



Adam Mroczkowski

ORCID: 0000-0002-4011-6134

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

e-mail: adam.mroczkowski@ukw.edu.pl

Kultura uczenia się matematyki uczniów klas 7 i 8 w województwie kujawsko-pomorskim

Streszczenie. Prezentowane badanie jest nawiązaniem do autorskiego badania o podobnym temacie, które przeprowadzone zostało w 2017 roku. Zarówno wtedy, jak i teraz celem było poznanie deklarowanych przekonań i postaw na temat i wobec uczenia się matematyki. Samo kluczowe pojęcie kultury uczenia się wraz ze swoimi aspektami (refleksja, poczucie sprawstwa, współpraca i kultura) zostało wyprowadzone z teorii uczenia się Jerome'a S. Brunera. Otrzymane wyniki dobrze korespondują z wynikami uzyskanymi w 2017 r., a także z innymi doniesieniami z podobnego zakresu. Uczniowie deklarują trudności w dostrzeganiu roli matematyki w świecie i licznie preferują pamięciowe strategie uczenia się. Może to być wynik lekcji, podczas których koncentrują się na przepisywaniu z tablicy i czują obawę przed przyznawaniem się do niewiedzy.

Słowa kluczowe: kultura uczenia się, edukacja matematyczna, uczenie się matematyki

Culture of learning mathematics among 7th and 8th grade students in the kujavian-pomeranian voivodeship

Abstract. This research refers to an earlier investigation on a similar topic conducted in 2017. Both then and now, the aim was to examine students' declared beliefs and attitudes toward learning mathematics. The key concept of learning culture itself, together with its aspects (reflection, self-efficacy, cooperation, and culture) was derived from Jerome S. Bruner's learning theory. The results correspond with the results obtained in 2017, as well as with other reports in a similar area. Students declare difficulties in recognizing the role

of mathematics in the world, and many of them prefer rote learning strategies. This may be the result of lessons during which they concentrate on copying from the blackboard and feel afraid of admitting ignorance.

Keywords: culture of learning, mathematics education, learning mathematics

Wprowadzenie

Zagadnienie kultury uczenia się matematyki badane było przeze mnie w 2017 r. i opisane w monografii z 2019 r. Dokonano wtedy porównania właściwości tej kategorii wśród uczniów kończących szkołę podstawową z wynikami uzyskanymi wśród uczniów kończących gimnazjum. Badania przeprowadzono na terenie Bydgoszczy. Sprawdzono ponadto występowanie zależności kultury uczenia się matematyki z takimi zmiennymi jak: styl nauczania na lekcji matematyki, ocena szkolna na zakończenie roku i wyuczona bezradność na matematyce (Mroczkowski, 2019). Nie można było jednak teraz bezpośrednio porównać wyników tych badań ze względu na wykorzystanie innego, zmienionego narzędzia, które zostało uproszczone ze względu na kwestie metodologiczne.

Do opisywanego zagadnienia kultury uczenia się matematyki badacz powraca po siedmiu latach przerwy. Jego celem jest poznanie deklarowanych przekonań oraz postaw na temat i wobec szkolnego uczenia się matematyki przez uczniów klas 7 i 8 w województwie kujawsko-pomorskim. Koncepcja badania nie polega zatem na weryfikacji umiejętności matematycznych uczniów, ale na poznaniu ich deklaracji związanych z uczeniem się matematyki. Badanie to może dostarczyć możliwe interpretacje w innych badaniach skoncentrowanych na szkolnym uczeniu się i nauczaniu matematyki. Może ono także wspierać ewaluację wyników testów ósmoklasisty notowanych w województwie.

Koncepcja kultury uczenia się matematyki

Termin *kultura uczenia się matematyki* wyprowadzony został z koncepcji socjokulturowego uczenia się Jerome’a S. Brunera (2006), który pisał o konieczności „odnowienia i zrewidowania” kultury szkoły, a także jej przemiany w swoistą kulturę uczenia – w miejsce istniejącej kultury nauczania. Jego zdaniem uczenie się „największą skuteczność osiąga wtedy, gdy jest partycypacyjne, proaktywne, wspólne, kooperatywne i nastawione raczej na tworzenie znaczeń niż na ich przyjmowanie w gotowej postaci” (Bruner, 2006, s. 122). Podkreślał, że takie podejście powinno dotyczyć również nauczania matematyki. Ewa Filipiak zauważa,

że w teorii Brunera natura kultury uczenia się ma wymiar czterech nierozłącznie ze sobą powiązanych, oddziaływających na siebie wzajemnie aspektów: refleksji, poczucia sprawstwa, współpracy i kultury (Filipiak, 2012).

Refleksja w rozumieniu Brunera jest „poczuciem sensu wykonywanych działań” (Filipiak, 2008, s. 32). To „poczucie sensu” oznacza, że uczący się jest w stanie dostrzec/nadać sens wykonywanej czynności, w tym przypadku matematycznej. Uwidacznia się tutaj rozdzźwięk pomiędzy refleksyjnym podejściem do matematycznej aktywności, które oparte jest na rozumieniu (lub próbie zrozumienia), uczeniu się na błędach, a podejściem mechanicznym (pamięciowym), skoncentrowanym na zastosowaniu wyuczonych sposobów postępowania w danej sytuacji (Mroczkowski, 2019). Znaczenie refleksji w procesie uczenia się matematyki wynika z faktu, że „wbrew utartemu powiedzeniu wcale nie uczymy się na podstawie doświadczenia – warunkiem koniecznym jest refleksja nad tym, co zrobiliśmy” (Mason i in., 2005, s. 46). To dlatego „bardzo ważne jest, by dziecko zastanawiało się nad tym, jaki jest efekt wykonanych już czynności, by próbowało przewidzieć, co się stanie, gdy wykona to, co zamierza, a w razie wątpliwości samodzielnie sprawdzało swoje przypuszczenia, dla upewnienia się i potwierdzenia” (Semadeni, 2015, s. 15).

Poczucie sprawstwa można rozumieć jako wewnętrzne przekonanie ucznia, że jest on zdolny do osiągnięcia sukcesu w określonym zadaniu przy odpowiednim podejściu. W teorii Brunera związane jest ze zwiększeniem stopnia samodzielności w kontekście zarządzania własną aktywnością umysłową. „Poczucie sprawstwa wiąże się zatem z samodoskonaleniem, stawaniem się samosterownym, przechodzeniem od regulacji do przez innych do autoregulacji, od działania ze wsparciem do działania samodzielnego, z przyjęciem odpowiedzialności za wykonywane zadania” (Filipiak, 2012, s. 111). W badaniach pokazano, że jeżeli człowiek jest przekonany, że posiada predyspozycje do rozwiązania jakiegoś problemu, to ma większe szanse na osiągnięcie sukcesu w jego rozwiązaniu, pod warunkiem włożenia odpowiednich nakładów pracy (Brophy, 2002). W przypadku matematyki poczucie sprawstwa ma szczególny wymiar, ponieważ „pokonywanie trudności jest wpisane w proces uczenia się matematyki. Problem jednak w tym, że dostrzeżenie trudności zawartej w zadaniu wywołuje zawsze wzrost napięcia i emocji ujemnych” (Gruszczyk-Kolczyńska, 1989, s. 17).

Współpraca to dla Brunera współdziałanie. Obejmuje zarówno wspólne zaangażowanie, jak i gotowość do współdziałania. Co ważne, „narzędziem sprawstwa jest umiejętność nabywana przez współpracę” (Bruner, 2006, s. 134), a zatem „sprawstwo i współpraca przypominają ying i yang” (Filipiak, 2012, s. 112).

Kultura w rozumieniu Brunera to zestaw procedur i technik, których znajomość jest niezbędna do rozumienia zagadnienia i dawania sobie z nim rady (Filipiak, 2012). Jest to szeroka kategoria, którą na gruncie uczenia się matematyki autor określa *kulturą matematyczną*. Składają się na nią np.: przekonania dotyczące matematyki, znajomość działań, umiejętność korzystania z matematycznych informacji i przetwarzania ich. Najważniejszym narzędziem kulturowym jest jednak język (Filipiak, 2012), w tym przypadku – matematyczny, który pomaga w matematycznej komunikacji (Tocki, 2006), a zatem także podczas współpracy w uczeniu się.

W badaniu wyróżniono również kategorię związaną z kulturą uczenia się klasy matematycznej, pozostającą w duchu teorii Brunera: „kultura zatem, sama będąca wytworem człowieka, kształtuje zarówno ludzki umysł, jak i umożliwia jego funkcjonowanie” (2006, s. 16). To w kulturze klasy szkolnej uczniowie kształtują wzory uczenia, rozwiązywania problemów, a sam nauczyciel jest modelem kompetencyjnym w zakresie praktyk stosowanych w uczeniu (Filipiak, 2012). Ta część badania jest pewnym nawiązaniem do badania z 2017 r., w którym obok kultury uczenia się matematyki badany był styl nauczania w danej klasie – na skali rozróżniającej podejście osadzone bardziej w behawioryzmie lub w konstruktywizmie. Jak pokazała wtedy analiza statystyczna, bardziej konstruktywistyczny (negocjacyjny) styl nauczania nauczyciela matematyki ma dodatni związek z kulturą uczenia się matematyki uczniów (Mroczkowski, 2019).

Elementy metodologii i organizacja badania

Przedmiotem badania uczynione zostały przekonania uczniów (rozumiane jako sądy, zdania oparte na przeświadczeniu ich prawdziwości), dotyczące szkolnego uczenia się matematyki, a przedmiotem poznania – deklaracje badanych na ten temat. Badania zostały przeprowadzone zarówno w celach poznawczych, jak i praktycznych (Brzeziński, 2006). Pierwszym z nich, jak zostało już wspomniane, było poznanie deklarowanych przekonań oraz postaw na temat i wobec szkolnego uczenia się matematyki przez uczniów klas 7 i 8 w województwie kujawsko-pomorskim, a drugim – zwrócenie uwagi środowiska pedagogicznego na istotność tego zagadnienia.

Metodą gromadzenia materiału empirycznego był sondaż diagnostyczny, techniką ankiety, a narzędziem – autorski kwestionariusz. Zestaw poszczególnych pytań przygotowany został w postaci pięciostopniowej skali szacunkowej Likerta (Rubacha, 2008). Zadaniem respondenta podczas wypełniania kwestionariusza

jest wybranie jednej odpowiedzi do każdego pojedynczego stwierdzenia, takiej, z którą najbardziej się utożsamia. Poszczególne charakterystyki sformułowane zostały na podstawie teorii uczenia się Brunera, a także wcześniejszych badań w tym zakresie. Odpowiedzi zostały zakodowane na podstawie jednej z centralnych dla konstruktywistycznej perspektywy edukacyjnej teorii (Klus-Stańska, 2010, s. 216–266; Semadeni, 2015). W badaniu zrezygnowano z postawienia hipotezy, ponieważ nie służy ono weryfikowaniu twierdzeń wywiedzionych z teorii (Rubacha, 2008).

Dobór do próby odbywał się poprzez stronę internetową Kuratorium Oświaty w Bydgoszczy¹, na której pojawiła się informacja o badaniu wraz z zaproszeniem do wzięcia w nim udziału i miejscem służącym do przesłania danych przez zainteresowane udziałem placówki szkolne (tj. nazwy, danych dyrektora oraz danych osoby do kontaktu w szkole w sprawie realizacji badania). Narzędzie zostało przygotowane w wersji cyfrowej (technika CAVI) i udostępnione szkołom, które deklarowały zorganizowanie możliwości wypełnienia kwestionariusza przez uczniów w pracowni komputerowej. Taka forma wymusiła, aby badanie było możliwie krótkie i szybkie do wypełnienia dla uczniów. Zgłosiło się 36 placówek, jednak część z nich zrezygnowała na dalszym etapie, motywując to najczęściej trudnościami organizacyjnymi. Ostatecznie w badaniu wzięło udział 1022 uczniów z 25 szkół z 17 miejscowości w województwie kujawsko-pomorskim. Kwestionariusz wypełniło 516 chłopców i 506 dziewcząt.

Wyniki badania

Rozkład odpowiedzi w postaci procentowej, a także informacje o wartości średniej i klasycznego współczynnika zmienności (z uwzględnieniem podziału na płeć) zawiera Tabela 1.

Wśród charakterystyk dotyczących kultury matematycznej badani zdecydowanie liczniej deklarują brak przekonania, że matematyka im się w życiu przyda oraz niedostrzeganie matematyki poza szkołą. Wyniki są jednak symptomatyczne, ponieważ w polskim społeczeństwie „można spotkać się z przekonaniem, że matematyka nie jest do niczego potrzebna, a osoby, które nie radzą sobie z matematyką, są często określane jako humaniści” (Szczygieł i Cipora, 2016, s. 98). Należy jednak zauważyć, że w tej pierwszej kategorii chłopcy mają wyższą

¹ Autor niniejszego artykułu dziękuje Kuratorium Oświaty w Bydgoszczy za pomoc w organizacji badania oraz zainteresowanie tym ważnym tematem.

średnią i ich odpowiedzi są też bardziej zróżnicowane. Być może dochodzą tutaj do głosu kwestie kulturowe i dziewczęta liczniej zakładają, że z matematyki nie będą w przyszłym życiu korzystać (niezależnie od tego, czy ta matematyka jest – czy też nie jest – przydatna). Może o tym świadczyć także to, że dziewczynki częściej dostrzegają matematykę w życiu pozaszkolnym. Autor jako nauczyciel matematyki dostrzega tutaj jeszcze inną możliwość. Niektórzy podziałają pewne niezrozumienie w kwestii przydatności matematyki, co prowadzi do rozczarowania, gdy zauważamy życiową nieprzydatność np. „jedyńki” trygonometrycznej lub nie stosujemy wzorów Viète’a poza szkołą. W istocie matematyka, która będzie wykorzystywana przez większość ludzi, zawarta jest głównie na pierwszym etapie edukacyjnym. To, co jest w matematyce szczególnie przydatne, także z późniejszych etapów, to matematyczny, logiczny, precyzyjny sposób myślenia – ten jest stosowany dość powszechnie, ale rzadko utożsamiany z matematyką – nawet przez osoby dorosłe.

Tabela 1*Rozkład odpowiedzi respondentów*

Kat.	Charakterystyka cechy	Zdec. nie	Raczej nie	Neutr.	Raczej tak	Zdec. tak	Śr. Ch.	Śr. K.	KWZ CH	KWZ DZ
Kult. mat.	Przekonanie, że matematyka przyda mi się w dorosłym życiu	20,65	42,66	14,09	15,46	7,14	2,51	2,41	49,32	46,73
	Dostrzeganie zastosowań matematyki w sytuacjach poza szkołą	20,16	33,27	14,77	20,45	11,35	2,66	2,74	50,75	46,15
Sprawstwo	Regularne przygotowywanie się do lekcji matematyki	17,71	29,16	9,98	31,21	11,94	2,85	2,96	47,88	44,01
	Porzucanie zadania, jeżeli pojawią się trudności	9,39	15,66	9,10	44,32	21,53	3,48	3,58	35,72	35,00
	Przekonanie, że dobre oceny z matematyki to kwestia talentu	18,00	27,69	12,62	21,14	20,55	2,98	2,99	47,12	48,43
Refleksja	Przekonanie, że matematyka jest niezrozumiała	17,32	16,34	13,60	32,19	20,55	3,19	3,26	44,35	42,36
	Przekonanie, że uczenie się matematyki na pamięć jest skuteczne	7,83	20,16	16,05	33,07	22,90	3,36	3,51	39,08	34,02
	Koncentracja na zapamiętaniu sposobów rozwiązania typów zadań	6,36	10,57	16,73	41,29	25,05	3,67	3,70	31,81	30,44

Kat.	Charakterystyka cechy	Zdec. nie	Raczej nie	Neutr.	Raczej tak	Zdec. tak	Śr. Ch.	Śr. K.	KWZ CH	KWZ DZ
Współpraca	Prośzenie koleżanki/kolegi o pomoc w przypadku trudności z zadaniem	13,31	18,98	11,84	35,91	19,96	3,15	3,46	42,68	37,99
	Przekonanie, że lubię uczyć się matematyki razem z innymi uczniami	25,05	21,14	23,09	19,86	10,86	2,73	2,67	48,73	49,45
	Chętne tłumaczenie zadań z matematyki innym (jeżeli samemu się potrafi je zrobić)	11,84	12,43	9,69	45,40	20,65	3,40	3,61	38,67	33,85
	Satysfakcja z pracy grupowej na lekcjach matematyki	22,99	25,34	23,39	13,80	14,48	2,64	2,79	51,49	47,62
Kult. klasy mat.	Częste przepisywanie z tablicy na lekcjach matematyki	10,18	16,05	8,32	27,89	37,57	3,67	3,66	37,41	37,96
	Poczucie bezpieczeństwa w przypadku zadawania pytań na matematyce o niezrozumianą kwestię	23,68	25,83	14,68	21,53	14,29	2,99	2,55	46,96	52,97
	Deklaracja, że jeżeli czegoś nie rozumiem na lekcji matematyki, to wolę to ukryć	11,45	24,36	9,88	24,85	29,45	3,22	3,52	44,60	39,12

Adnotacja. Tabela prezentuje rozkład odpowiedzi respondentów na szereg stwierdzeń i zachowań związanych z nauką matematyki. Dla każdej cechy podano odsetki odpowiedzi w pięciopunktowej skali od *zdecydowanie nie* do *zdecydowanie tak*, średnie wartości Ch i K oraz wskaźniki kulturowe (KWZ CH, KWZ DZ).

Źródło: opracowanie własne.

W charakterystykach z kategorii „Sprawstwo” widać, że badani są podzieleni w kwestii regularnego przygotowywania się do lekcji matematyki. Niestety, nieregularne przygotowanie do tego przedmiotu może być przyczyną trudności. Badani w zdecydowanej większości deklarują, że porzucają zadania, które sprawiają im problemy, co może świadczyć o braku wytrwałości, która jest niezwykle istotnym czynnikiem w skutecznym uczeniu się (Duckworth, 2016). Osobną kwestią pozostaje geneza takiego zachowania – tj. to, dlaczego uczniowie tak licznie porzucają problematyczne zadania. Być może ma to związek z dość popularnym przekonaniem, że „najważniejszy w zadaniach matematycznych jest wynik, a proces pełni rolę wtórną, nieistotną”. Takie przekonanie niestety nie pozwala na budowanie własnych doświadczeń

matematycznych i przeżycia odkrycia matematycznego, doznania „momentu aha” (Czarnocha i Baker, 2021). Nieprawdziwe przekonanie, że dobre wyniki z matematyki szkolnej są kwestią przede wszystkim talentu, również jest podzielane powszechnie wśród uczniów w badaniu (zarówno przez chłopców, jak i przez dziewczęta). Podobnie myśli znaczący odsetek studentów pedagogiki wczesnoszkolnej (Mroczkowski, 2023) i nie brakuje doniesień, że zjawisko ma miejsce także w innych krajach – z wyjątkiem Azji (Stevenson i in., 1993). To przekonanie może być zakorzenione za sprawą kultury masowej. Przykładowo, popularny, nagrodzony dwoma Oscarami, film pt. *Buntownik z wyboru* (reż. G. Van Sant, 1997), w którym bohater – osoba bez formalnego przygotowania matematycznego – okazuje się geniuszem i „zawstydza” profesorów mierzących się z niezwykle złożonym problemem. W rzeczywistości o podobną sytuację byłoby trudno także z innego powodu – język matematyki jest hermetyczny, oparty o symbole wyrażające abstrakcyjne struktury, bez których znajomości i zrozumienia trudno byłoby filmowej postaci, chociażby odczytać zapis problemu.

W rozkładzie odpowiedzi na pytania z kategorii „Refleksja” można zauważyć, że strategia uczenia się matematyki na pamięć wciąż jest stosowana i uważana za skuteczną. Na uzyskane wyniki warto patrzeć przez pryzmat informacji, że pamięciowe podejście jest przejawem nastawienia na uczenie się „mechaniczne” i zarazem strategią promowaną niekiedy świadomie przez tych nauczycieli, którzy preferują rodzaj „szybkiego treningu”, mającego na celu czysto instrumentalne przyswojenie matematyki (Semadeni, 2011). Mechaniczne podejście do przedmiotu bywa już rozwijane w edukacji wczesnoszkolnej, w której to „zdaniem wielu nauczycieli, najpierw trzeba pokazać uczniom, jak można postępować, tworząc w ten sposób »bazę« pojęć matematycznych niezbędnych do rozwiązywania zadań” (Kalinowska, 2010, s. 13). Efektem takiego podejścia jest koncentracja ucznia na mechanicznym rozumieniu zagadnienia: „co muszę zrobić, żeby było dobrze?”. Nie zaskakuje zatem to, że respondenci licznie twierdzą, że matematyka jest dla nich niezrozumiała. Strategia pamięciowa może być skuteczna jedynie podczas wczesnych lat edukacji. Wraz ze skomplikowaniem materiału w starszych klasach przestaje być wystarczająca, a nieumiejętność wykorzystania innej strategii może być dla uczniów źródłem frustracji.

W kontekście „Współpracy” uczniowie deklarują w większości, że proszą o pomoc koleżankę/kolegę, gdy doświadczają trudności z jakimś zagadnieniem. Istotnie częściej czynią tak dziewczęta niż chłopcy. Badani deklarują także,

że chętnie takiego wsparcia udzielą (tym razem również częściej deklarowały takie zachowania dziewczęta). W pytaniach o to, czy uczniowie lubią uczyć się razem z innymi uczniami i pracować grupowo na lekcjach matematyki, uwagę zwraca odsetek odpowiedzi neutralnych. Jest to sytuacja podobna jak w badaniu z 2017 r. Podejmowano próby wyjaśnienia tej kwestii i prawdopodobne jest to, że uczniowie po prostu nie pracują w grupach na lekcjach matematyki i nie wiedzą, jak ustosunkować się do tego zagadnienia. Już w raporcie z badania międzynarodowego TALIS (ang. *Teaching and Learning International Survey*; Hernik i in., 2013) można było przeczytać, że polscy nauczyciele rzadko stosują techniki angażujące uczniów, takie jak np. praca w małych grupach. Z kolei już w klasach trzecich „polscy nauczyciele unikają organizowania pracy zespołowej uczniów nawet przy takich typach zadań, które dobrze się do takiej pracy nadają” (Karpiński i Zambrowska, 2015, s. 15). Jest to problem wymagający w polskiej szkole zmiany, ponieważ wspólne uczenie się matematyki i wzajemne tłumaczenie jej sobie są nie tylko ważne ze względu na rozwój i pielęgnowanie kompetencji społecznych (Bruner, 2006), ale są także korzystne z perspektywy efektywności uczenia się matematyki, co potwierdzają nawet tradycyjne metody pomiaru (Grouws i Cebulla, 2000). Aranżowanie okazji do współpracy przyczynić się może ponadto do lepszego zrozumienia matematyki przez uczniów. Ken Robinson, podając przykład Mary, Johna i prof. Mazura podkreśla, że przewaga doświadczenia nauczyciela nad uczniami sprawia, że trudno mu zawsze właściwie wesprzeć uczniów:

Mary udzieliła poprawnej odpowiedzi, ponieważ zrozumiała zagadnienie. Mary ma większą szansę na wytłumaczenie go Johnowi niż profesor Mazur stojący na katedrze. Dlaczego? Ponieważ ona nauczyła się go niedawno. Ciągłe rozumie trudności, jakie ma John, podczas gdy prof. Mazur nauczył się go tak dawno temu, że stało się to dla niego na tyle oczywiste, że nie rozumie trudności, jakie mają początkujący (Robinson i Aronica, 2020, s. 152).

W podobnym tonie pisze Anna Brzezińska, stwierdzając, że „paradoksalnie, im bardziej kompetentny nauczyciel, tym trudniej mu efektywnie pomóc uczniowi, czyli dać wsparcie, wskazówkę, która nie pozbawi go samodzielności, ale ukierunkuje tok myślenia czy działania” (2005, s. 16).

W części poświęconej „Kulturze klasy matematycznej” możemy zauważyć, że zdecydowana większość respondentów deklaruje, że często przepisuje podczas lekcji matematyki z tablicy. W tej charakterystyce jest też najmniej

niezdecydowanych odpowiedzi. Można domniemywać, że przepisywaniu towarzyszy bierność i podążanie raczej za wiedzą po śladzie niż w jego poszukiwaniu (Klus-Stańska, 2000). Pojawia się w tym kontekście również przekonanie co trzeciego badanego ucznia, że nie ma on poczucia bezpieczeństwa podczas pytania o coś, czego na lekcji matematyki nie rozumie. W tej kategorii w całym badaniu występuje największe zróżnicowanie odpowiedzi wśród dziewcząt. Wobec powyższego zrozumiałe jest, że większość badanych uczniów deklaruje wybór strategii unikowej – tj. ukrywanie tego, że czegoś się nie zrozumiało.

W 2013 r. w raporcie *Nauczanie matematyki w gimnazjum* (Karpiński i in., 2013) zwrócono uwagę, że utrwaliła się i rozpowszechniła „zła tradycja” nauczania matematyki, która objawia się m.in. stylem wykładowym nauczyciela i jego przekonaniem, że celem jego pracy jest przekazanie wiedzy uczniom, a także organizacja lekcji w sposób wykluczający ich twórcze uczestnictwo. Tymczasem to właśnie „na lekcjach matematyki jest szczególnie ważne, aby odejść od przerabiania materiału i wciąż na nowo mierzyć się z wyzwaniem, aby pokazać uczniom, na czym polega matematyczne podejście do problemu” (Spitzer, 2008, s. 196). Stanislas Dehaene (2020) zwraca uwagę, że skuteczne uczenie się oparte jest na takich filarach jak: uwaga, aktywne zaangażowanie i konstruktywna informacja zwrotna o błędach. „Błędy popełniane w trakcie uczenia się matematyki powinny być traktowane tak jak np. upadki podczas nauki jazdy na nartach. [...] nie sposób nauczyć się matematyki bez popełniania błędów” (Semadeni, 2015, s. 19). Szczególny wymiar mogą zyskać błędy popełnione podczas pracy w grupie, w trakcie wspólnego mierzenia się z matematycznymi trudnościami. Tworzą one wtedy nie tylko okazję dydaktyczną, ale też dają szansę na refleksję i budują własne doświadczenie matematyczne uczniów. Dzięki współpracy uczniowie rozwijają swoje indywidualne poczucie sprawstwa. Wybierając konstruktywistyczne modele nauczania (Arends, 2000), można skorzystać np. z metody myślącej klasy matematycznej (Liljedahl, 2020), która pomaga nauczycielom w efektywnym organizowaniu uczniowskiej pracy w małych grupach.

Zakończenie

Chociaż, tak jak zostało wspomniane we wprowadzeniu, wykorzystanie innego niż w badaniu w 2017 r. narzędzia, uniemożliwia bezpośrednie porównanie wyników z nową edycją, to właściwości kultury uczenia się matematyki zaobserwowane w obu diagnozach dobrze korespondują ze sobą. Na ich podstawie

oraz na bazie innych doniesień badawczych można wysnuć wniosek, że pomimo rozmaitych zmian na polu edukacyjnym, w szkołach naszego regionu wciąż należy intensywnie pracować w zakresie zmiany edukacyjnej. Istotne jednak jest, aby dokonująca się zmiana była realna, a nie jedynie pozorna. Można zauważyć, że panuje obecnie pewna moda m.in. na korzystanie z terminologii konstruktywistycznej, jednak w praktyce nauczycielskiej nie idą za nią konkretne zmiany (Klus-Stańska, 2019, s. 131), a sama myśl konstruktywistyczna poddaje się wieloznacznej interpretacji na trzech poziomach: teorii, praktyki i relacji między nimi (Klus-Stańska, 2020). Należy ponadto pamiętać, że chociaż „[...] konstruktywizm dostarcza użytecznych ram do myślenia o uczeniu się matematyki w szkole i dlatego może w istotny sposób przyczynić się do reformy nauczania matematyki szkolnej, to nie mówi nam, jak nauczać matematyki – nie określa konkretnego modelu” (Czarnoch, 2025, s. 85).

Zaprezentowane wyniki nie powinny prowadzić do zbyt daleko idących wniosków z uwagi na naturę tego typu badania. Otwierają one jednak interesującą płaszczyznę do dalszych, bardziej pogłębionych poszukiwań.

Referencje

- Arends, R. (2000). *Uczymy się nauczać*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Brophy, J. (2002). *Motywowanie uczniów do nauki*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Bruner, J.S. (2006). *Kultura edukacji*. Wydawnictwo Universitas.
- Brzezińska, A. (2005). *Kiedy lider staje się tutorem, a kiedy nauczycielem?* Remedium, 11–12.
- Brzeziński, J. (2006). *Metodologia badań psychologicznych*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Czarnoch, B. (2025). *Nauczanie–badanie: konstruktywistyczny eksperyment nauczającego jako metodyka nauczania*. W: B. Czarnoch, W. Baker (red.), *Aha! Twórcze olśnienia w matematyce z perspektywy ucznia i nauczyciela* (s. 81–101). Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
- Czarnoch, B., Baker, W. (2021). *Creativity of an Aha! Moment and mathematics education*. BRILL.
- Dehaene, S. (2020). *How we learn: why brains learn better than any machine... for now*. Penguin Books.
- Duckworth, A. (2016). *Upór. Potęga pasji i wytrwałości*. Wydawnictwo Galaktyka.
- Filipiak, E. (2008). *Uczenie się w klasie szkolnej w perspektywie socjokulturowej*. W: E. Filipiak E. (red.), *Rozwijanie zdolności uczenia się* (s. 17–34). Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.
- Filipiak, E. (2012). *Rozwijanie zdolności uczenia się. Z Wygotskim i Brunerem w tle*. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Grouws, D.A., Cebulla, K.J. (2000). *Improving students achievements in mathematics*. Educational Practices 4. UNESCO: International Bureau of Education.

- Gruszczyk-Kolczyńska, E. (1989). *Dlaczego dzieci nie potrafią uczyć się matematyki?* Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych.
- Hernik, K., Malinowska, K., Piwowarski, R., Przewłocka, J., Smak, M., Wichrowski, A. (2013). *Polscy nauczyciele i dyrektorzy na tle międzynarodowym. Główne wyniki badania TALIS 2013*. Instytut Badań Edukacyjnych.
- Kalinowska, A. (2010). *Pozwólmy dzieciom działać*. Centralny Ośrodek Kształcenia Nauczycieli.
- Karpiński, M., Grudniewska, M., Zambrowska, M. (2013). *Nauczanie matematyki w gimnazjum. Raport z badania*. Instytut Badań Edukacyjnych.
- Karpiński, M., Zambrowska, M. (2015). *Nauczanie matematyki w szkole podstawowej*. Instytut Badań Edukacyjnych.
- Klus-Stańska, D. (2000). *Konstruowanie wiedzy w szkole*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.
- Klus-Stańska, D. (2010). *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”.
- Klus-Stańska, D. (2019). *Paradygmaty dydaktyki. Myśleć teorią o praktyce*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Klus-Stańska, D. (2020). *Konstruktywizm edukacyjny – niejednoznaczność, kontrowersje, dylematy*. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 4(51).
- Liljedahl, P. (2020). *Building thinking classrooms in mathematics*. Sage Publications.
- Mason, J., Burton, L., Stacey, K. (2005). *Myślenie matematyczne*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Mroczkowski, A. (2019). *Kultura uczenia się matematyki uczniów kończących II i III etap edukacyjny*. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego.
- Mroczkowski, A. (2023). *Deklarowane przekonania dotyczące uczenia się matematyki w czasach szkolnych przez kandydatki i kandydatów na nauczyciel(k)i edukacji wczesnoszkolnej*. *Problemy Wczesnej Edukacji*, 56(1).
- Robinson, K., Aronica, L. (2020). *Kreatywne szkoły. Oddolna rewolucja, która zmienia edukację*. Wydawnictwo „Element”.
- Rubacha, K. (2008). *Metodologia badań nad edukacją*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Semadeni, Z. (2011). *Nauczanie początkowe matematyki*. W: *Strategia nauczania matematyki w Polsce: wdrożenie nowej podstawy programowej* (s. 139–147). Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji im. Marka Dietricha.
- Semadeni, Z. (2015). *Matematyka w edukacji początkowej – podejście konstruktywistyczne* (s. 9–170). W: Z. Semadeni, E. Gruszczyk-Kolczyńska, G. Treliński, B. Bugajska-Jaszczołt, M. Czajkowska (red.), *Matematyczna edukacja wczesnoszkolna. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Spitzer, M. (2008). *Jak się uczy mózg?* Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stevenson, H.W., Chen, C., Lee, S.Y. (1993). *Mathematics achievement of Chinese, Japanese, and American children: ten years later*. *Science*, 259.
- Szczygieł, M., Cipora, K. (2016). *Lęk przed matematyką przyszłych nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej. Jak uczyć, kiedy sama się boję?* *Problemy Wczesnej Edukacji*, 2(33).
- Tocki, J. (2006). *Struktura procesu kształcenia matematycznego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.