

Przejawy kompetencji miękkich uczniów klas początkowych w edukacji matematycznej prowadzonej według koncepcji E. Gruszczyk-Kolczyńskiej. Jakościowe studium przypadku

✉ **Maja Wenderlich-Waszak** / Akademia Pedagogiki Specjalnej
im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie

e-mail: mwenderlich@aps.edu.pl

ORCID: 0000-0002-6123-7859

Streszczenie

Wprowadzenie: Kompetencje miękkie uczniów klas początkowych są ważne dla ich funkcjonowania szkolnego, społecznego i emocjonalnego. Edukacja matematyczna prowadzona w sposób czynnościowy i problemowy może tworzyć sytuacje, w których kompetencje te ujawniają się i są ćwiczone. **Cel badań:** Celem artykułu jest opisanie, jakie przejawy kompetencji miękkich uczniów klas początkowych można zaobserwować podczas zajęć matematycznych prowadzonych według koncepcji E. Gruszczyk-Kolczyńskiej oraz jakie zmiany w funkcjonowaniu uczniów dostrzegają nauczycielki i dyrektorzy szkół. **Metoda badań:** Badanie miało charakter jakościowy i zostało przeprowadzone w formule studium przypadku. Materiał empiryczny gromadzono w latach 2021–2024 w szkołach podstawowych uczestniczących w Nowosądeckim Projekcie Edukacyjnym, w dziewięciu zespołach klasowych obserwowanych od klasy I przez kolejne lata nauki. Wykorzystano obserwacje zajęć matematycznych oraz wywiady półstrukturyzowane z nauczycielkami i dyrektorami szkół. Łącznie przeprowadzono 45 obserwacji i 11 wywiadów. Dane poddano analizie tematycznej. **Wyniki:** W materiale rozpoznano zachowania związane ze współpracą i komunikowaniem strategii, samodzielnym dochodzeniem do rozwiązań, ponawianiem prób oraz radzeniem sobie z błędem. Osoby badane opisywały ponadto zmiany dotyczące zaangażowania uczniów, ich gotowości do prezentowania własnych pomysłów oraz przekonania o skuteczności własnego działania. Rozpoznano także sytuacje, w których uczniowie potrzebowali wyraźnego wsparcia nauczycielki, a praca zespołowa nie przebiegała zgodnie z oczekiwaniami. **Wnioski:** Zebrany materiał pozwala opisać matematykę prowadzoną według analizowanej koncepcji jako przestrzeń, w której obok aktywności poznawczej ujawniają się zachowania o charakterze społecznym i emocjonalnym. Zastosowane metody nie pozwalają natomiast rozstrzygnąć, w jakim stopniu obserwowane zmiany były rezultatem uczestnictwa w innowacji.

Słowa kluczowe: kompetencje miękkie, edukacja matematyczna, edukacja wczesnoszkolna, koncepcja Gruszczyk-Kolczyńskiej, studium przypadku



Manifestations of Soft Skills in Early Primary School Students in Mathematics Education Based on E. Gruszczyk-Kolczyńska's Concept: A Qualitative Case Study

Abstract

Introduction: Soft skills among early primary school students are important for their academic, social, and emotional functioning. Mathematics education conducted in an activity-based and problem-oriented manner may create situations in which such skills are manifested and practiced. **Research Aim:** The aim of the article is to describe the manifestations of students' soft skills observable during mathematics lessons based on E. Gruszczyk-Kolczyńska's concept, and the changes in student functioning perceived by teachers and school principals. **Method:** The study was qualitative and was conducted as a case study. Empirical material was collected between 2021 and 2024 in primary schools participating in the Nowy Sącz Educational Project, in nine class groups observed from grade 1 onwards. The study used observations of mathematics lessons and semi-structured interviews with teachers and principals. In total, 45 observations and 11 interviews were conducted. The data were subjected to thematic analysis. **Results:** The material revealed behaviors related to cooperation and the communication of strategies, independently arriving at solutions, making repeated attempts, and coping with mistakes. Participants also described changes in engagement, readiness to present one's own ideas, and beliefs about one's own effectiveness. Situations in which students needed explicit teacher support were also identified. **Conclusion:** The material makes it possible to describe mathematics taught according to the analyzed concept as a space in which social and emotional behaviors appear alongside cognitive activity. The methods applied do not, however, allow determination of the extent to which the observed changes resulted from participation in the innovation.

Keywords: soft skills, mathematics education, early primary education, Gruszczyk-Kolczyńska's concept, case study

1. WSTĘP

Dwoje dzieci ma porównać liczebność dwóch zbiorów klocków. Jedno proponuje, żeby przeliczyć elementy, drugie – żeby łączyć je w pary. Zanim padnie odpowiedź, muszą uzgodnić, czyj sposób wypróbuja. Z punktu widzenia matematyki jest to zadanie na porównywanie liczebności. Z punktu widzenia tego, co dzieje się między dziećmi, to sytuacja, w której trzeba wyjaśnić swój pomysł, wysłuchać cudzego i podjąć wspólną decyzję. Takie sytuacje są przedmiotem niniejszego artykułu. Kompetencje miękkie – współpraca, komunikowanie się, regulowanie własnego działania, wytrwałość wobec trudności – mają znaczenie nie tylko dla relacji rówieśniczych. Wiążą się także z przebiegiem uczenia się i osiągnięciami szkolnymi (Chernyshenko i in., 2018; Cipriano i in., 2023; Taylor i in., 2017). Badania nad nimi dotyczą jednak głównie programów realizowanych obok nauczania przedmiotowego (Cipriano i in., 2023; Durlak i in., 2011). O tym, jak kompetencje te ujawniają się na zwykłej lekcji, wiadomo znacznie mniej – mimo że to właśnie tam dzieci najczęściej muszą uzgadniać sposób rozwiązania, uzasadniać odpowiedź i radzić sobie z błędem.

Pytanie o takie sytuacje nasunęło się w toku hospitacji zajęć prowadzonych w ramach Nowosądeckiego Projektu Edukacyjnego. Obok efektów związanych z umiejętnościami matematycznymi dostrzeżono w nich zachowania z pozoru poboczne: dzieci podejmowały zadania z własnej inicjatywy, sprawdzały wynik, zanim usłyszały ocenę nauczycielki, tłumaczyły rówieśnikom sposób ułożenia klocków, zgłaszały się do prezentowania rozwiązań. Podobne spostrzeżenia formułowali nauczyciele i dyrektorzy szkół uczestniczących w projekcie.

Celem artykułu jest uporządkowany opis tych zachowań oraz zmian, jakie w funkcjonowaniu uczniów dostrzegają osoby prowadzące i nadzorujące zajęcia. Badanie ma charakter jakościowego studium przypadku opartego na obserwacji i wywiadzie (Stake, 1995; Yin, 2015), pozwala więc opisać, co się na tych lekcjach dzieje – nie zaś rozstrzygnąć, na ile jest to zasługa samej innowacji.

2. KOMPETENCJE MIĘKKIE: CO DOKŁADNIE OPISUJEMY

Kompetencje miękkie to umiejętności i zdolności pozwalające skutecznie działać wśród innych ludzi. Zalicza się do nich komunikację, współpracę, empatię, regulowanie emocji i zachowań, elastyczność oraz odpowiedzialność (Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning [CASEL], 2020; Chernyshenko i in., 2018). Nazwa jest umowna – w literaturze funkcjonują też określenia *noncognitive skills*, *character skills* czy *social and emotional skills*. Duckworth i Yeager (2015) pokazują, że spór o etykietę przesłania rzeczywisty problem, którym jest sposób rozpoznawania tych właściwości: kwestionariusze samoopisowe, oceny nauczycielskie i zadania wykonaniowe mają odmienne i dobrze udokumentowane ograniczenia. Stąd ostrożność przyjęta w tym artykule – obserwacja pozwala opisać zachowania, nie zmierzyć dyspozycje.

Żeby uniknąć nieporozumień, warto oddzielić cztery pojęcia. Kompetencje społeczno-emocjonalne rozumiemy zgodnie z modelem CASEL, 2020 i ramami OECD (Chernyshenko i in., 2018). Samoregulacja uczenia się opisuje cykl planowania, monitorowania i oceniania własnej pracy (Zimmerman, 2002). Poczucie własnej skuteczności to przekonanie o możliwości wykonania konkretnego działania (Bandura, 1997). Dyspozycje matematyczne – w tym „produktywna dyspozycja”, czyli przekonanie, że matematyka ma sens, a wysiłek prowadzi do rezultatu – odnoszą się do samego przedmiotu (Kilpatrick i in., 2001, rozdz. 4). Kompetencje miękkie traktujemy jako kategorię nadrzędną, a z trzech pozostałych konstruktów zapożyczamy wyłącznie obserwowalne wskaźniki, nie procedury pomiaru. Cztery wymiary, na których oparto analizę, przedstawia Tabela 1.

Tabela 1 *Wymiary kompetencji miękkich przyjęte w badaniu i ich wskaźniki obserwacyjne*

Wymiar	Podstawa teoretyczna	Robocza definicja	Wskaźniki obserwacyjne (przykładowe kody)
Współpraca i komunikacja	CASEL (2020); Howe i in. (2019); Mercer i Howe (2012).	Wspólne działanie z rówieśnikami i komunikowanie sposobu rozwiązywania.	Uzgadnianie sposobu działania; wyjaśnianie własnej strategii; odnoszenie się do propozycji innego dziecka; prezentowanie rozwiązania przed grupą; podział ról w parze.
Samodzielność poznawcza i regulowanie działania.	Kilpatrick i in. (2001); Zimmerman (2002).	Podejmowanie prób bez natychmiastowego odwoływania się do nauczyciela i kontrolowanie własnego działania.	Samodzielne rozpoczęcie pracy; sprawdzanie poprawności rozwiązania; ponowne przeliczanie; zmiana sposobu ułożenia materiału; odroczenie prośby o pomoc.
Motywacja i poczucie sprawstwa.	Bandura (1997); Ryan i Deci (2000)	Zachowania i wypowiedzi wskazujące na zaangażowanie oraz na dostrzeganie związku między wysiłkiem a rezultatem.	Podejmowanie zadania z własnej inicjatywy; zapowiedź ponowienia próby; zadowolenie z samodzielnie znajdującego rozwiązania; zgłaszanie się do prezentacji.
Wytrwałość i radzenie sobie z błędem.	Boaler (2016); Ramirez i in. (2018)	Kontynuowanie pracy mimo trudności i traktowanie błędu jako etapu rozwiązywania.	Powrót do zadania po niepowodzeniu; poprawianie błędów bez sygnałów wycofania; ponawianie prób po zachęcie; komentowanie trudności bez rezygnacji.

Źródło: opracowanie własne.

Równie ważne było ustalenie, czego nie kodowano. Samo siedzenie w parze nie jest jeszcze współpracą, a rozmowa przy stoliku nie zawsze dotyczy zadania. Wykonywanie polecenia krok po kroku nie jest samodzielnością. Podniesiona ręka, gdy zgłasza się cała klasa, nie świadczy o zaangażowaniu. Praca nad zadaniem, które nie sprawia dziecku trudności, nie jest wytrwałością. W przypadku motywacji i poczucia sprawstwa wymagano dodatkowo potwierdzenia w wypowiedzi dziecka lub nauczycielki, ponieważ z samego wykonywania zadania nie sposób odróżnić zaangażowania od posłuszeństwa.

3. CO WIADOMO Z BADAŃ

Rozmowa uczniów o zadaniu nie jest dodatkiem do myślenia — jest jego częścią. Wyjaśniając rówieśnikowi swój sposób, dziecko musi go uporządkować; słuchając cudzego, musi uwzględnić inną perspektywę (Mercer i Howe, 2012; Vygotsky, 1978). Nie każda rozmowa działa jednak tak samo. W badaniu obejmującym siedemdziesiąt dwie klasy dziesięcio- i jedena-stolatek wykazano, że dla wyników uczniów znaczenie ma nie sama częstość wypowiedzi, lecz ich charakter: rozwijanie cudzych myśli, uzasadnianie i szeroki udział dzieci w rozmowie (Howe i in., 2019). Warto więc odróżniać rozmowę organizacyjną, o tym, kto bierze które klocki, od rozmowy o samym zadaniu. To rozróżnienie zastosowano przy kodowaniu obserwacji.

Podobnie rzecz ma się ze współpracą. Metaanalizy pokazują umiarkowanie pozytywne efekty pracy w małych grupach (Kyndt i in., 2013). W przeglądzie programów matematycznych dla klas I–V najlepiej wypadły zaś te formy doskonalenia nauczycieli, które dotyczyły organizacji pracy klasy, w tym uczenia się kooperacyjnego (Pellegrini i in., 2021). Samo posadzenie dzieci w parach niczego jednak nie gwarantuje: o tym, czy wszyscy naprawdę uczestniczą, decydują struktura zadania, jasny podział odpowiedzialności i sposób, w jaki nauczyciel prowadzi interakcję (Webb, 2009). To ustalenie okazało się istotne dla analizy zebranego materiału.

Trzeci wątek dotyczy emocji. Lęk przed matematyką pojawia się już w pierwszych latach nauki i wiąże się z niższymi osiągnięciami (Barroso i in., 2021). Podtrzymuje go między innymi sposób traktowania błędu: to, czy dziecko odczytuje pomyłkę jako dowód braku zdolności, czy jako etap pracy (Ramírez i in., 2018). W tym samym kierunku idą postulaty dydaktyczne: przyzwolenie na błąd sprzyja podejmowaniu prób, jego piętnowanie — unikaniu (Boaler, 2016; Kilpatrick i in., 2001).

Polskie badania nad wczesną edukacją matematyczną rysują obraz mniej optymistyczny. Wskazywano w nich na dominację schematycznych ćwiczeń i ograniczanie samodzielności dzieci (Klus-Stańska i Kalinowska, 2004). Do podobnych wniosków doszła Najwyższa Izba Kontroli, wskazując wady samego procesu nauczania jako główną przyczynę niepowodzeń uczniów; opinie eksperckie na potrzeby tej kontroli przygotowała między innymi E. Gruszczyk-Kolczyńska (Najwyższa Izba Kontroli [NIK], 2019), a badania umiejętności trzecioklasistów pokazały wyraźną różnicę między radzeniem sobie z rachunkami a rozwiązywaniem zadań wymagających własnego rozumowania (Dąbrowski, 2008, 2013). Analizy sposobu prowadzenia lekcji wskazują, że nauczyciele znają metody aktywizujące, ale rzadko po nie sięgają (Karpiński i Zambrowska, 2015), a źródeł tego stanu upatruje się między innymi w ich własnych doświadczeniach z uczeniem się matematyki (Kalinowska, 2018). Prace te dotyczą jednak przede wszystkim umiejętności przedmiotowych i pracy nauczyciela; rzadziej pytają o to, co robią przy tym dzieci.

Stąd luka, którą podejmuje niniejsze studium: brakuje opisów tego, jak kompetencje miękkie ujawniają się w toku nauczania przedmiotowego, a w polskim piśmiennictwie — jakościowych badań podłużnych prowadzonych w naturalnych warunkach klasowych. Artykuł wypełnia ją częściowo: opisuje zachowania uczniów w kontekście jednej, dobrze zdefiniowanej innowacji, zestawia perspektywę obserwatora z perspektywą nauczycielek i dyrektorów oraz proponuje zestaw wskaźników obserwacyjnych do wykorzystania w kolejnych badaniach.

4. NOWOSĄDECKI PROJEKT EDUKACYJNY JAKO KONTEKST BADANIA

Nowosądecki Projekt Edukacyjny zaprojektowano jako długofalowe przedsięwzięcie ukierunkowane na wspomaganie dzieci w rozwijaniu zalet i uzdolnień matematycznych oraz tworzenie warunków sprzyjających osiąganiu przez nie sukcesów w kolejnych latach nauki (Gruszczyk-Kolczyńska i Wenderlich, 2024). Obejmuje edukację matematyczną w klasach I–III i na dalszych etapach kształcenia.

Projekt wyrasta z inicjatywy lokalnej. Jego organizatorami są Fundacja NEWAG oraz Wydział Oświaty i Wychowania Miasta Nowego Sącza, a stroną naukową kieruje E. Gruszczyk-Kolczyńska wraz z zespołem współrealizatorów; współpracę tych podmiotów uregulowało porozumienie zawarte z Akademią Pedagogiki Specjalnej. Sposób finansowania ma tu znaczenie merytoryczne: przedsięwzięcie funkcjonuje jako grant prywatny Fundacji NEWAG, dzięki czemu zaplanowano je na dziewięć lat. Tak długa perspektywa jest w polskich warunkach rzadka i to ona umożliwiła zarówno prowadzenie innowacji przez pełny cykl kształcenia, jak i towarzyszące jej badania (Gruszczyk-Kolczyńska i Wenderlich, 2024).

Ze środków projektu sfinansowano pomoce dydaktyczne, przygotowanie merytoryczne nauczycieli oraz opiekę naukową nad realizacją innowacji; zajęcia są regularnie hospitowane przez zespół prowadzący projekt. W chwili gromadzenia materiału do niniejszego badania innowacja obejmowała klasy I–III w kilku nowosądeckich szkołach, w tym w dwóch placówkach

uwzględnionych w tym studium. Uwarunkowania te wracają w części poświęconej ograniczeniom: opisywane rozwiązania dydaktyczne funkcjonowały w otoczeniu instytucjonalnym i finansowym, którego przeciętna szkoła nie ma.

4.1 Założenia koncepcji, na której opiera się projekt

Dla podjętego tu pytania istotne są dwa ustalenia tej koncepcji. Pierwsze dotyczy cech umysłu składających się na syndrom uzdolnień specjalnych, czyli tych właściwości, które stanowią konieczne tło dla rozwijania wszelkich uzdolnień, także matematycznych. Z analiz funkcjonowania przedszkolaków i młodszych uczniów wynika, że dzieci o takich zadatkach wcześniej niż rówieśnicy rozumują operacyjnie na poziomie konkretnym w rozumieniu Piageta i czynią to z większą precyzją, dzięki czemu szybciej przechodzą od konkretów do uogólnień. Cechuje je wyraźne poczucie sensu, zwłaszcza w sytuacjach życiowych oraz w zadaniach wymagających liczenia, rachowania, porządkowania i ustalania zależności. Są stanowcze w dążeniu do rozwiązania zadania i nie zniechęcają się, gdy kolejne próby nie przynoszą spodziewanego rezultatu. Wiadomości i umiejętności matematyczne nabywają szybko i z łatwością, stosując je z widoczną przyjemnością. Autorka pisze także o skłonności takich dzieci do widzenia świata „matematycznymi oczami” (Gruszczyk-Kolczyńska, 2012, s. 32–33).

Trzecia z wymienionych cech – stanowczość w dążeniu do rozwiązania i brak zniechęcenia po nieudanych próbach – mieści się wprost w tym, co w niniejszym artykule nazywamy kompetencjami miękkimi. Ma to istotną konsekwencję: właściwości emocjonalno-motywacyjne nie są w tej koncepcji ubocznym efektem nauczania matematyki, lecz jednym ze składników zadatków uzdolnień, a więc i przedmiotem świadomych oddziaływań.

Drugie ustalenie dotyczy drogi do pojęć. Dziecko dochodzi do nich przez własne działanie: od czynności na przedmiotach, przez rysunek, do zapisu symbolicznego. Zadaniem nauczyciela jest tę drogę wspierać, nie zaś skracać ją objaśnieniem (Gruszczyk-Kolczyńska i Zielińska, 2015).

W praktyce oznacza to cztery rozwiązania. Po pierwsze, zajęcia mają charakter czynnościowy: dziecko zdobywa doświadczenia matematyczne przez działanie, manipulowanie przedmiotami, porównywanie, klasyfikowanie i sprawdzanie, a nie przez odtwarzanie pokazanego wzoru (Gruszczyk-Kolczyńska i Zielińska, 2015). Po drugie, do wyniku dochodzi samo – nauczycielka zadaje pytania naprowadzające, zamiast podawać odpowiedź. Po trzecie, zadania dobiera się do możliwości dziecka, a błąd jest dozwolony. Po czwarte, matematyce poświęca się co najmniej cztery godziny tygodniowo, co daje czas na eksperymentowanie, rozmowę i pracę w parach. Zajęcia prowadzone są bez tradycyjnego podręcznika, więc więcej zależy od decyzji nauczycielki; do pracy w tej formule nauczyciele przygotowani są w ramach projektu (Gruszczyk-Kolczyńska i Wenderlich, 2024).

Czym różnią się zajęcia prowadzone w projekcie od typowej lekcji matematyki w klasach I–III? Tabela 2 zestawia oba rozwiązania i wskazuje, przez jaki mechanizm każde z nich może sprzyjać ujawnianiu się określonego wymiaru kompetencji miękkich. Kolumna „rozwiązanie typowe” opiera się na ustaleniach polskich badań nad nauczaniem matematyki (Dąbrowski, 2008, 2013; Karpiński i Zambrowska, 2015; Klus-Stańska i Kalinowska, 2004), a nie na obserwacjach klas kontrolnych – takich w tym badaniu nie prowadzono. Wskazane mechanizmy są więc przesłanką interpretacyjną, nie ustaleniem empirycznym.

Tabela 2 Rozwiązania dydaktyczne przyjęte w Nowosądeckim Projekcie Edukacyjnym na tle rozwiązań typowych oraz mechanizmy sprzyjające ujawnianiu się kompetencji miękkich

Wymiar dydaktyczny	Rozwiązanie typowe	Rozwiązanie w Nowosądeckim Projekcie Edukacyjnym	Mechanizm i wymiar modelu
Źródło wiedzy dziecka	Objaśnienie nauczyciela i podręcznik.	Własne działanie na przedmiotach; brak podręcznika.	Sposób myślenia dziecka staje się widoczny i możliwy do omówienia → współpraca i komunikacja.
Rola nauczyciela	Podaje sposób rozwiązania i rozstrzyga o poprawności.	Zadaje pytania naprowadzające, odracza ocenę.	Kontrola wyniku zostaje po stronie dziecka → samodzielność poznawcza.
Status błędu	Niepowodzenie do skorygowania przez nauczyciela.	Etap dochodzenia do rozwiązania, z przyzwoleniem na kolejne próby.	Niższy koszt emocjonalny pomyłki → wytrwałość i radzenie sobie z błędem.
Organizacja pracy	Praca indywidualna, jedno tempo i jedno zadanie.	Praca w parach i grupach na materiale manipulacyjnym, zadania stopniowane.	Trzeba uzgodnić działanie → współpraca; widać efekt własnego wysiłku → poczucie sprawstwa.
Cel nadrzędny	Sprawność rachunkowa i poprawny wynik.	Rozwijanie zadatków uzdolnień matematycznych wraz ze wspomaganie rozwoju umysłowego, w tym gotowości do wysiłku intelektualnego.	Właściwości emocjonalno-motywacyjne jako przedmiot oddziaływań → wszystkie wymiary.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Dąbrowski (2008, 2013); Gruszczyk-Kolczyńska (2012); Gruszczyk-Kolczyńska i Wenderlich (2024); Gruszczyk-Kolczyńska i Zielińska (2015); Karpiński i Zambrowska (2015); Klus-Stańska i Kalinowska (2004).

5. CEL BADANIA

Celem badania było opisanie przejawów kompetencji miękkich ujawniających się podczas zajęć matematycznych prowadzonych według koncepcji E. Gruszczyk-Kolczyńskiej oraz zmian w funkcjonowaniu uczniów postrzeganych przez nauczycielki i dyrektorów szkół. Postawiono cztery pytania szczegółowe:

- Jakie zachowania mieszczące się w przyjętym modelu można zaobserwować podczas zajęć?
- W jakich sytuacjach dydaktycznych pojawiają się zachowania związane z komunikowaniem strategii i współpracą?
- Które zachowania można uznać za przejaw zaangażowania i poczucia sprawstwa?
- Jakie zmiany w funkcjonowaniu uczniów opisują nauczycielki i dyrektorzy po kilku latach realizacji innowacji?

Przyjęto strategię studium przypadku, która pozwala rozpoznać zjawisko w jego naturalnym kontekście i korzystać z kilku źródeł danych (Stake, 1995; Yin, 2015). Przypadkiem jest tu Nowosądecki Projekt Edukacyjny realizowany w szkołach podstawowych w Nowym Sączu. Dane gromadzono w latach 2021–2024, w powtarzanych cyklach obserwacji obejmujących te same zespoły klasowe, co nadaje badaniu charakter podłużny.

6. METODA

6.1 Uczestnicy badania

W analizie uwzględniono dziewięć klas: osiem w Szkole Podstawowej nr 21 i jedną w Akademickiej Szkole Podstawowej. Klasy te nie rozpoczynały udziału w badaniu jednocześnie. W Szkole Podstawowej nr 21 innowację realizowano w dwóch kolejnych rocznikach, po cztery klasy w każdym: pierwsze cztery zespoły obserwowano od roku szkolnego 2021/2022, kolejne

cztery dołączyły rok później, wraz z rozpoczęciem nauki przez następny rocznik pierwszoklasistów. Wszystkie klasy obserwowano z tą samą częstotliwością – po pięć lekcji w każdej – niezależnie od tego, w którym roku dołączyły do badania; łącznie zebrano materiał z 45 lekcji. Najstarszy rocznik śledzono przez pełny cykl kształcenia, od klasy I do III, rocznik młodszy – przez krótszy okres. Przez cały czas udziału danego zespołu w badaniu pracowała z nim ta sama nauczycielka. Dobór miał charakter celowy i wyczerpujący: obserwacjami objęto wszystkie klasy realizujące innowację w obu szkołach, a do analizy włączono te, dla których dysponowano również wywiadem z nauczycielką. Klasy liczyły od 18 do 24 uczniów, a ich skład zmieniał się nieznacznie w kolejnych latach. Wywiady przeprowadzono w dwóch szkołach prowadzących innowację – Szkole Podstawowej nr 21 oraz Akademickiej Szkole Podstawowej – z osobami bezpośrednio zaangażowanymi w jej realizację (dobór celowy; Flick, 2010). Rozmawiano z dziewięcioma nauczycielkami i dwoma dyrektorami, a więc z wychowawczyniami wszystkich analizowanych klas. Wszystkie osoby prowadzące obserwowane zajęcia były kobietami, stąd stosowana dalej forma żeńska. Staż pracy nauczycielek wynosił od 4 do 28 lat; siedem z dziewięciu miało ponad dziesięcioletnie doświadczenie zawodowe. Wywiady trwały od 25 do 55 minut i zostały poddane transkrypcji. Strukturę materiału podsumowuje Tabela 3.

Poza materiałem uwzględnionym w analizie badaczka obserwowała również jedną dodatkową klasę Akademickiej Szkoły Podstawowej, należącą do młodszego rocznika. Nie przeprowadzono jednak wywiadu z jej wychowawczynią, a przyjęta procedura zakładała zestawianie obserwacji z relacją osoby prowadzącej zajęcia. Materiał z tej klasy pozostawiono zatem poza analizą i nie uwzględniono go w podanych wyżej liczbach.

Tabela 3 *Charakterystyka uczestników badania i struktura materiału empirycznego*

Charakterystyka	Szkoła Podstawowa nr 21	Akademicka Podstawowa	Szkoła	Łącznie
Liczba klas uwzględnionych w analizie	8 (po 4 w dwóch kolejnych rocznikach)	1		9
Poziomy klas	Klasy I–III (rocznik starszy) oraz I–II (rocznik młodszy)	Klasy I–III		Klasy I–III
Lata szkolne	Rocznik starszy: 2021/2022–2023/2024; rocznik młodszy: od 2022/2023	2021/2022–2023/2024		2021/2022–2023/2024
Liczebność klas	18–24 uczniów	18–24 uczniów		18–24 uczniów w klasie
Wiek uczniów	7–10 lat	7–10 lat		7–10 lat
Liczba obserwacji	40 (po 5 na klasę)	5		45
Wywiady z nauczycielkami	8	1		9
Wywiady z dyrektorami	1	1		2
Staż pracy nauczycielek	6 osób powyżej 10 lat, 2 poniżej (najkrótszy staż: 4 lata)	Powyżej 10 lat		4–28 lat (7 osób powyżej 10 lat)

Źródło: opracowanie własne.

6.2 Przebieg badania

Obserwacja pozwala poznawać zachowania i interakcje tam, gdzie one rzeczywiście zachodzą (Łobocki, 2010; Pilch i Bauman, 2001). Wywiad półustrukturyzowany daje z kolei możliwość trzymania się przyjętych obszarów tematycznych, a zarazem podążania za tym, co mówi rozmówczyni (Brinkmann i Kvale, 2015; Rubin i Rubin, 2012). Obserwacja była jawna i nieuczestnicząca: badaczka notowała przebieg zajęć, nie włączając się w ich tok. Każda obserwacja obejmowała pełną jednostkę lekcyjną, czyli 45 minut, a notatki sporządzano na bieżąco, w trakcie zajęć. Uwagę zwracano na aktywność uczniów, przejawy kompetencji miękkich oraz sposób podejmowania zadań. Wywiady prowadzono indywidualnie w szkołach, poza czasem lekcji, po uzyskaniu zgody na nagrywanie.

Na badania uzyskano zgodę dyrekcji szkół i nauczycieli. Osobom badanym zapewniono anonimowość i możliwość rezygnacji na każdym etapie (Brinkmann i Kvale, 2015; Flick, 2010). Wypowiedzi nauczycielek oznaczono symbolami N1–N9, dyrektorów — D1–D2; w notatkach nie zapisywano danych pozwalających zidentyfikować dzieci. Przytaczane wypowiedzi poddano redakcji językowej: usunięto powtórzenia, wtrącenia i potknięcia charakterystyczne dla mowy potocznej, zachowując sens i sposób obrazowania osób badanych. Opuszczenia zaznaczono wielokropkiem w nawiasie.

6.3 Narzędzia

Wykorzystano arkusz obserwacji zajęć oraz scenariusz wywiadu pogłębionego. Arkusz obejmował organizację lekcji i formy pracy, rodzaj zadań i pomoce dydaktyczne, aktywność uczniów, interakcje dzieci z nauczycielką i rówieśnikami oraz reakcje na trudność i błąd. Scenariusz wywiadu dotyczył doświadczeń z realizacji projektu, dostrzeganych zmian w funkcjonowaniu uczniów oraz trudności pojawiających się w pracy dydaktycznej.

Zachowania składające się na kompetencje miękkie nie stanowiły początkowo osobnej kategorii w arkuszu. Zwróciły one jednak uwagę badaczki już podczas pierwszych obserwowanych zajęć: dzieci tłumaczyły sobie nawzajem sposób rozwiązania, sprawdzały wynik, zanim usłyszały ocenę nauczycielki, wracały do zadania po pomyłce. Od tego momentu rejestrowano je w każdej kolejnej obserwacji – w części opisowej arkusza, bez wprowadzania osobnych rubryk – z czasem coraz bardziej systematycznie. Takie wyłanianie się przedmiotu obserwacji w toku badania jest typowe dla podejścia jakościowego, w którym narzędzie dostosowuje się do rozpoznawanego zjawiska (Flick, 2010). Wymaga to jednak wyraźnego zaznaczenia: pierwsze obserwacje prowadzono bez wcześniej przyjętej listy wskaźników, a uporządkowany model przedstawiony w Tabeli 1 powstał później – na podstawie literatury i wstępnego rozpoznania materiału – i posłużył do analizy, nie do gromadzenia danych.

6.4 Analiza danych

Materiał poddano analizie tematycznej w ujęciu refleksyjnym (Braun i Clarke, 2006, 2019). Kodowano ręcznie, na wydrukach transkrypcji i notatek. Jednostką kodowania był fragment odpowiadający jednej sytuacji lub jednej myśli wypowiedzi, a kody trzymały się języka danych: „sprawdza wynik samodzielnie”, „wraca do zadania po błędzie”, „czeka na potwierdzenie nauczycielki”. W pierwszym cyklu powstało ponad sto kodów; po usunięciu powtórzeń i połączeniu określiń bliskoznacznych zostało ich sześćdziesiąt. Te pogrupowano w dziesięć podkategorii, a następnie w pięć kategorii: współpracę i komunikację, samodzielność poznawczą, motywację i poczucie sprawstwa, zmiany w funkcjonowaniu uczniów oraz trudności i ograniczenia. Drogę od pojedynczego fragmentu do kategorii ilustruje Tabela 4.

Tabela 4 Przykłady kodowania materiału empirycznego

Fragment danych (źródło)	Kod	Podkategoria	Kategoria
„Tłumacz sobie, jak coś zrobili, pokazują na klockach albo liczmanach” (N1)	Tłumaczy rówieśnikowi sposób działania	Wyjaśnianie strategii	Współpraca i komunikacja
Jedno dziecko proponuje przeliczanie elementów, drugie łączenie ich w pary (obserwacja nr 8)	Uzgadnianie sposobu działania w parze	Negocjowanie strategii	Współpraca i komunikacja
„Teraz częściej próbują sami sprawdzić, gdzie popełnili błąd” (N3)	samodzielne sprawdzanie wyniku	Monitorowanie działania	Samodzielność poznawcza
„Kiedy zadanie jest trudne, mówią czasem, że spróbują jeszcze raz” (N5)	Zapowiedź ponowienia próby	Reagowanie na trudność	Motywacja i poczucie sprawstwa
„Są uczniowie, którzy przejmują zadanie, i tacy, którzy się wycofują” (N7)	Nierówny udział w pracy w parze	Ograniczenia współpracy	Trudności i ograniczenia
Dziewczynka przelewa wodę z powrotem do pierwszego naczynia po tym, jak kolega uzasadnił swój sąd wysokością słupa cieczy (obserwacja nr 5)	Sprawdza sąd rówieśnika przez działanie	Rozstrzyganie sporu działaniem	Współpraca i komunikacja
Troje uczniów podtrzymuje sąd o różnej długości kartki mimo trzykrotnego sprawdzenia (obserwacja nr 9)	Podtrzymuje pierwotny sąd mimo sprawdzenia	Granice samodzielnego sprawdzania	Trudności i ograniczenia

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań własnych.

Cztery kategorie odpowiadają wymiarom modelu z Tabeli 1, porządkowanego równolegle z analizą; piąta — trudności i ograniczenia — wyłoniła się wyłącznie z danych. Materiał z wywiadów i obserwacji analizowano najpierw osobno, a potem zestawiano powtarzające się wątki, żeby porównać to, co mówią osoby badane, z tym, co widać na lekcji (Flick, 2018; Patton, 1999).

Kodowała wyłącznie autorka badań, co jest ograniczeniem przyjętej procedury. W podejściu refleksyjnym zgodność między koderami nie jest warunkiem rzetelności — liczy się przejrzystość i udokumentowanie decyzji analitycznych (Braun i Clarke, 2019; Nowell i in., 2017). Znaczenie ma tu też rola badaczki. Uczestniczyła ona w projekcie nie tylko jako osoba hospitująca zajęcia, ale również prowadząca coroczne testy umiejętności matematycznych uczniów oraz szkolenia dla nauczycielek realizujących innowację. Ułatwiało to dostęp do terenu badań i rozumienie kontekstu, ale oznacza też, że obserwowane lekcje prowadziły osoby wcześniej przez nią szkolone, a rozmowy toczyły się między osobami znającymi się z tej współpracy. Mogło to sprzyjać zarówno dostrzeganiu przede wszystkim tego, co zgodne z założeniami projektu, jak i relacjonowaniu przez nauczycielki raczej sukcesów niż trudności; dlatego wnioski celowo ograniczono do opisu zachowań obserwowanych i zmian postrzeganych przez osoby badane. W celu zwiększenia wiarygodności interpretacji jedną trzecią materiału zakodowano powtórnie po czterech miesiącach od pierwszego kodowania, a obie wersje porównano; rozbieżności rozstrzygano przez powrót do surowych danych.

7. WYNIKI ANALIZY

Pięć kategorii wraz z odpowiadającymi im wątkami z wywiadów i przykładami z obserwacji zestawia Tabela 5. Poniżej omówiono każdą z nich – od tego, co widać na lekcji, do tego, jak opisują to osoby badane. Przytaczane wypowiedzi dobrano tak, aby ilustrowały poszczególne kategorie i pokazywały zróżnicowanie stanowisk, nie zaś proporcjonalnie do liczby rozmów: cytaty pochodzą od dziewięciu spośród jedenastu osób badanych, a wypowiedzi dwóch nauczycielek, powtarzające wątki obecne w pozostałych wywiadach, wykorzystano wyłącznie na etapie kodowania.

Tabela 5 *Kategorie analityczne wyodrębnione na podstawie wywiadów i obserwacji zajęć*

Kategoria analityczna	Wątki obecne w wywiadach	Przykłady z obserwacji	Interpretacja łączna
Współpraca i komunikacja	Aktywności matematyczne sprzyjają rozmowie, pracy w parach, wymianie pomysłów oraz uczeniu się od siebie nawzajem.	Podczas porównywania liczebności dwóch zbiorów klocków uczniowie uzgadniali sposób działania: jedno dziecko zaproponowało przeliczanie elementów, drugie łączenie ich w pary. W innej sytuacji uczeń prezentował przed grupą własny sposób przedstawienia liczby 27.	Komunikacja ujawniała się nie tylko jako rozmowa organizacyjna, ale także jako element rozwiązywania zadania: uczniowie wyjaśniali pomysły, słuchali innych i porównywali strategie.
Samodzielność poznawcza	Samodzielne dochodzenie do rozwiązań, poszukiwanie własnych sposobów działania oraz sprawdzanie poprawności wykonania.	Uczeń, który podał błędny wynik w zadaniu z liczmanami, po pytaniu naprowadzającym ponownie sprawdził relację między kropkami a liczmanami i samodzielnie poprawił odpowiedź.	Samodzielność ujawniała się jako proces dochodzenia do rozwiązania: uczeń nie otrzymał gotowej odpowiedzi, lecz został skierowany do ponownego przemyślenia własnego działania.
Motywacja i poczucie sprawstwa	Działania matematyczne wzmacniają zaangażowanie uczniów, poczucie sukcesu oraz przekonanie, że mogą sami poradzić sobie z zadaniem.	W trudnym zadaniu z klockami uczniowie początkowo uznali, że „tego się nie da zrobić”, ale po zachęcie nauczycielki ponawiali próby, przekładali elementy i ostatecznie znaleźli rozwiązanie.	Zachowania wskazujące na poczucie sprawstwa ujawniały się szczególnie w sytuacjach przezwyciężania trudności, gdy uczniowie mogli dostrzec związek między wysiłkiem a rezultatem.
Zmiany w funkcjonowaniu uczniów	Większa aktywność uczniów, odwaga w podejmowaniu działań, lepsza komunikacja oraz gotowość do samodzielnej pracy.	Uczniowie podejmowali rozmowę o strategii, prezentowali rozwiązania przed grupą, poprawiali błędy i wracali do zadania mimo początkowej trudności.	Powtarzane obserwacje tych samych zespołów pozwalają opisać zachowania rejestrowane w kolejnych latach nauki, nie pozwalają natomiast rozstrzygnąć, co je wywołało.
Trudności i ograniczenia	Różnice w tempie pracy uczniów, potrzeba wsparcia nauczyciela, ograniczenia wynikające z poziomu samodzielności dzieci.	Pojawiały się sytuacje zniechęcenia, błędnego wykonania zadania lub trudności z dobraniem strategii; uczniowie potrzebowali pytania naprowadzającego albo zachęty.	Ujawnianie się samodzielności, współpracy i poczucia sprawstwa nie przebiegało automatycznie — wymagało wsparcia, organizacji zadania i reagowania nauczyciela na trudności.

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań własnych.

7.1 Współpraca i komunikacja

Najczęściej powtarzającym się układem była para dzieci pracujących na wspólnym materiale. Uczniowie uzgadniali sposób działania, porównywali strategie i prezentowali rozwiązania przed grupą. Nauczycielki opisywały to jako zmianę adresata pytań: „Dzieci coraz częściej nie czekają tylko na odpowiedź nauczyciela, ale zaczynają rozmawiać między sobą. Tłumaczą sobie, jak coś zrobiły, pokazują na klockach albo liczmanach i próbują przekonać kolegę do swojego sposobu” (N1).

Nauczycielki opisywały to jako proces rozłożony na trzy lata, a nie stan zastany. „W pierwszej klasie czasami nawet problem był w momencie, kiedy dzieci pracowały w parach. Czasami nie potrafiły się ze sobą dogadać, nie potrafiły zadawać sobie pytań, udzielać odpowiedzi. Dużym problemem była też praca w większych grupach, cztero-, pięcioosobowych” (N1). Ta sama rozmówczyni opisuje stan późniejszy: „dzieci w pewnym momencie zaczęły się nawzajem słuchać. (...) Uczyły się tego, jak formułować zadanie koledze albo koleżance, żeby ona miała na to odpowiedzieć” (N1).

W wypowiedziach powracał wątek języka, którym dzieci się przy tym posługują: „widzę, że używają tych właśnie pojęć matematycznych. (...) Ta komunikacja nie tylko taka społeczna, ale też ta matematyczna jest rozwinięta” (N2). Rozmówczyni wskazywała konkretne słowa – ilość, suma, różnica, składnik – a więc rozmowę o zadaniu, nie tylko o podziale pracy.

Powtarzającym się rozwiązaniem było łączenie w pary uczniów o różnym poziomie umiejętności: „staram się tak ich dobierać, żeby ten uczeń mocniejszy pracował z uczniem słabszym. (...) Widzę, że się nie sprzeciwiają” (N2). Inna nauczycielka opisała, co się przy tym dzieje z dzieckiem tłumaczącym: „prosiłam dziecko, które to potrafi: spróbuj z nim usiąść i wytłumacz mu. (...) To dziecko przejęło tę rolę nauczyciela, było dumne z tego, że może coś pokazać” (N1). Pojawił się też przykład stopniowego włączania ucznia pozostającego na uboczu: „na początku nie chcieli go dzieci przyjąć do żadnej grupy. A teraz nie ma problemu” (N3).

Sytuację tego rodzaju rejestrowano również podczas obserwacji. Klasa I, ustalanie stałości ilości płynu, praca w parach. Po przelaniu wody z naczynia szerszego do węższego chłopiec stwierdził, że wody jest więcej, uzasadniając to wysokością słupa cieczy: „bo wyżej”. Dziewczynka nie przyjęła tego wyjaśnienia i przelała wodę z powrotem do pierwszego naczynia. Chłopiec nie zmienił zdania – ani po tej próbie, ani po jej powtórzeniu. Dopiero gdy kolejne pary wykonały to samo przelewanie i porównały wyniki, przyjął, że ilość wody się nie zmienia. Nauczycielka nie podawała gotowej odpowiedzi, lecz zadawała pytania naprowadzające. Uzgadnianie zajęło całą lekcję i było kontynuowane na następnych zajęciach (obserwacja nr 5).

W pracy grupowej powtarzał się natomiast inny układ. Klasa III, praca w czteroosobowych grupach nad zadaniem z geometrii figur płaskich. Podział ról wskazała nauczycielka, mimo to zapis rozwiązania przejęło jedno dziecko. Podczas prezentacji uczeń powołał się na pomysł kolegi z grupy, a inna grupa odniosła się do przedstawionego rozwiązania, zestawiając je z własnym (obserwacja nr 24).

7.2 Samodzielność poznawcza

Dzieci podejmowały próby samodzielnego rozwiązania zadania, sprawdzały poprawność własnego działania i wracały do zadania po błędzie. W wypowiedziach nauczycielek pojawiał się przy tym wątek czasu – momentu, w którym dziecko prosi o pomoc: „Na początku uczniowie bardzo szybko pytali, czy jest dobrze. Teraz częściej próbują sami sprawdzić, gdzie popełnili błąd. Przeliczają jeszcze raz, zmieniają sposób ułożenia elementów i dopiero potem proszą o pomoc” (N3). W obserwowanych sytuacjach błąd był traktowany nie jako niepowodzenie, lecz jako etap pracy nad zadaniem.

Wątek błędu wracał w wywiadach jako świadoma decyzja dydaktyczna. „Pozwalam zawsze dziecku rozwiązać błędnie do końca i żeby ono mi pokazało swój tok myślowy, i wtedy korygujemy, gdzie był błąd” (N4). Ta sama nauczycielka wiąże to z tym, czego dzieci uczą się o samych sobie: „muszą wiedzieć, że poszukiwanie to nie jest porażka i że nie wiedzieć to nie znaczy, że się jest w czymś gorszym” (N4). Inna rozmówczyni podkreślała rolę zadań przekraczających bieżący poziom: „stawiano im trudne zadania, a jednak były w stanie je rozwiązywać, szukać jakichś sposobów na rozwiązanie” (N8).

Podobny przebieg miało zadanie na stałość długości. Klasa I: dzieci porównywały długość kartki przed zwinieniem jej w rulonik i po zwinieniu. Część uczniów od razu stwierdziła, że długość pozostaje ta sama, część – że rulonik jest krótszy. Dzieci rozwijały kartkę i przykładaly ją ponownie, powtarzając sprawdzenie trzykrotnie. Po tych próbach część zmieniła zdanie, natomiast troje uczniów do końca podtrzymywało, że długość nie jest taka sama. Nauczycielka zakończyła zadanie, podając poprawną odpowiedź (obserwacja nr 9).

Oba zadania na stałość ujawniają ten sam mechanizm: dzieci nie rozstrzygały sporu argumentem, lecz działaniem – przelewaniem wody z powrotem, rozwijaniem i ponownym przykładaniem kartki. Zwraca uwagę również to, że powtórzenie próby nie wystarczało wszystkim: część dzieci podtrzymywała pierwotny sąd mimo kilkakrotnego sprawdzenia.

Inaczej przebiegała sytuacja w zadaniu na orientację przestrzenną. Klasa I, praca w parach: jedno dziecko wskazywało sposób ułożenia, drugie wykonywało. Dzieci przyjęły odmienne punkty odniesienia i kierunek wskazany przez pierwsze dziecko nie odpowiadał ułożeniu wykonanemu przez drugie. Rozbieżność zauważyły samodzielnie: sprawniejszy uczeń pokazał partnerowi miejsce błędu, po czym oboje zaczęli układanie od początku i wykonali je poprawnie. Nauczycielka nie zdążyła zadać pytania naprowadzającego – obserwowała przebieg i na koniec potwierdziła poprawność rozwiązania (obserwacja nr 7). Nie wszystkie próby kończyły się powodzeniem. Klasa II, rachowanie w formie zabawy: uczeń podał błędny wynik. Po pierwszym pytaniu naprowadzającym milczał, po drugim podjął kolejną próbę, która również nie doprowadziła do rozwiązania. Poprawny wynik pojawił się dopiero po podpowiedzi, a nauczycielka poprosiła inne dziecko o wyjaśnienie sposobu rozwiązania (obserwacja nr 15).

7.3 Motywacja i poczucie sprawstwa

Uczniowie podejmowali zadania, które początkowo wydawały im się trudne, a nauczycielki wiązały to nie tyle z samym wynikiem, ile z doświadczeniem poradzenia sobie: „Największą zmianę widzę w tym, że dzieci nie poddają się tak szybko. Kiedy zadanie jest trudne, mówią czasem, że spróbują jeszcze raz. Bardzo cieszą się, kiedy same dojdą do rozwiązania” (N5). Trzeba jednak podkreślić: obserwacja i wywiad rejestrują zachowania oraz wypowiedzi, nie mierzą motywacji wewnętrznej ani poczucia własnej skuteczności.

W wypowiedziach zaangażowanie wiązano wprost z widocznym efektem własnego działania: „Jak słyszą: matematyka, to wiedzą, że tu będziemy działać. (...) Widzą efekty tej swojej pracy — budują sześcian, no to widzą efekt tego sześcianu” (N2). Ta sama nauczycielka opisała sytuację, w której dzieci same podnosiły poprzeczkę, układając zadania tekstowe dla klasy: „sami coraz to trudniejsze [wymyślali], żeby pani przeczytała, pochwaliła, jakie ja to trudne zadanie wymyśliłam” (N2).

Materiał pokazuje jednak, że źródła tego zaangażowania bywały różne. Obok satysfakcji z samodzielnie znalezionej odpowiedzi pojawiały się motywatory zewnętrzne — pochwała, wynik na tle klasy, rywalizacja: „widzę, że motywuje ich to i napędza do działania” (N2). Rozróżnienie to jest istotne, ponieważ zachowania wyglądające podobnie mogą mieć odmienne podłoże, a zastosowane techniki nie pozwalają go rozstrzygnąć.

Napięcie między tymi dwoma źródłami zaangażowania widać w następującej sytuacji. Klasa III, rachowanie przy zadaniach tekstowych, praca samodzielna z rozmowami przy stolikach. Jeden z uczniów ogłosił swój wynik na głos, zanim pozostałe dzieci skończyły obliczenia; wynik był poprawny. Część dzieci przerwała wtedy pracę, większość porównała podaną liczbę z własnym rozwiązaniem, a jedna z uczennic zaprotestowała, zwracając się bezpośrednio do chłopca: „nie wolno głośno krzyczeć wyniku, mieliśmy sami to robić”. Nauczycielka zareagowała od razu, nie rozstrzygając jednak, czy podany wynik jest poprawny, i poprosiła, by wszyscy mimo to liczyli dalej. Dzieci wróciły do własnych obliczeń (obserwacja nr 21).

Sytuacja ta pokazuje, że to samo zachowanie inaczej odbija się na poszczególnych dzieciach: dla ogłaszającego wynik było momentem pokazania, że sobie poradził, dla części klasy — przerwaniem własnej pracy, a dla protestującej uczennicy naruszeniem reguł zadania. Warte odnotowania jest też reakcja nauczycielki: nie potwierdziła poprawności wyniku, choć był poprawny, i poleciła kontynuować obliczenia. Zachowała w ten sposób warunek samodzielnego dojścia do rozwiązania, mimo że wynik został już podany na głos. Dzieci odwoływały się przy tym do ustalonych zasad pracy jako do argumentu w rozmowie z rówieśnikiem — nie jako do polecenia egzekwowanego przez nauczycielkę.

7.4 Zmiany w funkcjonowaniu uczniów

Osoby badane opisywały większą odwagę uczniów i gotowość do pokazywania własnych rozwiązań: „Uczniowie są bardziej otwarci. Chętniej pokazują swoje pomysły, nie boją się wyjść na środek i powiedzieć, jak rozwiązali zadanie. Widać większą pewność siebie, nie tylko na matematyce” (D1). Wypowiedzi te odnoszą się do dzieci obserwowanych przez kilka kolejnych lat nauki, pochodzą jednak od osób zaangażowanych w projekt: są danymi o tym, jak zmiana jest postrzegana, a nie jej pomiarem.

Podobnie opisywał to drugi z dyrektorów: „te dzieci są otwarte w kontaktach, (...) nie boją się rozmawiać” (D2). Zwracał przy tym uwagę na zachowanie dzieci w obecności osób z zewnątrz, hospitujących zajęcia: „dzieci chcą się pokazać, podnoszą po każdym pytaniu las rąk w górę” — podczas gdy na innych lekcjach „czasem właśnie starsi się boją w ogóle odezwać” (D2). Wątek prezentowania efektów własnej pracy pojawił się też u nauczycielek: „umiał zaprezentować efekt swojej pracy, pokazać” (N8).

7.5 Trudności i ograniczenia

Obraz nie jest jednorodny. Część uczniów wymagała dodatkowego wsparcia, zachęty lub pytań naprowadzających: „Nie wszystkie dzieci od razu potrafią pracować w parze czy w grupie. Są uczniowie, którzy przejmują zadanie, i tacy, którzy się wycofują. Trzeba im pomagać w podziale ról, zadawać pytania i zachęcać, żeby każdy miał swój udział” (N7). W notatkach obserwacyjnych odnotowano również sytuacje, w których dzieci rezygnowały z zadania, wykonywały je błędnie lub nie potrafiły dobrać strategii.

Najbardziej wymowny opis nieudanej współpracy dotyczy pierwszego roku: „ważne było to, żeby przeforsować swoje zdanie. (...) Ta rola tego jednego dziecka, który jest liderem, powodowała nieraz tak, że dominował całą pracę w grupie. Pozostałe dzieci (...) ktoś się mógł wycofać, mógł nie zrobić nic, czasami kończyło się to też płaczem” (N1). Ta sama nauczycielka opisała skutki celowego zestawienia w parę dzieci słabszych: „musiały mieć jeszcze wsparcie z mojej strony, żeby wykonać to zadanie do końca. Nie miały takiej pewności siebie albo miały błędne rozwiązania i nie wiedziały, jak z tego wybrnąć” (N1).

Nierówny udział dzieci w pracy zespołowej opisywały także inne rozmówczynie: „mam takich liderów, (...) one wszystko do przodu ciągną, natomiast te słabsze osoby gubią się w tym wszystkim” (N3). W wywiadach powracał również wątek obciążenia po stronie nauczycielek — przygotowania pomocy, logistyki zajęć i pracy bez podręcznika: „troszeczkę też jesteśmy zmęczone” (N3).

Odnotowano również sytuację nierównego udziału w parze. Klasa II, rachowanie w zeszycie z użyciem liczmanów, praca w parach: jedno z dzieci przejęło materiał i wykonywało kolejne czynności samodzielnie, drugie wycofało się po nieudanej propozycji i przez około dwie minuty nie uczestniczyło w pracy. Nauczycielka zauważyła to, przydzieliła obojgu role i zadanie zostało dokończzone wspólnie (obserwacja nr 16).

Kategorie te przenikały się wzajemnie. Współpraca wiązała się z komunikowaniem strategii, samodzielność – z gotowością do ponawiania prób, a zachowania wskazujące na poczucie sprawstwa pojawiały się najczęściej po przezwyciężeniu trudności. Współpraca ujawniała się zwłaszcza wtedy, gdy dzieci pracowały na wspólnym materiale, samodzielność – gdy miały czas sprawdzić wynik, zanim usłyszały ocenę.

8. DYSKUSJA

To, co dzieci robiły na obserwowanych lekcjach – tłumaczyły sobie sposób rozwiązania, porównywały strategie, przekonywały się nawzajem – odpowiada temu, co o roli rozmowy wiadomo z badań nad dyskursem klasowym (Howe i in., 2019; Mercer i Howe, 2012). Zebrany materiał dodaje do tego obrazu rolę materiału manipulacyjnego. Klocki i liczmany czyniły sposób myślenia dziecka widocznym dla rówieśnika i dawały rozmowie konkretny przedmiot odniesienia. Warto przy tym odnotować trudność analityczną: rozmowa organizacyjna i merytoryczna nieustannie się przeplatały, co utrudnia ich rozdzielenie w danych obserwacyjnych.

Drugie ustalenie – że współpraca nie pojawia się sama z siebie – jest zgodne z badaniami nad uczeniem się kooperacyjnym, w których pokazano, że samo posadzenie dzieci w pary nie gwarantuje równego udziału (Kyndt i in., 2013; Webb, 2009). Materiał uzupełnia je o kontekst klas początkowych: trudności dotyczyły podziału ról i wycofywania się części dzieci, nie zaś braku zainteresowania treścią zadania. Jest tu też różnica wobec tej literatury. Współpraca ujawniała się w związku ze strukturą zadania, a nie po odrębnym treningu umiejętności współdziałania – a więc organizacja materiału mogła pełnić funkcję zbliżoną do takiego przygotowania. To jednak hipoteza, którą trzeba sprawdzić w badaniach o innej konstrukcji.

Ponawianie prób i poprawianie błędów odpowiadają ustaleniom o znaczeniu doświadczeń trudności dla stosunku dziecka do matematyki (Boaler, 2016; Ramirez i in., 2018) oraz ujęciom samoregulacji (Zimmerman, 2002) i poczucia własnej skuteczności (Bandura, 1997). Status danych jest tu jednak inny: przywoływane badania opierają się na pomiarze, niniejsze studium – na obserwacji zachowań. Ta sama ostrożność dotyczy relacjonowanych przez osoby badane zmian wykraczających poza lekcje matematyki. Transfer kompetencji społeczno-emocjonalnych między kontekstami bywa ograniczony (Duckworth i Yeager, 2015), a zebrany materiał nie pozwala tej kwestii rozstrzygnąć.

Dla teorii kompetencji miękkich istotne wydają się dwa spostrzeżenia. Po pierwsze, zachowania występowały w więziskach, a nie jako osobne dyspozycje: wyjaśnianie strategii było zarazem aktem komunikacyjnym i sposobem kontrolowania własnego rozumowania. Po drugie, analizowana koncepcja zalicza właściwości emocjonalno-motywacyjne – stanowczość w dążeniu do rozwiązania i brak zniechęcenia po nieudanych próbach – do cech współtworzących zadatki uzdolnień matematycznych. Pozwala to pytać nie tylko o to, czy nauczanie je rozwija, ale i o to, na ile są one warunkiem uczestnictwa w określonych sytuacjach dydaktycznych.

Materiał pozwala też zobaczyć, że zasada odraczania oceny poprawności bywała realizowana różnie. W zadaniu z rachowaniem nauczycielka nie potwierdziła wyniku ogłoszonego przez ucznia, choć był poprawny, i poleciła klasie liczyć dalej. W zadaniu na stałość długości sama podała poprawną odpowiedź, kończąc rozstrzyganie, mimo że troje dzieci nadal sądziło inaczej. Nie jest to zarzut wobec praktyki nauczycielek – sytuacje różniły się czasem, poziomem klasy i tym, jak daleko zaszło dochodzenie do wyniku. Pokazuje to jednak, że nawet jasno sformułowane założenie dydaktyczne realizuje się w praktyce nierównomiernie, a rozstrzygnięcie, kiedy odroczenie oceny sprzyja uczeniu się, a kiedy przedłuża niepewność, wymagałoby odrębnego badania.

Pozostaje pytanie, skąd te zachowania. Odpowiedzi mogą być co najmniej cztery poza samą koncepcją: styl pracy doświadczonych nauczycielek, większa liczba godzin matematyki, skład zespołu klasowego oraz naturalny rozwój dzieci między siódmym a dziesiątym rokiem życia. Co istotne, wskazywały na nie same osoby badane. Jedna z nauczycielek zauważyła, że zespół objęty innowacją był „dydaktycznie mocniejszy” niż jej wcześniejsze klasy (N8). Dyrektor szkoły niepublicznej opisał z kolei rekrutację, w której szkoła wybiera spośród kandydatów, i sam postawił pytanie, „w jakim stopniu te dzieci się rozwinięły pod wpływem tego programu rozszerzonego, a w jakim już przyszły do szkoły utalentowane” (D2). Wskazał też ograniczenie tożsame z ograniczeniem niniejszego badania: „nie mam niestety możliwości, żeby porównać klasę bez rozszerzonej matematyki z klasą z rozszerzoną” (D2).

Osobnego namysłu wymaga jeszcze jeden czynnik, nieprzewidziany na etapie projektowania badania: obecność obserwatorów. Zajęcia objęte innowacją były regularnie hospitowane przez osoby z zewnątrz, a według dyrektora dzieci miały tego świadomość i traktowały to jako wyróżnienie – „czują się w jakimś sensie wyróżnieni” (D2). Część zachowań rejestrowanych podczas obserwacji, zwłaszcza gotowość do zgłaszania się i prezentowania rozwiązań, mogła więc wiązać się także z samą sytuacją obserwacji. Dotyczy to również materiału zebranego na potrzeby niniejszego studium.

9. OGRANICZENIA BADAŃ

Ograniczenia wynikają wprost z konstrukcji badania. Nie było grupy porównawczej, więc nie da się określić wpływu innowacji na kompetencje miękkie uczniów. Osoby udzielające wywiadów były zaangażowane w projekt, co mogło sprzyjać podkreślaniu jego mocnych stron. Kodowała jedna osoba, będąca zarazem obserwatorką zajęć. Badanie osadzone jest w jednym, lokalnym kontekście, a samych uczniów nie pytano o ich doświadczenia. Odrębną kwestią jest to, czy można przenosić opisywane rozwiązania: innowacja funkcjonowała dzięki wieloletniemu finansowaniu prywatnemu, które pokryło koszty pomocy dydaktycznych, przygotowania nauczycielek i opieki naukowej. Wnioski dotyczą więc praktyki prowadzonej w warunkach, jakimi przeciętna szkoła nie dysponuje. Mocną stroną pozostaje natomiast rzeczywiście podłużny charakter badania – te same zespoły klasowe obserwowano przez kolejne lata nauki, a najstarszy rocznik przez pełny cykl klas I–III – oraz wykorzystanie dwóch źródeł danych.

Stąd kierunki dalszych badań: wywiady z dziećmi, projekt porównawczy pozwalający oddzielić efekty koncepcji od efektów liczby godzin i stylu pracy nauczycielki, analiza częstości poszczególnych zachowań w kolejnych latach oraz badania nad rolą materiału manipulacyjnego jako czynnika strukturującego rozmowę matematyczną.

10. WNIOSKI I IMPLIKACJE DLA PRAKTYKI

Lekcja matematyki w klasach początkowych to czas, kiedy obok liczenia dzieci także uzgadniają, tłumaczą, próbują ponownie i pokazują innym własne sposoby rozwiązań. Sprzyjają temu zajęcia oparte na działaniu na konkretach, pracy w parach i indywidualnym dochodzeniu do wyniku.

Nie dzieje się to jednak samoistnie. Wiele zależy od nauczyciela, który moderuje pracę grupową, zachęca do samodzielnego myślenia i reaguje, gdy współpraca się nie układa. Szczególnej uwagi wymagają uczniowie mniej pewni siebie lub wycofani, żeby praca zespołowa nie stała się dla nich obserwowaniem cudzej pracy. Przedstawione implikacje wyprowadzono z jednego studium przypadku i wymagają sprawdzenia w szerszych badaniach.

Finansowanie:

Badania przedstawione w artykule zrealizowano w ramach Nowosądeckiego Projektu Edukacyjnego, finansowanego ze środków Fundacji NEWAG. Środki projektu umożliwiły autorce prowadzenie badań oraz zapewniły dostęp do klas objętych innowacją. Koncepcja badania, pytania badawcze, sposób analizy oraz interpretacja danych stanowią samodzielne opracowanie autorki; podmiot finansujący nie uczestniczył w projektowaniu badania, analizie materiału ani w przygotowaniu tekstu.

Konflikt interesów:

Autorka jest formalnie związana z Nowosądeckim Projektem Edukacyjnym, którego dotyczy prezentowane badanie. W ramach projektu hospitowała zajęcia, prowadziła coroczne testy wiadomości i umiejętności matematycznych uczniów oraz coroczne szkolenia dla nauczycielek realizujących innowację. Rozmówczynie uczestniczyły zatem wcześniej w prowadzonych przez nią szkoleniach. Uwarunkowanie to ułatwiało dostęp do terenu badań i rozumienie kontekstu innowacji, mogło jednak sprzyjać dostrzeganiu przede wszystkim zjawisk zgodnych z jej założeniami oraz relacjonowaniu przez nauczycielki raczej sukcesów niż trudności. Konsekwencje tej sytuacji dla gromadzenia i interpretacji danych omówiono w częściach artykułu poświęconych analizie danych oraz ograniczeniom badania.

Podziękowania:

Autorka dziękuje Pani Profesor Edycie Gruszczyk-Kolczyńskiej, autorce koncepcji i opiekunce naukowej Nowosądeckiego Projektu Edukacyjnego, za możliwość prowadzenia badań w ramach projektu oraz za merytoryczne wsparcie na kolejnych jego etapach. Podziękowania kieruje również do Fundacji NEWAG, dzięki której przedsięwzięcie mogło zostać zaplanowane i zrealizowane w perspektywie wieloletniej, a w sposób szczególny do Prezesa Zbigniewa Konieczka oraz Pani Joanny Fryzowicz, którym nowosądecka edukacja matematyczna nie jest obojętna, i którzy konsekwentnie zabiegają o to, by wyrastały tu kolejne pokolenia uzdolnionych matematycznie dzieci. Autorka dziękuje ponadto dyrekcjom oraz nauczycielkom Szkoły Podstawowej nr 21 i Akademickiej Szkoły Podstawowej w Nowym Sączu za zgodę na prowadzenie obserwacji i udział w wywiadach.

Informacja o dostępności danych:

Dane stanowiące podstawę artykułu – transkrypcje wywiadów oraz notatki obserwacyjne – nie są udostępniane, ponieważ zawierają informacje umożliwiające identyfikację placówek oraz osób badanych.

BIBLIOGRAFIA

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134-168.
<https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. Jossey-Bass.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Brinkmann, S., & Kvale, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (wyd. 3). SAGE Publications.
- Chernyshenko, O. S., Kankaraš, M., & Drasgow, F. (2018). *Social and emotional skills for student success and well-being: Conceptual framework for the OECD study on social and emotional skills* (OECD Education Working Papers No. 173). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/db1d8e59-en>
- Cipriano, C., Strambler, M. J., Naples, L. H., Ha, C., Kirk, M., Wood, M., Sehgal, K., Zieher, A. K., Eveleigh, A., McCarthy, M., Funaro, M., Ponnock, A., Chow, J. C., & Durlak, J. (2023). The state of evidence for social and emotional learning: A contemporary meta-analysis of universal school-based SEL interventions. *Child Development*, 94(5), 1181-1204.
<https://doi.org/10.1111/cdev.13968>
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. (2020). *What is the CASEL framework?*
<https://casel.org/fundamentals-of-sel/what-is-the-casel-framework/>
- Dąbrowski, M. (2008). *Pozwólmy dzieciom myśleć! O umiejętnościach matematycznych polskich trzecioklasistów*. Centralna Komisja Egzaminacyjna.
- Dąbrowski, M. (2013). *(Za)trudne, bo trzeba myśleć. O efektach nauczania matematyki na I etapie kształcenia*. Instytut Badań Edukacyjnych.
- Duckworth, A. L., & Yeager, D. S. (2015). Measurement matters: Assessing personal qualities other than cognitive ability for educational purposes. *Educational Researcher*, 44(4), 237-251. <https://doi.org/10.3102/0013189X15584327>
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x>
- Flick, U. (2010). *Projektowanie badania jakościowego* (P. Tomanek, tłum.). Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Flick, U. (2018). *Doing triangulation and mixed methods*. SAGE Publications.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E. (red.). (2012). *O dzieciach matematycznie uzdolnionych. Książka dla rodziców i nauczycieli*. Nowa Era.
- Gruszczyk-Kolczyńska, E., & Wenderlich, M. (2024). Nowosądecki Projekt Edukacyjny — matematyka klasy I-III. O trudach i efektach prowadzenia innowacji pedagogicznej, której celem jest rozwijanie zadatków uzdolnień matematycznych i zapewnienie uczniom sukcesów w kolejnych latach nauki szkolnej. *Matematyczna Edukacja Dzieci*, 6, 5-66.

Gruszczyk-Kolczyńska, E., & Zielińska, E. (2015). *Dziecięca matematyka – dwadzieścia lat później. Książka dla rodziców i nauczycieli starszych przedszkolaków*. Centrum Edukacyjne Bliżej Przedszkola.

Howe, C., Hennessy, S., Mercer, N., Vrikki, M., & Wheatley, L. (2019). Teacher–student dialogue during classroom teaching: Does it really impact on student outcomes? *Journal of the Learning Sciences*, 28(4–5), 462–512. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1573730>

Kalinowska, A. (2018). Matematyczne kompetencje przyszłych nauczycieli wczesnej edukacji jako potencjalne źródło realizowanej przez nich metodyki. Perspektywa konstruktywistyczna. *Forum Oświatowe*, 30(2), 51–66. <https://forumoswiatowe.pl/index.php/czasopismo/article/view/579>

Karpiński, M., & Zambrowska, M. (2015). *Nauczanie matematyki w szkole podstawowej. Raport z badania*. Instytut Badań Edukacyjnych. <https://eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/IBE-raport-nauczanie-matematyki-w-szkole-podstawowej.pdf>

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (red.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9822>

Klus-Stańska, D., i Kalinowska, A. (2004). *Rozwijanie myślenia matematycznego młodszych uczniów*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”.

Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). A meta-analysis of the effects of face-to-face cooperative learning. Do recent studies falsify or verify earlier findings? *Educational Research Review*, 10, 133–149. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.02.002>

Łobocki, M. (2010). *Metody i techniki badań pedagogicznych*. Oficyna Wydawnicza Impuls.

Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, 1(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.03.001>

Najwyższa Izba Kontroli. (2019). *Nauczanie matematyki w szkołach* (Informacja o wynikach kontroli, P/17/026). <https://www.nik.gov.pl/kontrole/P/17/026/>

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>

Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research*, 34(5, cz. 2), 1189–1208.

Pellegrini, M., Lake, C., Neitzel, A., & Slavin, R. E. (2021). Effective programs in elementary mathematics: A meta-analysis. *AERA Open*, 7. <https://doi.org/10.1177/2332858420986211>

Pilch, T., & Bauman, T. (2001). *Zasady badań pedagogicznych: Strategie ilościowe i jakościowe*. Wydawnictwo Akademickie „Żak”.

Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2012). *Qualitative interviewing: The art of hearing data* (wyd. 3). SAGE Publications.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. SAGE Publications.

Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A., & Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child Development*, 88(4), 1156–1171. <https://doi.org/10.1111/cdev.12864>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner i E. Souberman, red.). Harvard University Press.

Webb, N. M. (2009). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, 79(1), 1–28. <https://doi.org/10.1348/000709908X380772>

Yin, R. K. (2015). *Studium przypadku w badaniach naukowych: Projektowanie i metody* (J. Gilewicz, tłum.). Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2