

MATEMATYKA W POLSCE: POTENCJAŁ I KRYZYS

Młodzi polscy matematycy zdobywają prestiżowe europejskie nagrody, publikują w najlepszych czasopismach i pracują w międzynarodowych zespołach. Mimo to według **prof. Tomasza Łuczaka** z Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu sytuacja wokół nauk ścisłych w Polsce staje się coraz bardziej niepokojąca.

W matematyce nie przyznaje się Nagród Nobla, ale są Medal Fieldsa i Nagroda Abela. Czy te wyróżnienia da się porównywać?

TOMASZ ŁUCZAK: Medal Fieldsa tradycyjnie jest traktowany jako najwyższe wyróżnienie w matematyce, ale jednocześnie jest obciążony pewną fundamentalną niesprawiedliwością. Istnieje tam limit do 40. roku życia, a medal jest przyznawany tylko raz na cztery lata. Czyli ktoś, kto w roku kongresu ma 41 lat, nie może go dostać, a ktoś mający 40 już tak. Dlatego w pewnym sensie bardziej uczciwa wydaje mi się Nagroda Abela, którą można otrzymać jest bez ograniczeń wiekowych i która najczęściej trafia do ludzi, mających wpływ na matematykę, czy szerzej – na naukę, dający się ocenić dopiero po latach.

W nauce bardzo często bywa tak, że prawdziwe znaczenie jakiegoś pomysłu widać dopiero po dekadzie albo dwóch. Dobrym tego przykładem jest idea komputera kwantowego zaproponowanego w latach 70. przez Richarda Feynmana, którą w pełni rozwinięto dopiero w XXI wieku. Znaczenie prac laureatów Nagrody Abela najlepiej dostrzec po pewnym czasie, gdy widzimy, jak wielki wpływ wywarły one na rozwój matematyki. Dlatego wydaje mi się, że Nagroda Abela jest bardziej miarodajna. Niestety, żaden polski matematyk czy matematyczka nie zdobyli jak dotąd ani Medalu Fieldsa, ani Nagrody Abela.

Czyli to znaczy, że jesteśmy na marginesie świata?

Zdecydowanie nie, szczególnie jeśli chodzi o młodsze pokolenie. Na ostatnim kongresie Europejskiego Towarzystwa Matematycznego (EMS) w Sewilli wśród dziesięciu młodych matematyków wyróżnionych Nagrodą EMS było dwóch Polaków. Jest to nagroda niezwykle prestiżowa – od wielu lat wszyscy medaliści Fieldsa pochodzący z Europy otrzymali najpierw Nagrodę EMS.

Młodzi polscy matematycy są bardzo aktywni. Publikują w czołowych czasopismach, dostają zaproszenia na najważniejsze konferencje, współpracują z najlepszymi matematykami na świecie. Rzecz jasna wielu z nich ma afiliacje w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii czy Szwajcarii, co zresztą jest regułą wśród najzdolniejszych europejskich matematyków. Nie znaczy to jednak, że nie ma tu pola do poprawy. Liczba zdobywanych przez nas europejskich grantów jest niewielka w porównaniu z Francją czy Wielką Brytanią. Przyczyny tego stanu rzeczy są złożone, ale – jak zwykle zresztą – jedną z nich jest wielkość zainwestowanych środków. Wydaje się, że w przypadku matematyki nie potrzeba ogromnych kwot, by znacznie zwiększyć potencjał naukowy danego kraju. Dobrym przykładem jest tu Austria, która w ostatnich latach zainwestowała pokaźne środki



PIOTR AUGUSTYNEK

prof. Tomasz Łuczak

Jest matematykiem, badaczem i nauczycielem akademickim, profesorem Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, członkiem rzeczywistym PAN. Zajmuje się matematyką dyskretną oraz probabilistyką. Jego prace mają istotne znaczenie dla rozwoju współczesnej kombinatoryki i teorii sieci.

w rozwój matematyki i informatyki teoretycznej, w krótkim czasie budując liczące się w Europie i na świecie grupy badawcze.

Moje największe obawy dotyczą jednak nauczania matematyki w szkołach.

Dlaczego?

Z badań wynika, że mimo początkowego zapału uczniowie mniej więcej w połowie swojej edukacji dochodzą do wniosku, że matematyki (a także fizyki czy chemii) nie da się do końca zrozumieć, bowiem są to przedmioty przeznaczone dla wąskiej grupy osób obdarzonych specjalnym talentem. Nie trzeba chyba nikogo przekonywać, że powszechność takich postaw jest zjawiskiem katastrofalnym. Powinniśmy znacznie lepiej uczyć nie tylko matematyki, lecz także wszystkich pozostałych przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. Tymczasem od wielu już lat coraz więcej osób

obronić doktoratu z dydaktyki matematyki, ponieważ dyscypliny „dydaktyka matematyki” nie ma w oficjalnym ministerialnym wykazie. Sytuacja staje się naprawdę dramatyczna – mamy coraz mniej dydaktyków matematyki czy fizyki mających habilitację czy tytuły profesora. Młodzi, często bardzo zdolni dydaktycy, którzy chcieliby pracować na uczelni, mają ogromne trudności ze zrobieniem doktoratu, o habilitacji nie wspominając. Matematycy nie chcą nadawać im stopni naukowych, argumentując – po części słusznie – że nie zajmują się oni dowodzeniem twierdzeń. Pedagodzy również nie chcą tego robić, bo często nie rozumieją specyfiki nauczania danego przedmiotu (zauważmy, że obiektem zainteresowań pedagogiki jest wychowanie, a nie nauczanie). Co więcej, jeśli któryś z dydaktyków zdobędzie stopień naukowy w jednym z sąsiednich krajów (a jest to możliwe w niemal wszystkich krajach europejskich) w Polsce będzie miał kłopoty z jego nostryfikacją, bo w naszym kraju oficjalnie dyscypliny „dydaktyka matematyki” w ogóle nie ma.

Co konkretnie należałoby zrobić?

Moim zdaniem należałoby stworzyć nową dyscyplinę naukową: dydaktykę nauk ścisłych i przyrodniczych. Co więcej, z powodu braku dostatecznej liczby dydaktyków dyscyplina ta powinna być traktowana specjalnie. Wydziały matematyki, fizyki czy chemii posiadające wysokie kategorie naukowe w swoich dziedzinach powinny mieć możliwość nadawania stopni także w dydaktyce.

Wymagałoby to zmian ustawowych, ale w polskiej debacie publicznej praktycznie się o tym nie rozmawia. Gorąco dyskutujemy o wielu sprawach dotyczących edukacji, nie dostrzegając, że w programach liceów fizyka czy chemia są często redukowane do minimum. Tymczasem liceum ogólnokształcące powinno dawać solidne podstawy z matematyki, fizyki, chemii czy geografii. Rzecz jasna, do tego są potrzebni dobrze przygotowani nauczyciele oraz dydaktycy pracujący naukowo na uczelniach.

Jak do tego doszło? Brak prestiżu, złe przepisy, brak pieniędzy?

Wszystkiego po trochu. Oczywiście brak dostatecznych środków przeznaczonych na edukację jest bardzo istotny bowiem prestiż zawodu nauczyciela wiąże się również z poziomem wynagrodzeń. Ja jednak jestem matematykiem i o finansowaniu nauki wiem niewiele, chciałbym jednak jeszcze raz zwrócić uwagę, że brak oficjalnego uznania dydaktyki za pełnoprawną dyscyplinę naukową, co uniemożliwia wielu dobrym dydaktykom zdobywanie kolejnych stopni naukowych, jest problemem niezwykle istotnym. Bez dobrych nauczycieli i dobrego systemu kształcenia tych nauczycieli nie będziemy mieli ani dobrych studentów, ani później dobrych naukowców.

Matematyka jest ważna nie dlatego, że pomaga zdobywać Nagrody Nobla, Medale Fieldsa czy inne prestiżowe nagrody, ale dlatego, że uczy logicznego myślenia. Rozwiązując zadanie matematyczne, uczymy się poprawnie rozumować i – co więcej – uczymy się jak sprawdzić, czy pewien ciąg rozumowań jest poprawny, czy nie. To jest kompetencja cywilizacyjna.

uważa, że znajomość nauk ścisłych nie jest w gruncie rzeczy potrzebna, a brak podstawowych wiadomości z tych dziedzin nie jest niczym wstydliwym. Wydaje się, że zjawisko to występuje nie tylko w Polsce, lecz także w niemal wszystkich krajach europejskich. Na przeciwnym biegunie znajdują się kraje Dalekiego Wschodu, gdzie istnieje bardzo silne przekonanie, że powszechna znajomość matematyki, fizyki czy chemii jest fundamentem nowoczesnego państwa. Jeśli chcemy być konkurencyjni, musimy zacząć myśleć podobnie. I tutaj dochodzimy do problemu, o którym mówi się zdecydowanie za mało.

Czyli do dydaktyki?

Polska praktycznie przestała traktować dydaktykę nauk ścisłych jako pełnoprawną dziedzinę nauki. W większości krajów europejskich dydaktyka matematyki, fizyki czy chemii to normalne obszary badań naukowych, w ramach których można zdobywać stopnie i tytuły naukowe, doktoraty, habilitacje i profesury. W Polsce już od pewnego czasu nie można

Młodzi ludzie z talentem matematycznym nadal się jednak pojawiają. Jak sprawić, żeby nie zrezygnowali ze swojej pasji albo nie wyjeżdżali za granicę?

To złożony problem i nie będę udawał, że potrafię go rozwiązać. Jeśli mógłbym tu coś zaproponować, to byłby to mentoring. Jestem członkiem Rady Fundacji na rzecz Nauki Polskiej i od kilku lat rozwijamy program mentoringu dla młodych naukowców. Jego istotą jest zapoznanie młodych naukowców z doświadczonymi badaczami, laureatami najbardziej prestiżowych nagród czy osobami mającymi szerokie doświadczenie międzynarodowe. Nie mają oni, bynajmniej, zastępować opiekunów naukowych czy promotorów, ale służyć swoim doświadczeniem w rozmowach o karierze czy wyborach życiowych. Wielu wybitnie zdolnych młodych ludzi popełnia na początku kariery błędy, które później mają poważne konsekwencje. Mamy nadzieję, że program mentoringu pozwoli przynajmniej niektórym z tych błędów uniknąć.

Nadal istnieje relacja mistrz-uczeń?

Nauka z zewnątrz wydaje się racjonalna, chłodna, uporządkowana, ale każdy naukowiec potrzebuje czasem wsparcia, zachęty czy zwykłej rozmowy. Nie tylko racjonalnych argumentów, lecz także pewnego emocjonalnego impulsu.

Pamiętam, jak w czasie mojego stypendium doktorskiego w Stanach Zjednoczonych podszedłem do wybitnego matematyka, który pełnił funkcję opiekuna czy też mentora naszej grupy z nurtującym mnie problemem, który nieco mnie niepokoił. Zapytałem go, czy jeśli za kilka lat pomysły, które mam teraz, przestaną przychodzić mi do głowy, wtedy będę musiał wtedy zrezygnować z pracy naukowej i poszukać sobie innego zawodu. On spojrzał na mnie spokojnie, uśmiechnął się i powiedział: „Jak byłem w twoim wieku, też miałem takie czarne myśli. Ale nic się nie martw, teraz czy za kilka lat zawsze coś tam wymyślisz”. Nie była to może myśl zbyt wyrafinowana, ale czasem takie proste odpowiedzi wypowiedziane w odpowiednim momencie okazują się najważniejsze.

Da się zaplanować wielkie odkrycia w matematyce? Czy można jedynie stworzyć warunki, w których mają szansę się pojawić?

W badaniach podstawowych trudno coś zaplanować. Oczywiście można wyznaczać wielkie cele. Przykładem jest chociażby siedem problemów milenijnych, sformułowanych na początku wieku. Niemniej, chociaż nagroda za rozstrzygnięcie każdego z nich wynosi milion dolarów, dotychczas rozwiązano tylko jeden, tzw. hipotezę Poincarégo.

Podobnie jest z fizyką. Kontrolowana reakcja termojądrowa mogłaby rozwiązać większość problemów energetycznych współczesnego świata. Od kilkunastu

sięciu lat pracują na nią najlepsi naukowcy na świecie, ale mimo zainwestowanych miliardów dolarów nadal nie umiemy tego zrobić. Czasem jednak postęp przychodzi kompletnie niespodziewanie. Dobrym przykładem może być sztuczna inteligencja. Nie przypuszczałem, że rozwinie się tak szybko.

Sztuczna inteligencja chyba szczególnie komplikuje edukację matematyczną. Student może wygenerować rozwiązanie w kilka sekund.

To prawda. Dzięki niej można mieć idealne rozwiązanie zadania i jednocześnie kompletnie ich nie rozumieć. Z tego powodu zmieniamy sposób pracy ze studentami. Dajemy im zadania podzielone na etapy, prosimy o modyfikacje rozwiązań, rozmawiamy o procesie dochodzenia do odpowiedzi, sprawdzamy, czy student naprawdę rozumie problem.

Polska praktycznie przestała traktować dydaktykę nauk ścisłych jako pełnoprawną dziedzinę nauki. W większości krajów europejskich dydaktyka matematyki, fizyki czy chemii to normalne obszary badań naukowych, w ramach których można zdobywać stopnie i tytuły naukowe, doktoraty, habilitacje i profesury.

Czy bez dobrej matematyki mamy w ogóle szansę, by w przyszłości Polacy otrzymywali Nagrody Nobla i Medale Fieldsa?

Matematyka jest ważna nie dlatego, że pomaga zdobywać Nobla czy inne prestiżowe nagrody, ale dlatego, że uczy logicznego myślenia. Rozwiązując zadanie matematyczne uczymy się poprawnie rozumować i – co więcej – uczymy się, jak sprawdzić, czy pewien ciąg myśli jest poprawny, czy nie. To jest kompetencja cywilizacyjna.

Jest taki piękny tekst Williama Thurstona, jednego z najwybitniejszych matematyków XX wieku, który mówi, że matematyka jest nauką społeczną, bo jej prawdziwym celem jest zrozumienie, jak działa umysł drugiego człowieka. Matematyka jest ważna nie tylko użytkowo czy technologicznie, lecz także kulturowo i cywilizacyjnie. Jeśli przestaniemy rozumieć podstawowe mechanizmy świata, to nawet mając do dyspozycji najpotężniejsze narzędzia stworzone przez innych, zaczniemy się cywilizacyjnie cofać. ■