

ALINA KALINOWSKA

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

ZNACZENIA NADAWANE SZKOLNEJ WIEDZY MATEMATYCZNEJ PRZEZ STUDENTÓW WCZESNEJ EDUKACJI

WSTĘP

Niepokojące tendencje w zakresie nauczania matematyki wczesnoszkolnej są obecnie dostrzegalne coraz intensywniej. Podejmowana jest krytyka sposobu pracy nauczycieli wczesnej edukacji oraz podstawy programowej. M. Dąbrowski pokazał zmiany, jakim podlegały na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat podstawy programowe nauczania matematyki, stwierdzając, że w efekcie ostatniej zmiany z 2008 roku „w kształceniu zintegrowanym jedynym jawnie podanym celem edukacji matematycznej zaczyna się stawać sprawność rachunków”¹. Obecna podstawa programowa nie tylko ogranicza cele nauczania do wąsko pojmowanego liczenia, ale również jest wyposażona w zakazy, czyli mówi o tym, czego nie wolno robić², co może skutkować zaniechaniem różnorodnych edukacyjnych działań prorozwojowych w klasie.

Badania TIMSS 2011 potwierdzają niedostatki matematycznych umiejętności polskich dziesięciolatków, plasując je na dalekim 34 miejscu wśród 50 krajów biorących udział w badaniach³. Również badania prowadzone od 2006 roku przez Centralną Komisję Egzaminacyjną w ramach projektu „Badanie umiejętności podstawowych uczniów trzeciej klasy szkoły podstawowej”⁴ ukazują zaniedbania w zakresie nauczania matematyki w pierwszym etapie. Z badań wynika, że uczniowie są na lekcjach ograniczani poznawczo przez brak wiary nauczycieli w możliwości dzieci i brak doświadczeń w zakresie samodzielnych, twórczych działań. Jest to „rys charakterystyczny

¹ M. Dąbrowski, *(Za) trudne, bo trzeba myśleć. O efektach nauczania matematyki na I etapie nauczania*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013, s. 271.

² Ibidem, s. 280.

³ K. Konarzewski, *TIMSS i PIRLS 2011. Osiągnięcia szkolne polskich trzecioklasistów w perspektywie międzynarodowej*, Centralna Komisja Edukacyjna, Warszawa 2012.

⁴ Projekt był współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Społecznego – Program Operacyjny Kapitał Ludzki, Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.2 „Rozwój systemu egzaminów zewnętrznych”.

obrazu wczesnej edukacji⁵. Nadawanie znaczeń matematyce wczesnoszkolnej przez taki pryzmat pozbawia ją aspektów problematyzowania, budowania samodzielności poznawczej najmłodszych uczniów czy rozwijania ich krytycznego myślenia.

Środków zaradczych wobec niezadowolających wyników szuka się na ogół w metodzie nauczania⁶. Z. Semadeni, E. Gruszczyk-Kolczyńska czy H. Siwek wskazują ten ważny aspekt edukacji matematycznej i jest to z pewnością istotny argument dla poszukiwania zmian w nauczaniu. Wydaje się jednak, że istnieje jeszcze jeden element budowania wczesnoszkolnej edukacji, którym jest rozumienie przez nauczycieli dydaktycznych kontekstów wydarzeń na zajęciach matematycznych. Rozumienie postrzegam tu jako nadawanie znaczeń konstruowanych przez jednostkę. Jest to kategoria, która szczególnie mocno została wyeksponowana w ostatnich dziesięcioleciach przez konstruktywizm⁷, będący nowoczesną filozofią uczenia. Dlatego też w swoich analizach podejmę próbę zidentyfikowania znaczeń nadawanych przez studentów pojęciom matematycznym.

KONSTRUKTYWIZM JAKO KONTEKST WCZESNEJ EDUKACJI MATEMATYCZNEJ

Podstawowym założeniem konstruktywizmu jest przekonanie, że przez analizę naszych doświadczeń konstruujemy osobiste rozumienie rzeczywistości. Koncepcja ta zakłada również zdolność jednostki do wielu sposobów reprezentowania w umyśle tego samego obiektu w zależności od prezentowanej postawy, kontekstu, wcześniejszej wiedzy, oczekiwania, poziomu motywacji, a także nastroju lub emocji. Konstruktywizm jako koncepcja uczenia się wyjaśnia ten proces, nadając wiedzy wymiar indywidualny, choć zdaniem D. Klus-Stańskiej, znaczenia nadawane rzeczywistości nie są podzielane przez wszystkich ani nie są zupełnie indywidualne⁸. Autorka przywołuje podstawowe założe-

⁵ M. Żytko, *Szkolne i środowiskowe uwarunkowania umiejętności językowych i matematycznych absolwentów edukacji początkowej – szanse i bariery*, w: *Pedagogika wczesnej edukacji. Dyskursy, problemy, otwarcia*, D. Klus-Stańska, D. Bronk, A. Malenda (red.), Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2011, s. 386.

⁶ Z. Semadeni (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, t. 1–4, WSiP, Warszawa 1981–1988; E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, WSiP, Warszawa 2012; H. Siwek, *Dydaktyka matematyki. Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*, WSiP, Warszawa 2005.

⁷ Koncepcja konstruktywizmu wywodzi się od J. Deweya, J. Piageta, L. Wygotskiego. Za kontynuatora uważa się J. Brunera. W Polsce najszerzej o tej koncepcji wiedzy pisali: D. Klus-Stańska, *Konstruowanie wiedzy w szkole*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000; D. Klus-Stańska, *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2010; B. Gołębnik, *Konstruktywizm – moda, „nowa religia”, czy tylko/aż interesująca perspektywa poznawcza i dydaktyczna?*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2005, nr 1(1); S. Dylak, *Konstruktywizm z perspektywy doskonalącego się nauczyciela*, w: *Nauczanie przyrody*, E. Arciszewska, S. Dylak (red.), CODN, Warszawa 2005; J. Bałachowicz, *Konstruktywizm w teorii i praktyce edukacji*, „Edukacja” 2003, nr 3.

⁸ D. Klus-Stańska, *Dydaktyka...*, s. 277.

nia epistemologiczne konstruktywizmu mówiące, że nie mamy dostępu do rzeczywistości rozumianego jako jej odzwierciedlenie. Znaczenia nadawane tej rzeczywistości są narzędziem kulturowym wytworzonym w procesie socjalizacji⁹.

W tym stanie rzeczy trzeba założyć, że znaczenia nadawane przez nauczycieli wczesnej edukacji takim pojęciom, jak samodzielność ucznia, praca w grupach, wiedza czy uczeń aktywny nie są zunifikowane, ale są interpretowane w sposób zróżnicowany odpowiednio do tego, w jaki sposób nauczyciel doświadczał kiedyś szkoły.

ZNACZENIA MATEMATYCZNE STUDENTÓW WCZESNEJ EDUKACJI JAKO OSOBISTE TEORIE EDUKACYJNE

Studenci pedagogiki jako przyszli nauczyciele wczesnej edukacji mogą być również postrzegani z perspektywy nadawania znaczeń matematycznych. Sposoby konceptualizacji przez nich pojęć matematycznych, konstruowane na skutek określonego zajmowania się matematyką, wydają się interesującym poznawczo obszarem, szczególnie w obliczu krytyki jakości kształcenia przyszłych nauczycieli. Zwraca się, między innymi, uwagę na problemy kształcenia akademickiego, związanego z niedostatecznym (nieadekwatnym) programem studiów wczesnej edukacji, implikującym potoczność wiedzy przyszłych nauczycieli¹⁰. Kompetencje matematyczne nauczycieli są oceniane jako niezadowalające, a wiedza (a raczej jej zdeformowany charakter) matematyczna nauczycieli wczesnej edukacji może być „obok technicyzacji treści podręcznikowych, drugą zasadniczą przyczyną niepowodzeń reformowania nauczania matematyki w szkole”¹¹.

O matematycznej wiedzy studentów pedagogiki dostarczyły w ostatnich latach najwięcej informacji badania TEDS-M 2008 – międzynarodowe badania, w których brało udział prawie dwa tysiące studentów pedagogiki w Polsce. Ukazały, że ich poziom wiedzy matematycznej jest niższy w stosunku do studentów z innych krajów. Relacjonując wyniki tych badań, M. Czajkowska przedstawia niedostatki kompetencji matematycznych badanych studentów. Przede wszystkim okazali się bezradni wobec potrzeby wyjścia poza schemat myślowy, radząc sobie jedynie z zadaniami algorytmicznymi¹². Badania R. Reclik potwierdzają te spostrzeżenia. Studenci prezentują, jej zdaniem, podejście do matematyki kojarzące tę dziedzinę z „mechanicznym wykonywaniem poznanych wcześniej schematów i procedur oraz żmudnym i nudnym wykonywaniem bezużytecznych obliczeń”¹³.

⁹ Ibidem, s. 266 i nn.

¹⁰ M. Lewartowska-Zychowicz, *Nauczyciel (wczesnej edukacji) w relacjach wolności i przymusu, w: Pedagogika wczesnoszkolna – dyskursy, problemy, rozwiązania*, D. Klus-Stańska, M. Szczepska-Pustkowska (red.), Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2009.

¹¹ D. Klus-Stańska, M. Nowicka, *Sensy i bezsensy w edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2005, s. 179.

¹² M. Czajkowska, *Umiejętności matematyczne przyszłych polskich nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w świetle wyników badania TEDS*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2012, nr 1(16), s. 49–67.

¹³ R. Reclik, *Kompetencje przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w zakresie konkretyzacji i abstrahowania jako determinanta poprawnego kształtowania pojęć matematycznych uczniów, w:*

Rozwijanie kompetencji matematycznych na studiach jest utrudnione przez wcześniej już ugruntowane przekonania dotyczące matematyki. Tworzą one spójne koncepcje potoczne, które mają swoje źródło w doświadczeniach poznawczych z lat szkolnych. Wiedza, która w ten sposób powstała, jest określana przez psychologów poznawczych jako wiedza osobista (potoczna). Ma ona charakter pragmatyczny, jest narzędziem do przewidywania własnych działań¹⁴. Koncepcje potoczne budowane są jako efekt bezrefleksyjnego podlegania procesowi socjalizacji¹⁵, między innymi w szkole. M. Haman mówi o naiwnych teoriach, które ludzie budują z przekonania, nie zawsze uświadamianych. Odróżnia je również od skryptów, stereotypów i mitów kulturowych, które nie wyjaśniają, ale „reprezentują podobieństwa, następstwa zdarzeń i inne regularności powiązane na mocy konwencji kulturowej”¹⁶. Koncepcje naiwne mają natomiast moc wyjaśniania rzeczywistości i cechują się prostotą oraz szczególnym oporem przed ich ewentualnymi zmianami. Nawet wówczas, gdy zostanie odsłonięta ich nieprawdziwość, często zachowują swoją funkcję uzasadnień¹⁷. Potoczne koncepcje mają duży udział w tworzeniu osobistych ideologii nauczycielskich jako zbiór przekonań dotyczących celów wychowawczych, uzasadniania ich i proponowanie programu działania¹⁸.

W zakresie matematyki wiedza potoczna (zdroworozsądkowa) studentów budowana przez cały okres nauki szkolnej może mieć szczególnie trwałe charakter. Wiedza ta, jako efekt doświadczeń jednostki i potwierdzona w praktycznym działaniu, wydaje się pewna, a jej dowody to empirycznie poznane fakty i życiowe sytuacje¹⁹. Określony sposób zajmowania się matematyką w szkole stał się bazą dla znaczeń matematycznych nadawanych przez studentów często w sposób nieuświadomiony. W tym sensie znaczenia nadawane przez studentów matematycznej wczesnej edukacji stanowią pewne reprezentacje rozumienia i wyjaśniania pojęć matematycznych a także nauczania matematyki. Potoczne koncepcje wiedzy matematycznej i znaczenia nadawane kontekstom poznawczym są więc dla studentów wczesnej edukacji bazą pojęciową przyszłej praxis.

Doświadczenia szkolne → koncepcje potoczne → ideologie nauczycielskie

Codziennosc szkoły. Nauczyciel, J.M. Łukasik, I. Nowosad, M.J. Szymański (red.), Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2014, s. 192.

¹⁴ R. Leppert, *Potoczne teorie wychowania studentów pedagogiki*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Bydgoszcz 1996, s. 16.

¹⁵ T. Maruszewski, *Wiedza potoczna jako reprezentacja rzeczywistości*, w: *Filozofia – poznanie – psychologia*, T. Maruszewski (red.), Poznańskie Studia z Filozofii Nauki, z. 10, PWN, Warszawa–Poznań 1986, s. 60.

¹⁶ M. Haman, *Pojęcia i ich rozwój. Percepcja, doświadczenie i naiwne teorie*, Matrix, Warszawa 2002, s. 20.

¹⁷ E. Aronson, T.D. Wilson, R.M. Akert, *Psychologia społeczna*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2006, s. 70 i nn.

¹⁸ R. Leppert, *Pedagogiczne peregrynacje. Studia i szkice o pedagogice ogólnej i kształceniu pedagogów*, Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz 2002, s. 141.

¹⁹ H. Kwiatkowska, *Pedeutologia*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008, s. 105.

METODA BADAŃ

Celem podjętych badań było zidentyfikowanie znaczeń matematycznych studentów wczesnej edukacji dotyczących pojęć matematycznych tego poziomu edukacyjnego. Istotne było również analizowanie strategii studentów radzenia sobie z problemami matematycznymi oraz warunków tworzenia wiedzy matematycznej w klasach najniższych. W badaniach wzięło udział 236 studentów pierwszego i drugiego stopnia oraz studiów podyplomowych w zakresie wczesnej edukacji z dwóch polskich uniwersytetów. Dobór grupy był celowy. Badani studenci nie byli jeszcze uczestnikami zajęć z edukacji matematycznej. Ich znaczenia były przede wszystkim efektem własnych doświadczeń szkolnych związanych z edukacją matematyczną.

Na potrzeby tego tekstu wykorzystano kwestionariusze ankiet 111 studentów studiów licencjackich (stacjonarnych i niestacjonarnych) wczesnej edukacji. Zostali oni poproszeni o wypełnienie kwestionariusza. Zawarto w nim piętnaście stwierdzeń odnoszących się do wczesnoszkolnej edukacji matematycznej. Badani mieli zaznaczyć do każdego stwierdzenia poziom jego akceptacji, wybierając wskaźnik: *raczej tak*, *raczej nie*, *to zależy*. Zostali poproszeni również o uzasadnienie swojego wyboru.

Przykładowe stwierdzenia przestawiono poniżej.

Tabela 1. Przykładowy fragment kwestionariusza ankiety

Lp.	Stwierdzenie	Raczej tak	Raczej nie	To zależy
1	<i>Uczniowie nie powinni już liczyć na palcach w drugiej klasie.</i>			
1a	Uzasadnienie:			
2	<i>Edukacja matematyczna w klasach najmłodszych polega przede wszystkim na nauczaniu uczniów wykonywania czterech podstawowych działań.</i>			
2a	Uzasadnienie:			
11	<i>Z uczniami zdolnymi z matematyki powinno się pracować przede wszystkim na dodatkowych zajęciach.</i>			
11a	Uzasadnienie:			

Źródło: badania własne.

Ankieta zawierała również dwa zestawy zadań z poziomu klas I–III. Studenci mieli rozwiązać 5 zadań typowych i 5 nietypowych oraz ustosunkować się do nich jako propozycji dla najmłodszych uczniów. Analiza tych zadań będzie zaprezentowana w osobnym tekście.

Do analizy w tym tekście wzięto tylko niektóre z twierdzeń, mianowicie te związane z rozumieniem przez badanych procesu tworzenia przez uczniów wiedzy matematycznej. Te wypowiedzi chcę potraktować jako jakościową analizę źródła wtórnego, których

zróznicowanie podkreśla K. Rubacha i nadaje uogólnioną nazwę tekstu kulturowego²⁰. Podejmę próbę odczytania znaczeń nadawanych przede wszystkim wiedzy matematycznej jako kategorii organizującej myślenie o edukacji tego przedmiotu. Wyniki przedstawione w tekście są próbą odpowiedzi na pytanie: **W jaki sposób przyszli nauczyciele klas najniższych konceptualizują pojęcie wiedzy matematycznej w kontekście jej szkolnego tworzenia?** Tak skonstruowany problem zawiera pytanie o znaczenia ujawniające się w różnych odsłonach (organizacyjnej, poznawczej czy społecznej). Przekonania dotyczące określonych koncepcji budowane są w związku z doświadczalnymi uwarunkowaniami poznawczymi, ponieważ „kontekst poznawania obiektu jest także zapisywany w mózgu poprzez rozciąganie zapisu w całym mózgu”²¹. Interesująca wydaje się więc możliwość dostrzegania takiego poszerzonego wachlarza rozumienia. Wypowiedzi badanych studentów pomagają odsłonić szersze spojrzenie na znaczenia nadawane wiedzy matematycznej, a ich koncepcje mogą być pełniej przedstawione w zależności od kontekstu wywołanego przez zróznicowane stwierdzenia zawarte w kwestionariuszu ankiety.

Znaczenia nadawane wiedzy matematycznej przez studentów wczesnej edukacji odsłaniają przekonania o pewnych jej cechach i warunkach odpowiednich dla jej tworzenia. Poszczególne odsłony pojawiają się w tekście jako kategorie nadane im na podstawie wypowiedzi badanych. Dla zilustrowania podano przykładowe uzasadnienia, zachowując oryginalną pisownię. Kursywą przedstawiono stwierdzenia charakteryzujące wczesnoszkolną edukację matematyczną, które były zamieszczone w kwestionariuszu ankiety. W cudzysłowie przytoczone zostały wypowiedzi studentów. Tekst jest częścią większej całości, w której zostaną zaprezentowane pełne wyniki z przeprowadzonych badań.

ANALIZA ZEBRANEGO MATERIAŁU – ODSŁONY WIEDZY MATEMATYCZNEJ

Studenckie znaczenia związane z wiedzą matematyczną ujawniane w niniejszej analizie nie mieszczą się w ściśle określonym rozumieniu definicji. Mają one raczej charakter fragmentarycznych mgieł, scen, obrazów zapisanych w efekcie wcześniejszych doświadczeń szkolnych, niemniej odsłaniają pewne cechy, pozwalające nadać rozumieniu badanych studentów bliżej określone charakterystyki.

Odsłona 1: Wiedza w izolacji vs tworzona społecznie

Konstruktywistyczne podejście do wiedzy matematycznej pozwala dostrzegać jej społeczny charakter. L.S. Wygotski i J. Bruner podkreślali, że skuteczne uczenie się jest

²⁰ K. Rubacha, *Metodologia badań nad edukacją*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008, s. 157 i nn.

²¹ Por. S. Dylak, *Architektura wiedzy w szkole*, Difin, Warszawa 2013, s. 49.

osadzone w kontekście kulturowym²². Również Paul Ernest, matematyk i jeden z twórców społecznego konstruktywizmu, postuluje nowe podejście do tej dziedziny wiedzy. Twierdzi, że w zakresie swojej natury i cech poznawczych matematyka jest wiedzą i umiejętnością o charakterze społecznym i kulturowym²³. W przekonaniach badanych studentów takie rozumienie wiedzy matematycznej pojawia się incydentalnie. Przyszli nauczyciele postrzegają wiedzę matematyczną raczej jako izolowany produkt tworzony jednostkowo w umyśle dziecka, w izolacji od innych. Podkreślają znaczenie samodzielnego zajmowania się matematyką.

Przykład:

„Uczniowie powinni często porozumiewać się między sobą na lekcjach matematyki”.
*Praca samodzielna zmusza do samodzielnego myślenia, a praca w parach zmusza tylko jedną osobę do działania*²⁴.

Wiedza matematyczna jest tu związana ze swego rodzaju „osamotnieniem” poznawczym. Badani odsłaniają raczej przekonanie, że jest ona tworem „wędrującym” z jednego umysłu do drugiego. Musi mieć swoje źródło w umyśle tego, który „wie lepiej” – nauczyciela lub ucznia zdolnego matematycznie. Nie podlega negocjacjom społecznym, ale jest „dawana”. Uczniowie mogą się porozumiewać na lekcji matematyki pod warunkiem wytwarzania owego „przepływu”:

*Jeśli są to czyste konsultacje, to jak najbardziej, gorzej, gdy jest to zwyczajne „ściągnięcie”, bez zaangażowania ucznia;
Ale tylko w celach wzajemnej pomocy;
Mogą konsultować między sobą swoje wybory.*

Wiedza matematyczna jest efektem poznawania izolowanego, a społeczeństwo może posiadać wiedzę wspólnie przede wszystkim w tym sensie, że wszyscy „wiedzą tak samo”. W przekonaniach badanych studentów jest ona raczej odzwierciedleniem wiedzy nauczyciela lub ucznia o wyższych umiejętnościach matematycznych.

Przykład:

„Najlepiej, jak uczniowi słabszemu tłumaczy zadania uczeń lepszy z matematyki”.
Uczeń lepszy może dogryzać gorszemu, ale czasem lepiej, gdy wytłumaczy coś kolega a nie nauczyciel.

Argumentem popierającym celowość wyjaśniania w diadzie uczeń-uczeń jest używanie przez dziecko „specjalnego” języka pojęć bardziej zrozumiałego dla innych dzieci. Jest to wyjaśnienie umacniające przekonanie, że wiedza matematyczna „przepływa” z umysłu do umysłu, a celem jest znalezienie najłatwiejszej drogi.

²² L.S. Wygotski, *Myślenie i mowa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1989; J. Bruner, *Kultura edukacji*, Universitas, Kraków 2006.

²³ P. Ernest, cyt. za: E. Piotrowska, *Społeczny konstruktywizm a matematyka*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2008, s. 35.

²⁴ Wypowiedzi badanych zapisywane są kursywą.

Odsłona 2: Intencjonalność tworzenia wiedzy matematycznej

Z perspektywy konstruktywizmu człowiek buduje znaczenia nieustannie ponawiając próby nadania chaosowi napływających informacji własny porządek²⁵. W przekonaniach badanych studentów konstruowanie wiedzy matematycznej ma charakter intencjonalny. Uczniowie najmłodszy uczą się wówczas, gdy nauczyciel naucza, odpowiednio organizując zajęcia. Czas, w którym tego nie robi świadomie, może być interpretowany jako pozbawiony mocy nauczania. W przekonaniu badanych pojęcia matematyczne budują się wówczas, gdy tego chce nauczyciel.

D. Klus-Stańska dostrzega źródła takiego rozumienia nauczania w metodyce behawiorystycznej. Dydaktyka oparta na powierzchownie rozumianym behawioryzmie „przyjęła skrajną postać nauki (wyłącznie) stosowanej, a jej wąska aplikacyjność wyraża się w fakcie, że bardziej skoncentrowano się w niej na ustalaniu, jak ma przebiegać nauczanie, niż na badaniu, jak rzeczywiście ono działa [...]”²⁶. Wiedza matematyczna w przekonaniu badanych studentów, to pojęcia nauczane w szkole jedynie wówczas, gdy są zaplanowane i celowe. Ma ona raczej charakter instytucjonalny – poznawanie matematyki jest przynależne szkole i tam właśnie dziecko zostanie odpowiednio pokierowane edukacyjnie.

Przykład:

„We wczesnej edukacji należy przekazać dzieciom podstawowe pojęcia matematyczne”.

Dzieci czują się zagubione, gdy po raz pierwszy stykają się z matematyką. Należy im wytłumaczyć podstawowe pojęcia w sposób dla nich zrozumiały.

Dzieci powinny często zadawać pytania na lekcji.

Jeśli czegoś nie wiedzą to tak, ale jeśli nauczyciel dobrze tłumaczy to niekoniecznie.

Perspektywa wiedzy matematycznej tworzonej wówczas, gdy nauczyciel działa intencjonalnie, zamykać może rozumienie przez przyszłych nauczycieli roli innych kontekstów poznawczych w uczeniu się. Takie znaczenia mogą być ograniczające dla rozumienia przez nauczycieli źródeł i rodzajów błędnych koncepcji matematycznych konstruowanych przez uczniów.

Odsłona 3: Wiedza matematyczna – „postronek” intelektualny

Egalitarność dostępu do wiedzy matematycznej jest obecnie najczęściej spotykanym podejściem do wiedzy matematycznej. J. Bruner uważa, że każde dziecko, na dowolnym etapie rozwojowym można uczyć każdej dziedziny, jeśli jest odpowiednio zorganizowany proces poznawczy²⁷. Umysł sprawczy jest zorientowany na problemy, do-

²⁵ D. Klus-Stańska, *Dydaktyka...*, s. 280.

²⁶ *Ibidem*, s. 253.

²⁷ J. Bruner, *Poza dostarczone informacje*, PWN, Warszawa 1978, s. 681.

konujący selekcji i skoncentrowany. J. Bruner zaznacza, że „[t]o, co »przedostaje się« do umysłu, jest raczej funkcją licznych hipotez niż efektem bodźców bombardujących organy zmysłów”²⁸. Rozwijanie umysłu dziecka, jego sprawczość jest związana z badaniem, stawianiem hipotez, rozwiązywaniem problemów. I choć J. Bruner uważa takie podejście za truizm dla każdego praktykującego nauczyciela²⁹, wypowiedzi przyszłych studentów wczesnej edukacji słabo wpisują się w ten nurt dydaktyczny.

Przekonania badanych studentów odsłaniają raczej znaczenia uwikłane w myślenie ograniczające swobodę intelektualną dziecka. Aktywność najmłodszych uczniów bardziej zorientowana jest na powtarzanie za kimś. Samodzielność intelektualna jest dostępna uczniom, którzy już umieją.

Przykład:

„Wszystkie dzieci powinny zobaczyć na tablicy, jak rozwiązuje się nowe zadanie”

Osobiście pochwalam, gdy uczeń próbuje tzw. swoim sposobem rozwiązać zadanie, ale przykład nauczyciela może ułatwić proces myślenia.

Najpierw pozwolić dziecku samemu spróbować dojść do rozwiązania, a potem pokazać właściwy sposób.

Nowy problem matematyczny kojarzony jest z zapamiętywaniem wzoru postępowania lub emocjonalnymi ograniczeniami.

Jedne dzieci potrzebują przykładu rozwiązania nowego zadania, inne świetnie sobie radzą bez „pokazu”. Te drugie poprzez pokazanie jak rozwiązywać mogą utracić pomysł, inwencję, swój sposób na rozwiązanie zadania.

Przejrzystość zapisu i wrażenia wzrokowe lepiej oddziałują na pamięć dziecka.

Będzie to dla ucznia przykład jak po kolei rozwiązywać zadanie, na którym prawdopodobnie będą się wzorować później.

Sporadycznie wiedza matematyczna pojawiała się w odsłonie samodzielności uczniów: *Dzieci same powinny kombinować, wybrać sposób, który im najbardziej odpowiada.*

Wiedza matematyczna kojarzy się ze swego rodzaju „postronkiem” poznawczym. Znaczenia jej nadawane ujawniają rezerwę wobec uczniowskiego szukania własnych ścieżek. Jeśli nawet przez chwilę pójdą w swoją stronę, muszą skonfrontować się z wzorem i uznać jego wyższość.

Odsłona 4: Wiedza matematyczna – tradycja milczenia

Wiedzy matematycznej nadawana jest cecha poznawania w milczeniu i ciszy. Odsłaniają ją znaczenia związane z nadawaniem nauczycielowi nadrzędnej roli poznawczej w klasie.

²⁸ J. Bruner, *Kultura...*, s. 133.

²⁹ Ibidem.

Przykład:

„Uczniowie powinni często porozumiewać się między sobą na lekcjach matematyki”.

Dzieci nie powinny uniemożliwiać n-łowi pracy poprzez zbędne szeptki, aczkolwiek rozmowy na temat zadań mogą być akceptowane.

Jeśli nie wprowadzają w ten sposób chaosu. Uczniowie w ten sposób sami mają możliwość dojścia do rozwiązania zadania.

Akceptacja milczenia uczniów ujawnia się również w kontekście zadawania pytań. Wiedza matematyczna nie ma charakteru „pytajnego”. W rozumieniu studentów zadawanie pytań przez uczniów nie jest czynnością intelektualną samą w sobie charakteryzującą się wysokim potencjałem poznawczym. Dziecięce pytania kojarzone są z potrzebą weryfikacji zasobu wiedzy „przyswojonej” przez uczniów.

Przykład:

„Dzieci powinny często zadawać pytania na lekcji”.

Należy zachęcać dzieci do zadawania pytań, aby wszystkie mogły zrozumieć poruszane problemy.

Dzięki pytaniom mają szansę lepiej zrozumieć zadanie. Nie powinny być ganione za zadawanie pytań ani upokarzane za niewiedzę. Skoro pyta, to znaczy, że nie wie, ale CHCE SIĘ DOWIEDZIEĆ.

Dzięki temu nauczyciel może dowiedzieć się, z czym uczeń ma problem, czym się interesuje, itp.

Jeśli dziecko zadaje pytania świadczy to o tym, że jest ciekawe lub nie boi się nauczyciela, jeśli czegoś nie potrafi. Rolą nauczyciela jest odpowiadanie na pytania.

Tak, ponieważ lepiej zrozumieją tematy zawarte w lekcji.

Tak, bo to skłania ich do myślenia oraz do wyrażania opinii.

Emocjonalne aspekty wiedzy matematycznej odsłaniają znaczenia związane z własnymi lękami szkolnymi. Rozumienie zadawania pytań jako objaw braku lęku przed nauczycielem czy popełnieniem błędu wskazuje na głęboko traumatyczne doświadczenia. Znaczenia nadawane przez studentów wiedzy matematycznej uwikłane są emocjonalnie w zachowania nauczycieli, ich postawy i cechy charakteru. Wiedza matematyczna przyjmuje w pewnym sensie oblicza nauczycieli spotykanych w szkole.

ZAKOŃCZENIE

Znaczenia nadawane wiedzy matematycznej przez badanych studentów ukazują w swoich odśłonach pewne perspektywy budowania w przyszłości zajęć matematycznych dla najmłodszych uczniów. Od nauczycieli w przyszłości będzie się bowiem oczekiwać konceptualizacji, przewidywania i odpowiedniego tworzenia sytuacji edukacyjnych odpowiednio do warunków funkcjonowania podmiotów tych działań oraz celów i tre-

ści związanych z procesem uczenia się³⁰. Tryby tych działań w zakresie nauczania matematyki wyznaczają rozumienia związków między znaczeniami nadawanymi pojęciom matematycznym i kontekstom poznawczym, w których są konstruowane. E. Gruszczyk-Kolczyńska określa bezpośrednią zależność niskiego poziomu umiejętności nauczycielskich absolwentów uczelni i rosnącej liczby dzieci z trudnościami w uczeniu się matematyki³¹.

Odsłony studenckiego rozumienia, czym jest wiedza matematyczna ukazują zamocowanie w wątkach tradycyjnie pojmowanej edukacji. Znaczenia matematyczne pulsują negatywnymi emocjami i brakuje im wymiaru społecznych negocjacji. Bardziej związane są z wiarą w skuteczność metodycznych zabiegów niż zaciekawieniem odmiennością myślenia innych.

Rekonstrukcja studenckich znaczeń związanych z wiedzą matematyczną jest trudna na poziomie studiów. Choć częste są głosy mówiące o odpowiedzialności uczelni za przygotowanie nauczycieli klas początkowych do nauczania³², to sytuacja nie jest tak jednoznaczna. Studia nauczycielskie charakteryzują się specyfiką rzadziej spotykaną w kształceniu przedstawicieli innych zawodów. Studenci pedagogiki bowiem mają już wiedzę o nauczaniu matematyki oraz kontekstach poznawczych skonstruowaną dzięki własnym doświadczeniom szkolnym. Stanowią one przedzałożenia różnicujące „już na najbardziej podpowierzchniowym poziomie”³³ sposób rozumienia pojęć związanych z edukacją. Ich źródłem w zakresie znaczeń matematycznych związanych z wiedzą są konteksty poznawania. Są one dość trudne do zmiany, jeśli studenci nie doświadczają odmiennych sytuacji poznawczych. Rekonstrukcja rozumienia wiedzy matematycznej jako „przepływającej” od mądrzejszego do mniej mądrego nie jest łatwa. Nadanie nowych znaczeń, na przykład postrzeganie wiedzy jako *wyprowadzalnej*³⁴ wymaga nowych, odmiennych doświadczeń poznawczych studentów.

Przygotowanie studentów do nauczania w klasach najmłodszych wymaga więc głębszego wnikania w sposoby konceptualizowania przez studentów pedagogiki pojęć związanych z wiedzą matematyczną. Tego rodzaju penetracja może pomóc w rozpoznaniu potrzeb poznawczych przyszłych nauczycieli wczesnej edukacji.

³⁰ J. Bałachowicz, *Style działań edukacyjnych nauczycieli klas początkowych*, Wydawnictwo Comandor, Warszawa 2009, s. 151.

³¹ E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Wyrównywanie szans edukacyjnych dzieci a kształcenie nauczycieli przedszkola*, w: *Rozwój zawodowy nauczyciela*, H. Moroz (red.), Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2005, s. 155.

³² Por. H. Siwek, *Jak przygotować studentów wczesnoszkolnej edukacji zintegrowanej do kształcenia matematycznego uczniów*, w: *Rozwój...*, H. Moroz (red.), s. 245.

³³ D. Klus-Stańska, *Dydaktyka...*, s. 268.

³⁴ Por. J. Bruner, *Kultura...*, s. 80.

BIBLIOGRAFIA

- Aronson E., Wilson T.D., Akert R.M., *Psychologia społeczna*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2006.
- Bałachowicz J., *Konstruktywizm w teorii i praktyce edukacji*, „Edukacja” 2003, nr 3.
- Bałachowicz J., *Style działań edukacyjnych nauczycieli klas początkowych*, Wydawnictwo Comandor, Warszawa 2009.
- Bruner J., *Poza dostarczone informacje*, PWN, Warszawa 1978.
- Bruner J., *Kultura edukacji*, Universitas, Kraków 2006.
- Czajkowska M., *Umiejętności matematyczne przyszłych polskich nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w świetle wyników badania TEDS*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2012, nr 1(16).
- Dąbrowski M., *(Za) trudne, bo trzeba myśleć. O efektach nauczania matematyki na I etapie nauczania*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2013.
- Dylak S., *Architektura wiedzy w szkole*, Difin, Warszawa 2013.
- Dylak S., *Konstruktywizm z perspektywy doskonalącego się nauczyciela*, w: *Nauczanie przyrody*, E. Arciszewska, S. Dylak (red.), CODN, Warszawa 2005.
- Gołębniak B., *Konstruktywizm – moda, „nowa religia”, czy tylko/aż interesująca perspektywa poznawcza i dydaktyczna?*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2005, nr 1(1).
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, WSiP, Warszawa 2012.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Wyrównywanie szans edukacyjnych dzieci a kształcenie nauczycieli przedszkola*, w: *Rozwój zawodowy nauczyciela*, H. Moroz (red.), Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2005.
- Haman M., *Pojęcia i ich rozwój. Percepcja, doświadczenie i naiwne teorie*, Matrix, Warszawa 2002.
- Klus-Stańska D., Nowicka M., *Sensy i bezsensy w edukacji wczesnoszkolnej*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2005.
- Klus-Stańska D., *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2010.
- Konarzewski K., *TIMSS i PIRLS 2011. Osiągnięcia szkolne polskich trzecioklasistów w perspektywie międzynarodowej*, Centralna Komisja Edukacyjna, Warszawa 2012.
- Kwiatkowska H., *Pedeutologia*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
- Leppert R., *Potoczne teorie wychowania studentów pedagogiki*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej, Bydgoszcz 1996.
- Leppert R., *Pedagogiczne peregrynacje. Studia i szkice o pedagogice ogólnej i kształceniu pedagogów*, Wydawnictwo Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz 2002.
- Maruszewski T., *Wiedza potoczna jako reprezentacja rzeczywistości*, w: *Filozofia – poznanie – psychologia*, T. Maruszewski (red.), „Poznańskie Studia z Filozofii Nauki”, z. 10, PWN, Warszawa–Poznań 1986.
- Lewartowska-Zychowicz M., *Nauczyciel (wczesnej edukacji) w relacjach wolności i przymusu*, w: *Pedagogika wczesnoszkolna – dyskursy, problemy, rozwiązania*, D. Klus-Stańska, M. Szczepaska-Pustkowska (red.), Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2009.
- Reclik R., *Kompetencje przyszłych nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej w zakresie konkretyzacji i abstrahowania jako determinanta poprawnego kształtowania pojęć matematycznych uczniów*, w: *Codziennosc szkoły. Nauczyciel*, J.M. Łukasik, I. Nowosad, M.J. Szymański (red.), Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2014.

- Piotrowska E., *Spółeczny konstruktywizm a matematyka*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2008.
- Rubacha K., *Metodologia badań nad edukacją*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
- Semadeni Z. (red.), *Nauczanie początkowe matematyki*, t. 1–4, WSiP, Warszawa 1981–1988.
- Siwek H., *Dydaktyka matematyki. Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*, WSiP, Warszawa 2005.
- Siwek H., *Jak przygotować studentów wczesnoszkolnej edukacji zintegrowanej do kształcenia matematycznego uczniów*, w: *Rozwój zawodowy nauczyciela*, H. Moroz (red.), Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków 2005.
- Wygotski L.S., *Myślenie i mowa*, PWN, Warszawa 1989.
- Żytko M., *Szkolne i środowiskowe uwarunkowania umiejętności językowych i matematycznych absolwentów edukacji początkowej – szanse i bariery*, w: *Pedagogika wczesnej edukacji. Dyskursy, problemy, otwarcia*, D. Klus-Stańska, D. Bronk, A. Malenda (red.), Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2011.

Alina Kalinowska: Nadawanie znaczeń wiedzy matematycznej przez studentów wczesnej edukacji

Streszczenie: Zdobywanie na studiach kompetencji do nauczania matematyki w klasach najmłodszych przez wiele lat kojarzyło się z umiejętnością odtwórczego aplikowania wytycznych metodyki. Obecnie dostrzega się konieczność rozumienia, jakie znaczenia nadają pojęciom matematycznym z tego zakresu nie tylko nauczyciele, ale również studenci tej specjalności. W artykule podjęto próbę włączenia się w interpretacyjny nurt myślenia o edukacji matematyki, pokazanego z perspektywy studentów przygotowujących do zawodu nauczyciela wczesnej edukacji. Rozumienie przez nich kontekstów poznawania pojęć matematycznych i wrażliwość na procesy konstruowania wiedzy matematycznej przez najmłodszych uczniów jest predykatorem działań edukacyjnych podejmowanych w przyszłości w klasie szkolnej. Tekst jest efektem dokonania jakościowych analiz pisemnych wypowiedzi studentów wczesnej edukacji. Respondenci musieli dokonać pewnej konceptualizacji własnych przekonań przez uzasadnienie wyboru określonych deklaracyjnych wypowiedzi. Znaczenia matematyczne studentów odsłaniane były również w strategiach rozwiązywania zadań matematycznych dla najmłodszych uczniów. Wyniki tych badań stanowią kontekst odczytywania studenckiego rozumienia procesów poznawania matematyki.

Słowa kluczowe: konstruktywizm, znaczenia matematyczne, nauczanie matematyki w klasach najmłodszych

Title: Assigning meanings to school mathematical knowledge by students of early education

Abstract: For many years, learning the competences to teach mathematics in early education at university has been associated with the ability to reproductively apply methodological guidelines. Currently, however, the need to not only understand the mathematical meanings given by teachers, but also students of the specialty, are seen to be important. This article attempts

to engage in an interpretive line of thinking with regard to mathematics education, coming from the perspective of students learning to be early education teachers. Their understanding of the contexts for learning mathematical concepts, as well as their sensitivity to the processes of constructing mathematical knowledge by very young pupils, being a way of predicting what educational activities will be undertaken in the classroom in the future. This text is the result of qualitative analyses of written essays of early education students, where respondents had to make conceptualizations of their beliefs by justifying the selection of particular declarative statements. Students' mathematical meanings were also uncovered in their strategies for solving mathematical problems for very young pupils. Moreover, the results of this analyses provides a context for reading the students' understanding of mathematics learning processes.

Keywords: constructivism, mathematical meanings, teaching math in early education