

Joanna Zalewska

Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie

 <https://orcid.org/0000-0003-2240-4308>e-mail: joannazalewska@aps.edu.pl

„Matematyka na zielono”. Edukacja matematyczna dzieci w kontekście ekologicznym i społecznym

https://doi.org/10.25312/kiw.28_jzal

Streszczenie: W artykule podjęto temat znaczenia matematyki w rozwoju poznawczym, emocjonalnym i społecznym dziecka. Autorka ukazuje, że dyscyplina ta to nie tylko zbiór reguł i działań, ale narzędzie poznania i interpretacji rzeczywistości. Szczególną uwagę poświęcono metodzie projektu oraz edukacji ekologicznej jako nowoczesnym i efektywnym strategiom wspierającym naukę matematyki w przedszkolu i wczesnej edukacji szkolnej. W artykule przedstawiono przykłady dobrych praktyk dydaktycznych, które łączą treści matematyczne z działaniami proekologicznymi. Takie podejście sprzyja redukcji lęku przed matematyką, wzmacnia motywację i kształtuje postawy obywatelskie oraz prospołeczne.

Słowa kluczowe: edukacja matematyczna, metoda projektu, edukacja ekologiczna

Nota o autorze

Joanna Zalewska – doktor nauk społecznych w dyscyplinie pedagogika, nauczyciel dyplomowany. Jej zainteresowania naukowe koncentrują się wokół szeroko rozumianej edukacji dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. W pracy naukowej i dydaktycznej łączy zagadnienia związane z dydaktyką matematyki oraz pedagogiką konstruktywistyczną. Prowadzi zajęcia ze studentami kierunków pedagogicznych. Szczególną uwagę poświęca strategiom rozwiązywania zadań matematycznych stosowanym przez uczniów klas I–III, metodzie projektu oraz rozwijaniu pracy zespołowej.

Wprowadzenie

Postrzeganie matematyki jako „królowej nauk” jest zróżnicowane i zależy od indywidualnych doświadczeń uczniów oraz sposobu jej nauczania. Dyscyplina ta może fascynować na różne sposoby. Dla jednych jej wartość tkwi w wewnętrznej logice, strukturalnej spójności, niezmienności twierdzeń oraz intelektualnej elegancji. Dla innych istotny jest przede wszystkim jej praktyczny wymiar, który ujawnia się w codziennym życiu poprzez wspieranie planowania budżetu, organizacji czasu, analizy danych i podejmowania trafnych decyzji. Jednocześnie matematyka bywa źródłem silnych emocji¹, także negatywnych, takich jak lęk, frustracja czy zniechęcenie. Dzieje się tak zwłaszcza wtedy, gdy proces nauczania ma charakter nadmiernie abstrakcyjny, schematyczny lub jest niedostosowany do możliwości rozwojowych i potrzeb poznawczych uczniów.

Współczesna pedagogika podkreśla znaczenie tworzenia środowiska sprzyjającego aktywnemu, zintegrowanemu i sensownemu uczeniu się, w którym dziecko odgrywa rolę odkrywcy i konstruktora wiedzy. Kluczowe staje się nauczanie oparte na doświadczeniu, osadzone w kontekstach bliskich wychowankowi, takich jak przyroda, codzienne sytuacje życiowe czy wspólne działania. W takim podejściu matematyka zyskuje nowe, przyjazne oblicze. Staje się bardziej zrozumiała, dostępna i funkcjonalna. Jej nauka nie tylko może dostarczać radości i poczucia sukcesu, lecz również wzmacniać sprawczość dziecka oraz wspierać jego wszechstronny rozwój.

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie dydaktycznego potencjału metody projektu w edukacji matematycznej dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym, ze szczególnym uwzględnieniem integracji treści matematycznych z edukacją ekologiczną. Artykuł podejmuje próbę analizy, w jaki sposób konstruowanie sytuacji edukacyjnych, opartych na realnych i bliskich dziecku kontekstach, sprzyja nie tylko rozwojowi kompetencji poznawczych, lecz także emocjonalnych, społecznych i aksjologicznych.

Prezentowany tekst ma charakter metodyczny i opiera się na założeniach konstruktywizmu oraz pedagogiki aktywnego uczenia się. Przedstawiono w nim wybrane elementy projektu² dydaktycznego zatytułowanego „Matematyka na zielono”, opracowanego przez studentów kierunku pedagogika w ramach zajęć z metodyki edukacji matematycznej oraz metodyki edukacji matematycznej w przedszkolu. Zajęcia te były

¹ Problematyka ta została dostrzeżona już w latach 80. XX wieku przez E. Gruszczyk-Kolczyńską, która jako jedna z pierwszych badaczek w polskiej literaturze pedagogicznej zwróciła uwagę na fakt, że trudności i zmaganie się z wyzwaniami są naturalnym elementem procesu uczenia się matematyki. Zob. E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dlaczego dzieci nie potrafią uczyć się matematyki?*, Wydawnictwo IWZZ, Warszawa 1989; E. Gruszczyk-Kolczyńska, *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, Wydawnictwo WSiP, Warszawa 1994.

² Inspiracją do realizacji projektu pt. „Matematyka na zielono” była publikacja M. Krämer, wydana przez mFundację. Publikacja dostępna jest na stronie: www.mjakmatematyka.pl.

realizowane na Akademii Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie w latach akademickich 2022/2023–2024/2025.

W ramach wspomnianych zajęć powstało wiele wartościowych projektów edukacyjnych, m.in. „Matematyka w kuchni”, „Matematyka na placu zabaw”, „Matematyka w muzeum”, „Matematyka w sklepie”. Niniejszy artykuł koncentruje się jednak wyłącznie na analizie i prezentacji projektu „Matematyka na zielono”. Przykład ten ilustruje możliwości wykorzystania metody projektu w integrowaniu edukacji matematycznej z treściami ekologicznymi, a także pokazuje, że matematyka może pełnić funkcję narzędzia wspierającego rozumienie i interpretację otaczającej rzeczywistości, w tym aspektów związanych z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem.

Prezentowane koncepcje mogą być inspiracją dla nauczycieli wychowania przedszkolnego, edukacji wczesnoszkolnej oraz studentów kierunków pedagogicznych, którzy poszukują skutecznych sposobów projektowania zajęć wspierających holistyczny rozwój dziecka, rozwijających motywację do nauki matematyki oraz kształtujących postawy proekologiczne i obywatelskie.

Matematyka jako droga poznania – wspieranie rozwoju myślenia i kompetencji poznawczych dziecka

Matematyka od wieków warunkuje cywilizacyjny rozwój. Jest nie tylko językiem opisu świata, lecz także narzędziem porządkowania rzeczywistości oraz systemem myślenia, który wykracza poza granice jednego przedmiotu szkolnego. W edukacji odgrywa szczególnie istotną rolę, ponieważ stanowi nie tylko dziedzinę wiedzy, lecz także przestrzeń rozwijania zdolności poznawczych, takich jak logiczne myślenie, analiza, wnioskowanie oraz podejmowanie świadomych decyzji.

Uczenie się matematyki to proces samodzielnego konstruowania wiedzy, który wymaga systematyczności, uważności i wysokiego poziomu samokontroli, jak również odpowiednich warunków dydaktycznych³. Trudności mogą pojawić się wtedy, gdy metody nauczania nie są dostosowane do możliwości ucznia, nie odwołują się do jego codziennych doświadczeń lub gdy używany język okazuje się zbyt abstrakcyjny.

Jak zauważa E. Swoboda: „matematyka jest postrzegana jako nauka posługująca się abstrakcyjnymi pojęciami i relacjami. Rzeczywiście, nie ma możliwości, aby zmysłami doświadczyć, czym jest określone szczegółowe pojęcie matematyczne, albo na czym polegają związki i relacje między pojęciami. Te obiekty i związki można jedynie reprezentować poprzez słowo, obraz, symbol, gest”⁴. Nie istnieje możliwość zmysłowego uchwycenia, czym jest dane pojęcie matematyczne ani na czym polegają

³ A. Baczko-Dombi, *Ucieczka od matematyki. Rekonstrukcja procesu w kontekście społecznego wizerunku przedmiotu*, „Edukacja” 2017, nr 1(140), s. 39–54.

⁴ E. Swoboda, *Tworzenie różnych reprezentacji przez dzieci podczas rozwiązywania problemu matematycznego*, „Edukacja” 2017, nr 1(140), s. 27–38.

relacje między tymi pojęciami. Tego rodzaju obiekty i zależności mogą być jedynie reprezentowane za pomocą słowa, obrazu, symbolu, gestu⁵. Z tego względu szczególnie ważne jest tworzenie środowiska edukacyjnego, które umożliwia dzieciom aktywne budowanie znaczeń i intuicji matematycznych poprzez działanie, modelowanie i refleksję.

Wbrew stereotypom matematyka nie ogranicza się jedynie do wzorów i twierdzeń. Stanowi narzędzie poznania oraz formę aktywności intelektualnej, która uczy dostrzegania ukrytych struktur, porządkowania złożoności rzeczywistości, a także łączenia myślenia logicznego z empatią⁶ i refleksją etyczną. Ponadto pomaga w kształtowaniu umiejętności odróżniania prawdy od fałszu⁷.

Jak trafnie zauważył H. Poincaré, matematyka jest „sztuką nadawania tej samej nazwy różnym rzeczom”⁸. To zdanie doskonale oddaje jej złożony charakter i wielość zastosowań. Już od najdawniejszych czasów dyscyplina ta pełniła istotne funkcje użytkowe, wspierając człowieka w rozwiązywaniu problemów związanych z budownictwem, rolnictwem, handlem czy organizacją przestrzeni. Współcześnie jej rola została znacząco poszerzona. Oprócz zastosowań praktycznych matematyka stała się narzędziem refleksji, krytycznej analizy oraz twórczej interpretacji i transformacji otaczającej nas rzeczywistości⁹.

Różnorodność funkcji, jakie pełni matematyka jako wiedza praktyczna i intelektualne narzędzie poznania, znajduje odzwierciedlenie również w procesie nauczania. W kontekście edukacyjnym szczególnego znaczenia nabiera zasada paralelizmu, opisana przez Z. Semadeniego¹⁰. Zgodnie z tą koncepcją rozwój struktur poznawczych dziecka stanowi uproszczone i skrócone odzwierciedlenie procesu, który ludzkość przeszła w toku historycznego rozwoju matematyki. Zbigniew Semadeni¹¹, odwołując się do myśli H. Poincarégo, podkreśla, że nauczyciel powinien przeprowadzić dziecko przez etapy rozwoju analogiczne do tych, które przeszła ludzkość. Choć proces ten może przebiegać szybciej, nie powinien jednak pomijać żadnego z kluczowych poziomów. Oznacza to, że kształtowanie się struktur matematycznych w umyśle dziecka (ontogeneza) powinno, w ogólnym zarysie, odzwierciedlać drogę, jaką matematyka

⁵ Tamże, s. 27.

⁶ J. Lamri, *Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa 2021, s. 130.

⁷ Por. M. Skura, M. Lisicki, *Gen liczby. Jak dzieci uczą się matematyki?*, Wydawnictwo Mama-
nia, Warszawa 2018, s. 7.

⁸ „Matematyka jest sztuką nadawania tej samej nazwy różnym rzeczom” – autorem tych słów jest fizyk i filozof matematyki H. Poincaré (*Nauka i metoda*, przeł. M.H. Horwitz, Wydawnictwo G. Centnerszwer i Ska, Warszawa 1911, s. 20, cyt. za: Z. Semadeni, *Różne oblicza matematyki. Matematyka z historycznego, ontogenetycznego i filozoficznego punktu widzenia*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2023, s. 18).

⁹ K. Ciesielski, Z. Pogoda, *Po co komu matematyka*, [w:] tychże, *Królowa bez Nobla. Rozmowy o matematyce*, Wydawnictwo Demart, Warszawa 2018, s. 42–64.

¹⁰ Z. Semadeni, *Różne oblicza matematyki...*, dz. cyt., s. 20–23.

¹¹ Tamże, s. 21.

przebyła w toku swojego historycznego rozwoju (filogeneza)¹². Tak jak myślenie matematyczne ewoluowało w dziejach cywilizacji, tak również rozwija się ono u dziecka. Proces ten rozpoczyna się od działań konkretnych i praktycznych, poprzez manipulowanie przedmiotami podczas zabawy, aż po operowanie pojęciami abstrakcyjnymi¹³. Już od najmłodszych lat dzieci spontanicznie uczą się liczyć, mierzyć, rozpoznawać kształty i porządkować obiekty, najczęściej w codziennych sytuacjach, takich jak zabawa na placu, pomoc w kuchni, zakupy czy inne domowe aktywności.

Zrozumienie mechanizmów rozwoju kompetencji matematycznych u dzieci wspierają różne teorie uczenia się, które wskazują, w jaki sposób można efektywnie projektować działania dydaktyczne w tym obszarze. Jednym z podejść jest behawioryzm¹⁴, zgodnie z którym gotowość do uczenia się matematyki nie zależy bezpośrednio od wieku dziecka, lecz od odpowiednio zaplanowanych bodźców i doświadczeń. W tym ujęciu nauczyciel lub rodzic odgrywa rolę organizatora środowiska edukacyjnego, który poprzez systematyczne wzmacnianie pożądaných zachowań modeluje proces uczenia się.

Odminną perspektywę proponuje konstruktywizm¹⁵. Zgodnie z tą teorią dziecko nie przyswaja wiedzy biernie, lecz aktywnie konstruuje ją na podstawie własnych doświadczeń oraz interakcji z otoczeniem. Jak zauważa D. Klus-Stańska¹⁶, porównując modele dydaktyki behawiorystycznej i konstruktywistycznej, „nauczanie jest tworzeniem okazji edukacyjnych bez możliwości precyzyjnego określenia częściowych efektów: kreacją środowiska uczącego, oferowaniem sytuacji problemowych”¹⁷.

¹² Z. Semadeni, *Matematyka w edukacji początkowej – podejście konstruktywistyczne*, [w:] Z. Semadeni, E. Gruszczyk-Kolczyńska, G. Treliński, B. Bugajska-Jaszczołt, M. Czajkowska, *Matematyczna edukacja wczesnoszkolna. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Pedagogiczne ZNP, Kielce 2015, s. 28–44.

¹³ J.S. Bruner, *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*, PWN, Warszawa 1978, s. 544–583.

¹⁴ B.F. Skinner, *Zachowanie się organizmów*, przeł. K. Dudziak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.

¹⁵ Do rozwoju konstruktywizmu przyczynili się przede wszystkim trzej wybitni teoretycy: J. Piaget, L. Wygotski i J. Bruner. Jean Piaget, twórca konstruktywizmu genetycznego (poznawczego), uważał, że wiedza rozwija się etapami, a dziecko aktywnie buduje swoje struktury poznawcze poprzez doświadczenia i interakcje z otoczeniem. Do najważniejszych dzieł tego badacza należą *Narodziny inteligencji dziecka* oraz *Studia z psychologii dziecka*. Lew Wygotski, reprezentujący nurt konstruktywizmu społecznego, podkreślał znaczenie środowiska społecznego w procesie uczenia się – kluczową rolę odgrywają język, interakcje i tzw. strefa najbliższego rozwoju. Fundamentalne dzieło tego autora to *Myślenie i mowa*. Jerome Bruner, twórca konstruktywizmu kulturowego, zwracał uwagę na to, że wiedza jest aktywnie konstruowana przez jednostkę, ale zawsze osadzona w kontekście kulturowym; podkreślał również znaczenie narracji oraz reprezentacji wiedzy. Wśród jego najważniejszych publikacji wymienić można książki *Poza dostarczone informacje* oraz *Kultura edukacji*.

¹⁶ D. Klus-Stańska, *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010, s. 342–360.

¹⁷ Tamże, s. 341.

W tym ujęciu szczególne znaczenie zyskuje rola ucznia jako aktywnego uczestnika procesu poznawczego.

To właśnie aktywność i działanie stanowią kluczowe czynniki w rozwoju dziecięcego myślenia matematycznego. Z tego względu niezwykle istotne jest tworzenie takich sytuacji edukacyjnych, które sprzyjają eksperymentowaniu, obserwacji, zadawaniu pytań oraz samodzielnemu odkrywaniu zależności. Jedno z podejść szczególnie wspierających ten proces stanowi metoda projektu, czyli forma pracy dydaktycznej integrująca wiedzę, doświadczenie i działanie wokół wspólnego celu. Dzięki niej możliwe staje się uczenie matematyki w sposób zintegrowany z innymi obszarami edukacyjnymi, zwłaszcza z wychowaniem prospołecznym i proekologicznym.

Metoda projektów w edukacji matematycznej małych dzieci

Metoda projektów (*project method*) ma długą tradycję, a jej podstawy teoretyczne sięgają nurtu pedagogiki progresywistycznej. Za jej twórcę uznaje się J. Deweya¹⁸, który w swoich pracach podkreślał znaczenie aktywnego uczenia się opartego na osobistym doświadczeniu. Dostrzegał wartość edukacji zorientowanej na działanie, rozwijającej samodzielność, inicjatywę oraz odpowiedzialność uczniów.

William H. Kilpatrick¹⁹, uczeń J. Deweya, rozwinął i przekształcił jego koncepcję, publikując w 1918 roku pracę *The Project Method*. Odwoływał się w niej zarówno do idei całościowego nauczania, jak i do teorii doświadczenia swojego mentora. W ujęciu W.H. Kilpatricka istotą metody projektu jest angażowanie uczniów w działania podejmowane z własnej inicjatywy, prowadzące do zdobywania wiedzy w sposób zintegrowany, praktyczny i osadzony w realnym kontekście. Taka forma pracy sprzyja nie tylko przyswajaniu wiedzy, lecz także wszechstronnemu i harmonijnemu rozwojowi wychowanków²⁰.

Jak zauważa M. Szymański²¹, to właśnie J. Dewey jako pierwszy zaakcentował znaczenie metody projektu w stymulowaniu całościowego rozwoju dziecka oraz potrzebę dostosowania jej do jego możliwości psychofizycznych. John Dewey i William H. Kilpatrick konsekwentnie propagowali ideę „uczenia się przez działanie” (*learning by doing*) oraz zdobywania wiedzy poprzez bezpośrednie, osobiste doświadczenie²².

Metoda projektów to podejście dydaktyczne, w którym uczniowie nabywają wiedzę i rozwijają kompetencje poprzez samodzielną, długofalową pracę nad praktycz-

¹⁸ J. Dewey, *Moje pedagogiczne credo*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2005.

¹⁹ W.H. Kilpatrick, *The Project Method*, „Teachers College Record” 1918, nr 19(4), s. 319–336, <https://sci.bban.top/pdf/10.1086/708360.pdf> [dostęp: 7.04.2025].

²⁰ E. Wiśniewska, *Projekt jako metoda edukacyjna w teorii i praktyce kształcenia elementarnego*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Płocku, Płock 2013, s. 9.

²¹ M.S. Szymański, *O metodzie projektów*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010, s. 15–26.

²² Tamże, s. 26.

nym zadaniem. Projekty tego typu mają zazwyczaj charakter interdyscyplinarny, są osadzone w realnym kontekście życia i polegają na rozwiązywaniu konkretnych problemów. W takim modelu edukacyjnym uczniowie odgrywają aktywną rolę twórców i badaczy, a nauczyciel występuje jako przewodnik i facylitator procesu uczenia się.

Przykładowe projekty edukacyjne wspierające rozwój kompetencji matematycznych obejmują różnorodne działania. Jednym z nich jest zaprojektowanie klasowego ogródka, co pozwala na naukę przez działanie, pomiar i planowanie przestrzeni. Innym przykładem jest organizacja kiermaszu lub wydarzenia charytatywnego, gdzie uczniowie ćwiczą planowanie budżetu oraz obliczanie przychodów i kosztów. Cennym doświadczeniem może być także budowa modeli mostów, placów zabaw czy fragmentów miasta, które umożliwiają praktyczne wykorzystanie wiedzy geometrycznej i technicznej. Tego typu aktywności sprzyjają nie tylko przyswajaniu treści matematycznych w sposób naturalny i funkcjonalny, lecz także rozwijają umiejętności społeczne, takie jak współpraca, komunikacja i odpowiedzialność.

Metoda projektów szczególnie dobrze sprawdza się w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej, ponieważ odpowiada naturalnemu stylowi uczenia się dzieci w tym wieku poprzez zabawę, eksplorację i eksperymentowanie. Koncepcja ta została szczegółowo rozwinięta przez J.H. Helm i L. Katz²³, które podkreślają, że projekty sprzyjają wszechstronnemu rozwojowi dzieci, wspierając ich kompetencje poznawcze, emocjonalne i społeczne już od najmłodszych lat. Starannie zaplanowany projekt może przypominać fascynującą zabawę badawczą, podczas której uczniowie nawet nie dostrzegają, że właśnie się uczą, a mimo to skutecznie rozwijają liczne kompetencje poznawcze, emocjonalne i społeczne.

Podobne stanowisko prezentuje B.D. Gołębniak²⁴, wskazując, że uczenie się metodą projektów nie ogranicza się do przyswajania wiedzy, lecz prowadzi do kształtowania postaw badawczych, odpowiedzialności oraz umiejętności współpracy. Jej zdaniem projekty pozwalają uczniom konstruować wiedzę w sposób całościowy, przy aktywnym wsparciu innych uczestników procesu edukacyjnego. Tego rodzaju podejście może być skutecznie stosowane na wszystkich etapach kształcenia, począwszy od edukacji przedszkolnej aż po uniwersytet, niezależnie od przedmiotu nauczania²⁵.

Z kolei J. Królikowski²⁶, popularyzując metodę projektów wśród polskich pedagogów, zwraca uwagę na jej znaczenie w integrowaniu wiedzy z różnych obszarów oraz w rozwijaniu kluczowych kompetencji, szczególnie w kontekście współpracy zespołów międzyprzedmiotowych.

²³ J.H. Helm, L.G. Katz, *Mali badacze. Metoda projektu w edukacji elementarnej*, tłum. E. Pul-kowska, Wydawnictwo CODN, Warszawa 2003.

²⁴ B.G. Gołębniak (red.), *Uczenie metodą projektów*, WSiP, Warszawa 2002.

²⁵ Tamże, s. 8.

²⁶ J. Królikowski, *Projekt edukacyjny. Materiały dla zespołów międzyprzedmiotowych*, Wydawnictwo CODN, Warszawa 2001.

W efekcie metoda projektów okazuje się nie tylko skutecznym narzędziem dydaktycznym, lecz także przestrzenią sprzyjającą aktywizowaniu uczniów i budowaniu relacji między wszystkimi uczestnikami procesu edukacyjnego.

Edukacja ekologiczna jako kontekst nauki matematyki w praktyce

Zgodnie z ustawą²⁷ z dnia 27 kwietnia 2001 roku dotyczącą ochrony środowiska oraz zasad korzystania z jego zasobów, przy uwzględnieniu idei zrównoważonego rozwoju, szczególny nacisk położono na konieczność realizacji działań edukacyjnych o charakterze praktycznym. W Polsce edukacja ekologiczna jest obecna na wszystkich poziomach kształcenia, począwszy od wychowania przedszkolnego. Jej celem jest nie tylko przekazywanie wiedzy o środowisku, ale również kształtowanie postaw proekologicznych oraz nawyków sprzyjających ochronie przyrody od najmłodszych lat.

Jak zauważa Anna Falkowska²⁸, problematyka ochrony środowiska dopiero od niedawna zaczęła być konsekwentnie integrowana z pedagogiką. Pojęcie „zrównoważonego rozwoju” zostało formalnie wprowadzone do podstawy programowej dopiero w 2017 roku, co wskazuje na relatywnie późne uwzględnienie tej tematyki w polskim systemie edukacyjnym. Uzupełnieniem, a zarazem rozszerzeniem tych działań jest Ustawa²⁹ z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności, której zapisy również zostały włączone do podstawy programowej³⁰.

Działania te pozostają zgodne z przesłaniem zawartym w encyklice *Laudato si'* papieża Franciszka³¹, gdzie ojciec święty podkreśla konieczność zintegrowanego podejścia do ochrony środowiska, sprawiedliwości społecznej i edukacji ekologicznej. Troska o wspólny dom – naszą planetę – powinna rozpoczynać się od najmłodszych lat i obejmować zarówno działania praktyczne, jak i refleksję nad stylem życia oraz relacją człowieka z naturą.

W tym kontekście edukacja ekologiczna stanowi znakomite tło dla projektów matematycznych, ponieważ łączy naukę z codziennym życiem, troską o środowisko

²⁷ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627 z późn. zm.), <https://eli.gov.pl/api/acts/DU/2001/627/text/I/D20010627.pdf> [dostęp: 11.04.2025].

²⁸ A. Falkowska, *Ekologiczny kapitał w perspektywie społeczeństwa wiedzy XXI wieku*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2024, s. 68.

²⁹ Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (Dz.U. 2019, poz. 1680), <https://www.infor.pl/akt-prawny/DZU.2019.170.0001680,ustawa-o-przeciwdzialaniu-marnowaniu-zywnosci.html> [dostęp: 11.04.2025].

³⁰ Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. 2024, poz. 737); zmieniona Ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (Dz.U. 2020, poz. 1645) [dostęp: 11.04.2025].

³¹ Franciszek, *Encyklika Laudato si' Ojca Świętego Franciszka poświęcona trosce o wspólny dom*, 24.05.2015, https://www.vatican.va/content/francesco/pl/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html [dostęp: 11.04.2025].

oraz kształtowaniem postaw prospołecznych i obywatelskich. Edukacja matematyczna i ekologiczna mogą wzajemnie się wspierać, a projekt o tematyce przyrodniczej może zawierać wiele elementów obliczeniowych (np. mierzenie wzrostu roślin, liczenie, analizowanie zużycia wody czy energii). W ten sposób matematyka przestaje być abstrakcyjna, zyskuje kontekst, sens i cel. Dziecko, które liczy butelki przeznaczone do recyklingu, nie tylko rozwija umiejętności matematyczne, ale także uczy się odpowiedzialności za środowisko. Takie podejście sprzyja redukcji lęku przed matematyką, wzmacnia motywację i daje poczucie sprawczości. Uczniowie dostrzegają, że za pomocą matematyki mogą realnie wpływać na otaczający świat.

Tematyka przyrodnicza i ekologiczna jest naturalnie bliska dzieciom w wieku przedszkolnym. Wykazują one spontaniczne zainteresowanie światem przyrody, chętnie obserwują rośliny i zwierzęta, bawią się na świeżym powietrzu, zadają pytania o najbliższe otoczenie. Wykorzystanie tych zainteresowań w działaniach edukacyjnych niesie ze sobą szereg korzyści: po pierwsze, treści ekologiczne są osadzone w rzeczywistości, co stanowi znakomity kontekst do nauki pojęć matematycznych i przyrodniczych; po drugie, udział dzieci w działaniach na rzecz środowiska (np. pielęgnacja ogródka, segregacja odpadów) wzmacnia ich poczucie sprawczości; po trzecie, edukacja ekologiczna realizowana przez obserwacje, eksperymenty, zabawy terenowe i prace ogrodnicze idealnie wpisuje się w pedagogikę opartą na aktywności i doświadczeniu.

Zielona matematyka w projektach edukacyjnych – przykłady dobrych praktyk

Po omówieniu metody projektu i edukacji ekologicznej warto się zastanowić, jak można je skutecznie połączyć w spójną praktykę dydaktyczną. Projekty o tematyce ekologicznej stwarzają doskonałe warunki do nauki matematyki w sposób angażujący, praktyczny i zrozumiały. W kolejnej części przedstawiono przykłady zabaw i aktywności o charakterze matematyczno-ekologicznym, zrealizowanych metodą projektu podczas zajęć matematycznych. Propozycje te zostały dostosowane do możliwości rozwojowych dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym; ukazują, w jaki sposób koncepcja „matematyki na zielono” może być skutecznie wdrażana w praktyce edukacyjnej.

Matematyczne zabawy z nakrętkami

Są to proste, a jednocześnie bardzo angażujące zabawy, dzięki którym dzieci mogą rozwijać podstawowe umiejętności matematyczne, takie jak klasyfikowanie, liczenie, porównywanie oraz rozpoznawanie cech obiektów (kolor, wielkość, kształt). Dodatkowo zabawy te wspierają również rozwój percepcji wzrokowej, koordynacji wzrokowo-ruchowej, motoryki dużej i małej oraz orientacji przestrzennej. Dzięki wykorzystaniu materiałów z recyklingu, aktywność wpisuje się także w kontekst edukacji ekologicznej.

Przykładowe aktywności dzieci:

- segregują zakrętki według określonych kryteriów, np. koloru, wielkości,
- przeliczają liczbę zakrętek w poszczególnych zbiorach i porównują ich liczebność; ustalają, których jest najwięcej, a których najmniej,
- wyszukują w najbliższym otoczeniu (np. w sali lub na placu zabaw) przedmioty o podobnym kolorze lub kształcie (np. koła),
- przenoszą zakrętki na głowie na wyznaczonym odcinku, ćwiczą równowagę, koncentrację i orientację w przestrzeni,
- układają z zakrętek wzory oraz kompozycje przedstawiające elementy przyrody (np. rośliny, zwierzęta), rozwijają wyobraźnię i umiejętności grafomotoryczne.

Zabawa „Słyszę i liczę”

Zabawa ta może być skutecznym narzędziem wspierającym rozwój umiejętności matematycznych oraz koncentracji słuchowej u dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym. Poprzez aktywne słuchanie oraz manipulowanie liczmanami najmłodszy uczą się przeliczania, porównywania ilości oraz kojarzenia dźwięków z odpowiednimi symbolami graficznymi.

Przykładowe aktywności:

- nauczyciel lub rodzic wrzuca do metalowego kubka określoną liczbę małych przedmiotów (np. guzików, kamyków, nakrętek, ziaren fasoli) w takim tempie, aby dziecko mogło policzyć ich liczbę wyłącznie na podstawie wydawanych dźwięków,
- dziecko, nie widząc wrzucanych przedmiotów, liczy usłyszane dźwięki, po czym układa przed sobą odpowiadającą im liczbę liczmanów (np. klocków, patyczków), a następnie wybiera kartonik z odpowiednią liczbą oczek,
- dziecko wysypuje zawartość kubka, a dorosły przelicza przedmioty na głos, umożliwiając wychowankowi samodzielną weryfikację oraz kontrolę poprawności wykonania zadania,
- wariant rozszerzony – nauczyciel wrzuca do jednego kubka określoną liczbę przedmiotów, a po chwili do drugiego; zadaniem dziecka jest narysować tyle kresek, ile usłyszy dźwięków, a następnie na podstawie dwóch serii ma obliczyć łączną liczbę elementów i wskazać właściwy kartonik z liczbą oznaczającą sumę³².

³² Zabawa „Słyszę i liczę” może być elastycznie dostosowywana do indywidualnych możliwości rozwojowych dzieci poprzez regulację liczby bodźców słuchowych (np. liczby wrzucanych przedmiotów) oraz tempa ich prezentacji, co umożliwia stopniowanie trudności i indywidualizację zadań, sprzyjając budowaniu poczucia sukcesu u dzieci o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych. Dla urozmaicenia oraz stymulacji różnych kanałów percepcyjnych warto stosować alternatywne źródła dźwięku, takie jak stukanie o blat stołu, uderzanie w bębenek czy klaskanie.

Zabawa matematyczna „Domowe kosze”

Zabawa ta doskonali umiejętności operowania pojęciami matematycznymi (takimi jak zbiór, liczba, więcej/mniej, porównywanie), rozwija zdolności analityczne i logiczne myślenie, a także wprowadza dzieci w zagadnienia gospodarki odpadami i zrównoważonego rozwoju. W zależności od wieku i poziomu rozwoju dzieci aktywność można rozszerzyć o dodatkowe zadania, np. tworzenie wykresów słupkowych z przeliczonych kategorii lub planowanie, jak ograniczyć ilość powstających śmieci. To ostatnie ćwiczenie wprowadza dzieci w tematykę recyklingu, ucząc je klasyfikowania, liczenia i porównywania.

Przykładowe aktywności:

- w przestrzeni sali dydaktycznej rozmieszczone są kolorowe worki lub pojemniki symbolizujące różne frakcje odpadów (żółty – tworzywa sztuczne i metale, niebieski – papier, zielony – szkło, brązowy – odpady biodegradowalne, czarny – odpady zmieszane),
- dzieci otrzymują zestaw ilustracji przedstawiających różne rodzaje odpadów, m.in.: puste butelki PET, kartony po mleku, aluminiowe puszki, stare gazety, zapisane zeszyty, plastikowe opakowania po kosmetykach, skórki owoców, liście, skorupki jajek, słoiki po konfiturach, zakrętki, reklamówki czy drobne gałązki; zadaniem dzieci jest:
 - zidentyfikować i nazwać przedstawione odpady,
 - przeliczyć obrazki z każdej kategorii,
 - pogrupować odpady według kryterium przynależności do określonej frakcji i przyporządkować je do odpowiedniego koloru worka lub pojemnika,
 - porównać liczebność poszczególnych grup odpadów, określić, których jest najwięcej, a których najmniej, następnie zaś zamalować odpowiednią liczbę krątek na przygotowanej karcie pracy zgodnie z ilością odpadów przyporządkowanych do każdego pojemnika,
 - opisać cechy charakterystyczne wybranych odpadów, uwzględniając takie kryteria jak wielkość, materiał czy kształt, a w wersji rozszerzonej poznać orientacyjny czas rozkładu poszczególnych materiałów i uporządkować je w kolejności od odpadów rozkładających się najszybciej do tych najbardziej trwałych³³.

„Z rytmem przyrody – matematyka w plenerze”

Zajęcia matematyczne realizowane w otwartej przestrzeni stanowią doskonałą okazję do rozwijania umiejętności matematycznych w sposób aktywny, naturalny i bliski codziennemu doświadczeniu dziecka. Poprzez bezpośredni kontakt z przyrodą dzieci

³³ W zależności od wieku i poziomu rozwoju dzieci aktywność można rozszerzyć o dodatkowe zadania, np. tworzenie wykresów słupkowych z przeliczonych kategorii lub planowanie, jak można ograniczyć ilość powstających śmieci.

nie tylko uczą się pojęć matematycznych, lecz także rozwijają wrażliwość estetyczną, zdolności obserwacyjne i umiejętność współpracy.

Przykładowe aktywności:

- zbieranie naturalnych materiałów (liści, patyków, kasztanów, kamieni), które posłużą jako liczmany i elementy konstrukcyjne,
- liczenie i porównywanie zebranych obiektów (np. ile kasztanów udało się zebrać, czego jest więcej – kamyków czy liści),
- grupowanie materiałów przyrodniczych według określonych kryteriów: rodzaju, koloru, kształtu, wielkości,
- porządkowanie elementów od najkrótszego do najdłuższego, od najmniejszego do największego, co rozwija umiejętności klasyfikacji, porównywania i porządkowania,
- układanie rytmów z naturalnych materiałów (np. kasztan–liść–kamień–liść...), co wprowadza dzieci w świat sekwencji i schematów, stanowiących podstawę dla rozumienia pojęcia rytmu w matematyce.

Projekt matematyczny – „Mierzimy, sadzimy, liczymy”

Projekt realizowany z dziećmi w wieku 5–6 lat polegał na wspólnym założeniu niewielkiego ogródka warzywno-kwiatowego przez grupę przedszkolną. Działania rozłożone na kilka tygodni zostały zaplanowane w sposób etapowy, co umożliwiło dzieciom doświadczanie i stosowanie pojęć matematycznych w kontekście realnych działań.

Przebieg projektu:

- planowanie przestrzeni ogrodu – dzieci wspólnie wybierały miejsce na grządki, rysowały proste plany ogrodu oraz ustalały, co i gdzie zostanie posadzone; podczas tej aktywności rozwijały umiejętności związane z orientacją przestrzenną (np. określenia „po lewej stronie”, „na środku”), a także rozpoznawały i nazywały podstawowe figury geometryczne (prostokąt, kwadrat),
- zakupy – dzieci pracowały na określonym budżecie (np. 20 zł), przeliczając pieniądze, porównując ceny nasion i sadzonek oraz podejmując decyzje zakupowe; ćwiczyły w ten sposób umiejętność dodawania i odejmowania, porządkowania wartości liczbowych oraz planowania działań w oparciu o dostępne środki,
- sadzenie roślin – przedszkolaki odliczały nasiona i odmierzały odpowiednie odległości między nimi, posługując się różnymi narzędziami (np. dłonią, patyczkiem, linijką); ćwiczyły przy tym dokładność, rozwijały sprawność manualną i zdobywały doświadczenie w praktycznym zastosowaniu miar,
- obserwacja i pielęgnacja – dzieci regularnie mierzyły wzrost roślin, zapisując wyniki pomiarów i porównując je w tabeli; wykorzystywały do tego różnorodne narzędzia (linijki, miarki krawieckie, drewniane patyczki), ucząc się systematycznego zbierania danych, ich porządkowania i analizy,

- zbiory i podsumowanie – na zakończenie projektu dzieci liczyły zebrane warzywa, porównywały ich wielkość, tworzyły zbiory, a także wykonywały proste działania arytmetyczne (np. „z jednej grządki zebraliśmy 8 rzodkiewek, z drugiej 6 – razem mamy 14”).

Wartość edukacyjna projektu

Dzięki praktycznym działaniom, takim jak: przeliczanie potrzebnej liczby nasion, porównywanie wysokości roślin, zestawianie własnych plonów z wynikami innych czy analizowanie warunków sprzyjających wzrostowi (m.in. dostęp do światła, ilość wody, rodzaj gleby), dzieci mają okazję zastosować wiedzę matematyczną w rzeczywistych sytuacjach. Tego rodzaju aktywność nie tylko rozwija kompetencje matematyczne, lecz także wspiera logiczne myślenie, umiejętność obserwacji, wyciągania wniosków oraz rozumienie zależności przyczynowo-skutkowych.

Projekt „Ekologia w liczbach – ile naprawdę wyrzucamy?”

Projekt realizowany w klasach I–III miał na celu uświadomienie uczniom skali powstawania odpadów w codziennym funkcjonowaniu szkoły oraz zainspirowanie ich do poszukiwania realnych sposobów na ograniczenie ilości produkowanych śmieci. Zajęcia zorganizowano w formie kilkutygodniowego cyklu działań badawczo-matematycznych, podczas którego dzieci codziennie segregowały odpady wytwarzane w klasie, a na koniec dnia liczyły je i ważyły. Na podstawie zebranych danych prowadziły obserwacje, tworzyły rejestry, opracowywały zestawienia i wyciągały wnioski, ucząc się w ten sposób, że matematyka może być skutecznym narzędziem w diagnozowaniu problemów i podejmowaniu proekologicznych działań.

Przebieg działań:

- codzienne dokumentowanie odpadów³⁴ – każdego dnia uczniowie dokładnie rejestrują ilość powstałych w klasie odpadów (np. papierki po śniadaniu, zużyte kartki, opakowania po przyborach szkolnych), a następnie je liczą lub ważą; uzyskane wyniki są zapisywane w klasowym kalendarzu, tworząc tzw. dzienny rejestr odpadów (np. „poniedziałek: 300 g papieru, 5 plastikowych butelek”),
- prowadzenie plakatu (kalendarza śmieciowego) – dzieci nanoszą na dużą tablicę symbole poszczególnych rodzajów odpadów i wpisują odpowiednie liczby; plakat pełni funkcję wizualnego rejestru danych i stanowi podstawę do dalszych analiz,
- tworzenie wykresów i analiza danych – uczniowie sporządzają proste wykresy (np. słupkowe) ilustrujące liczbę poszczególnych odpadów, a następnie je porównują, wyciągając wnioski: który dzień był najbardziej „śmieciowy”, jakiego rodzaju odpady dominowały,

³⁴ Z zachowaniem zasad higieny dzieci wykonywały wszystkie czynności badawcze – sortując, przeliczając i ważąc odpady, korzystały z jednorazowych rękawiczek ochronnych, co pozwalało na bezpieczne i świadome uczestnictwo w działaniach projektowych.

- interpretacja wyników i planowanie działań – po zakończeniu zbiórki dzieci wspólnie się zastanawiają, jak ograniczyć ilość śmieci; proponują konkretne rozwiązania, np. używanie bidonów zamiast jednorazowych butelek czy racjonalne wykorzystywanie papieru; w kolejnych tygodniach mogą ponownie przeprowadzić pomiary, aby sprawdzić efektywność swoich działań.

Wartość edukacyjna

Realizacja projektu umożliwia uczniom pracę na rzeczywistych danych, co sprawia, że matematyka staje się funkcjonalnym narzędziem wspierającym rozumienie i interpretację otaczającej rzeczywistości oraz podejmowanie działań na rzecz jej modyfikacji. Uczniowie uczą się m.in.:

- klasyfikowania obiektów według rodzaju,
- liczenia i sumowania,
- posługiwania się jednostkami masy (gramy, kilogramy),
- porównywania liczebności i wielkości,
- tworzenia i interpretowania prostych wykresów.

Projekt edukacyjny „Matematyczna ścieżka przyrodnicza”

Projekt zakłada stworzenie przez uczniów prostej ścieżki edukacyjnej na terenie szkoły lub przedszkola, która łączy obserwację przyrodniczą z aktywnościami matematycznymi. Głównym celem jest ukazanie dzieciom, że matematyka może być narzędziem do poznawania przyrody oraz że liczenie, mierzenie czy szacowanie stanowią ciekawe doświadczenie badawcze i zabawę w jednym. Działania projektowe realizowane są w małych grupach. Każda z nich planuje i przygotowuje własne stanowisko, tzw. stację matematyczną, która uwzględnia zarówno aspekt przyrodniczy, jak i matematyczny. Ponadto poszczególne grupy opracowują krótki opis swojego stanowiska (np. na plakacie lub tabliczce), zawierający ciekawostki przyrodnicze i dane liczbowe. Pozostali uczniowie wędrują wyznaczoną ścieżką i odwiedzają kolejne stacje, ucząc się od siebie nawzajem.

Propozycje stacji mogą obejmować:

- „drzewa i ich wysokości” – dzieci mierzą obwód przy pomocy taśmy mierniczej i przybliżoną wysokość wybranego drzewa, wykorzystując do tego metodę cienia; porównują wyniki, tworzą zestawienia i rysunki,
- „matematyka w liściach” – dzieci zbierają liście różnych gatunków drzew i analizują ich kształty oraz symetrię; rysują przekroje, wyszukują pary identycznych liści, tworzą zbiory i klasyfikują według wybranych cech (np. kształt, długość ogonka, wielkość),
- „naturalne rytmy i układy” – dzieci tworzą rytmiczne ciągi z kasztanów, patyków, kamieni i liści, utrwalając pojęcia rytmu, sekwencji i klasyfikacji elementów,
- „skarby przyrody: ile tego mamy” – uczniowie zbierają i przeliczają dary natury (np. żółędzie, szyszki, kamyki), porównują ich liczebność, tworzą diagramy słupkowe, a także ustalają, który zespół zebrał więcej i o ile więcej niż inny.

Wartość edukacyjna

Projekt integruje treści z zakresu matematyki, przyrody, edukacji społecznej i języka polskiego. Udział w działaniach badawczych sprzyja rozwijaniu logicznego myślenia, umiejętności dokonywania pomiarów, analizy danych oraz kompetencji komunikacyjnych. Dzieci uczą się wykorzystywać narzędzia matematyczne do opisu i interpretacji zjawisk przyrodniczych, co wzmacnia ich poczucie sprawczości i pogłębia zainteresowanie nauką.

Podsumowanie

Edukacja matematyczna realizowana metodą projektu, zwłaszcza w połączeniu z treściami ekologicznymi, ukazuje matematykę jako dziedzinę dynamiczną, funkcjonalną i bliską codziennemu doświadczeniu. W takiej formule przestaje ona być źródłem lęku i niezrozumiałych reguł, a staje się narzędziem poznawania i interpretowania rzeczywistości. W centrum procesu dydaktycznego znajdują się realne problemy, które dzieci rozwiązują poprzez przeliczanie, mierzenie, szacowanie i analizowanie, wykazując przy tym autentyczne zaangażowanie.

„Matematyka na zielono” – odbierana wszystkimi zmysłami i doświadczana poprzez dotyk, ruch, emocje i obserwację – sprzyja rozwojowi poznawczemu, buduje pozytywne emocje i wzmacnia poczucie sprawczości. Aktywne metody integrują grupę, rozwijają kompetencje komunikacyjne oraz uczą współpracy i wspólnego podejmowania decyzji. Włączenie treści ekologicznych wzmacnia empatię, wrażliwość i odpowiedzialność za dobro wspólne. W konsekwencji kształtowane są nie tylko kompetencje matematyczne, lecz także obywatelskie i etyczne, zgodnie z ideą kształcenia holistycznego.

Bibliografia

- Baczko-Dombi A., *Ucieczka od matematyki. Rekonstrukcja procesu w kontekście społecznego wizerunku przedmiotu*, „Edukacja” 2017, nr 1(140), s. 39–54.
- Bruner J.S., *Poza dostarczone informacje. Studia z psychologii poznawania*, PWN, Warszawa 1978.
- Ciesielski K., Pogoda Z., *Po co komu matematyka*, [w:] tychże, *Królowa bez Nobla. Rozmowy o matematyce*, DEMART, Warszawa 2018, s. 42–64.
- Dewey J., *Moje pedagogiczne credo*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2005.
- Donaldson M., *Myślenie dzieci*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1986.
- Falkowska A., *Ekologiczny kapitał w perspektywie społeczeństwa wiedzy XXI wieku*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2024.

- Franciszek, Encyklika *Laudato si'* Ojca Świętego Franciszka poświęcona trosce o wspólny dom, 24.05.2015, https://www.vatican.va/content/francesco/pl/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html [dostęp: 11.04.2025].
- Gołębniak B.G. (red.), *Uczenie metodą projektów*, WSiP, Warszawa 2002.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dlaczego dzieci nie potrafią uczyć się matematyki?*, Wydawnictwo IWZZ, Warszawa 1989.
- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się matematyki*, WSiP, Warszawa 1994.
- Helm J.H., Katz L.G., *Mali badacze. Metoda projektu w edukacji elementarnej*, tłum. E. Pulkowska, Wydawnictwo CODN, Warszawa 2003.
- Kilpatrick W.H., *The Project Method*, „Teachers College Record” 1918, nr 19(4), s. 319–336, <https://sci.bban.top/pdf/10.1086/708360.pdf> [dostęp: 7.04.2025].
- Klus-Stańska D., *Dydaktyka wobec chaosu pojęć i zdarzeń*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010.
- Królikowski J., *Projekt edukacyjny. Materiały dla zespołów międzyprzedmiotowych*, Wydawnictwo CODN, Warszawa 2001.
- Lamri J., *Kompetencje XXI wieku. Kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja*, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
- Piaget J., *Studia z psychologii dziecka*, PWN, Warszawa 1966.
- Semadeni Z., *Różne oblicza matematyki. Matematyka z historycznego, ontogenetycznego i filozoficznego punktu widzenia*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2023.
- Semadeni Z., Gruszczyk-Kolczyńska E., Treliński G., Bugajska-Jaszczołt B., Czajkowska M., *Matematyczna edukacja wczesnoszkolna. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Pedagogiczne ZNP, Kielce 2015.
- Skura M., Lisicki M., *Gen liczby. Jak dzieci uczą się matematyki?*, Wydawnictwo Maman, Warszawa 2018.
- Swoboda E., *Tworzenie różnych reprezentacji przez dzieci podczas rozwiązywania problemu matematycznego*, „Edukacja” 2017, nr 1(140), s. 27–38.
- Szymański M.S., *O metodzie projektów*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa 2010.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz.U. 2024, poz. 737).
- Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (Dz.U. 2020, poz. 1645).
- Wiśniewska E., *Projekt jako metoda edukacyjna w teorii i praktyce kształcenia elementarnego*, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Płocku, Płock 2013.

„Green Mathematics”: Children’s mathematical education in an ecological and social context

Abstract: This article explores the role of mathematics in the cognitive, emotional, and social development of children. The author emphasizes that mathematics is not merely a set of rules and formulas but a tool for understanding and transforming reality. Special focus is given to project-based learning and ecological education as effective, modern strategies for supporting early math education. The article presents examples of good educational practices that integrate mathematical content with environmental activities. This approach helps reduce math anxiety, enhances motivation, and promotes civic and prosocial attitudes from an early age.

Keywords: mathematics education, project method, ecological education

About the Author

Joanna Zalewska – PhD in Social Sciences (specializing in pedagogy), certified teacher. Her academic interests focus on early childhood and primary education. In her research and teaching practice, she combines issues related to mathematics education and constructivist pedagogy. She teaches pedagogy students and places particular emphasis on the strategies used by children in grades 1–3 to solve mathematical problems, the use of project-based learning, and the development of teamwork skills.