

O nauce hellenistycznej

Czym zajmie się polski pasażer podczas dłużej się podróży greckim *Pekaesem* z Aten do Lavrionu, jeśli tylko posiadał jakieś wykształcenie w dziedzinie nauk ścisłych? Będzie odczytywał przydrożne napisy i cieszył się, że tak wiele rozumie! Nie zdziwi go, że rozpoznaje litery alfabetu: uczył się przecież o kącie *alfa*, częstotliwości *omega*, długości fali *lambda* czy współczynniku sprężystości *kappa* (o liczbie *pi* nawet nie wspominając). Zdumiewa go jednak, że rozumie bardzo wiele wyrazów. Mijając punkt sprzedaży *autokineta* (samochodów), przypomni sobie o energii kinetycznej, zawieszona na drzewie *dromologia* to rozkład jazdy (czyli logiczne ułożenie drogi – pojawiającej się również w *aerodromie*), *gala* wszak (najchętniej *freska*, bo upał niemiłosierny!) to mleko – składnik Galaktyki, czyli Drogi Mlecznej. Natomiast o lokalizacji bankomatu informuje napis *trapeza*, a już w czwartej klasie szkoły podstawowej pani uczyła, że trapez – również ten cyrkowy – ma kształt ławki, ławka zaś to przecież *bank*). Zapewne nawet Anglik, pan Edward Lear, pisząc w znanym wierszyku, że *po grecku raz znał jeden wyraz*, w rzeczywistości znał ich dużo więcej. (Choć nie wiadomo: jako poeta i malarz był niewątpliwie *humanistą*, a termin ten urzędująca jeszcze niedawno pani minister edukacji i sportu chciała zarezerwować na określenie zwykłego matola, który nie jest w stanie zdać zwykłej matury i dlatego trzeba dlań skonstruować specjalną maturę *dla humanistów*).

Czy więc było rzeczywiście tak, jak uczą nas od podstawówki? Że fundamenty naszej cywilizacji wymyślili Grecy, a przekazali nam je pragmatyczni Rzymianie, którzy co prawda podbili Grecję, co prawda zamordowali Archimedesę i z bezmyślnym okrucieństwem splądrowali Syrakuzy, a potem zrównali z ziemią Korynt, ale za to budowali drogi, cały zaś nienaruszony *kaganek oświaty* ponieśli dalej, tak że dotarł on w końcu do Naszych Ludzi (Kopernik, Galileusz, Newton) – twórców Nauki Prawdziwej...

Podoba nam się ta teoria ciągłego, nieuniknionego rozwoju. Dzięki niej możemy wierzyć, że kolejni podbijający nas barbarzyńcy wkrótce się ucywilizują, bo przecież, koniec końców, jesteśmy nieuchronnie skazani na postęp.

Lucio Russo, autor niedawno wydanej, pasjonującej książki *Zapomniana rewolucja. Grecka myśl naukowa a nauka nowożytna*, twierdzi, że to obraz zupełnie fałszywy. Na dowód swoich tez przytacza bardzo silne argumenty. Przyznam, że czytałem je z wypiekami na twarzy. Niestety, w dziedzinie filologii moje kompetencje nie przekraczają kompetencji Edwarda Leara w zakresie greki. Nie mam zatem szans na sięgnięcie do licznych źródeł, na które autor się powołuje. Natomiast jako czynny fizyk teoretyczny i matematyk, rekonstrukcję nauki starożytnej zaproponowaną przez Lucia Russo przyjmuję jako spójną i dobrze przystającą do tego, co wiem o historii mojej profesji, i dlatego jako wysoce prawdopodobną.

W epoce hellenistycznej – twierdzi Russo – na obszarze Egiptu Ptolomeuszy, Syrii Seleucydów, Lidii, Pergamonu i innych spadkobierców imperium Aleksandra Wielkiego, powstała prawdziwa, w nowoczesnym sensie tego słowa, nauka. Nie ograniczała się ona jedynie do spekulacji teoretycznych. Doprowadziła do znacznego rozwoju techniki i technologii. Jej główne centrum to miasto wielomilionowe, kosmopolityczne, bardzo aktywne intelektualnie i gospodarczo: Aleksandria. Znana nam wszystkim Biblioteka pełniła tam funkcję Akademii Nauk czy też jakiegoś Centrum Badań Naukowych, finansowanych przez państwo. Przy tym miasto żyło przede wszystkim z rzemiosła i handlu, w których to dziedzinach nowinki techniczne wywodzące się z odkryć naukowych, dokonywanych przez uczonych zatrudnionych w Bibliotece, odgrywały istotną rolę. Warsztaty metalurgiczne,

tkackie, farbiarskie czy szklarskie kwitły pomnażając bogactwo mieszkańców. Kontrastowało to z postawą obywateli próżniaczego Rzymu, gdzie duża podaż taniej siły roboczej, w postaci rzesz niewolników dostarczanych w nadmiarze po każdej kampanii wojennej, nie pobudzała zainteresowania wynalazkami technicznymi, los zaś większości mieszkańców i tak zależał nie od żadnej aktywności gospodarczej, lecz od stopnia szczodrości możnych rozdawców *chleba i igrzysk*.

Tymczasem na Wschodzie rolnictwo i rzemiosło jedynie w małym stopniu korzystało z pracy niewolników, powszechnie natomiast do poruszania pomp i młynów zaprzęgano siły wody i wiatru. Jako znakomity przykład rozwoju nauki, stymulowanego potrzebami gospodarczymi, podaje Russo rewelacyjny wynalazek: pergamin, który powstał na skutek rywalizacji Egiptu z Pergamonem na polu produkcji papirusu.

Wszystko to nie byłoby możliwe bez wspaniałego rozwoju nauk podstawowych. Euklides i Archimedes – twierdzi Russo – to jedynie maleńki, przypadkowo ocalały fragment ogromnej spuścizny naukowej, która w przeważającej większości uległa zniszczeniu i zapomnieniu, w czym niebagatelny udział mieli Rzymianie. Nowożytni uczeni musieli tę wiedzę tworzyć na nowo, po piętnastu wiekach przerwy. Russo przytacza zapierające dech w piersiach przykłady jak: optyka (liczne znaleziska doskonałych soczewek, które jeszcze do niedawna interpretowano jako ozdoby; takie liczne wzmianki w pismach, jak twierdzenie Alkajosa, że wino jest dla człowieka *dioptrion*, czyli że dzięki niemu różne cechy ulegają *powiększeniu*); prawidłowe wyjaśnienie pływów morskich oddziaływaniem Księżyca i Słońca, z czym jeszcze Galileusz miał poważne trudności (choć nie zachowało się żadne kompletne dzieło na ten temat, to liczne fragmenty Pliniusza, a jeszcze bardziej wczesnobizantyjskiego Priskanosza, pozwalają z dużym prawdopodobieństwem mniemać, że zaginione dzieło Posejdoniosa z I w. przed Chr. zawiera prawidłową teorię pływów); czy wreszcie zdumiewająca dokładność pomiaru Ziemi dokonanego przez Eratostenesa w III w. przed Chr., pobita dopiero w roku 1669.

Ale najbardziej sensacyjne twierdzenie Russo dotyczy prawdziwej chluby cywilizacji nowożytnej: heliocentryzmu. Uczą nas w szkole, że w antycznej Grecji i Rzymie obowiązywała geocentryczna teoria Ptolomeusza, spisana w II wieku po Chr. Tymczasem Russo przytacza wiele przedptolomejskich fragmentów zarówno autorów rzymskich (Pliniusz, Lukrecjusz, Seneka), jak i greckich, odnoszących się do zaginionych dzieł Arystarcha z Samos (III wiek przed Chr.) czy Seleukosa z Babilonii (II wiek przed Chr.). Wynika z nich, jak bardzo rozpowszechniony był pogląd heliocentryczny. W wielu miejscach znajdujemy wyjaśnienie, że przystanki czy ruchy wsteczne planet po firmamencie niebieskim są tylko pozorne i wynikają ze zmiany punktu obserwacji, jakim jest poruszająca się Ziemia. A więc dokładnie to, co – według popularnych, dziecięcych czytanek, którymi jesteśmy karmieni od kilku stuleci – zauważył mały Kopernik podczas podróży, którą z rodzicami odbył statkiem.

A co z samym Ptolomeuszem? Czy naprawdę wierzył we wszystkie te koła zębate i pręty, które prowadzą planety po skomplikowanych torach, będących superpozycją idiotycznych *deferentów* i *epicykli*? Nasi nauczyciele opowiadają o nich dzieciom w stylu podobnym do znanej sceny z filmu *Amadeusz*, gdzie młody, dzielny Amerykanin o nazwisku Mozart (co prawda przebrany w szaty z epoki) wykazuje pocziwemu, ale tępemu cesarzowi Józefowi, jak beznadziejne są jego uwagi o zbyt dużej liczbie nut?

Nie! Ptolomeusz był matematykiem, który po prostu *rozwinął ruch planet w szereg Fouriera*, dopasowując (w nowoczesnym żargonie naukowym: *fitując*) współczynniki do danych obserwacyjnych. Ale o heliocentrycznej teorii zjawiska już chyba nie słyszał. Reprezentował typowo empiryczne podejście do nauki. Stworzył tak dokładny model fenomenologiczny, że stosowano go do nawigacji jeszcze dość długo po Koperniku i Newtonie. Po przeczytaniu książki Russo postanowiłem, że ucząc studentów transformacji Fouriera, uzupełnię nazwisko francuskiego rewolucjonisty nazwiskiem greckiego matematyka i będę ją zawsze nazywał transformacją Ptolomeusza–Fouriera.

Uczą nas również, że Grecy nie doszli do pojęcia trygonometrii. Russo zauważa, że funkcja *cięciwa łuku kąta* (a więc co prawda nie $\sin \alpha$, ale $2 \sin \alpha/2$) była w powszechnym użyciu, a nawet powstawały jej *tablice trygonometryczne*!

Wiedza ta zaginęła. Nieliczne ocalałe dzieła naukowe dotarły do nas za pośrednictwem Arabów w kilkaset lat po upadku Cesarstwa Zachodniego. Dlaczego? Chętnie akceptujemy obraz wczesnośredniowiecznego barbarzyńcy, analfabety, który pali książki i gardzi nauką pisaną. Jednak w Rzymie nawet bezrobotne masy plebejskie były przecież w większości *gramotne*. A w wyższych sferach zakup niewolnika – greckiego filozofa, który zabawi rodzinę podczas posiłków, należał przecież wręcz do dobrego tonu!

Russo argumentuje, że w pragmatycznej cywilizacji Rzymu naukowy sposób myślenia zanikł całkowicie. Rzymianie nie interesowali się nauką i z hellenistycznej spuścizny naukowej wybierali jedynie to, co miało bezpośrednie zastosowanie praktyczne lub zawierało jakieś zabawne anegdoty. Znakomicie zachowały się (w większości zmyślane) liczne dyktetyki o Archimedesie kąpiącym się w wannie czy biegającym nago po mieście, natomiast z ogromnej spuścizny naukowej jednego z największych myślicieli ludzkości pozostał jedynie drobny ułamek (nawiasem: w wielu pismach z epoki cesarskiej Archimedes jest przedstawiany po prostu jako zręczny magik, umiejący wykonywać niezwykle trudne sztuki!). W drugim wieku po Chrystusie Sekstus Empiryk pisze traktat *Przeciw matematykom* (w dzisiejszej terminologii oznacza to: *Przeciw teoretykom*), nawet najwybitniejsi zaś uczeni nie są już w stanie czytać dzieł naukowych sprzed dwustu lat. Pliniusz, jeden z największych przyrodników rzymskich, dość wiernie streszcza dzieła Arystomacha z Solis oraz Filiskosa z Tasos o życiu pszczół. Lecz gdy przychodzi do uzasadnienia kształtu komórek plastra, pisze: *Każda komórka jest sześciokątna, gdyż każdy jej bok wykonała inna z sześciu łapek pszczoły*. Przekonanie, powszechnie obecne u wcześniejszych autorów greckich, że chodzi o optymalizację ilości materiału zużytego na budowę plastra, jest dlań niezrozumiałe i zbyt mało fascynujące. Poziom dzieł popularyzujących naukę w epoce cesarskiej można porównać do poziomu działu naukowego w pismach *Fakty* czy *Super Express*.

Heron z Aleksandrii (I wiek po Chr.) opisuje niezwykle skomplikowane maszyny, zawierające śruby precyzyjne, koła zębate, wały krzywkowe, tłoki, zawory czy łańcuchy transmisyjne. Maszyny te wykorzystują zasadę odrzutu, sprzężenie zwrotne oraz naturalne źródła energii – wodną, wiatrową i parową. Wielokrotnie wyrażano zdumienie, że tak zaawansowana technika, porównywalna z osiemnastowieczną techniką z początku rewolucji przemysłowej, była stosowana jedynie do konstrukcji przyrządów pozbawionych jakiegokolwiek użyteczności, na przykład dystrybutora napojów działającego po wrzuceniu odpowiedniej monety czy automatycznych drzwi do świątyni, otwierających się samoczynnie po zapaleniu ognia na ołtarzu. Na tej podstawie konstruowano teorie o czysto spekulatywnym charakterze greckiego ducha, któremu obca była wszelka myśl praktyczna. A przecież – mówi Russo – dzieło Herona to późna kompilacja wcześniejszych odkryć, napisana przez zręcznego

popularyzatora na zamówienie rzymskiej szerokiej publiczności. Wyobraźmy sobie, jaki obraz naszej cywilizacji mieliby badacze za dwa tysiące lat, gdyby jedynymi pozostałymi po nas dokumentami były roczniki wspomnianego wyżej *Super Expressu*! No i może jeszcze bogato ilustrowane katalogi sklepów z zabawkami technicznymi.

Trudno to sobie wyobrazić? Wydaje się Państwu, że przecież ktoś przechowa wspaniałe dzieła zawierające nasze główne odkrycia naukowe? Przecież nawet przewodniczący Lepper deklaruje swój ogromny szacunek dla prawdziwej nauki!

No cóż, może się łatwo okazać, że o tym, co jest prawdziwą nauką, zadecyduje speckomisja (przepraszam za tę obrzydliwą, lecz modną rosyjską konstrukcję językową), do której zadań będzie należała obrona społeczeństwa przed darmozjadami. Z łatwością znajdzie się kandydat na nowego, pragmatycznego Sekstusa Empiryka i nowe *Pròs Mathematikoús* może szybko powstać na zamówienie społeczne.

No a zwykli czytelnicy? Dlaczego nie przechowali pism Archimedesesa? Cóż, na własne oczy widziałem, jak mieszkańcy bloku Osiedla za Żelazną Bramą wyrzucają na śmietnik książki Wacława Sierpińskiego, z których ich dziadowie przygotowywali się do matury w latach dwudziestych minionego właśnie stulecia. Wobec zniesienia obowiązkowej matury z matematyki, krąg potencjalnych czytelników tych wspaniałych dzieł tak się skurczył, że nie ma nadziei na ich przetrwanie gdziekolwiek poza finansowaną przez państwo biblioteką... I jeszcze będą nas przekonywać, że jest świetnie: ogromna część populacji skończy studia wyższe na Wydziałach Zarządzania Zasobami Ludzkimi i potrafi nawet przygotować prezentację multimedialną!

Tak się właśnie stało w starożytnym Rzymie. Nauka została zapomniana. Ocalało jedynie to, co tanio zakupiony grecki uczoney zdołał szybko (i przede wszystkim zabawnie) opowiedzieć możnemu Mecenasowi podczas uczty (odpowiednik naszych telewizyjnych *Wiadomości*?), zanim ten się znudzi.

Być może tak się nie stanie. Zależy to od nas samych. Uważam, że zrekonstruowana przez Lucio Russo historia nauki hellenistycznej każe nam zachować więcej pokory w naszej ocenie nauki nowożytnej. Jednocześnie uświadamia, że nic nie zostało nam dane na zawsze i że ciągły postęp cywilizacyjny wcale nie jest taki pewny.