ROCZNIKI POLSKIEGO TOWARZYSTWA MATEMATYCZNEGO
Seria V: DYDAKTYKA MATEMATYKI 2 (1982)

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Informacje bibliograficzne

ERICH WITTMANN, Grundfragen des Mathematikunterrichts, Vieweg Braunschweig (1974)

Publikacje zagraniczne z zakresu dydaktyki matematyki docierają do dydaktyków polskich ze znacznym opóźnieniem. Książka E.Wittmanna: Podstawowe problemy nauczania matematyki, mimo iż ukazała się przed kilku laty i jest dla dydaktyków matematyki pozycją bardzo ważną, w Polsce jest mało znana. Wydaje się więc, że informacja o niej, choć spóźniona, jest konieczna.

Praca E.Wittmanna jest twórczą próbą oświetlenia tendencji oraz dotychczasowego dorobku dydaktyki matematyki. W części wstępnej autor analizuje przedmiot badań i zadania dydaktyki matematyki oraz jej interdyscyplinarny charakter. Określając dydaktykę matematyki jako "teorię i praktykę nauczania matematyki" wiele miejsca poświęca problemowi związku między teorią a praktyką nauczania, w szczególności roli praktyki w rozwoju dydaktycznej teorii.

Omawiając podstawowe problemy dydaktyki matematyki autor stara się - przynajmniej w swoim mniemaniu - realizować zasadę spirali, toteż swej książce nadaje układ spiralny. Wyróżnia on trzy płaszczyzny, poziomy czy - jak pisze - "dziedziny spirali" w opanowywaniu dydaktyki matematyki: naiwną, intuicyjną i syste-

matyczną. Płaszczyzna naiwna to według E.Wittmanna sporadyczna aktywność dydaktyczna prowadzona bez uświadamiania sobie teoretycznych podstaw (modeli) nauczania. Autor nie zajmuje się tym poziomem w swej książce, której dwie - różniące się charakterem - części odpowiadają pozostałym poziomom opanowywania wiedzy w zakresie dydaktyki matematyki.

Tekst uzupełniony jest "dydaktycznymi ćwiczeniami", które można różnie ocenić, ale w dużym stopniu decydują one o oryginalności książki.

W zamierzeniu autora adresatem pracy są nie tylko ludzie zajmujący się profesjonalnie dydaktyką matematyki, studenci kierunków ścisłych "..., dla których może to być podstawą do samodzielnego studiowania dydaktyki matematyki lub pomóc w uzupełnianiu wykładów i przygotowaniu się do udziału w seminariach...", ale przede wszystkim zawodowo czynni nauczyciele, którym książka ma ułatwić przygotowanie zajęć dydaktycznych i rozumienie bieżących publikacji z dydaktyki matematyki. Uzasadnia to spiralność układu materiału zawartego w pracy, a także dobór wspomnianych wyżej "dydaktycznych ćwiczeń".

Część pierwszą pracy zatytułowano: Model lekcyjny i intuicyjne planowanie nauczania matematyki. Zawiera ona opis modelu lekcyjnego von R.Glasera, co daje autorowi okazję do analizy celów nauczania i kryteriów doboru treści nauczania, omówienia problemu aktywizacji uczniów w procesie nauczania, a także metod nauczania i sposobów kontroli wyników nauczania. Kolejne rozdziały tej części pracy poświęcone są "filozofii nauczania" matematyki oraz praktycznym wskazówkom dotyczącym przygotowania lekcji przez nauczyciela reprezentującego poziom intuicyjny w zakresie wiedzy dydaktycznej.

Druga część pracy nosi tytuł: "Elementy teorii nauczania matematyki" i dotyczy poziomu systematycznego opanowywania wiadomości z dydaktyki matematyki. Szerzej, głębiej i bardziej systematycznie ujmuje się tu zagadnienie poruszone w pierwszej części książki, a spiralny układ pracy ma ułatwić czytelnikowi rozumienie zawartej w niej problematyki. W poszczególnych rozdziałach drugiej części książki autor zajmuje się więc kolejno: celami nauczania matematyki, elementami psychologii nauczania

matematyki i wynikającymi stąd zasadami nauczania, operacjonalizacją celów nauczania, zagadnieniem konstrukcji "curriculum", planowaniem nauczania matematyki i jego analizą prowadzoną przez nauczyciela, który w zakresie dydaktyki matematyki osiągnął poziom systematyczny.

W rozdziale "Ogólne cele nauczania" E.Wittmann uzasadniając duże znaczenie problematyki celów nauczania we współczesnej dydaktyce matematyki i analizując poglądy różnych dydaktyków, a także filozofów (H.Lenné, A.Wittenberg, M.Wagenschein, P.Suppes, H.Winter, H.Blankertz, B.S.Bloom, J.W.Wilson, S.Awital, S.Shetfleworth) stwierdza, że poważne trudności w sformułowaniu ogólnych celów nauczania biorą się m.in. stąd, że cały proces nauczania to szereg antynomii, a dialektyka nauczania polega właśnie na przezwyciężeniu tych antynomii. Autor opisuje czynione przez różnych dydaktyków próby ustalenia ogólnych celów nauczania i dedukowania z nich celów szczegółowych. Do prób tych należą rozmaite realizacje idei taksonomii celów nauczania Blooma (hierarchizacji celów ogólnych) i usiłowanie dopasowania do tych kategorii celów szczegółowych. Wiadomo, że próby te spotkały się z krytyką ze strony matematyków, bo nawet w elementarnych zadaniach matematycznych interweniują kategorie z różnych szczebli hierarchii Blooma.

Obecnie wśród dydaktyków matematyki przeważa pogląd, że z ogólnych celów nauczania nie da się wydedukować tylko formalnie celów szczegółowych, bo te ostatnie są zdeterminowane treściowo. Autor akcentuje dość powszechny dzisiaj pogląd, że ustalenie celów nauczania matematyki bez wnikliwej analizy samej matematyki i matematycznej aktywności jest niemożliwe. Inne stanowisko to "marsz w drugą stronę", a więc rozpoczynanie od określenia specyficznych celów nauczania matematyki, które z kolei mają rzutować na cele ogólne. Zdaniem E.Wittmanna najbardziej celowe są próby rozpatrywania ogólnych i szczegółowych celów nauczania matematyki oraz treści nauczania w ich wzajemnych powiązaniach. W związku z tym obszernie prezentuje on poglądy H.Wintera, który - analizując aspekty matematyki jako nauki oraz cechy jednostki ludzkiej - sformułował specyficzne, ale dość ogólne cele nauczania matematyki.

Dokładne przedstawienie genetycznej teorii poznania i psychologii J.Piageta w następnym rozdziale pracy pozwala E.Wittmannowi na ujawnienie wniosków płynących z nich dla nauczania matematyki. Autor wskazuje tu na konieczność odejścia w nauczaniu tego przedmiotu od tradycyjnych wskazań dydaktycznych, takich jak np. "izolacja trudności", "konstrukcja liniowa", "uczenie się małymi krokami". W oparciu o przydatną dla potrzeb nauczania matematyki teorię psychologiczną J.Piageta formułuje pewne specyficzne zasady nauczania tego przedmiotu, takie jak zasady: integracji, dynamizmu, redundacji, stabilizacji, operatywności, etapowości. Natomiast ukazanie punktów wspólnych i różnic między teoriami psychologicznymi J.Piageta i J.Brunera daje mu podstawę do omówienia dalszych zasad dydaktycznych w nauczaniu matematyki: spirali, prefiguracji, transferu intermodalnego. W.Wittmann dość szczegółowo opisuje wyodrębnione przez J.Brunera trzy formy prezentacji treści matematycznych: enaktywną (przez czynności), ikoniczną (przez środki wizualne) i symboliczną (przez mowę i znaki). Podaje on różne konkretne przykłady przedstawiania treści matematycznych w tych trzech formach, a podkreślając znaczenie formy enaktywnej dla poznawania rzeczywistości przez dzieci, zaś formy ikonicznej dla uchwycenia przez nie struktury różnych czynności, wskazuje na dużą komunikatywność obu tych form w szkolnym nauczaniu matematyki.

Równocześnie analizuje przyczyny trudności uczniów związane z symboliczną formą prezentacji treści matematycznych.

Wiadomo, że teorie behawiorystyczne są mało przydatne do analizy procesów uczenia się matematyki. Zdaniem E.Wittmanna wyjątek stanowi teoria uczenia się R.M.Gagné, a jej przedstawienie w recenzowanej książce jest okazją do refleksji nad różnymi typami uczenia się (szczególnie nad uczeniem się pojęć i rozwiązywaniem problemów), i do omówienia zagadnienia rozwijania strategii poznawczych w procesie zapoznawania się z matematyczną teorią.

Kolejny rozdział pracy nosi tytuł "Operacjonalizacja celów nauczania i analiza nauczania". E.Wittmann przedstawia w nim istotę tej koncepcji określania celów nauczania, analizuje rolę teorii Gagné oraz taksonomii Blooma dla praktyki nauczania

opartego na zoperacjonalizowanych celach nauczania.

Jeden z zasadniczych problemów dydaktyki matematyki, obok zagadnienia celów nauczania tego przedmiotu i kryteriów doboru treści nauczania, wyrażają pytania: Jaki ma być punkt wyjściowy tego nauczania, przez jakie szczeble pośrednie powinien przechodzić uczeń, w jakiej kolejności ma on opanowywać materiał nauczania. W recenzowanej książce autor analizuje trzy metody ujmowania treści nauczania:

- metodę opartą na dedukcyjnym ujęciu teorii matematycznych,
- metodę opartą na analizie celów nauczania (w szczególności na ich operacjonalizacji),
- metodę genetyczną.

Dedukcyjna metoda wykorzystywana jest przez matematyków do przekazywania gotowych wyników badań w czasopismach, monografiach czy w wykładach. W wieku XX rozwinęła się ona niemal w program, który nadaje matematyce specyficzną autonomię. W.Wittmann podkreśla, że podstawowe cechy metody aksjomatycznej to:

- dążenie do eleganckiego i systematycznego przedstawiania gotowych rezultatów,
- wyczerpujące i precyzyjne objaśnianie pojęć,
- odpowiedni wybór definicji i aksjomatów,
- staranne przygotowywanie wykorzystywanych później środków (np. lematów),
- dążenie do możliwie dużej ogólności,
- zwięzła wewnątrzmatematyczna motywacja,
- używanie idiosynkratycznych zwrotów w rodzaju: "widać wyraźnie", "jest oczywiste", "trywialne", "jak czytelnik łatwo zauważy", "dalszy dowód pozostawiamy czytelnikowi" itp.

Zdaniem autora dedukcyjne ujęcie treści nauczania nie zostało należycie opracowane w ramach dydaktyki matematyki. Do szkoły zostało przeniesione przez naśladownictwo nauczania uniwersyteckiego i podręczników uniwersyteckich. Dedukcjne ujęcia w nauczaniu matematyki powodują, że przed uczniem ukrywa się genezę pojęć matematycznych i istotne czynniki rozwoju idei matematycznych. Matematycy przedstawiają wyniki swoich prac w sposób

zobiektywizowany: definicja, twierdzenie, dowód; natomiast na ogół nie piszą o drodze, która doprowadziła ich do tych wyników. Naśladowanie tego sposobu postępowania w nauczaniu szkolnym prowadzi, jak pisze E.Wittmann, do dogmatyzmu, bowiem nauczyciel w procesie nauczania porządkuje wówczas "świat matematyczny" ucznia, a uczeń zamiast matematyzować uczy się gotowej matematyki. Autor cytując opinie H.Freudenthala i H.G.Steinera podkreśla, że metoda aksjomatyczna może mieć duże znaczenie w nauczaniu matematyki tylko jako część procesu nauczania w ujęciu genetycznym, a właściwie jako jego końcowy etap. Wtedy akcent położony jest na czynność aksjomatyzowania, a nie na opanowywanie gotowej wiedzy w postaci zaksjomatyzowanej.

Nauczanie oparte na operacjonalizacji celów nauczania również wzbudza poważne zastrzeżenia. Stanowiący podstawę takiego ujmowania materiału behawioryzm nie może znaleźć pełnego zastosowania w stosunku do procesu uczenia się matematyki.

Elementarne wiadomości i zasadnicze techniki intelektualne dają się operacjonalizować, ale nie jest to możliwe w przypadku strategii poznawczych. W nauczaniu matematyki musi być miejsce na sytuacje otwarte z typowymi dla nich "niezamierzalnymi" reakcjami uczniów, którzy prowadząc rozumowania na ogół "kroczą po różnych drogach". Autor dostrzegając pewne zalety operacjonalizacji celów nauczania wskazuje na możliwość włączenia jej w ujęcie genetyczne, zwłaszcza jeżeli operacjonalizacja ta będzie miała charakter "specyfikacji" w ujęciu Knellera, a więc ograniczy się tylko do tych podstawowych wiadomości i technik, które dadzą się mierzyć.

E.Wittmann uzasadnia w swej pracy tezę, że spośród trzech wyżej wymienionych metod jedynie zgodną z aktualnym stanem wiedzy psychologicznej i dydaktycznej jest metoda genetyczna. Przedstawienie teorii matematycznej nazywa on genetycznym, "jeżeli zostało oparte na naturalnych teoretyczno-poznawczych procesach powstawania i stosowania matematyki". Autor analizuje rozwój metody genetycznej dzięki pracom takich matematyków, dydaktyków matematyki i psychologów jak: F.Klein, O.Toeplitz, H.Freudenthal, A.Z.Krygowska, A.Wittenberg, M.Wagenschein, J.Piaget, J.Bruner oraz D. i P.H.von Hiele. Ukazując pewne róż-

nice w ich poglądach na nauczanie oparte na metodzie genetycznej podkreśla, że matematyka może być właściwie rozumiana i prawidłowo nauczana przez organizowanie procesu matematyzacji, a nie podawana uczniom jako produkt gotowy.

W ujęciu genetycznym można też znaleźć właściwe miejsce dla elementów metody dedukcyjnej oraz operacjonalizacji celów.

E.Wittmann celowo pomija niektóre problemy dydaktyki matematyki, np. zagadnienia konstrukcji i zastosowania testów dydaktycznych w nauczaniu matematyki, problemy nauczania programowanego, gdyż jego zdaniem nie zostały one jeszcze dostatecznie opracowane w dydaktycznej teorii.

Pracę E.Wittmanna cechuje systematyczne i encyklopedyczne ujęcie podstawowych problemów dydaktyki matematyki. Jest to niejako "mapa" tej gałęzi wiedzy z bogatą literaturą cytowaną i obszerną literaturą przedmiotu, podaną w zamieszczonym na końcu spisie publikacji. Ukierunkowana przez teorie pedagogiczne i psychologiczne książka E.Wittmanna zawiera bardzo dużo instruktywnych informacji, podawanych bardzo zwięźle, często prawie hasłowo.

Cechy te różnią recenzowaną pracę E.Wittmanna od książki A.Z.Krygowskiej: "Zarys dydaktyki matematyki, cz. I-III", która zawiera monograficzne opracowanie wybranych problemów dydaktyki matematyki i która charakteryzuje się bardziej osobistym podejściem autorki do przedstawianych zagadnień i większym ukierunkowaniem rozważań w stronę samej matematyki oraz jej metodologii. Należy też podkreślić, że nie pokrywają się informacje bibliograficzne podane w obu tych pracach.

Książki te rzucają światło na dydaktykę matematyki z różnych punktów widzenia i uzupełniają się. Toteż recenzowaną tu książkę E.Wittmanna należy przetłumaczyć i opublikować w języku polskim.

Tadeusz Rams