

Starcie cywilizacyjne z maszynami a podejście do nauczania matematyki

Jacek GŁADYSZ, Warszawa*

Najprawdopodobniej za naszego życia świat zmieni się nie do poznania. Całe rzesze zawodów zostaną skazane na wymarcie za sprawą rozwoju sztucznej inteligencji. Co możemy zrobić dzisiaj, by przygotować się na te „ciężkie” cudowne czasy, w których z jednej strony, nie trzeba będzie robić prawie niczego (zrobią to za nas maszyny), a z drugiej strony, trudno będzie znaleźć sobie miejsce, ze względu na fakt, że owe maszyny umieją robić coraz więcej, a co za tym idzie, my sami stajemy się mniej potrzebni?

Są dwie zasadnicze cechy, które odróżniają nas od robotów. Pierwszą z tych cech jest sprawność obliczeniowa. Roboty zdecydowanie nas pod tym względem przewyższają i – nie oszukujmy się – wyścigu w tej dziedzinie nie wygramy nigdy. Drugą rzeczą jest natomiast samoświadomość. Niezależnie od tego, w jaki sposób to wysłowimy – czy będziemy mówić o nieśmiertelnej duszy, umyśle, jaźni czy ego i superego – czyni nas to bytami o szczebel wyżej stojącymi niż szeroko rozumiane maszyny.

Jak dwa powyższe spostrzeżenia należy rozumieć w kontekście uczenia się matematyki?

Otóż, nauka matematyki może sprowadzać się do osiągnięcia (jakkolwiek pojmowanej) doskonałości obliczeniowej i w wielu przypadkach, niestety, do tego się właśnie sprowadza. Obserwuję uczniów podstawówki, którzy szkolą się w umiejętności bezmyślnego wykonywania działań pisemnych, obserwuję uczniów gimnazjum, którzy mnożą ułamki niczym automaty i obserwuję uczniów liceum liczących deltę, aż się kurzy. Powiedziałbym tak: niby nie ma w tym nic złego, ale jednak.

W byciu człowiekiem istotne jest bycie świadomym. A bycie świadomym oznacza, między innymi, bycie uważnym, a to z kolei znaczy – zauważanie pewnych rzeczy (np., że po odpowiednim przekształceniu można coś skrócić i znacznie uprościć obliczenia). Komputer również może je zauważyć – o ile zostanie tak zaprogramowany. Ale człowiek przewyższa go wciąż – bo wciąż pozostaje pokaźny zestaw działań, do których komputery nie zostały (jeszcze) zaprogramowane. Pytanie brzmi: czy oddamy pola?

Czy pozwolimy zredukować się (w edukacji matematycznej, chociażby) do bycia li tylko gorszymi gatunkami maszyn? Jeśli uczymy dzieci na modłę taką właśnie, jak przedstawiłem – doskonalenia umiejętności sprawnego wykonywania działań – czy nie odbieramy im tego, co jest w nas, ludziach, najcenniejsze?

Bycie świadomym, w kontekście zajmowania się matematyką (nawet tą najprostsza), obrazują następujące przykłady: mogę dodać to, co w nawiasie, lub wyciągnąć coś przed nawias, mogę skrócić lub wymnożyć i zostawić tak jak jest, mogę zamienić procent na ułamek, ułamek zwykły na dziesiętny lub odwrotnie. Wykonam to i to, ponieważ mam świadomość tego, że wówczas otrzymam to i to. Jestem człowiekiem. Zauważam rzeczy, do których ktoś mógłby nie zaprogramować maszyny – i to jest moja przewaga.

Albo cóż – jestem maszyną, i wykonuję ciąg działań, do którego zostałem na lekcjach matematyki w szkole zaprogramowany, w kolejności takiej, jaka mi została na lekcjach matematyki w szkole przedstawiona, i otrzymuję wynik w takiej postaci, w jakiej twórca zadania (zamieszczający na końcu podręcznika odpowiedzi) przewidział, że wynik otrzymam. A jeśli, nie daj Boże, otrzymałem wynik w innej postaci, niż podana na końcu podręcznika – jak przystało na maszynę, resetuję system, i zaczynam wszystko od nowa, bo przecież „wyszło inaczej niż w odpowiedziach, czyli źle”.

*Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych, PW

W kontekście tych moich obserwacji z zajęć warto jest zadać sobie pytanie: co to znaczy być człowiekiem? Sugerowana przeze mnie odpowiedź to być świadomym, być uważnym, być kreatywnym, wykorzystywać swój umysł. Myśleć.

I teraz, by tym refleksjom nadać szlif, by zebrać to wszystko i podsumować – rzecz jednocześnie smutna i optymistyczna.

Kultura jest wytworem czasu wolnego. Ludzie, którzy mieli dużo czasu wolnego, mogli pozwolić sobie na ten zbytek, by oddawać się próżności myślenia – by zamiast biegać za mamutami lub orać pole, leżeć, gapić się w chmury lub gwiazdy i zwyczajnie, dla czystej przyjemności chwili, myśleć. Tak w dużej mierze powstała kultura. Efektem myślenia jest zarówno twierdzenie Pitagorasa, jak i cała kolekcja dzieł literatury wszelkiej – od Homera przez Mickiewicza po Tolkiena. A zatem bycie człowiekiem (w opozycji do bycia maszyną) oznacza partycypowanie w tych wytworach kultury – rozumiane dowolnie: od biernego przyswajania nawet przetworzonych motywów (np. oglądając hollywoodzkie filmy bazujące na opowieściach jeszcze z czasów starożytnej Grecji), po aktywne w nich uczestniczenie (np. analizując dane dzieło bądź siląc się na napisanie czegoś własnego). Wszystkie te przejawy uczestniczenia w kulturze są tym, co odróżnia nas od maszyn. Nawet stworzenie silnej sztucznej inteligencji nie jest gwarantem tego, że maszyny będą miały potrzebę czy wolę uczestniczenia w kulturze. My, ludzie, mamy ją a priori.

A zatem konkluzja moja jest następująca. By w nadchodzącym starciu cywilizacyjnym z maszynami zmaksymalizować swoje szanse, należy starać się w jak największym stopniu wykorzystywać atuty bycia człowiekiem. W kontekście nauki matematyki oznacza to skupianie się raczej na zdolnościach twórczego podchodzenia do problemów niż szlifowaniu sprawności obliczeniowej. W kontekście pozamatematycznym – uczestniczenie w szeroko rozumianej kulturze i stałe pamiętanie, że to właśnie czyni nas wyjątkowymi, w sposób istotny różnymi od organizmów sprowadzonych jedynie do zadań obliczeniowych, jakimi w zamyśle mają być maszyny. Tak więc przygotowując się na wiek XXI w pełnej jego krasie – a zatem, z maszynami wkraczającymi na rynek pracy coraz raźniej – należy pamiętać, że mamy nad nimi przewagę. Przewagę ducha, przewagę bycia istotami uczestniczącymi w kulturze – który to medal ma dwie strony.

Z jednej, mamy umiejętności, do których maszynom daleko – tworząc kulturę, wykonujemy zadania wykraczające znacznie poza wykonywanie prostych obliczeń. Łączymy wątki z różnych dziedzin, swobodnie posługujemy się motywami często bardzo od siebie odległymi – jest to zadanie, którego zaimplementowanie maszynie nie wydaje się rzeczą prostą. Czym innym jest rozwiązanie układu równań różniczkowych znaną metodą, a czym innym opisanie pewnego fragmentu świata za pomocą nieznanego typu równań różniczkowych lub jakiejś całkiem nowej struktury matematycznej. Czym innym napisanie scenariusza do filmu, który ma się odwoływać do mitologii starożytnej i Biblii, a czym innym napisanie scenariusza, który ma się odwoływać do problemów człowieka współczesnego, a przy tym stawiać ciekawe pytania – pytania, których nikt wcześniej nie stawiał. Czy maszyna jest w stanie stworzyć taki scenariusz? Czy jest w stanie wytworzyć nowy matematyczny formalizm, opisujący trafnie pewien fragment rzeczywistości?

Z drugiej natomiast strony – nawet przyzykając oko na możliwość tworzenia kultury – naszą przewagą jest bycie jej naturalnym odbiorcą. Maszyna takiej potrzeby nie ma, człowiek – tak. Niezależnie od tego, jak bardzo maszyny nas odciążą w naszej pracy, jak bardzo wyspecjalizują się w wykonywaniu prostych czynności, nie zmieni to faktu, że to my, a nie one, pozostajemy i pozostaniemy naturalnymi odbiorcami dzieł kultury. Kultura tworzona jest dla nas – by jakąś tam strunę w nas poruszać. By dać nam materiał do pracy intelektualnej – by zaspokoić tkwiący w nas głód poznania, przy czym poznanie to w sposób oczywisty nie dotyczy tylko obiektów bezpośrednio obserwowalnej rzeczywistości. Nasz głód poznawczy dotykać może również spraw niematerialnych – pytań o sens, abstrakcyjnych rozważań o naturze przestrzeni, itp. Będąc stworzonymi

jako istoty wrażliwe na te kwestie, pozostajemy bytami gatunkowo różnymi od maszyn, a przez to zachowujemy możliwość konkurowania z nimi.

No chyba że zgodzimy się na przeprogramowanie. Pozwolimy, by nauczanie matematyki sprowadzić do przyswajania algorytmów i bycia ocenianym za poprawne ich wykonywanie. Przystaniemy zadawać pytania zaczynające się od „dlaczego?”, a zamiast nich wyspecjalizujemy się w umiejętności odpowiadania na pytania zaczynające się od: „jak?”. Jeśli zgodzimy się, by podążać w takim kierunku – będzie to równoznaczne z oddaniem pola maszynom.

Oczywiście, przedstawione tu ujęcie tych spraw nie wyczerpuje tematu, nie taki też był cel tego eseju. Wątki jedynie tu zasygnalizowane można by szczegółowo rozbudować, posiłkując się bibliografią bądź artykułami opisującymi obecny stan rozwoju sztucznej inteligencji. Mam świadomość tego, że istnieją programy komputerowe piszące książki (i wygrywające w tej dziedzinie konkursy), mam świadomość tego, że nauczanie matematyki nie całkiem sprowadza się do szlifowania jedynie umiejętności obliczeniowych. Trendy w nauczaniu pokazują jednak kierunek, w którym idziemy. Nawet pobieżny przegląd podręczników matematyki do szkoły podstawowej z lat 60., 80. i tych obowiązujących obecnie, dostarcza smutnych wniosków. Nawet jeśli uczniowie nie są mniej zdolni, niż byli lata temu – tak właśnie ich traktujemy. Jest to, oczywiście, temat na osobną analizę. W tym miejscu miałem na celu jedynie wskazanie pewnego problemu.

Stawiam zatem trzy tezy, z których każda może być punktem wyjścia do osobnej analizy. Po pierwsze: w wielu zawodach maszyny będą zastępowały ludzi, a co za tym idzie, ludzie szkoleni do wykonywania danej czynności przestaną być potrzebni i staną przed koniecznością zajmowania się czymś innym. Po drugie: nauczanie matematyki bardzo mocno skupione na kwestiach obliczeniowych (a więc np.: zakaz używania kalkulatorów na lekcjach, konieczność nauczenia się tabliczki mnożenia, podstawowych wartości funkcji trygonometrycznych, wzorów skróconego mnożenia, itd.) z pominięciem aspektu twórczego (tj. sformułowania problemu i dobrania narzędzi do jego rozwiązania) jest krokiem w złym kierunku z punktu widzenia starcia cywilizacyjnego ludzi z maszynami. I teza trzecia: tym, co odróżnia człowieka od maszyny, jest zdolność twórczego myślenia przejawiająca się w uczestniczeniu w kulturze (zarówno jako jej odbiorca, jak i twórca), stąd kluczem do wygrania starcia cywilizacyjnego jest uszanowanie tego aspektu ludzkiej natury.

* ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ *



* ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ * ~ *

Rozwiązania rebusów ze strony pierwszej: CZARNE T – TANCERZ, CZERWONE KI – WKROCZENIE, LILA W – WILLA, KAPITAŁ (ford KA, PI, LAT (wspak)), Karol Marks oraz Thomas Piketty