

Ewa Piotrowska

Instytut Filozofii UAM Poznań

CELE I ZADANIA FILOZOFII EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

Już od ponad dwóch stuleci nauki filozoficzne interesują się praktyką pedagogiczną i bywają jej pomocne. W powszechnym obiegu jest już dzisiaj pojęcie filozofii edukacji, względnie wychowania. Poszczególne dyscypliny naukowe (a więc i matematyka) wraz z podstawami nauczania, wartościami, ideologiami i towarzyszącymi im grupami społeczno-naukowymi (inaczej zawodowymi) mogą być obiektem dociekań, względnie ogólniejszych zainteresowań filozofii. W ostatnich latach w twórczości angielskiego matematyka i filozofa Paula Ernesta pojawiło się pojęcie pełniej przez niego opracowane teoretycznie – filozofii edukacji matematycznej. Ernest dostrzegł ściśle i wielorakie powiązania pomiędzy filozofią matematyki, edukacją matematyczną oraz określonymi reakcjami społecznymi. Angielski pedagog i filozof, a także matematyk Paul Ernest mówi więc o filozofii matematyki i filozofii edukacji matematycznej. Pisał o tym w połowie lat osiemdziesiątych w jednym z anglosaskich międzynarodowych czasopism¹. Niekiedy te same kategorie filozoficzne odnoszą się do istoty przedmiotu matematyki i zarazem do jej nauczania w praktyce szkolnej. Liczne aspekty szeroko pojmowanej edukacji matematycznej mogą być – zdaniem Ernesta – obiektem systematycznych dociekań filozoficznych. Chodzi tu przede wszystkim o edukację matematyczną w jej wielorakiej strukturze celów oraz doraźnych i perspektywicznych zadań badawczych. W przypadku,

¹ Por. refleksje Paula Ernesta zawarte w jego artykule: *The Philosophy of Mathematics and Mathematics Education*. „International Journal for Mathematical Education in Science and Technology” vol. 16, 1985, nr 5, s. 603-612.

gdy odwołujemy się do relacji pomiędzy społeczeństwem a tymi, którzy matematykę uprawiają badawczo i ją wykładają, pomocna okazuje się zarówno filozofia matematyki, jak i filozofia edukacji matematyki. Mówić można o filozoficzno-społecznych perspektywach tzw. wychowania poprzez nauczanie matematyki. Badania nad tą problematyką, od przełomu lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku począwszy, prowadzi się m.in. na brytyjskim uniwersytecie Exeter. Przewodzi im wspomniany Paul Ernest. O zależnościach pomiędzy filozofią matematyki a filozofią edukacji matematyki pisał on w pracy wydanej w 1991 roku². Wyłożył w niej swoje główne tezy, dotyczące jakby nowej dyscypliny filozoficznej, tj. wspomnianej filozofii edukacji matematycznej. Sens jej dostrzegł we wzajemnych relacjach, jakie zachodzą pomiędzy matematyką, edukacją matematyczną i reakcjami społecznymi.

I.

Poglądy Ernesta przedstawimy w dalszej części artykułu. Najpierw jednak zajmiemy się niektórymi wypowiedziami filozofów, matematyków i pedagogów w kwestii kształtowania się podstaw filozoficznych edukacji matematycznej. Wszyscy wypowiadający się co do przedmiotu oraz istoty „ufilozoficznionej” edukacji matematycznej podkreślają tożsamość celów uprawiania matematyki jako kategorii dydaktycznej, filozoficznej i społecznej zarazem³. Bardzo często zróżnicowane cele i wielorakie oczekiwania co do efektów nauczania matematyki stawiają nauczyciele, studenci (np. pozostający w pośrednich lub bezpośrednich związkach z tą nauką), rodzice dzieci kształconych matematycznie, uczeni zajmujący się zawodowo lub naukowo matematyką – zarówno ścisłą jak i stosowaną, wychowawcy z różnych placówek (np. pedagogicznych), przedsiębiorcy, autorytety polityczne i upowszechniający wiedzę matematyczną (np. publicyści). W tej sytuacji różne grupy spo-

² P. Ernest, *The Philosophy of Mathematics Education*. London – New York – Philadelphia 1991 (korzystałam z wydania z 1993 roku).

³ O sprawach zasadniczych celów matematyki szerzej mówi się w pracy zbiorowej pod redakcją R. Morrisa, *Studies in Mathematics Education*, vol. 2. Paris 1981, s. 168 i nast. Praca ukazała się pod patronatem UNESCO i dotyczyła międzynarodowych badań odnoszących się do form oraz doświadczeń w zakresie nauczania matematyki od szkoły podstawowej po uniwersytet.

łeczne zmiennie, różnorodnie i często kontrowersyjnie określają zasadnicze cele towarzyszące w mniejszym lub większym stopniu mechanizmom nauczania matematyki. W anglosaskiej pedagogice i filozofii interpretacja tych celów może być istotnie zróżnicowana. Podajemy kilka przykładów.

W końcu lat siedemdziesiątych XX wieku angielski pedagog i matematyk Richard Morris prowadził badania w ramach UNESCO nad sensem i efektami edukacji matematycznej. Analizując mechanizmy przyswajania matematyki doszedł do przekonania, że każda podgrupa w określonym społeczeństwie jest odpowiedzialna za identyfikację swoich celów dydaktycznych. Są one zróżnicowane w środowiskach nauczycieli, rodziców, przedsiębiorców, w organizacjach wspomnianych przedsiębiorców, jak również wśród samych matematyków. Zdaniem Morrisa różne grupy społeczne wspomniane cele inicjują, podtrzymują i determinują⁴. Stanowisko takie można przyjąć, jeśli edukacja matematyczna jest otwarta na funkcjonowanie w kategoriach socjologiczno-filozoficznych, a niekiedy od takiej alternatywy interpretacyjnej odejść nie można. Na płaszczyźnie psychologiczno-filozoficznej w świadomości jednostkowej lub zbiorowej grup społecznych dochodzi do swoistej indywidualizacji celów dydaktycznych. W tym przypadku w dziedzinie edukacji matematycznej stanowiska filozofa, socjologa i psychologa mogą być zbieżne.

W swoich poglądach dotyczących „uspołecznienia” mechanizmów funkcjonowania dydaktyki matematycznej Richard Morris nie był bynajmniej odosobniony. Inni badacze brytyjscy – A. G. Howson i Carl Melin-Olsen – również zajęli się obecnością norm społecznych i pewnymi przemianami w nauczaniu matematyki, zachodzącymi w następstwie zaistnienia bodźców zewnętrznych⁵. Badania empiryczne, uzupełnione refleksjami natury socjologiczno-filozoficznej prowadzili oni w połowie lat osiemdziesiątych XX wieku. Materiał faktograficzny, wyselekcjonowany i badawczo opracowany, doprowadził ich do jednoznacznego wniosku: cele i oczekiwania wydzielonych grup społecznych co do efektów nauczania matematyki są zróżnicowane. Powstają niejednokrotnie poziomy we wspomnianej edukacji matematycznej, aż do uni-

⁴ W szczególności cytowana praca wydana pod redakcją R. Morrisa, *Studies in Mathematics Education...*, s. 169 i n.

⁵ P. Ernest, *Philosophy of Mathematics Education...*, s. 125.

wersyteckiej włącznie. Angielscy badacze wydzielają, skrupulatnie analizując nagromadzony materiał empiryczny, cele racjonalne oraz irracjonalne dydaktyki matematycznej. Do kategorii pierwszej włączali przede wszystkim szeroko rozumiane cele i zadania społeczne, które określili jako cele właściwe (intrinsic). Oczywiście można się z tym stwierdzeniem zgodzić, pod warunkiem jednoznacznego zaakceptowania socjologiczno-filozoficznych podstaw dydaktyki matematycznej. Cele irracjonalne określają w dydaktyce matematycznej jako działające instrumentalnie, jakby „z zewnątrz” (extrinsic). Owe cele racjonalne i pozaracjonalne wyjaśniają całościowy mechanizm nauczania matematyki. Dodajmy od siebie, że ów instrumentalizm w odniesieniu do matematyki, z określonym „filozoficznym podkładem”, właściwy jest ideologiom autorytarnym czy totalitarnym. Taka swoista „opcja” nacisku ideologicznego, czy nawet filozoficzno-ideologicznego, właściwa była mechanizmom nauczania matematyki (do poziomu akademickiego włącznie) np. w III Rzeszy czy też w stalinowskim Związku Radzieckim⁶. Właśnie owe manipulacje propagandowo-ideologiczne pokroju instrumentalnego spełniały ową „irracjonalną” rolę i funkcję w oficjalnym nauczaniu matematyki.

Dla innego angielskiego pedagoga, B. Coopera, prowadzącego badania empiryczne, różne grupy społeczne w aspekcie filozoficzno-socjologicznym mają odmienne interesy, właściwe im misje oraz doraźne i perspektywiczne cele w szkolnej dydaktyce matematyki⁷. Cooper jednoznacznie przekonywał, że bliższa analiza dziejów kształcenia matematycznego potwierdza, przynajmniej w odniesieniu do XX wieku, że wydzielone grupy społeczne, w zależności od epoki dziejowej i uwarunkowań kulturowo-cywilizacyjnych, miały częstokroć odmienne oczekiwania i różny stopień zainteresowania mechanizmami zdobywania wiedzy matematycznej zarówno tej czystej (abstrakcyjnej), jak też stosowanej. Badacz ten nie wyklucza, że w relacjach takich czy innych grup społecznych w nauczaniu i upowszechnianiu matematyki ważną rolę spełniały swoiście przez niego rozumiane ideologie. Wydzielał na-

⁶ E. Piotrowska, *Postawy uczonych w systemie totalitarnym (Casus niemieckich matematyków w III Rzeszy)*. W: *Filozofia w dobie przemian*, red. T. Buksiński. Poznań 1994, s. 337-345.

⁷ B. Cooper, *Renegotiating Secondary School Mathematics*. Lewes 1985. Cytowane za: P. Ernest, op. cit., s. 125.

wet pięć rodzajów takich ideologii. Rzeczywiście, relacje pomiędzy rozwojem matematyki jako nauki i przedmiotem dydaktyki a presją i wpływem określonych ideologii są zauważalne. Dodajmy, że nie brakuje głosów i ocen dyskusyjnych, potwierdzających stanowisko, że „czystość”, abstrakcyjność oraz „idealność” matematyki do tego m.in. się sprowadza, że jako nauka i obiekt edukacji nie podlega żadnym „zewnątrznym naciskom”, np. charakteru ideologicznego, propagandowego czy też ideologiczno-etatystycznego. Znane z socjologii i filozofii polityki tzw. grupy nacisku nie dotyczą matematyki oraz matematyków.

Inny angielski badacz, Richard Williams, jeszcze w początkach lat sześćdziesiątych XX wieku wydzielał trzy zasadnicze grupy społeczno-zawodowe, które miały decydujący wpływ w przeszłości i współcześnie na oblicze i struktury edukacji matematycznej⁸. Byli to: wychowawcy (instruktorzy) właściwi dla epoki przemysłowej (industrial trainers), tzw. starzy (tradycyjni) humaniści oraz pedagodzy szkół publicznych (public educators) ze współczesnej nam epoki powszechności nauczania. Faktycznie nie jest to podział uniwersalny, raczej odnoszący się tylko do ustabilizowanych tradycji brytyjskiego systemu edukacji matematycznej i to z ostatnich dwóch stuleci.

Tzw. wychowawcy epoki industrializacji prezentują przede wszystkim interesy intelektualno-wychowawcze oraz oświatowe kupców, handlowców i przemysłowych przedsiębiorców. Ich spojrzenie, a potwierdza to Williams, w aspekcie socjologiczno-pedagogicznym i filozoficznym na cele i zadania edukacji matematycznej jest bardzo pragmatyczno-utilitytarne i moralnie drobnomieszczańskie. W zadaniach i efektach nauczania przydatność gospodarcza odgrywa rolę istotną. Dla umysłowości oraz mentalności tych ludzi moralno-filozoficzna infrastruktura argumentacyjna jest mało skuteczna i wyraźnie niedoceniana.

Diametralnie inne stanowisko prezentują w odniesieniu do dydaktyki matematycznej tzw. tradycyjni humaniści (old humanists). Rekrutują się oni przeważnie z konserwatywnych ugrupowań ludzi wykształconych, którzy bronią arystokratyczno-szlacheckich manier i zasad, pokroju XIX-wiecznego (również z tzw. wiktoriańskiej Anglii). Umoralniona edukacja i uszlachetniona kultura obowiązuje także w programach nauczania matematyki. Opanowanie i zgłębienie wiedzy matematycznej to

⁸ R. Williams, *The Long Revolution*. Harmondsworth 1961.

nic innego jak efektywne przyswojenie sobie części dziedzictwa kulturowego – pośrednio matematyk uprawiający i wykładający tę naukę jest jego ważnym komponentem. Tradycyjni humaniści opowiadają się za matematyką czystą, którą należy przeciwstawić tzw. matematyce stosowanej. Są konsekwentnymi przeciwnikami „upraktycznienia” i swoistej „technologizacji” matematyki zarówno w praktycznym nauczaniu, jak i w bardziej uabstrakcyjnionych uogólnieniach, również pokroju epistemologicznego. Matematyka ujmowana jest w formach tradycyjnego szablonu poznawczego. Wiedza matematyczna jest przez nich rozumiana jako liberalizująca w swej istocie, humanizująca oraz operująca w tzw. czystych kategoriach kulturalnych. Według tych „humanizujących” tradycjonalistów powyższe zasady powinny być efektywnie wprowadzone do planów nauczania różnych dyscyplin matematycznych. Te czysto teoretyczne refleksje mają jedynie związek pośredni z tzw. praktyczną technologią (jako fragmentem szerzej pojmowanej matematyki stosowanej). W dalszych wywodach do interesujących spraw tzw. humanizacji matematyki jeszcze powrócę.

Williams operuje także pojęciem tzw. wychowawców publicznych (public educators), powiązanych ze współczesnym szkolnictwem i oświatą dostępną dla wszystkich. Żądają oni radykalnej reformy szkoły zastygłej w tradycji humanistycznej, w jej zrutynizowanych formach. Wykładana i przekazywana przez nich matematyka w publicznych, ogólnie dostępnych szkołach kojarzy się z demokracją i równością społeczną. Powszechność nauczania matematyki w takich szkołach potwierdza jej wielorakie związki ze społeczeństwem⁹. Mówi się nawet o tzw. dydaktycznej otwartości, jeśli skutecznie upowszechniamy matematykę w szerokich kręgach środowisk uczniowskich. Ten ważny komponent uspołecznionej dydaktyki matematyki interesuje zarówno filozofów, jak i socjologów oraz psychologów wychowania. Wspomniany model matematycznej edukacji w pojęciu i aspiracjach „publicznych wychowawców” właściwy jest szkole oraz oświacie społeczeństw masowych. Taka „matematyka otwarta” w kategoriach dydaktycznych charakterystyczna jest dla modelu szkoły i oświaty powszechnej. Wspomniany wzorzec nauczania i upowszechniania matematyki dotyczy

⁹ Por. J. Abraham, N. Bibby, *Mathematics and Society i Ethnomathematics and the Public Educator Curriculum*. „For the Learning of Mathematics” vol. 8, 1988, nr 2, s. 2 i n.

m.in. społeczeństw postindustrialnych Europy Zachodniej czy tzw. bogatej Północy w ogólności. W takich społeczeństwach „wyobraźnia matematyczna” pokrywa się z „wyobraźnią społeczną” oraz odczuciami filozofów. W kategoriach socjologiczno-filozoficznych owa „wyobraźnia matematyczna” potwierdza ogólny charakter wiedzy matematycznej jako kategorii dydaktycznej, skłonnej do filozoficznych uogólnień.

Sprawa statusu dydaktycznego oraz poznawczego matematyki w nauce zachodnioeuropejskiej jest często stawiana i nie tu miejsce na szczegółową analizę tego fenomenu.

W połowie lat osiemdziesiątych w praktyce pedagogicznej Wielkiej Brytanii stawiano dziesięć zasadniczych celów nauczania matematyki, z których część ma wyraźne ukierunkowanie filozoficzne¹⁰. Uznaje się, że:

- 1) Matematyka jest istotnym komponentem komunikacji pomiędzy ludźmi. Odnosi się to zarówno do konsensusu społeczności uczonych – matematyków, jak i do różnych form porozumienia w kategoriach zwykłych relacji komunikowania się między ludźmi. W epoce powszechnej matematyzacji nauk ma to szczególnie wyjątkowe i twórcze znaczenie.
- 2) Matematyka to „potężne narzędzie” wszelkiego rozwoju, również społeczno-ekonomicznego. Funkcjonowanie matematycznej abstrakcji ma szczególne znaczenie kulturowo-naukowe, przy równoczesnym zastosowaniu metod matematycznych do konkretnych, zwłaszcza technologicznych rozwiązań i doraźnych efektów, również naukowo-badawczych. Dodajmy, że w okresie tzw. rewolucji komputerowej ostatniego ćwierćwiecza XX wieku i u progu nowego tysiąclecia ma to określony konkretny wymiar praktyczny oraz znaczenie poznawcze.
- 3) Szczególnie ważne są formy wszelkich związków i zależności między matematyką a rozwojem innych nauk. Wiadomo, że chodzi tu o nauki formalne (np. relacje między matematyką a logiką), nauki przyrodnicze, ekonomiczne i społeczno-humanistyczne. Zagadnienie tzw. matematyzacji nauk ma wymiar uniwersalny i dowodzi powszechności relacji matematyki nie tylko z naukami pokrewnymi, ale także z naukami często odległymi co do zakresu i celu (nauki techniczne i informatyczne).

¹⁰ P. Ernest, *The Philosophy of Mathematics Education...*, s. 124.

- 4) Uważa się, że nadal powszechnie podtrzymywana jest w świadomości obiegowej i naukowej swoista fascynacja uniwersalnością, ścisłością, prostotą, abstrakcyjnością oraz ogólnością dyscyplin matematycznych.
- 5) Sposób myślenia w matematyce nadal jest określany przez takie cechy, jak: potrzeba kształtowania wyobraźni, elastyczność stawianych problemów i stosowanych metod, nadto traktuje się ową naukę jako inicjatywną i inspirującą do podejmowania wszelkich badawczych kwestii oraz decyzji. Powyższe cechy mają tworzyć swoiste kwalifikacje osobowo-charakterologiczne tych wszystkich, którzy zawodo-wo i amatorsko interesują się matematyką.
- 6) Matematyka uczy pracować w sposób systematyczny. Jest to właściwe do rozwiązania określonych problemów oraz poznawczych rozstrzygnięć.
- 7) W nauce brytyjskiej podkreśla się również (charakterystyczne jest to dla mentalności jednostkowej i zbiorowej Anglika!) dążność matematyki jako nauki i matematyków ją uprawiających do pracy wyrażnie niezależnej, m.in. od tzw. nacisków zewnętrznych (w zakres wchodzi tu przede wszystkim problemy wysoce abstrakcyjne, właściwe matematyce czystej).
- 8) Matematyka jako nauka stanowi pochwałę daleko posuniętej kooperacji w tzw. społecznościach uczonych. Dotyczy to przede wszystkim tych, którzy stosują „interdyscyplinarnie” dorobek matematyki czystej i stosowanej do rozwiązania określonych problemów kompleksowych (również „zamówionych” przez określone grupy ludzi interesu).
- 9) Powszechnie uważa się, że wszelkie studia w matematyce (pośrednio dotyczy to także dydaktyki matematyki) podejmuje się na drodze intensywnej, „w głąb”, a zatem nadmierna ekstensywność jest ograniczona. W odniesieniu do stanu nauk, również matematycznych, z przełomu XX i XXI wieku takie radykalne stwierdzenie o „intensywnym” charakterze i statusie tych dyscyplin jest dyskusyjne.
- 10) W szkole angielskiej szczególną uwagę zwraca się na to, by uczniowie mieli zaufanie do swych matematycznych uzdolnień oraz inicjatyw. W sensie psychologiczno-filozoficznym podnosi to mobilność oraz efektywność twórczą ucznia - matematyka już w środowisku szkolnym.

Stosownie powyższych zasad, w realiach brytyjskich, związane jest z występowaniem kontrowersji i doraźnych problemów. Paul Ernest uważał, że takie cele i wymagania stawiane matematyce, a przede wszystkim dydaktyce matematycznej, nie przynoszą wyłącznie optymalnego „zysku” i ogólnego zadowolenia¹¹. Kontekst wychowawczy (edukacyjny) w relacji do zadań i uwarunkowań społecznych jest zazwyczaj zmienny i różnorodny. Powstaje pytanie, czy owych dziesięć celów stawianych matematyce jest możliwych do urzeczywistnienia w kategoriach absolutyzujących. W aspekcie socjologiczno-filozoficznym można dopuścić, że różne grupy społeczne mogą mieć odmienne cele i zadania wychowania oraz kształcenia matematycznego. Zysk względnie satysfakcja z dydaktyki matematyki może się kryć w określonych intencjach, często trudnych do jednoznacznego wartościowania. Może być również postawione konkretne pytanie, jakim grupom społecznym tak optymalnie zakreślony przedmiot matematyki i jego nauczanie może służyć¹². W tak rozumianej filozofii edukacji matematycznej dane teoretyczne i empiryczne mogą się wzajemnie uzupełniać i wzbogacać.

II.

Powróćmy teraz do poglądów Paula Ernesta w sprawach zasadniczych, dotyczących filozofii edukacji matematycznej. Wydzielił on trzy główne tzw. grupy interesów środowisk społecznych, związanych z upowszechnieniem wiedzy matematycznej. Można zatem wskazać na określone podstawy filozoficzne rozumienia sensu i mechanizmów edukacji matematycznej przez trzy grupy społeczno-zawodowe: nauczycieli (wychowawców), matematyków i reprezentantów środowisk ekonomicznych (np. przemysłu). Każda z tych grup może prezentować, bronić i upowszechniać różne cele edukacji matematycznej. Jest to jedna z form relacji zachodzących, jeśli rzecz traktujemy kompleksowo, pomiędzy matematyką, jej edukacją i społecznymi uwarunkowaniami¹³.

¹¹ Ibidem, s. 124.

¹² Ibidem, s. 124-125.

¹³ Sprawy te szerzej zostały wyjaśnione w artykule Ernesta z 1987 roku: *Social and Political Values*. Przedruk artykułu w pracy zbiorowej pod jego redakcją: *Mathematics Teaching: The State of the Art*. Basingstoke 1989.

„Uspołecznienie” mechanizmów nauczania matematyki wcale nie jest kwestią jednoznaczną. Często spotkać się można z opinią, iż matematyka jako nauka wolna jest od problemów społecznych, od doraźnego nacisku zróżnicowanych interesów grup społecznych, a to oznacza, że w sensie społeczno-politycznym jest neutralna. Bywa, że zagadnienia rasy czy multikulturowości są odrzucane przez duże grupy zawodowe matematyków, którzy nimi się nie interesują. Argumentuje się to tym, że matematyka jako nauka uniwersalna, niezależna, jako wiedza o wysokim stopniu abstrakcji nie może dopuszczać (przede wszystkim w dydaktyce) żadnych form propagandy politycznej czy też manipulacji społecznej. Referując argumentację zwolenników „społecznej neutralizacji” matematyki Ernest potwierdza, że wykluczają oni np. na zajęciach szkolnych z matematyki jakiegokolwiek zjawiska czy też procesy inżynierii społecznej. Są i tacy, którzy mniemają, że mówienie o uwarunkowaniach społecznych rozwoju matematyki jako nauki i jej nauczania jest niczym innym jak dziełem marksistowskich oraz lewicowych agitatorów i propagandystów¹⁴. W tym przypadku zjawisko zróżnicowania społecznego uczniów w praktyce nie funkcjonuje, co najwyżej może dotyczyć uzdolnień określonych uczniów w dziedzinie matematyki. Co więcej, poza zainteresowaniem i obiegiem społecznym są zasady kontroli i hierarchii socjalnej w przypadku funkcjonowania naukowego oraz dydaktycznego matematyki. W rzeczywistości przedstawiony tutaj, jakby pozaspołeczny obraz matematyki wyizolowanej i wyabstrahowanej jest krańcowy oraz zbytnio uproszczony i sam Ernest nie jest skłonny go akceptować.

Ernest operuje pojęciem ideologii edukacji wychowania matematycznego. Wydziela zresztą dwa zasadnicze poziomy ideologii. Pierwszy z nich – jak sam podkreśla – dotyczy głębiej i wszechstronnej pojmowanych elementów struktur ideologicznych, niekiedy filozoficznie pojmowanych spraw epistemologicznych i kwestii etycznych¹⁵.

Zatem – w przekonaniu Ernesta – owa ideologia edukacji matematycznej zawiera trzy główne komponenty: epistemologię, filozofię matematyki (w ujęciu szerokim i wszechstronnym) i zbiór moralnych oraz innych wartości. Oczywiście w pracy dydaktyczno-wychowawczej funkcjonowanie w praktyce dydaktycznej tych komponentów jest nie-

¹⁴ P. Ernest, *The Philosophy of Mathematics Education...*, s. 150.

¹⁵ *Ibidem*, s. 131.

zbędne. Powyższe, w zasadzie abstrakcyjne elementy, odnoszące się do nauczania matematyki, dotyczą jednostek oraz grup społecznych. W tej sytuacji (jak m.in. przekonuje Ernest) muszą być uzupełnione, nie tylko w sensie czysto pedagogiczno-dydaktycznym, lecz również psychologiczno-filozoficznym przez opracowanie teorii dziecka i teorii społeczeństwa. Nie jest to przypadkowe, wszak dotyczą one aspektów wychowawczych, a te związane są z osobą dziecka, przyswajającego określony materiał z poszczególnych dziedzin matematyki, od elementarnej po matematykę wyższą. W tym procesie przyswajania wiedzy osobowość dziecka nie może być pomijana i nie może mieć charakteru drugorzędny. W dodatku dziecko uczące się matematyki szkolnej jest pośrednim lub bezpośrednim ogniwem w skomplikowanym łańcuchu spraw i zachowań społecznych. W tej kwestii edukacyjnie rozumiana teoria społeczna w zastosowaniu do matematyki i matematyków jest również niezbędna.

W pojmowanej swoiście przez Ernesta ideologii edukacji wychowania matematycznego komponent epistemologiczny jest również niezbędny. Odnosi się on przede wszystkim do różnic i funkcjonowania wiedzy obiektywnej oraz subiektywnej, dotyczącej matematyki i dydaktyki tej nauki uprawianej przez matematyków. Zasady epistemologiczne muszą być korelowane z teorią ludzkiej osoby, a zatem i dziecka. Teoria dziecka w ogólności oraz szerzej pojętej osobowości i pojmowanego w szerokich wymiarach społeczeństwa to zasadnicze elementy ideologii wychowania i nauczania przez matematykę. Angielski teoretyk potwierdza, że współcześnie funkcjonująca ideologia wychowania to, inaczej mówiąc, filozofia wychowania. Zasadnicze cele wychowania i kształcenia są więc kategorią ideologiczną i filozoficzną zarazem. Oczywiście mowa jest o specyficznym rozumianiu ideologii w odniesieniu do matematycznych spraw edukacyjnych.

W tej sytuacji Ernest przechodzi do tzw. drugiego poziomu ideologii edukacyjnych. Mogą one być wprowadzane stopniowo i systematycznie do matematycznej wiedzy edukacyjnej. Ernest podkreśla zresztą, że jego tzw. osobista filozofia matematyki nie jest tym samym co szkolna filozofia matematyki¹⁶. Matematyczna wiedza i mechanizmy jej przyswajania zajmują podstawową pozycję w złożonym procesie edukacji mate-

¹⁶ Ibidem, s. 132.

matyki. Ernest w tym przypadku wprowadza to, co nazywa teorią szkolnej wiedzy matematycznej. Stanowi ona rozszerzenie i jakby powiększenie doraźnych i perspektywicznych wymagań stawianych filozofii matematyki. Ważnym w niej elementem są konkretnie zakreślone cele edukacji matematycznej. Te ostatnie są konieczne, jeśli zasady nauczania matematyki zamierzamy rozumieć szerzej. Wówczas przechodzimy do teorii nauczania matematyki. Tymczasem jest to kategoria historycznie zmienna, co wydaje się prawdą oczywistą. Zwiększa się bowiem i zmienia jakościowy materiał dydaktyczny na różnych poziomach nauczania tej dyscypliny. Wiedza matematyczna podlega również bezustannym zmianom jakościowym. Dostrzec można więc oczywisty związek pomiędzy wiedzą nauczyciela i jego umiejętnościami przekazania prawd oraz twierdzeń matematycznych. Jeśli w odniesieniu do jednej i drugiej czynności, nauczania oraz zdobywania wiedzy, zdobędziemy się na uogólniające refleksje, to można mówić o pewnej kompleksowo opracowanej filozofii edukacji matematycznej. Ta ostatnia jest również kategorią dynamiczną i rozwojową. Ze swej strony możemy to potwierdzić. Współcześnie rolę niezwykle ważną odgrywają w nauczaniu matematyki urządzenia techniczne o zupełnie innej treści i przeznaczeniu, np. kalkulatory czy mikrokomputery. Cała ta infrastruktura techniczna, pozostająca w związku z XX-wieczną rewolucją informatyczno-komputerową, musi zająć należną pozycję i funkcję w matematycznej edukacji u progu XXI wieku. Posługując się językiem Ernesta, można mówić o swoistej teorii zasobów edukacji matematycznej. Wspomniane urządzenia w takim nauczaniu mają charakter wyraźnie instrumentalny.

Większość uczących matematyki uważa, że papier i ołówek jest ważniejszy niż atrakcyjne dydaktyczne przyrządy, gry, zabawy i telewizja, bo nie zawsze ważne jest to, co najnowocześniejsze czy najmodniejsze. Brytyjscy nauczyciele matematyki są zgodni, iż zastosowanie kalkulatorów w nauczaniu matematyki powinno być ograniczone, bo zmniejsza liczbę operacji umysłowo-kombinacyjnych ucznia. Komputeryzowanie powyższych czynności wyraźnie rozleniwia uczniów. „Technicyzacja” procesów przyswojenia wiedzy matematycznej może mieć negatywne konsekwencje epistemologiczne, bo w tym przypadku rozumowanie ucznia jest mało ruchliwe, samodzielne i kreatywne. Odnosi się to również, chociaż w mniejszym stopniu, do pracujących naukowo w matematyce i dydaktyków wiedzy matematycznej.

By odpowiednio opanować i upowszechnić a także zastosować wiedzę matematyczną, niezbędna jest efektywna teoria nauczania matematyki. Ważna jest tu systematyczna i twarda praca oraz autodyscyplina. Matematyka to nie tylko pamięciowe opanowanie określonych reguł i twierdzeń, ale również umiejętność szybkiego zastosowania zdobytej wiedzy. Matematyka nie ma w sobie nic z zabawy i gry. Ważna jest możliwość koncentracji pamięciowej i skuteczności dokonywanych wyborów. Zatem sprawdzanie opanowania wiedzy matematycznej w pracy szkolnej jest pewną umiejętnością. W matematyce mniejsze znaczenie ma dyskusja czy współpraca, a większą rolę odgrywają mechanizmy rywalizacji, prowadzące do uzyskania optymalnych ocen¹⁷. W zakresie oceniania postępów ucznia kryteria powinny być jasne, proste i konkretne.

Na inny jeszcze istotny moment zwrócić należy uwagę przy nauczaniu matematyki. Analizując generalny model ideologii edukacji, Ernest wprowadza pojęcie ideologii dziecka i społeczeństwa. W tym przypadku wprowadzamy pojęcie inteligencji i uzdolnień. Tutaj znowu powraca stały problem dyskusyjny, czy inteligencja oraz uzdolnienia są czymś stałym i wrodzonym, a może zależne są od środowiska i doświadczeń życiowych. Owe uzdolnienia matematyczne stanowią część tzw. teorii dziecka, także w aspekcie filozofii wychowania. Dla pedagogów nadal uzdolnienia mogą być albo rzeczywistością, albo też stereotypem. Filozofowie bronią się przed natywizmem w interpretacji uzdolnień. Mówi się nawet, że takie uzdolnienia są stałe i dziedziczne, ich zaś zróżnicowanie gwarantuje wszelki postęp w przyswajaniu wiedzy matematycznej. Dotyczy to zarówno tych, którzy zajmują się matematyką naukowo i wpływają na jej poznawczy postęp, jak też tych, którzy matematyki uczą. W szczególności zaś dotyczy ów stereotyp uzdolnień uczniów przyswajających wiedzę matematyczną. Mogą zresztą występować różne typy i poziomy uzdolnień. W tym zakresie nauczyciel nie może stosować w klasie szkolnej „równania w dół”. Uzdolnieni matematycznie uczniowie mogą wyczuwać, że traktuje się ich „elitarnie”. Jedno jest pewne, owa dyferencjacja uzdolnień powinna być jednoznacznie dostrzegana.

Ernest teorię uzdolnień matematycznych włączał do tzw. wtórnego modelu ideologii edukacyjnej. W takim modelu odpowiedni dobór kom-

¹⁷ Ibidem, s. 151.

ponentów jest raczej kwestią wyboru niż efektem nacisku określonej konieczności. Modele ideologii edukacyjnej nie mogą być czymś sztywnym, z góry ustalonym, czy rutynowym schematem myślowym. Ernest uważa, że model edukacyjnej ideologii matematyki decyduje o epistemologii i etyce edukacji matematycznej w ogólności.

Reasumując, w modelu ideologii edukacyjnej matematyki Paul Ernest wydziela elementy podstawowe i wtórne (drugorzędne).

Do elementów podstawowych włączył takie kategorie pojęciowe, jak: epistemologia, filozofia matematyki, zbiór wartości moralnych, teoria dziecka, teoria społeczeństwa i jasno zakreślone cele edukacyjne. Słowo „ideologia” w odniesieniu do podstaw filozofii edukacji matematyki używane jest w anglosaskiej nauce (także przez Paula Ernesta) w znaczeniu określonych, nie zawsze precyzyjnie podanych podstaw duchowo-ideowych funkcjonowania dydaktyki (zresztą utrzymanej w relacjach pomiędzy nauczycielem i uczniami). Sam termin „ideologia” poświadcza, że Paul Ernest, a także inni teoretycy angielscy dopuszczają pewne filozoficzne kategorie pojęciowe dla wyjaśnienia mechanizmów dydaktyki. Chodzi tu o przeciwstawienie dydaktyki rozumianej jako zbiór pewnych czynności niezbędnych do uzyskania optymalizacji nauczania, szerszej pojętym elementom natury filozoficznej, by wyjaśnić istotę oraz sens przekazywania wiedzy matematycznej.

Do tzw. elementów drugorzędnych Paul Ernest włączał m.in. cele matematycznej edukacji, teorię szkolnej wiedzy matematycznej, teorię nauczania matematyki i oceny wiedzy matematycznej, teorię zasobów edukacji matematyki oraz teorię uzdolnień matematycznych. Mając na względzie uczniów jako pewną zbiorowość wprowadził też pojęcie społecznego różnicowania edukacji matematycznej. Jedynie niektóre z tych ważnych elementów zostały przez nas omówione. Chodziło nam przede wszystkim o wykazanie, że sama edukacja matematyczna to nie tylko czysto techniczne komponenty nauczania wiedzy matematycznej natury dydaktycznej, ale coś więcej – można mówić o filozofii edukacji matematycznej.