

Kuchnia edukacyjna – czyli jak ugotować żabę

Anita Dąbrowicz-
-Tlałka

Centrum Nauczania
Matematyki i Kształcenia
na Odległość

Każdy wie, że żaba wrzucona do wrzątku natychmiast z niego wyskoczy. Ale żaba włożona do zimnej wody i podgrzewana nie zauważy, że się ugotowała...

Zmiany zachodzące w systemie edukacyjnym naszego kraju oraz ich efekty są od lat żywo dyskutowane. Artykuły, analizy, podsumowania i opinie mają na celu wspieranie bądź podważanie zasadności wprowadzania nowych rozwiązań. Pojawienie się gimnazjów, testów zewnętrznych czy matury z matematyki dało, nawet obojętnym wobec tematów związanych z edukacją, szansę na zainteresowanie się kształceniem i zdobywaniem wiedzy.

Chciałabym skupić się w tym artykule na matematyce, ponieważ jest ona pierwszym i często najważniejszym elementem decydującym o powodzeniu na studiach o charakterze technicznym. Matematykę powszechnie uważa się za jeden z trudniejszych przedmiotów, dlatego tak ważne jest promowanie najbardziej efektywnych sposobów jej nauczania.

Tak naprawdę **o wadze matematyki decyduje to, że rozwija ona umiejętności potrzebne w życiu codziennym – zdolność logicznego i przestrzennego myślenia, umiejętności rozumienia i prezentacji danych (wzorów, modeli, wykresów czy tabel) itd.** Matematyka kształtuje postawę szacunku dla prawdy i chęci szukania przyczyn oraz oceniania ich zasadności.

Obróbka wstępna – czyli jak gotują w szkołach?

Przejdźmy zatem do kuchni edukacyjnej. Rozpocznijmy od próby odpowiedzi na pytanie, co się zmieniło po wprowadzeniu nowej matury i podstawy programowej?

Zwróćmy uwagę na pierwszą, ale bardzo ważną zmianę. Niegdyś wyniki matury były przedstawiane w postaci ocen w skali od 2 do 5 (potem od 1 do 6). Dziś wyniki matury przedstawia się w skali procentowej od 0% do 100%. Dobrze znana wszystkim uczniom „dwójka” uzyskana 20 lat temu na egzaminie maturalnym stanowiła o niezaliczeniu tego egzaminu. Obecnie każdy uczeń, który uzyskał przynajmniej 30% punktów na maturze z przedmiotów

obowiązkowych (w tym z matematyki), ma ją zdaną. **Informacja, że 30% jest wystarczającym progiem do uzyskania oceny pozytywnej, to naprawdę duża zmiana w sposobie postrzegania matury jako egzaminu.** Dotyczy to nie tylko maturzystów, ale i nauczycieli akademickich. Przypomnijmy również, że na nowej maturze dopiero od 2010 r. matematyka stanowi przedmiot obowiązkowy, obok języka polskiego i języka obcego nowożytnego.

Jak wiemy z informatorów Centralnej Komisji Egzaminacyjnej oraz z doświadczeń dydaktycznych ze studentami, bardzo zmieniała się w ostatnich latach podstawa programowa (nie tylko z matematyki). W wymaganiach egzaminacyjnych na rok 2015 ponownie zaszły zmiany. Na przykład w nowej podstawie programowej:

Rurociąg prowadzi od miasta A do miasta B. Zauważ, że inaczej go będzie postrzegał:

- inżynier, który zaznacza jego rozmieszczenie na mapie (linia)
- pracownik, który go maluje przed zakopaniem (powierzchnia)
- pracownik, który wierci tunel, aby go umieścić pod ziemią (bryła)

Źródło: G. Biel, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

David Hilbert – matematyk niemiecki, który wywarł olbrzymi wpływ na rozwój współczesnej matematyki – został zapytany o jednego z jego byłych uczniów. – Ach, ten – przypomina sobie Hilbert – został poetą. Na matematyka miał zbyt mało wyobraźni.

Źródło: <http://www.frp.lodz.pl/ScienceFun/anegdoty.php>

- nie ma wielomianów, nie ma dodawania i odejmowania wielomianów, nie ma rozkładania wielomianów na czynniki i szukania pierwiastków (opis tego typu funkcji ogranicza się tylko do funkcji kwadratowej);
- nie ma wyrażeń wymiernych, wyznaczania ich dziedziny oraz szukania miejsc zerowych funkcji wymiernych (z tego zakresu pozostało szkicowanie wykresu funkcji $f(x) = a/x$);
- nie ma równania okręgu oraz pojęcia wartości bezwzględnej i jej interpretacji geometrycznej (co oczywiście nie oznacza, że nie będzie ono zrealizowane w procesie kształcenia);
- usunięto proste równania trygonometryczne, ale rozszerzono zakres kątów, dla których trzeba będzie obliczać wartości sinusa, cosinusa i tangensa (poprzedni zakres: od 0° do 90° , a nowy: od 0° do 180°);
- na poziomie rozszerzonym doszedł materiał z podstaw rachunku różniczkowego (typu proste granice funkcji, w tym granice jednostronne, pochodna funkcji kwadratowej oraz $f(x) = xn$, geometryczna i fizyczna interpretacja pochodnej).

Nie chodzi mi absolutnie o ocenę zmian, a tylko o zauważenie pewnych tendencji i ich wpływu na edukację na poziomie wyższym. Nie bez znaczenia jest również trend widoczny poprzez wskaźnik skolaryzacji (brutto) na poziomie wyższym. Chodzi o stosunek wszystkich osób uczących się na danym poziomie do całej populacji osób będących w wieku nominalnie przypisanym do tego poziomu kształcenia. Wskaźnik ten wzrósł z 12,9% w roku akademickim 1990/1991 do 51,8% w roku 2012/2013. Ta zmiana miała znaczący wpływ na modyfikacje w programach kształcenia oraz na problemy natury społecznej, z którymi stykają się nauczyciele szkół wyższych.

Jak gotują za granicą?

Zauważmy, że zmiany edukacyjne dotyczą nie tylko Polski. **Kształcenie z zakresu przedmiotów ścisłych jest priorytetowym zadaniem w wielu krajach, które widzą w tym budowanie potencjału intelektualnego pozwalającego na podnoszenie swojej pozycji na rynku nowych technologii i inżynierii.** Dla przykładu zobaczmy, jak wyglądają działania projakościowe związane z nauczaniem matematyki w USA. Nie bez powodu powołuję się właśnie na Stany Zjednoczone, ponieważ kilkanaście lat temu średni poziom ówczesnego

studenta pierwszego roku w tym kraju nie przekraczał umiejętności polskiego ucznia rozpoczynającego szkołę średnią. Od tamtego czasu w Polsce systematycznie obniżano poziom kształcenia z matematyki, gruntownie zmieniając podstawę programową, w wyniku czego przeciętni polscy maturzyści zaczęli przypominać zakresem wiedzy tych amerykańskich. W tym czasie w Stanach Zjednoczonych podjęto intensywne działania, aby podnieść poziom nauczania matematyki oraz równolegle rozwijać kwalifikacje nauczycieli. Rozpoczęto również wprowadzanie programów wspomagających rozwój uzdolnionych uczniów. Obecnie polskie 5-latki uczą się liter tylko i wyłącznie na żądanie rodziców, a pierwszoklasiści w pierwszych miesiącach nauki nie przekraczają progu dziesiątkowego przy dodawaniu i odejmowaniu. W tym samym czasie ich amerykańscy rówieśnicy piszą dyktanda, literują wyrazy czy zapoznają się z pojęciem ułamka. Dodawanie czy odejmowanie pisemne liczb wielocyfrowych jest z powodzeniem wprowadzane w pierwszym roku edukacji szkolnej. Z pewnością zmiany w kształceniu dzieci i młodzieży w USA przyniosą efekty dopiero za kilka lat, gdy będą dotyczyć nie tylko szkół o charakterze elitarnym. W szkołach tych już 12-letni uczeń może uczestniczyć w zajęciach z algebry, a powszechnie uczniowie liceum wybierają zaawansowane kursy, takie jak rachunek różniczkowy i całkowy lub algebrę liniową. To właśnie oni trafiają na uczelnie wyższe o profilu technicznym. Coraz częściej naukę na studiach zaczynają od zagadnień z zakresu Advanced



Źródło: czasopisma.gwo.pl



Źródło: wykop.pl

Calculus czy od zagadnień związanych z równaniami różniczkowymi cząstkowymi.

Świadomość znaczenia wykształcenia w zakresie matematyki mającego wpływ na dalszą karierę zawodową jest przy tym chyba dużo wyższa niż w Polsce – tym bardziej że większość 4-letnich programów inżynierskich w USA pierwsze 2 lata poświęca właśnie kształceniu w zakresie matematyki, chemii, przygotowywania prezentacji i publikacji technicznych, nowoczesnej fizyki, informatyki inżynierskiej (zwykle ograniczonej do programowania). Wszystko po to, by dać podstawy do wyboru specjalizacji. Jeśli chodzi o wymagane przedmioty inżynierskie, to student zwykle musi wybrać przedmioty z zakresu inżynierii materiałowej, wytrzymałości materiałów (statyka i dynamika), termodynamiki, mechaniki cieczy i z zakresu niektórych systemów inżynierii przemysłowej. Wiele pracy poświęca się przy tym zajęciom o charakterze problemowym, gdzie rozwiązania opracowuje się w zespołach często o charakterze interdyscyplinarnym [metoda kształcenia zwana *Problem-Based Learning* (PBL)].

Co nowego w kuchni uniwersyteckiej?

Powoli przyzwyczajamy się do zmian w podstawie programowej na niższych etapach edu-

kacji i staramy się do nich dostosować nasze metody kształcenia. Zaczynamy również oswajać i akceptować zmiany natury społecznej.

Tak jak było to kilkanaście lat temu na niższych etapach edukacji, teraz my – nauczyciele akademicy – weryfikujemy programy kształcenia, wprowadzamy nowe metody nauczania. Zmniejszamy liczbę godzin zajęć z przedmiotów ścisłych, stawiamy coraz bardziej na umiejętności miękkie i wprowadzamy technologię jako element uzupełniający luki edukacyjne. Często zdarza się przy tym, że umiejętności dydaktyczne i nieprzeciętne zaangażowanie w kształcenie studentów nie mają znaczenia w budowaniu kariery akademickiej. Niepromowanie i niedoceniaenie tych umiejętności oznacza odpływ dobrej kadry dydaktycznej z uczelni. W szkołach wyższych nie ma egzaminów zewnętrznych, które by weryfikowały rzeczywistą wiedzę i umiejętności studentów. Robi to dopiero rynek pracy czy zapotrzebowanie na naszych absolwentów w innych krajach Europy.

Tymczasem resort edukacji prowadzi zakrojone na szeroką skalę badania jakości kształcenia. Dotyczy to nie tylko programów kształcenia, ale i przygotowania do pracy w zawodzie nauczyciela. Dodajmy, że ministerstwo dostrzega i docenia wagę, jaką ma edukacja w zakresie matematyki i przedmiotów ścisłych. Przypomnijmy, że tegorocznego egzaminu maturalnego z matematyki nie zdał co czwarty absolwent szkoły ponadgimnazjalnej. Zdaniem ekspertów problemy te są konsekwencją nie tylko systemu pracy w szkołach, ale i niskiej jakości nauczania tego przedmiotu na różnych szczeblach edukacji. Ze środków w ramach budżetu unijnego 2014–2020 mają być sfinansowane działania, które poprawią poziom kompetencji nauczycieli właśnie w zakresie matematyki. Planuje się nie tylko działania nakierowane na uczniów, ale i zmiany w kształceniu nauczycieli, które mają zapobiec problemom, jakie stwarza uczniom polskich szkół matematyka.

Może warto przeanalizować potrzeby i możliwości edukacji na poziomie wyższym – chodzi o pracę nauczycieli akademickich, ich warsztat i metody kształcenia, jakie wybierają. Na niektórych uczelniach poszukuje się rozwiązań zmieniających tradycyjny sposób kształcenia akademickiego i promowania najskuteczniejszych form kształcenia (również zdalnego czy wspartego technologią). Chodzi tu działania

$$\begin{aligned}
 a &= b \\
 a^2 &= ab \\
 a^2 - b^2 &= ab - b^2 \\
 (a + b)(a - b) &= b(a - b) \\
 a + b &= b \\
 a + a &= a \\
 2a &= a \\
 2 &= 1
 \end{aligned}$$

związane z przygotowaniem pracowników do prowadzenia zajęć ze studentami, zapewnianie im wsparcia metodycznego oraz technicznego przy stosowaniu technologii wspomagających

proces kształcenia. Są to niestety działania kosztowne i często realizowane z wykorzystaniem środków zewnętrznych (np. unijnych). Pamiętajmy, że na studia trafia ponad połowa populacji w wieku odpowiednim do podjęcia nauki w szkole wyższej. Wymusza to nie tylko zmiany w programach i sposobach ich realizacji, ale i coraz lepszy warsztat metodyczny nauczyciela akademickiego – chyba że zdecydujemy się na bardzo duży odsetek osób, które zrezygnują ze studiów, lub na wydawanie dyplomów za coraz bardziej powierzchownie opanowaną wiedzę i umiejętności. Akceptacja powolnych zmian, nawet jeżeli uważamy je za nieodpowiednie, jest dużo łatwiejsza. W sumie trzeba uważać, aby nie było tak jak z ugotowaniem żaby...

Ty również możesz pomóc

Maciej Grzyb

Koordynator akcji
„Rozdajemy Uśmiech”

Samorząd Studentów PG już po raz siódmy organizuje akcję charytatywną „Rozdajemy Uśmiech”. Zbiórka ta jednoczy wiele trójmiejskich uczelni, mając na celu podarowanie tytułowego uśmiechu podopiecznym ze świetlic środowiskowych. Wszyscy wiemy, że Święta, a w szczególności czas, który je poprzedza, to dla wielu ludzi trudny okres. My, jako studenci, chcemy im pomóc.



Fot. Łukasz Rusajczyk

Nie musisz kupować tym dzieciakom drogich prezentów. Wystarczy, że rozejrzysz się po swoim pokoju i postanowisz podzielić się swoimi ulubionymi zabawkami z dzieciństwa. Może już czas, aby miś Stefan i lalka Zuzia znaleźli nowych właścicieli? Czy naprawdę co weekend korzystasz z każdej gry planszowej leżącej na półce?

Na wszystkich uczelniach uczestniczących w akcji ustanowiono punkty zbiórki. Można nas znaleźć na Politechnice Gdańskiej, Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, Uniwersytecie Gdańskim oraz Gdańskim Uniwersytecie Medycznym. W tym roku zabawki zbieramy od 1 do 17 grudnia. Więcej informacji znajdziecie pod adresem: <https://www.facebook.com/Rozdajemy.Usmiech!>

Podarujmy wspólnie dzieciom uśmiech!