

Barbara NAWOLSKA

ORCID: 0000-0003-3864-0188

*Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie*

Joanna ŻADŁO-TREDER

ORCID: 0000-0003-0112-1624

*Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej
w Krakowie*

Realistyczne zadania tekstowe w edukacji ekologicznej uczniów klas I–III

Abstract: Realistic text tasks in the ecological education of students in grades 1–3

In the mathematical education of children it is essential to solve tasks. However, it is not indifferent what type of assignment students are solving. It is major that these problems are meaningful in life, because otherwise, tasks lacking real-life relevance can discourage students from learning mathematics. Therefore, the selection of tasks proposed to students is significant. They should have the opportunity to solve realistic text problems. These problems have enormous educational value because they show the true connection between mathematics and reality, and enrich students' knowledge of the world around them, provide motivation to solve problems, arouse cognitive curiosity and in addition to the functions typically attributed to text tasks, they also serve to shape appropriate attitudes and behaviors.

In the article we present the STEAM project, where, by using realistic word problems with an ecological content, we demonstrate the possibility of learning mathematics by combining it with economics and ecology. Solving realistic problems contained in these tasks aims to shape desirable attitudes, raise individuals who are responsible for their decisions, and care for the well-being of our planet and future generations, and at the same time, people who are resourceful in life, think critically and creatively.

Keywords: realistic text tasks, ecology, sustainable development, STEAM, early childhood education

Słowa kluczowe: realistyczne zadania tekstowe, ekologia, zrównoważony rozwój, STEAM, edukacja wczesnoszkolna

W edukacji matematycznej dzieci istotne jest rozwiązywanie zadań. Nie jest jednak obojętne, jakie zadania uczeń rozwiązuje. Ważne jest, by były to zadania sensowne życiowo, bo w przeciwnym razie zniechęcają go do uczenia się matematyki. Dlatego ważny jest dobór zadań proponowanych uczniom. Powinni oni mieć możliwość rozwiązywania realistycznych zadań tekstowych. Mają one ogromny walor edukacyjny, pokazują bowiem prawdziwy związek matematyki z rzeczywistością, wzbogacają wiedzę ucznia o otaczającym świecie, dostarczają motywacji do rozwiązywania problemów, wzbudzają ciekawość poznawczą i oprócz funkcji przypisywanych zazwyczaj zadaniom tekstowym służą także kształtowaniu właściwych postaw i zachowań. W artykule przedstawiamy projekt STEAM, w którym, wykorzystując realistyczne zadania tekstowe o treści ekologicznej, pokazujemy możliwość uczenia się matematyki przez jej łączenie z ekonomią i ekologią. Rozwiązywanie realistycznych problemów zawartych w zadaniach ma służyć kształtowaniu pożądanych postaw, wychowaniu ludzi odpowiedzialnych za swoje decyzje, troszczących się o dobro naszej planety i przyszłych pokoleń, a jednocześnie ludzi zaradnych życiowo, myślących krytycznie i kreatywnie.

Realistyczne zadania tekstowe w edukacji matematycznej dzieci

Ponieważ matematyki uczymy się przez rozwiązywanie zadań, są one głównym narzędziem w procesie nabywania wiedzy matematycznej. Wśród różnorodnych zadań rozwiązywanych w szkole szczególną rolę odgrywają zadania tekstowe. Ważnym elementem struktury takich zadań jest tekst zawierający różne informacje zaprezentowane w formie werbalnej oraz liczby lub wielkości dane, niewiadome, związki między nimi oraz polecenie wyznaczenia którejś wielkości niewiadomej. Nie jest obojętne, jakie zadania rozwiązuje uczeń, bowiem „[u] zeń tworzy sobie taką koncepcję matematyki, jaka mu się ukazuje przez pryzmat rozwiązywanych przez niego zadań” (Krygowska, 1978, s. 3). Trafnie dobrane zadania i doświadczenia zdobywane podczas ich rozwiązywania stanowią podstawę kształtowania się pojęć matematycznych. Jednakże nie każde zadanie tekstowe lub sposób jego użycia jest dobrym narzędziem uczenia się. Zbyt dużo szkolnych zadań tekstowych, mających z założenia ilustrować zastosowania matematyki, ma treść nierealistyczną i pokazuje świat w krzywym zwierciadle (por. Nawolska, Żądło-Treder, 2017a, b). Historyjki w takich zadaniach, mimo że przypominają życiowe problemy, dalekie są od faktów, bo wymyślone zostały jedynie na potrzeby ćwiczenia różnych sprawności i są tylko pretekstem do wykonywania obliczeń i ćwiczenia pewnych procedur. A przecież ważne jest, by ich treść była sensowna. Gdy taka nie jest, zadanie, zamiast wspomagać proces uczenia się, może być w nim przeszkodą. Na przykład dorosły człowiek, ska-

żony szkolną rutyną, w zadaniu: *Ela kupiła 3 gałki lodów, a Ala kupiła o 2 gałki lodów więcej niż Ela. Ile gałek lodów mają razem Ela i Ala?* (Białobrzeska, 2013, s. 32) nie widzi nic dziwnego i nic trudnego. Nie rozumie więc, że dziecko może nie radzić sobie z takim zadaniem, bo historyjka w nim przedstawiona przeczy doświadczeniu dziecka i zdrowemu rozsądkowi:

— mowa jest o „kupowaniu lodów” w czasie przeszłym, zaś pytanie dotyczy ich „posiadania” (Ile mają? „tu i teraz”), czyli teraźniejszości, więc zadanie jest nierozwiązywalne, bo pytanie jest bez związku z danymi;

— kupujemy lody po to, by je zjeść, więc zapewne już zostały zjedzone i na pytanie „Ile mają?” można by odpowiedzieć „zero”;

— jeżeli chcemy, by w rozwiązaniu zastosować dodawanie, to należałoby zapytać „Ile gałek lodów kupiły?” Ale komu jest potrzebna taka informacja? Przecież każda osoba kupuje dla siebie i nikt nie jest zainteresowany tym, ile lodów ma łącznie z kimś obcym (por. Nawolska, Żądło-Treder, 2017b, s. 99–100).

Zadania tekstowe są użyteczne tylko wtedy, gdy są sensowne, gdy uczeń widzi praktyczne zastosowania matematyki, w przeciwnym razie (pozbawione życiowego sensu) mogą utrudniać dzieciom uczenie się. Dzieci, stawiane przed koniecznością rozwiązywania niezyciowych zadań, postrzegają szkołę jako instytucję oderwaną od rzeczywistości, a matematykę jako zbiór liczb, praw, twierdzeń i formuł bez żadnego celu i użytku. „Co więcej, uczniowie przestają dostrzegać w matematyce logiczne związki, a coraz częściej sądzą, że składa się ona z wielu niepowiązanych ze sobą technik obliczeniowych, z których każda jest przypisana do konkretnego tematu” (Klus-Stańska, Kalinowska, 2004, s. 13). Działalność szkoły jest bezowocna: zamierza wyrobić u dziecka to, co będzie mu potrzebne w dorosłym życiu, a jednocześnie z wielką starannością robi wszystko, aby je pozbawiać kontaktu ze światem, trzyma w izolacji od życia społecznego, nie dając możliwości doświadczania życiowych problemów (por. Dewey, 1913, s. 135). „Nauczyciele, mając świadomość [...] trudności z uczeniem się matematyki, próbują przybliżyć rozumienie pojęć, starając się wyjaśnić wszystko swoim uczniom. Pragną również uchronić ich od błędów w obawie o ich zakotwiczenie w dziecięcych umysłach” (Kalinowska, 2010, s. 8–9). Z obawy przed tymi błędami kontrolują każdy krok ucznia i sterują nim (por. tamże). A przecież tylko aktywne uczestnictwo w życiu, rozwiązywanie problemów powstałych na tle sytuacji realistycznych może dobrze przygotować dzieci do czekających je zadań. Dlatego zgodnie z założeniami konstruktywizmu w pracy z dziećmi winniśmy zrezygnować z nauczania i położyć nacisk na organizowanie środowiska sprzyjającego rozbudzaniu aktywności uczniów i tym samym wspierającego proces uczenia się (por. Klus-Stańska, 2018, s. 111–130).

Zadania proponowane dzieciom powinny więc być realistyczne (por. Siwek i in., 2007, s. 98), pokazywać prawdziwy związek matematyki z rzeczywistością, wzbogacać wiedzę ucznia o świecie, dostarczać motywacji do rozwiązywania

problemów, wzbudzać ciekawość poznawczą dziecka (por. Nawolska, Żądło, 2010, s. 84–86). Realistyczne zadania mają ogromny walor edukacyjny, bo oprócz funkcji przypisywanych zazwyczaj zadaniom tekstowym, do których należy m.in. rozwijanie umiejętności rachunkowych, czytania ze zrozumieniem, logicznego myślenia, rozwiązywania problemów, matematyzacji i schematyzacji, kodowania i dekodowania informacji, pełnią funkcję informacyjną, a tym samym służą poszerzaniu wiedzy z różnych obszarów nauki, służą kształtowaniu właściwych postaw i zachowań, motywują do uczenia się.

Realizacja założeń edukacji ekologicznej z wykorzystaniem modelu STEAM

Tematyka zadań realistycznych może obejmować zagadnienia z różnych dyscyplin naukowych, dając możliwość integrowania różnych obszarów edukacji. Tym samym rozwiązywanie zadań realistycznych jest okazją do naturalnego sposobu poznawania rzeczywistości. Takie poznawanie wiąże się z dużym zaangażowaniem samych uczniów przy współudziale innych uczestników procesu uczenia się, a współpraca z innymi bardziej motywuje i lepiej kształtuje właściwe postawy i zachowania. Wspólne rozwiązywanie zadań stwarza okazję do odejścia od transmisyjnego modelu nauczania na rzecz modelu konstruktywistycznego, w który wpisuje się edukacja STEAM (*science* — nauka, *technology* — technologia, *engineering* — inżynieria, *art* — sztuka oraz *mathematics* — matematyka). Metoda ta zakłada uczenie się przypominające prawdziwe życie i rozwiązywanie realistycznych życiowych problemów, łączących co najmniej dwie z pięciu dyscyplin, których pierwsze litery nazw tworzą akronim STEAM (por. Szewczuk 2021, s. 40). Warto podkreślić, że edukacja STEAM w przypadku małych dzieci znacząco zwiększa ich entuzjazm do nauki, pomaga dostrzec korelację międzyprzedmiotową, pomaga rozwijać się w aktywnych obywateli, a zintegrowane i ekscytujące doświadczenia edukacyjne zwiększają zainteresowanie uczniów wieloma obszarami edukacyjnymi i pomagają przygotować ich do wyzwań XXI w. (por. Atikah, Biru, 2024, s. 166; DeJarnette, 2018, s. 3).

Ważnym wyzwaniem XXI w. jest troska o jakość naszego życia i zapewnienie podobnego poziomu życia następnym pokoleniom. Mowa tu o zrównoważonym rozwoju (ZR), zakładającym solidarność międzypokoleniową, co oznacza, że obecnie żyjący ludzie, zaspokajając swoje potrzeby, muszą mieć na względzie możliwość zapewnienia takich samych potrzeb przyszłym pokoleniom (<https://www.unesco.pl/edukacja/dekada-edukacji-nt-zrownowazonego-rozwoju/unesco-a-zrownowazony-rozwoj/>). Edukacja dla zrównoważonego rozwoju „ujmuje całościowo aspekty dotyczące edukacji ekologicznej, społecznej i ekonomicznej i [...] jest ściśle powiązana z działaniami na rzecz zrównoważonej jakości życia.

Pomaga w zrozumieniu siebie i otaczającej rzeczywistości, a także pozwala na budowanie pozytywnych relacji z bliższym i dalszym otoczeniem” (Surma, 2021, s. 11). Problematyka ZR stała się elementem powszechnej edukacji, co znalazło odzwierciedlenie w zapisach podstawy programowej: „Szkoła [...] kształtuje postawę szacunku dla środowiska przyrodniczego, w tym upowszechnia wiedzę o zasadach zrównoważonego rozwoju, motywuje do działań na rzecz ochrony środowiska oraz rozwija zainteresowanie ekologią” (Podstawa programowa, 2017, s. 14).

Jednym z obszarów ZR jest ekologia. To stosunkowo nowe pojęcie powstało na początku XXI w. z połączenia ekonomii i ekologii (<https://pl.econologie.com/Definicja-econology/>). Jak sama nazwa wskazuje, ekologia oznacza łączenie postawy proekologicznej i gospodarnego zarządzania, co w skali mikroekonomii wiąże się z zarządzaniem domowym budżetem. Oznacza więc zachowania zarówno przyjazne środowisku, jak i przyjazne dla naszego portfela. Do tych zachowań zaliczamy oszczędzanie wody, prądu, paliwa, ubrań, niemarnowanie jedzenia, korzystanie z rzeczy wielokrotnego użytku, ograniczony konsumpcjonizm itp. Postaw typowych dla ekologii warto, a wręcz należy uczyć już od najwcześniejszych lat życia. Dziecko jest bowiem najbardziej podatne na kształtowanie nawyków, które zapoczątkują w jego dorosłym życiu (por. <https://biznes.newseria.pl/biuro-prasowe/edukacja/domowa-ekologia-czyli,b1921963136>).

Do niedawna treści ekologiczne i ekonomiczne były rozdzielone. Zagadnienia ekologiczne pojawiały się najczęściej w obszarze edukacji przyrodniczej, środowiskowej, społecznej, a ekonomiczne (związane z pieniędzmi, zarabianiem, zakupami, budżetem, podatkami itp.) — w obszarze edukacji matematycznej. Obecnie wszystkie te treści, określane mianem ekologii, można znaleźć w podręcznikach do matematyki. W podręczniku *Szkoła na tak!* do klasy drugiej (cz. 1, s. 43) poruszane są zagadnienia ekonomiczno-ekologiczne. Uczniowie najpierw dowiadują się, co to jest wybór ekonomiczny, a co wybór ekologiczny. W dalszej kolejności mają dokonać analizy ilustracji, ocenić wybory bohaterów tam przedstawionych i uzasadnić to. Mają też podać przykłady działań umożliwiających zaoszczędzenie pieniędzy lub czasu oraz przykłady wyborów korzystnych dla przyrody. Na koniec mają odpowiedzieć na pytanie: „Czy wybór może być jednocześnie dobry dla planety i dla naszego portfela?” (Nawolska i in., 2024, s. 43). Poruszanie tych zagadnień już w klasie drugiej pozwoli dzieciom zrozumieć istotę bycia EKO, co nie musi oznaczać zwiększonych wydatków, ale wręcz przeciwnie — oszczędne gospodarowanie własnymi zasobami, zmniejszenie kosztów życia i utrzymania.

Ponieważ ekologia stanowi połączenie dwóch dziedzin — ekonomii i ekologii, a dodatkowo ekonomia to również przedsiębiorczość wiążąca się ściśle z matematyką, więc realizując treści ekologiczne w szkole wychodzimy poza

jeden obszar, integrując kilka dziedzin. Taka integracja jest szczególnie łatwa w edukacji wczesnoszkolnej, bowiem na tym etapie nauka ma charakter zintegrowany.

Projekt STEAM w edukacji ekologicznej — „Woda źródłem życia”

W kształtowaniu umiejętności matematycznych dzieci proponujemy zastosować metodę STEAM, wykorzystując do tego celu zadania realistyczne o tematyce ekologicznej. Treść proponowanych zadań zawiera istotne dla ekologii zagadnienia, zaś ich rozwiązywanie służy nie tylko rozwijaniu umiejętności ma-



Rys. 1. Sześć etapów pracy w metodzie STEAM (źródło: Team IAS, 2020)

tematycznych, ale także buduje świadomość odpowiedzialności każdego człowieka za naszą planetę i tym samym kształtuje właściwe postawy oraz zachowania proekologiczne.

Proponowany projekt „Woda źródłem życia” konstruujemy zgodnie z sześcioma etapami pracy metodą STEAM. Zgodnie z zaprezentowanym na rys. 1. schematem należą do nich:

1. Postawienie problemu, który będzie rozwiązywany na gruncie różnych dyscyplin naukowych.

2. Formułowanie problemów szczegółowych i poszukiwanie w różnych dyscyplinach odpowiedzi na pytania szczegółowe związane z problemem głównym.

3. Odkrywanie istniejących, skutecznych i nieskutecznych, rozwiązań głównego problemu.

4. Propozycja własnego rozwiązania postawionego problemu głównego z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach.

5. Prezentacja swoich rozwiązań innym uczniom w celu przedyskutowania ich w grupie i uzyskania informacji zwrotnej na temat przedstawianych pomysłów.

6. Zakończenie polegające na krytycznej analizie prezentowanych wcześniej rozwiązań i dokonanie ich korekty tak, by były doskonalsze (por. Team IAS, 2020).

Celem projektu, adresowanego do uczniów klasy trzeciej, jest uświadomienie sobie roli wody w życiu wszystkich istot naszej planety teraz i w przyszłości, ograniczoności zasobów słodkiej wody i konieczności jej oszczędzania oraz rozwijanie krytycznego stosunku do nieodpowiedzialnego korzystania z jej zasobów.

Projekt realizowany jest metodą STEAM:

S — uczniowie poznają wodę jako składnik środowiska naturalnego i źródło życia ludzi, roślin i zwierząt oraz jako źródło energii odnawialnej.

T — uczniowie za pomocą iPada lub komputera wyszukują w Internecie informacje i filmy na temat wody, jej zasobów, sposobów wykorzystania, sposobów oczyszczania i oszczędzania.

E — projektują turbinę wodną jako główny mechanizm działania elektrowni wodnej (woda jako źródło energii odnawialnej).

A — tworzą plakaty i lapbooki dotyczące wody, jej zasobów, sposobów wykorzystania i oszczędzania.

M — rozwiązują realistyczne zadania tekstowe, co wzbogaca ich wiedzę i stanowi odpowiedź na pytania dotyczące wody.

Cele operacyjne

Uczeń:

- jest świadomy znaczenia wody w życiu człowieka i nie tylko;
- wie, jak dużo wody zużywa się w niektórych gałęziach przemysłu i rolnictwa;
- zna sposób wykorzystania wody jako energii odnawialnej;
- rozumie mechanizm działania elektrowni wodnej i konstruuje turbinę wodną z materiałów recyklingowych;
- jest świadomy szkodliwego wpływu niezrównoważonej gospodarki rolnej i przemysłowej na zasoby wody i środowisko naturalne;
- rozumie potrzebę oszczędzania wody i wskazuje sposoby tego oszczędzania;
- porównuje ilości wody np. zużywanej podczas kąpieli w wannie i pod prysznicem oraz wyciąga z tego wnioski dla własnego życia;
- oblicza potencjalne zyski czteroosobowej rodziny wynikające z oszczędzania wody;
- jest świadomy tego, że obecne działania ludzi skutkują w przyszłości.

Proponowane środki przydatne w realizacji projektu: dostęp do Internetu, iPad lub laptop, kalkulator, zestaw zadań matematycznych, papier i inne materiały potrzebne do stworzenia plakatu lub lapbooka, materiały recyklingowe potrzebne do konstrukcji turbiny (np. zakrętki od butelek, butelka, klej na gorąco, kawałek drutu, wieczka z wiaderka po serkach), instrukcja budowy turbiny z książki *Mały inżynier. Nauka i zabawa* (E. Bednarek, K. Nowopolski, Poznań: Papiilon, 2011).

Scenariusz

1. Burza mózgów na temat wody. Tworzenie mapy myśli. Omówienie stworzonej mapy myśli.

2. Podsumowanie pomysłów (skojarzeń) dotyczących wody. Wyodrębnienie wśród uczniowskich skojarzeń z wodą zagadnień szczegółowych z nią związanych i potrzebą jej oszczędzania:

- a. Do czego potrzebna jest woda? [ludzie, rośliny, zwierzęta, rolnictwo, przemysł, gospodarka energetyczna];
- b. Czy wszyscy ludzie mają nieograniczony dostęp do wody?
- c. Czy na Ziemi jest wystarczająca ilość wody?
- d. Czy warto oszczędzać wodę?
- e. Jak oszczędzać wodę w domu?
- f. Jaki wpływ na budżet domowy ma oszczędzanie wody?

3. Poszukiwanie w różnych źródłach odpowiedzi na pytania szczegółowe. Zdobywanie wiedzy o roli wody w życiu człowieka, w gospodarce przemysłowej, rolnej i energetycznej. Odkrycie, że zasoby wody są ograniczone i zanieczyszczanie jej oraz wykorzystywanie w sposób niekontrolowany może doprowadzić do katastrofy ekologicznej. Analiza stosowanych sposobów oczyszczania i oszczędzania wody oraz ocena ich skuteczności. Rozwiązywanie realistycznych zadań tekstowych dotyczących wody w celu uświadomienia sobie ogromu jej zużycia w przemyśle i rolnictwie, a także w gospodarstwach domowych — karty pracy. Nauczyciel może ukierunkować działania uczniów na tworzenie własnych zadań, których rozwiązywanie dostarczy odpowiedzi na pojawiające się pytania i wzbogaci wiedzę o zasobach wodnych i tego, jak dużo wody się zużywa. Tworzenie notatek wizualnych (sketchnotek) wszystkich zgromadzonych informacji (w celu ułatwienia przypomnienia i wykorzystania w dyskusji).

4. Uczniowie dzielą się na zespoły; każdy zespół, wykorzystując zdobytą wiedzę i korzystając ze sketchnotek, krytycznie analizuje dotychczasowe rozwiązania np. dotyczące oszczędzania wody. Każdy zespół wymyśla, jak udoskonalić istniejące sposoby lub wymyśla nowe sposoby dbania o zasoby wody i skutecznego jej oszczędzania. Swoje pomysły ujmuje w formie plakatu lub lapbooka. Ponadto każdy zespół tworzy według własnego projektu (albo gotowej instrukcji) turbinę wodną.

5. Każdy zespół prezentuje pozostałym uczniom swoje pomysły oszczędzania wody, wykorzystując stworzony plakat lub lapbooka, oraz prezentuje wykonaną turbinę i omawia mechanizm jej działania w produkcji energii. Wszyscy uczestnicy dyskutują krytycznie nad pomysłami kolegów, oceniają mocne i słabe strony pomysłów, rozważają możliwości ich udoskonalenia i zastosowania w przyszłości.

6. Zamknięcie: uczniowie, wykorzystując opinie innych uczniów, podchodzą krytycznie do swoich pomysłów i dokonują ich korekty tak, by ich rozwiązania były doskonalsze.

Propozycje zadań realistycznych:

Rozwiąż zadania, a dowiesz się jakie znaczenie w życiu człowieka ma woda i dlaczego należy ją oszczędzać. W przypadku trudniejszych rachunków skorzystaj z kalkulatora.

Zestaw zadań I „Woda na Ziemi”

Zadanie 1. Całkowita powierzchnia Ziemi wynosi 510 mln km², w tym lądy zajmują 149 mln km²; pozostała część Ziemi pokrywa woda w postaci mórz, oceanów i jezior. Ile milionów kilometrów kwadratowych powierzchni Ziemi zajmuje woda?

Zadanie 2. Zasoby słodkiej wody na Ziemi szacuje się na 35 mln m³; słonej wody jest 40 razy więcej niż wody słodkiej. Ile milionów metrów sześciennych słonej wody jest na Ziemi?

Zadanie 3. Na Ziemi żyje około 8000 mln ludzi. Ponad 1000 mln ludzi na świecie nie ma dostępu do czystej wody pitnej, co oznacza, że co ósmy człowiek nie może zaspokoić pragnienia czystą wodą. W Polsce żyje około 40 mln ludzi i wszyscy mają dostęp do wody, chociaż zasoby wody w naszym kraju stale się kurczą. Ile razy więcej ludzi na świecie niż Polska ma mieszkańców nie ma dostępu do czystej wody pitnej?

Zadanie 4. Obecnie trzecia część ludzi żyje w krajach, które cierpią na niedostatek wody. Za kilkanaście lat ta liczba się podwoi. Jaka część ludzkości za kilkanaście lat nie będzie miała wody pod dostatkiem?

Problemy do przedyskutowania:

- Czego ważnego się dowiedziałeś/dowiedziałas, rozwiązując zadania?
- Jakie działania warto podjąć, aby ludziom na Ziemi nie brakło wody?

Zestaw zadań II „Oszczędzanie wody w domu”

Zadanie 1. Przeciętny czas mycia zębów (szczotkowania zębów) to mniej więcej 3 minuty. W ciągu jednej minuty z otwartego kranu wycieka około 10 l wody.

a. Ile litrów wody można zaoszczędzić, jeżeli podczas szczotkowania zębów zakręcimy kran?

b. Jeżeli zęby myjemy 2 razy dziennie, to ile litrów wody rocznie można zaoszczędzić, jeżeli podczas szczotkowania zębów zakręcimy kran?

c. Ile litrów wody rocznie może zaoszczędzić czteroosobowa rodzina, jeżeli każdy myje zęby 2 razy dziennie i zakręca kran podczas szczotkowania zębów?

d. Ile złotych rocznie może zaoszczędzić czteroosobowa rodzina, jeżeli każdy jej członek rodziny zakręca kran podczas szczotkowania zębów 2 razy dziennie, a wiadomo, że średni koszt 1000 l wody wraz ze ściekami wynosi 15 zł?

Zadanie 2. Podczas kąpieli w wannie zużywa się średnio 150 l wody, a podczas kąpieli pod prysznicem zużywa się średnio 50 l wody.

a. Ile litrów wody można zaoszczędzić, jeżeli bierzemy prysznic zamiast kąpieli w wannie?

b. Ile litrów wody rocznie można zaoszczędzić, biorąc codziennie prysznic zamiast kąpieli w wannie?

c. Ile litrów wody rocznie może zaoszczędzić czteroosobowa rodzina, rezygnując z kąpieli w wannie i myjąc się pod prysznicem?

d. Ile złotych rocznie może zaoszczędzić czteroosobowa rodzina, korzystając z prysznica zamiast wanny, jeżeli średni koszt 1000 l wody wraz ze ściekami wynosi 15 zł?

Problem do przedyskutowania: Jak jeszcze zmniejszyć zużycie wody pod prysznicem? (Czy woda pod prysznicem musi lecieć podczas namydlenia się lub mycia włosów?).

Zadanie 3. Podczas ręcznego mycia naczyń po obiedzie zużywa się około 90 l wody. Podczas jednego cyklu mycia naczyń w zmywarce zużywa się jej 10 razy mniej.

a. Ile litrów wody zużywa zmywarka podczas jednego mycia naczyń?

b. Ile litrów wody można zaoszczędzić, myjąc po obiedzie naczynia w zmywarce, a nie ręcznie?

c. Ile litrów wody rocznie można zaoszczędzić, korzystając ze zmywarki i nie myjąc naczyń ręcznie?

d. Ile złotych rocznie można zaoszczędzić, korzystając ze zmywarki i nie myjąc naczyń ręcznie, jeżeli średni koszt 1000 l wody wraz ze ściekami wynosi 15 zł?

Problemy do przedyskutowania:

a. Czego ważnego się dowiedziałeś, rozwiązując zadania?

b. Na co czteroosobowa rodzina może przeznaczyć pieniądze zaoszczędzone na wodzie podczas mycia zębów, kąpieli i mycia naczyń?

c. W każdym domu są kwiaty, które należy podlewać. W domach z ogródkiem jest jeszcze więcej roślin do podlewania. Skąd można czerpać wodę do podlewania, by oszczędzać wodę i nie obciążać tym domowego budżetu. (Co robisz z wodą po umyciu owoców? Jak można zagospodarować wodę deszczową?).

Zestaw zadań III „Woda w przemyśle i rolnictwie”

Zadanie 1. Do wyprodukowania jednej pary dzinsów potrzeba 10 000 l wody.

a. Basen olimpijski ma 50 m długości, 25 m szerokości i 2 m głębokości. W takim basenie mieści się 2500 l wody. Ile basenów olimpijskich można napęłnić taką ilością wody, jaką zużywa się do produkcji jednej pary dzinsów?

b. Jeżeli jeden człowiek średnio dziennie wypija 2 l wody, to dla ilu osób wystarczyłaby do picia woda zaoszczędzona na produkcji jednej pary dzinsów?

Zadanie 2. Do produkcji bawełny na jedną koszulkę potrzeba 2700 l wody.

a. Jeżeli jeden człowiek średnio dziennie wypija 2 l wody, to na ile dni wystarczyłoby mu wody zaoszczędzonej na produkcji jednej bawełnianej koszulki? Ile to lat i ile dni?

b. Ile basenów olimpijskich o pojemności 2500 l można by napełnić wodą zaoszczędzoną na produkcji jednej bawełnianej koszulki?

Zadanie 3. Do uprawy awokado potrzeba dużo wody: aż 2 razy więcej niż potrzebuje jej naturalny las. Wyprodukowanie kilograma tych owoców wymaga zużycia aż 600 l wody, która pobierana jest z rzek lub „podkradana” miejscowej ludności. To zwiększa ryzyko susz i pożarów.

a. Pół kilograma awokado to średnio 3 sztuki tego owocu. Ile litrów wody potrzeba średnio do wyprodukowania 1 sztuki owocu awokado?

b. Ile litrów wody potrzeba do wyprodukowania 1 tony awokado?

Zadanie 4. Do wyprodukowania 1 tony papieru potrzeba około 17 drzew. Na wyprodukowanie 1 kg papieru zużywa się 250 l wody. Jedna osoba w ciągu roku zużywa przeciętnie 50 kg papieru. Te ilości mogą się nieco różnić w zależności od rodzaju papieru oraz procesu produkcji.

a. Ile litrów wody potrzeba do wyprodukowania 1 tony papieru?

b. Jeden zeszyt 96-kartkowy formatu A5 waży 335 g. Ile średnio zeszytów można wyprodukować z 1 kg papieru?

c. Ile kilogramów papieru potrzeba na wyprodukowanie po jednym zeszyście dla każdego ucznia z 24-osobowej klasy?

d. Ile drzew trzeba ściąć na wyprodukowanie papieru zaspokajającego potrzeby 100 uczniów w ciągu roku?

Problemy do przedyskutowania:

a. Czego ważnego się dowiedziałeś, rozwiązując zadania?

b. Skoro produkcja papieru niszczy środowisko (wycinka drzew i duże zużycie wody), to w jaki sposób można oszczędzać papier? (Zastanów się, czy wszystko trzeba drukować, co zrobić z kartką niecałkowicie zapisaną, gdzie oddać zużyty papier).

Zakończenie

Współczesne dzieci nie lubią matematyki i niechętnie się jej uczą. Pojawiają się nawet głosy, by usunąć matematykę z listy obowiązkowych przedmiotów zdawanych na maturze. Nie jest to jednak dobry pomysł, bo już w historii polskich

matur mieliśmy taki epizod bez obowiązkowej matematyki trwający 25 lat (od 1985 do 2009 roku), co skutkowało zmniejszeniem się liczby osób studiujących kierunki techniczne i zwiększeniem liczby osób studiujących kierunki humanistyczne, które nie znajdowały pracy w wyuczonym zawodzie (por. Nawolska, Żądło-Treder, 2017c, s. 121–122). Można więc zastanowić się, czy np. zmiana metod nauczania matematyki może wpłynąć na poprawę jakości kształcenia w tym zakresie, poprawę wyników osiąganych przez uczniów na egzaminach i maturach, ale czy przede wszystkim może wpłynąć na motywację do uczenia się tego przedmiotu.

W przedstawionym artykule staraliśmy się pokazać nieco inne podejście do uczenia się matematyki, wskazując na możliwość łączenia jej z innymi obszarami edukacji. W tym celu wybrałyśmy nową i ważną ideę edukacji ekologicznej oraz wykorzystaliśmy metodę STEAM. W metodzie tej matematyka jest jednym z pięciu filarów, a projekty buduje się z uwzględnieniem innych dyscyplin nauki, technologii, inżynierii i sztuki. Uczenie się matematyki odbywa się w sytuacjach naturalnych, życiowych, przez rozwiązywanie realistycznych zadań. Dzięki rozwiązywaniu takich zadań oprócz zdobywania wiedzy z różnych obszarów edukacji uczeń ma możliwość zaobserwowania praktycznych zastosowań matematyki, co dostarcza motywacji do uczenia się tego przedmiotu. Dodatkowo uczy się właściwych postaw i zachowań, odpowiedzialności za swoje decyzje, których skutki nie zawsze widoczne są od razu, ale będą zauważalne dopiero w przyszłości. Wiąże się to np. z odpowiedzialnymi decyzjami zakupowymi, żywieniowymi, z nawykami dotyczącymi oszczędzania wody, prądu, gazu, paliwa, pieniędzy, ubrań, a nawet jedzenia, więc siłą rzeczy proponowane dzieciom aktywności wpisują się w ideę ZR. Dzięki temu jest szansa wykształcenia ludzi logicznie i krytycznie myślących, kreatywnie poszukujących najlepszych rozwiązań różnorodnych problemów, odpowiedzialnych za swoje działania i dbających nie tylko o swój dobrostan, ale też myślących o przyszłości innych i przyszłości naszej planety.

Bibliografia

- Atikah, C., Biru, L. T. (2024). *STEAM-based Learning to Enhance Early Childhood Creativity*. „International Journal of STEM Education for Sustainability”, 4, no. 1, 164–175. DOI: 10.53889/ijses.v4i1.303.
- Białobrzaska, J. (2013). *Zeszyt matematyczny. Klasa 1. 2*, Warszawa: Didasko.
- DeJarnette, N.K. (2018). *Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom*. „European Journal of STEM Education”, 3 (3), 18, 1–9. DOI:10.20897/ejsteme/3878
- Dewey, J. (1913). *Szkola i dziecko*. Przeł. Helena Błeszyńska. Warszawa: Biblioteka Dzieł Naukowych.
- Kalinowska, A. (2010). *Pozwólmy dzieciom działać — mity i fakty o rozwijaniu myślenia matematycznego*. Warszawa: Centralna Komisja Egzaminacyjna.

- Klus-Stańska, D. (2018). *Paradygmaty dydaktyki. Myśleć teorią o praktyce*. Warszawa: PWN.
- Klus-Stańska, D., Kalinowska, A. (2004). *Rozwijanie myślenia matematycznego młodszych uczniów*, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak”.
- Krygowska, Z. (1977). *Zarys dydaktyki matematyki*. Cz. 3. Warszawa: WSiP.
- Martz, C. (2016) *Co to jest ekologia, ekonomia ekologiczna?*, <https://pl.econologie.com/Definicja-ecology/> (dostęp 06.07.2024)
- Nawolska, B., Żądło, J. (2010). *Błąd w edukacji matematycznej*. W: K. Gąsiorek, Z. Nowak (red.), *Tworzenie obrazu świata u dzieci w młodszym wieku szkolnym. Szanse i bariery*. Kraków: Wyd. Naukowe UP, 78–94.
- Nawolska, B., Żądło-Treder, J. (2017a). *Dziecięca koncepcja matematyki tworzona przez zadania z podręczników szkolnych*. W: I. Czaja-Chudyba, B. Pawlak, J. Vaškevič-Buš (red.), *Wizja świata — wizja dziecka w przestrzeni podręczników do edukacji wczesnoszkolnej*. Kraków: Wyd. Naukowe UP, 108–120.
- Nawolska, B., Żądło-Treder, J. (2017b). *Dziwny jest ten świat, czyli o wizji świata w zadaniach matematycznych*, [w:] I. Czaja-Chudyba, B. Pawlak, J. Vaškevič-Buš (red.), *Wizja świata — wizja dziecka w przestrzeni podręczników do edukacji wczesnoszkolnej*, Kraków: Wyd. Naukowe UP, 97–107.
- Nawolska, B., Żądło-Treder, J. (2017c). *Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej a matematyka*. „Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna” 5, nr 1 (9), 121–132.
- Nawolska, B., Żądło-Treder, J., Dankowska, D., Marekwi, M. (2024). *Szkola na tak! Matematyka klasa 2*. Cz. 1. Warszawa: WSiP.
- NEWSERIA. (2021). *Domowa ekologia, czyli proste rady, jak dbać o środowisko, a przy tym oszczędzać*, <https://biznes.newseria.pl/biuro-prasowe/edukacja/domowa-ekologia-czyli,b1921963136> (dostęp 25.06.2024).
- Podstawa programowa. (2017). Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej z dnia 14 lutego 2017 r. Dz. U, 2017, poz. 356.
- Siwek, H., Franik, A., Milczek, J. (2007). *Realizacja współczesnych koncepcji kształcenia w podręcznikach zintegrowanych*. W: H. Siwek (red.), *Efektywność kształcenia zintegrowanego. Implikacje dla teorii i praktyki*. Katowice–Warszawa: Wyd. Komandor–Wyd. WSP TWP, 97–106.
- Surma, B. (2021). *Edukacja naukowa oparta na dociekaniu (IBSE — Inquiry-Based Science Education) oraz STEAM w przedszkolu a zrównoważony rozwój*. „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 16, nr 5 (63), s. 11–24. DOI: 10.35765/eetp.2021.1663.01
- Szewczuk, K. (2021). *Zaangażowanie studentów kierunków nauczycielskich w edukację STE(A)M — przykłady dobrych praktyk*. „Edukacja Elementarna w Teorii i Praktyce”, 16, nr 5 (63), 37–51. DOI: 10.35765/eetp.2021.1663.03
- Team IAS. (2020). *What is STEAM Education? The Definitive Guide for K-12 Schools*, https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/#toc_How_to_Use_STEAM_Process_and_Product (dostęp 5.07.2024).
- UNESCO. (2006). <https://www.unesco.pl/edukacja/dekada-edukacji-nt-zrownowazonego-rozwoju/unesco-a-zrownowazony-rozwoj/> (dostęp 28.06.2024).