ZAGADNIENIA FILOZOFICZNE
W NAUCE
XLIV (2009), 13–24

Andrzej SZOSTEK MIC
Instytut Filozofii Teoretycznej KUL
Lublin

ZNACZENIE EDUKACJI MATEMATYCZNEJ W HUMANISTYCE[*]

Zacząć muszę od małego zastrzeżenia. Nie jestem matematykiem, raczej humanistą — i o poziom kształcenia humanistycznego mi tu chodzi. Sądzę bowiem — i tę tezę spróbuję pokrótce przedstawić i uzasadnić — że *dobra formacja humanistyczna wymaga dobrej edukacji matematycznej*. Ta teza nie wydaje się oczywista. Raczej sądzimy, że społeczeństwu potrzebna jest *oprócz* fachowców wykształconych matematycznie i technicznie *także* elita humanistyczna, by kultura nasza była pełniejsza i bardziej ludzka; by nie sprowadzała się do techniki i ekonomii: dziedzin traktowanych jako płaszczyzna *bonum utile*, dobra użytecznego, które ma być użyteczne w końcu dla człowieka właśnie. To prawda — i to prawda ważna, ale nie tu miejsce, by ją przypominać i rozwijać. Uważam jednak, że edukacja i swoista „mentalność" matematyczna nie tylko cechuje pewien specyficzny typ umysłowości, różny od humanistycznego, ale że może ona i powinna istotnie przyczynić się do pogłębienia samej humanistyki. Jednym z kluczowych dla niej pojęć jest kategoria *rozumienia*: rozumienia człowieka,

---

[*]Jest to zmodyfikowana wersja tekstu zaprezentowana w styczniu 2006 roku w ramach sesji „Bez matematyki kariery nie zrobisz", zorganizowanej przez Rektora Politechniki Gdańskiej. Por.: *Pismo pracowników i studentów Politechniki Gdańskiej*, kwiecień 2006, ss. 23–26.

jego psychiki, rozwoju, dziejów, twórczości artystycznej — i o związek pomiędzy edukacją matematyczną a takim rozumieniem człowieka będzie mi szczególnie chodzić. Pominę więc rolę, jaką matematyka odgrywa w badaniach statystycznych: w socjologii, psychologii, a coraz bardziej także w naukach historycznych. To oczywiście rola doniosła, ale — podobnie jak w odniesieniu do nauk przyrodniczych — raczej bezdyskusyjna.

Rozważania swe rozpocznę od krótkiej charakterystyki tego, co daje umysłowości młodego człowieka edukacja matematyczna, by w drugim punkcie pokazać na kilku przykładach, jak jej zalety mogą wesprzeć jego zdolność do rozumienia człowieka i jego dzieł, a przez to do pogłębienia formacji humanistycznej naszej młodzieży. Na koniec zgłoszę małe pytania-postulaty pod adresem programu i sposobu nauczania matematyki w szkołach, by mogła ona dobrze tę szlachetną rolę pełnić.

1. ZALETY MYŚLENIA MATEMATYCZNEGO

Jest ich zapewne wiele, ale trzy z nich zasługują — jak sądzę — na wyróżnienie.

a. Pierwszą i najważniejszą z nich jest *rozwijanie wyobraźni*, prowadzącej do sprawności w myśleniu abstrakcyjnym. Dziecko w pierwszej klasie szkoły podstawowej uczy się dodawać i odejmować. Co się za tym matematycznym elementarzem kryje? Otóż mały człowiek zaczyna dostrzegać to, co łączy skądinąd całkiem różne przedmioty: jabłuszka, drzewa, ludzi, gwiazdy: że oto w odniesieniu do każdego z tych zbiorów przedmiotów, w istocie do zbioru przedmiotów dowolnych, stosują się te same reguły. Czy dodam dwa patyczki do dwóch patyczków, czy dwie lalki do dwóch lalek, to zawsze mam cztery. A potem uczy się mnożenia i dzielenia, a tym samym wchodzi na nieco wyższy stopień abstrakcji: zamiast kolejno dodawać orzeszki zebrane w pięciu kupkach po cztery w każdej, może pomnożyć liczbę orzeszków w jednej kupce przez liczbę kupek — i już wie, że orzeszków jest w sumie dwadzieścia. Proszę wybaczyć ten powrót do świata sześciolatków, ale musimy docenić to, co się w tych małych umysłach dzieje: dziecko uczy się dostrzegać w mnogim świecie konkretnych, jednostkowych przedmiotów wspólne — liczbowe — ich cechy oraz uczy się podstawowych na nich operacji. Okazuje się to przydatne w codziennym życiu, w zabawie z rówieśnikami i w sklepie, ale nie to jest najważniejsze: istotne jest to, że rozwija w sobie swoistą wyobraźnię. Świat już inaczej postrzega, uczy się odróżniać to, co w poszczególnych konkretach jednostkowe i niepowtarzalne, od tego, co wspólne. Tędy wiedzie droga do innych odróżnień: ludzi od zwierząt i rzeczy, zabawy od obowiązków, rzeczowników od czasowników. Oczywiście, można odróżnić krzesła od stołów nie znając tabliczki mnożenia, ale chodzi mi o to, jak bardzo elementarne operacje arytmetyczne pobudzają wyobraźnię i rozwój abstrakcyjnego myślenia, stanowiącego fundament wszelkiej wiedzy.

Potem przychodzi czas na geometrię, gdzie wyobraźnia ta i sprawność arytmetyczna odniesiona jest do przestrzeni, w niej odnajdując znów cechy i zależności wspólne różnym płaszczyznom i bryłom, niezależnie od tego, z czego są zrobione i do czego służą. Obawiam się jednak, że na tym to, co fascynujące w szkolnej matematyce jakby się kończy. Następują kolejne wzory i dowody, mnożą się symbole, coraz to bardziej abstrakcyjne, odległe od codziennego życia, coraz trudniejsze i bardziej nużące dla tych, którzy takimi „robaczkami" na papierze i funkcjami akurat się nie ekscytują. Do pytań i postulatów dotyczących nauczania matematyki przejdę później, już tu jednak trzeba zapytać: dlaczego tak się dzieje, że ten fascynujący proces pobudzania wyobraźni i myślenia abstrakcyjnego tak szybko i tak nagle w szkole się urywa?

b. Matematyka, to — po drugie — szkoła *ścisłego myślenia*. Tu nie ma miejsca na przypuszczenia i osobiste komentarze; dowód, to dowód. Język musi być jednoznaczny i precyzyjny, choć wyobraźnia nadal działa. Wiadomo, że do tych samych twierdzeń można dochodzić różną drogą, zaczyna pojawiać się nowa kategoria „okołomatematyczna": prostota i elegancja dowodów, a także samych terminów matematycznych[1]. Dziecko w szkole uczy się, jak od pytań i hipotez dochodzi się do odpowiedzi i pewników, jak przezwyciężać wątpliwości, jak rozwiązywać problemy. Uczy się podstaw logicznego myślenia, odróżniania racji (argumentów) zdrowych od pozornych, uczy się tego, by przekonania oparte były na rzetelnych przesłankach.

Uczy się — albo się nie uczy. W programach szkolnych nie ma logiki, zresztą nawet wtedy, gdy była (sam ją w szkole miałem), osuwała się szybko — podobnie, jak matematyka — w zamknięty krąg abstrakcyjnych symboli i wewnętrznych zależności formalnych, oderwanych od życia codziennego, a także od dyscyplin humanistycznych. Dziś zaś matematyka pozostaje *jedynym* przedmiotem szkolnym ćwiczącym w ścisłym myśleniu. Odsunięcie jej od humanistyki sprawia, że ta ostatnia sprowadzana bywa nader łatwo do *zapamiętywania:* faktów, dat, nazwisk, obowiązujących interpretacji dzieł literackich. Uczeń staje się chodzącą encyklopedią, dość wybiórczą i dziurawą. Rychło zresztą dziury w niej się mnożą i powiększają, bo związek lekcji historii i języka polskiego z codziennym życiem także jest luźny i przypadkowy, a często żaden.

Nie chcę pomniejszać znaczenia erudycji w dyscyplinach humanistycznych; jakaś wiedza o najważniejszych wydarzeniach historycznych i dziełach literackich jest niezbędna, by można było w ogóle mówić o humanistycznej kulturze. Ale jej przyswajanie i rozwijanie polega właśnie na *myśleniu*, nie tylko na zapamiętywaniu i ewentualnym przeżywaniu doniosłych momentów w naszych dziejach lub wzlotów ludzkiego ducha. Polega na próbie *zrozumienia* swoistej logiki tych wydarzeń i wzlotów, próbie wniknięcia w motywy i racje tych, których życie i dokonania poznajemy. Wtedy dopiero okazują się one wielowarstwowe, dramatycznie poplątane, pasjonujące. I znów: na później zostawiając sobie egzemplifikację tych opinii, poprzestańmy tu na nieco smutnej konstatacji: nieobecność w edukacji humanistycznej

---

[1] Przypomnieć warto, że piąty aksjomat Euklidesa, podważany przez twórców geometrii nieeuklidesowej, miał niezwykle skomplikowaną formułę, wynikającą z ograniczonego języka matematyki starożytnych Greków. Por.: K. Ciesielski, Z. Pogoda, *Bezmiar matematycznej wyobraźni*, Opole 2005, s. 132.

specyficznej dla matematyki i logiki dążności do precyzji sformułowań, kategorii dowodzenia, przechodzenia od założeń i hipotez do wniosków i pewników — pozbawia dyscypliny humanistyczne tego, co w nich najcenniejsze i najciekawsze: rozumienia człowieka i ludzkich spraw; rozumienia polegającego (jak można to wyczytać w encyklopediach) na intelektualnym ujęciu istoty rzeczy, a także na wczuwaniu się w treść cudzych przeżyć, pragnień, motywów postępowania, w świat wartości innych ludzi[2].

c. Trzecią wreszcie godną uwagi cechą myślenia matematycznego jest jego *organiczna jedność*, która zmusza do systematyczności w jej stopniowym przyswajaniu. Uczeń może opuścić lekcję o Wojnie Peloponeskiej, nie przeszkadza mu to (pozornie!) dobrze poznać (czytaj: dobrze zapamiętać) Cezara i jego dokonania; może nie przeczytać *Wiernej rzeki* Żeromskiego, ale dostać dobry stopień z odpowiedzi o *Lalce* Prusa. W matematyce tak się nie da. Jeśli nie nauczy się dodawać, to nie będzie umiał mnożyć, jeśli nie przyswoi sobie podstaw geometrii, to nic nie pojmie z trygonometrii. Dlatego luki w edukacji matematycznej ciągną się potem latami, a matematyka staje się zmorą dla tych, którzy nadmiarem systematyczności w nauce nie grzeszą.

Tylko czy już ta różnica nie wskazuje, jak niebezpieczny *dla humanistyki* jest taki brak systematyczności? Wojnę Peloponeską dzieli od Cezara czas i miejsce, ale jak pojąć ewolucję państwa, zmaganie pomiędzy demokracją a absolutyzmem, istotę hellenizmu — jeśli się tych (i paru jeszcze innych) wydarzeń i procesów starożytnych dziejów nie powiąże w jedną całość? Żeromskiego wiele różni od Prusa, obaj jednak są wybitnymi przedstawicielami pozytywizmu polskiego; jak *jego* istotę zrozumieć, gdy się obu tych pisarzy (i paru jeszcze innych) nie zna dość dobrze? Brak systematyczności w edukacji humanistycznej powoduje jej atomizację, sprowadza do luźnego zestawu przypadkowych wiadomości, słabo z sobą powiązanych. Owszem, uczeń musi także zapamiętać pewne opinie na temat hellenizmu lub pozytywizmu, ale one także są suche, nie pogłębione, w złym tego słowa znaczeniu: abstrakcyjne. Nie znam aktualnych programów szkolnych

[2]Por.: *Nowa Encyklopedia Powszechna*, t. 5, Warszawa 1997, s. 614.

historii i języka polskiego, nie chcę w swych opiniach być niesprawiedliwy, ale w oparciu o własną edukację, a także o rozmowy ze studentami pierwszych lat studiów podejrzewam, że mało w tych programach tematów przekrojowych, ukazujących pewną logikę dziejów, swoistą dialektykę tendencji kulturowych: związków pomiędzy literaturą rodzimą a światową, pomiędzy literaturą a innymi dziedzinami sztuki, pomiędzy polityką a kulturą i ekonomią, pomiędzy odkryciami naukowymi a prądami światopoglądowymi. Jeśli już, to takie przekrojowe konstatacje (konstatacje raczej, niż tematy) pojawiają się jako podsumowanie pewnego etapu historii świata lub historii literatury, też „zadane" do zapamiętania raczej, niż wnioski, które uczeń może w miarę samodzielnie wyciągać. Wiem, wszystkiego w szkole wyłożyć się nie da, czasu nie starcza. Chodzi mi jednak o zasadniczą tendencję w humanistycznej edukacji: o to, jaki nacisk położony jest na nabycie wiadomości, a jaki na refleksję nad nimi. Także o to, jak dalece ta ostatnia odsłania organiczny charakter wiedzy humanistycznej, której nie sposób objąć bez wymogu systematyczności w nauce.

2. WYBRANE PRZYKŁADY HUMANISTYKI ROZUMIEJĄCEJ (Z MATEMATYKĄ W TLE)

Zacznę od wspomnienia z czasów mojej szkolnej edukacji. Nie wiem, czy był to pomysł nauczycielki historii, czy któregoś z uczniów, ale ktoś zaproponował, by urządzić proces, na wzór rozprawy sądowej, w którym oskarżonym byłaby jakaś postać historyczna w związku z jej kontrowersyjną decyzją. Uczestniczyłem w pierwszym takim procesie, broniąc Bolesława Krzywoustego przed zarzutem, że fatalnie uczynił, dokonując dzielnicowego rozbioru Polski. Ustawiliśmy naprzeciw siebie stoliki oskarżyciela i obrońcy, wygłaszaliśmy podniosłe mowy, wygłupialiśmy się przy tym setnie, ale pani profesor postanowiła, że o tym, kto ma rację, zdecyduje klasa przez jawne głosowanie; zwycięzca otrzymuje piątkę, pokonany czwórkę. Ileż ja się naczytałem *Polski Piastów* Pawła Jasienicy! Ale sprawę wygrałem — a decydującym okazał się argument, że z perspektywy Krzywoustego, którego państwo sąsiadowało z już podzielonymi państewkami niemieckimi; którego pierwszy syn pochodził z innej matki, niż pozostali; który miał więc podstawy do obaw, że po jego śmierci Polskę czeka krwawa wojna domowa — otóż z tej perspektywy podział, który zaproponował, z dzielnicą senioralną, która powinna dawać przewagę seniorowi nad pozostałymi, mógł się wydawać najrozsądniejszym wyjściem. Tego, że mimo wszystko obróciło się ono na szkodę kraju, książę nie mógł przewidzieć (zresztą nie wiadomo, co by się stało, gdyby tego nie uczynił). Nawiasem mówiąc, ten sam argument („Łatwo nam dziś krytykować dawnych władców, gdy patrzymy na wydarzenia z innej perspektywy historycznej") sprawił, że przegrałem jedną z kolejnych spraw, gdy krytykowałem Władysława Warneńczyka za wyprawę na południe i awanturę z Turkami. Ale istotne jest nie to, kto z nas wygrał proces, lecz to, że wyszliśmy z kręgu obowiązującego wówczas (wczesne lata 60-te) kanonu interpretacji wydarzeń historycznych i próbowaliśmy *zrozumieć* to, co się wówczas działo: wczuć się w ówczesną atmosferę, wyobrazić sobie różne scenariusze wydarzeń, porównać racje skłaniające do alternatywnych rozwiązań zaistniałych problemów. NB. nauczycielka zasłużyła na medal za ten pomysł, a ona nas błagała: „Tylko niech się o tym dyrektor nie dowie!".

Gdzie tu matematyka? W pobudzonej wyobraźni, w szukaniu analogii łączącej różne procesy, w próbie wydobycia logiki wydarzeń, w nacisku położonym na siłę argumentu. I oto historia okazała się pasjonująco ciekawa, nasycona dramatyzmem, wielowarstwowa. A literatura: ileż daje okazji do takich rozważań! Pamiętam, że dotknęliśmy w podobny sposób tylko dwuznaczności *Konrada Wallenroda* (zresztą omówionego z naszej, uczniów inicjatywy; miałem szczęście do dobrych nauczycieli i dobrej atmosfery w klasie). Pozostałe problemy moralne (podejmowane w oparciu o *Niemcy* L. Kruczkowskiego, *Lalkę* B. Prusa i parę innych utworów literackich) podnoszone były ze z góry założoną tezą, do której należało dojść. Robiło się — na historii i w ramach języka polskiego — ideologię, która zastępowała myślenie obowiązującymi kanonami interpretacji i moralnej kwalifikacji. Dziś pancerza ideologicznego nikt nam, Bogu dzięki, nie nakłada, jest więc okazja, by *zmienić styl edukacji humanistycznej*, ale zmienić go głęboko: tak, by pobudzić do samodzielnego myślenia. Nie polega ono na prymitywnym uporze sprowadzającym się do prostej deklaracji „A ja się z tym nie zgadzam!", lecz na próbie zrozumienia obu (lub więcej) opozycyjnych stanowisk, ważenia argumentów, wyobrażenia sobie różnego przebiegu zdarzeń wynikającego z różnych rozstrzygnięć dyskutowanych problemów.

Polega też na wysiłku jasnego formułowania swych myśli, wychodzeniu poza proste recytowanie wyuczonych wiadomości, albo chaotyczne ekspresje swych uczuć. Znajoma opowiadała mi, że była kiedyś w niemieckiej szkole podstawowej. Był początek roku szkolnego i uczniowie mieli przygotować opowiadanie o najciekawszych wrażeniach wakacyjnych. Ale lekcja nie sprowadzała się do prezentacji szeregu takich relacji. Opowiadał jeden tylko uczeń, a potem klasa, pod kierunkiem nauczycielki, oceniała jego opowiadanie: czy mówił zrozumiale, czy się nie powtarzał, czy tego, co najciekawsze nie powiedział za szybko, osłabiając w ten sposób atrakcyjność opowiadania itp. Takich lekcji myślenia i mówienia bardzo potrzebujemy.

I znów: matematyka nie jest tu obecna wprost, ten uczeń na pewno nie myślał o liczbach czy rachunkach. Nie myśli też o trójkącie równobocznym ani o sinusach ten, kto analizuje dzieło literackie. Ale matematyka właśnie — i (w dojmującym braku logiki) tylko ona — daje uczniowi sposobność ćwiczenia się w precyzyjnym wypowiadaniu się, w „eleganckim", odznaczającym się szlachetną prostotą, konstruowaniu swej wypowiedzi, w giętkości myśli i szukaniu istoty zjawisk. Nie zapominajmy, że ten sam uczeń chodzi na lekcje matematyki i historii i — czy jest tego świadom, czy nie — kształtuje swój *jeden umysł*, w którym różne motywy i sprawności wzajem się przenikają.

Kiedy mówię o znaczeniu edukacji matematycznej dla humanistyki, to mam też na myśli takie jej dziedziny, które w szkole są słabo lub wcale nie reprezentowane. Na przykład *muzykę*. Ją także można percypować różnie. Oczywiście, potrzebny jest elementarny słuch muzyczny i jakaś wrażliwość, ale jej pełne smakowanie wymaga czegoś więcej. Kto nie wie, czym się różnią wariacje od ronda, ani co to jest sonata (ze szczególną strukturą pierwszej jej części), kto nie „czyta" poszczególnych głosów w inwencjach i fugach, ani nie dostrzega zasadniczego motywu konstruującego całą V lub IX symfonię Beethovena, ten będzie „odczuwał" muzykę na poziomie emocjonalnym (ważnym, oczywiście), ale nie sięgnie do innego jej wymiaru. Nie będzie mógł dostrzec geniuszu kompozytora, ani maestrii wykonawczej — a przy dzisiejszej technice nagrywania mamy znakomitą, nieznaną w przeszłości możliwość delektowania się różnorodnością wykonawczą wielu artystów. Prof. Władysław Stróżewski powiedział kiedyś, że wielkość dzieła mierzy się między innymi mnogością jego interpretacji: różnych, ale uzasadnionych zasadniczą jego ideą. Żeby jednak te możliwości dostrzec, trzeba na samą logikę dzieła być wrażliwym, trzeba mieć ucho „myślące", nie zaś tylko „czujące". O muzyce wspominam nie przypadkiem: to sztuka szczególnie „beztreściowa" — i w tym sensie formalna. Nie dziwi to, że zdolności oraz upodobania muzyczne i matematyczne tak często idą z sobą w parze.

O kształceniu muzycznym tego typu w szkołach można tylko marzyć — a przecież na podobną edukację zasługują wszystkie dziedziny sztuki. Szkoła nie jest w stanie tego pomieścić, ale to nie powód do rozdzierania szat. Nie każdy będzie miał — także po maturze — okazję i ochotę do zagłębiania się w całe bogactwo świata sztuki. Szkoła może jednak kształtować pewien *styl kontaktu z nią*, nastawienie aktywne, szukające głębszych jej pokładów, rządzącej nią logiki. W tym pomocna może być matematyka w sposób omówiony wcześniej.

W szkole jednak powinna pojawić się filozofia: właśnie dlatego, by cała wiedza nabywana w ramach poszczególnych przedmiotów nie pozostała zatomizowana, a przez to pozbawiona głębszej perspektywy, wyzbyta odniesienia do życia człowieka, który — poprzez wykształcenie — przygotować się ma do pełnienia jakiejś społecznej roli, do uczestnictwa w pomnażaniu kultury, do ułożenia w końcu własnego projektu życiowego, wykraczającego ponad bierne poddanie się zastanym warunkom i mechanizmom społeczno-ekonomicznym. Tę ambicję budzić może refleksja filozoficzna, której sens polega właśnie na próbie zrozumienia sensu świata, dziejących się zdarzeń, samego człowieka i perspektyw jego samorealizacji. Ale i tę funkcję filozofia spełni, jeśli będzie szkołą myślenia, nie zaś tylko kolejnym „przedmiotem", w ramach którego uczeń będzie musiał zapamiętać określony zestaw nazwisk, pojęć i stanowisk. I znów: bez matematycznej wyobraźni, dyscypliny myślenia i systematyczności w ogarnianiu filozoficznych idei, nie da się tego zrobić.

3. JAK UCZYĆ MATEMATYKI?

Czy nie „naciągam" trochę realiów szkoły, w jej zaś ramach znaczenia matematycznej edukacji, do założonej z góry tezy o jej przydatności dla formacji humanistycznej? No bo gdzie szukać przejścia od trygonometrii do muzyki Bacha i Beethovena lub idei Platona? Starałem się pokazać, że przejście jednak jest: nie poprzez mechaniczną aplikację twierdzeń lub dowodów matematycznych do historii lub analizy dzieła literackiego, ale poprzez pobudzanie wyobraźni, nabywanie sprawności ścisłego myślenia, organiczny (wymagający systematyczności) charakter tej edukacji. Ale trzeba zapytać, czy obowiązujący dziś w szkole program matematyki służy temu celowi dobrze; czy nie mógłby lepiej. Znów muszę się zastrzec, że programu tego w szczegółach nie znam, pozostawiam ocenie Czytelników uznanie, jak dalece moje dalsze pytania i postulaty są aktualne i spełniane.

A pytania są następujące: oto wpadła mi w ręce interesująca książka Krzysztofa Ciesielskiego i Zdzisława Pogody *Bezmiar matematycznej wyobraźni*[3]. Przeczytać w niej można sporo o topologii, rozmaitościach, wielowymiarowości i fraktalach. W szkole o tym nie słyszałem. Nawet z geometrią analityczną i teorią mnogości zetknąłem się dopiero w trakcie studiów filozoficznych (choć wiem, że teoria mnogości weszła już do programu szkolnego). Czy jest to tak wysoka matematyka, że uczeń w szkole naprawdę nie jest w stanie nic z niej pojąć? Nie chodzi o prezentację wszystkich osiągnięć współczesnej matematyki, ale o pobudzenie wyobraźni, a tę funkcję topologia zdaje się pełnić znakomicie. Aż się prosi, by fraktale ilustrować naturalnym

[3]K. Ciesielski, Z. Pogoda, *Bezmiar matematycznej wyobraźni*, dz. cyt.

kształtowaniem się flory (nie mówiąc o możliwościach, jakie daje w tej materii technika komputerowa). Podobnie geometria nieeuklidesowa: z pewnością za trudna, by ją w całej rozciągłości włączyć w program szkolny, ma jednak wyraźne odniesienie do frapujących idei kosmologicznych, z teorią względności na czele. Młody umysł jest znacznie podatniejszy na takie operacje; wiemy, że dzieci dużo łatwiej, niż dorośli układają kostkę Rubika i uczą się programów komputerowych. Może więc warto w edukacji matematycznej zrezygnować z niektórych elementów tradycyjnej arytmetyki i geometrii na rzecz idei lepiej rozwijających wyobraźnię ucznia, a także tych, które bliższe są innym dyscyplinom? Nie chodzi tu jeszcze o humanistykę, ale o zaciekawienie samą matematyką i pokazanie zasadniczego związku pomiędzy jej formalnymi z natury analizami a otaczającą nas rzeczywistością. Dobrzy dydaktycy próbują łączyć naukę ze spontaniczną ciekawością świata, a nawet z zabawą. Niewątpliwie łatwiej taki zamysł realizować w ramach lekcji biologii, geografii lub fizyki; można robić wycieczki krajoznawcze i aranżować interesujące eksperymenty. Jak wspominałem poprzednio, można tak urozmaicić także lekcje historii i języka polskiego, z matematyką jest pewnie trudniej. Chyba jednak warto pokusić się o próbę urozmaicenia także tego przedmiotu, poprzez przełamanie monotonnego trybu wykładu kolejnych dowodów i twierdzeń (na które też oczywiście musi być miejsce) na rzecz ćwiczeń w samodzielnych próbach udowodnienia niektórych twierdzeń, a także na rzecz ukazywania ciekawych idei, nawet jeśli nie można ich zaprezentować w całej rozciągłości. Tylko czy nauczyciele matematyki są do tego przygotowani: matematycznie i dydaktycznie?

Na koniec jedna uwaga. Nie łudźmy się: najlepsze programy nie wyprodukują automatycznie szerokiego grona szczerze zainteresowanych matematyką, ani inspirowanych matematycznym myśleniem dojrzałych humanistów. Nauczyciele zawsze borykać się będą z tępym oporem tych, dla których wszelka wiedza i myślenie są ciałem całkowicie obcym. Trudno; ludzie nie są w swych zainteresowaniach i zdolnościach równi i nie dla wszystkich droga do rozwoju myślowego stoi na równi otworem. Chodzi o to, by pomóc tym, którym pomóc warto;

by nie podporządkowywać się zbyt skrupulatnie zasadzie głoszącej, że wycieczka musi iść tempem najsłabszego jej uczestnika. Nie wszyscy muszą dostać piątki, ale niech ci, których na to stać, znajdą w szkole inspirację do rozwijania swych zainteresowań. W szczególności: niech mają szansę zaciekawić się także matematyką, która — w sposób przez wielu nie uświadamiany i nie doceniany — wpływa również na formację humanistyczną.

„Co było do okazania...".

SUMMARY

MATHEMATICS IN HUMANITIES

The topic of the article is the role of the mathematical education in the humanistic education (history, history of literature and art etc.). Author underlines the meaning of *understanding* as the fundamental notion of the humanities. The lack of the understanding perspective leads the humanistic education to the superficial knowledge of facts and dates, always incomplete and not very useful for the grasping of the specific world of the human thinking and motivation. Mathematics, as the only pure formal subject in the Polish school educational program (there are no classes in logic in these schools), can provide the student at least with three important abilities. Namely, mathematics education improves the *imagination* of the school-boys and girls (starting with the simple summing up and multiplication operations), *deduction* (as opposite to founding our convictions only on the opinions) and *integrity of the knowledge* (it is impossible to comprehend the more advanced mathematics theses with no knowledge of the other, more fundamental parts of it; much the same it is impossible e. g. to comprehend the essence of the historical processes without knowledge of the all important elements of them). However, what is needed in the school program in mathematics is some information about the more advanced mathematical theories and its applications to the other kinds of science (mathematics in cosmology, fractal theory, topology), These theories cannot be presented completely on this level of education, yet can improve the imagination of the youth to help to recognize the relevance of mathematics for the understanding of the whole world, its structure and dynamism.