodnej funkcji będą im obce, najprawdopodobniej nie będą wiedzieli, co to jest funkcja parzysta, nieparzysta czy okresowa. Tymczasem studiowanie na uczelni technicznej stawia spore wymagania – spojrzmy

Rys. 1. Wzajemne położenie płaszczyzn α oraz π w przestrzeni R^3

na standardy kształcenia opracowane przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego. Jak przeciętnego studenta z wiedzą bazową z matematyki na poziomie podstawowym w ciągu proponowanej minimalnej liczby 120 godz. dydaktycznych nauczyć takiego materiału? Jaka liczba godzin byłaby wystarczająca? Zachęcam do lektury – tabeli 1.

Sądzę, że realizację powyższego zakresu materiału w ciągu 120 godzin należy postrzegać w kategorii zjawisk nadprzyrodzonych. Mówiąc przewrotnie – pozostaje tylko mieć nadzieję, że proces akredytacji nadal będzie się sprowadzał do spraw formalno-administracyjnych, a nie merytorycznych.

Zauważmy, że z jednej strony będziemy mieli diagnozę stanu wiedzy naszych studentów w postaci wyniku egzaminu maturalnego oraz odpowiadających mu wymagań egzaminacyjnych. Z drugiej jednak strony nie widać żadnych kompleksowych działań prowadzących do zmian dotyczących kształcenia w zakresie matematyki na poziomie wyższym. Niewielu dostrzega potrzebę opracowania (opartych na realnej wiedzy studentów pierwszego roku) standardów kształcenia. Z pewnością jest baza wspólna dla

wszystkich kierunków studiów, baza, którą można opisać za pomocą umiejętności i efektów kształcenia. Nie jest to proste, ale w pełni zgodne z ideą Procesu Bolońskiego. Niezauważanie problemów z kształceniem w zakresie matematyki i radzenie sobie z niemożnością realizacji programu przez na przykład ustalanie fikcyjnych wymagań wobec poziomu zdawalności na egzaminach powoduje, że trudności spiętrzają się. Byłam przewodniczącą komitetu organizacyjnego XII Ogólnopolskiej Konferencji Nauczania Matematyki na Uczelniach Technicznych oraz aktywnym uczestnikiem XV Konferencji „Nauczanie Fizyki w Uczelniach Technicznych” – wystosowane apele środowiska do RGSW czy MNiSW w sprawie niedostosowania treści kształcenia z matematyki i fizyki do poziomu wiedzy studentów pierwszego roku studiów, jak i minimalnej liczby godzin z tych przedmiotów, zostały jak dotąd bez odpowiedzi. Tymczasem łatwo można wyobrazić sobie taki bieg wydarzeń – przeciętni studenci nie są w stanie opanować materiału, rezygnują ze studiów lub kończą je z dużymi brakami w wiedzy (i to nie tylko matematycznej), pracodawcy dostrze-

gają deficyty w wykształceniu, absolwenci mają trudności ze zdobyciem i utrzymaniem pracy, reno-ma uczelni obniża się. Matura 2010, to wyzwanie nie tylko dla szkół ponadgimnazjalnych, ale przede wszystkim dla tych uczelni, których studentami staną się przyszli maturzyści. **Należy jak najlepiej wykorzystać możliwości, jakie przed nami stawia obowiązkowy egzamin maturalny z matematyki.** Nie musimy się zgadzać ze słusznością wprowadzenia tego obowiązku, ale musimy koniecznie dobrze wykorzystać tę szansę i właściwie połączyć kształcenie ponadgimnazjalne z tym na poziomie szkoły wyższej – chodzi nie tylko o programy studiów i treści kształcenia z poszczególnych przedmiotów, ale również o cały warsztat dydaktyczny. Bez profesjonalnej, corocznej diagnozy efektów kształcenia (w aspekcie nie tylko sukcesów, ale i deficytów) trudno będzie systematycznie poprawiać poziom oferty edukacyjnej.

Nie jest łatwo połączyć jakość nauczania z ekonomią – jest to problem wielu uczelni. Na przykład – bardziej opłacalne są zajęcia ćwiczeniowe w dużych grupach, w salach tylko z nazwy multimedialnych. Tymczasem przeciętny student z zajęć takich nie jest w stanie dobrze skorzystać. Nie oznacza to jednak, że sukces, również w aspekcie ekonomicznym, nie jest tu możliwy. Wszystkie tego typu działania muszą być jednak bardzo rozsądnie i konsekwentnie prowadzone. Wysoka jakość kształcenia buduje reno-mę uczelni, a to przyciąga nie tylko studentów (i to tych najlepszych), ale i zewnętrzne źródła finansowania.

Na zakończenie kilka refleksji – matematyka nie będzie dla wielu jedyną życiową pasją, ale powinna przynajmniej przestać być zmorą i przykrym doświadczeniem. Ważne jest, aby na uczelni technicznej stworzyć możliwości, aby matematyka uczyła studentów nie tylko formułek i wzorów, ale poszukiwania i odkrywania za jej pomocą różnych dziedzin nauki i praw rządzących rzeczywistością. Przypomnijmy słowa Rogera Bacona – „Kto lekceważy osiągnięcia matematyki, przynosi szkodę całej nauce, ponieważ ten, kto nie zna matematyki, nie może poznać innych nauk ścisłych i nie może poznać świata”.

Anita Dąbrowicz-Tłałka
Studium Nauczania Matematyki

Tab. 1. Kształcenie w zakresie matematyki (RGSW) – Budownictwo

<p>Treści kształcenia:</p>	<p>Funkcje jednej zmiennej – pochodne, przebieg zmienności, całka nieoznaczona, całka oznaczona, całki niewłaściwe, całkowanie przez części i przez podstawianie, twierdzenia o wartości średniej, twierdzenie Taylora, szeregi. Funkcje wielu zmiennych – ekstrema, całki podwójne i potrójne, całka krzywoliniowa, całka powierzchniowa, twierdzenie Gaussa. Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu. Układy równań różniczkowych liniowych. Liczby zespolone. Rachunek macierzowy. Wyznacznik. Macierz osobliwa. Macierz odwrotna. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Wartości i wektory własne macierzy symetrycznej. Elementy geometrii analitycznej. Rachunek prawdopodobieństwa. Zmienne losowe – ich rozkłady i parametry. Statystyka stosowana. Estymacja parametrów, parametryczne i nieparametryczne testy istotności, korelacja i regresja.</p>
<p>Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje:</p>	<p>Rozumienie podstawowych zagadnień analizy matematycznej, geometrii analitycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki; stosowania całek pojedynczych i wielokrotnych w geometrii i technice; rozwiązywanie układów równań liniowych i równań różniczkowych zwyczajnych; opracowywania wyników badań i testowanie hipotez statystycznych.</p>