



Received: 25.05.2026

Accepted for printing: 8.07.2026

Published: 3.08.2026

License: CC BY-NC-ND 4.0

DOI: 10.15584/jetacomps.spec.2026.2.6

Others citable

**OLIWIA KWARTA¹, ZUZANNA KULIKOWSKA²,
WALDEMAR LIB³**

Dydaktyczny model łodzi podwodnej do badań zjawiska wyporności w edukacji wczesnoszkolnej*

An Educational Submarine Model for Studying the Phenomenon of Buoyancy in Early Childhood Education

¹ Studentka, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiki i Filozofii, Instytut Pedagogiki; email: ok130486@stud.ur.edu.pl

² Studentka, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiki i Filozofii, Instytut Pedagogiki; email: zk130489@stud.ur.edu.pl

³ ORCID: 0000-0002-4559-9198, dr, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiki i Filozofii, Instytut Pedagogiki; email: wlib@ur.edu.pl

Streszczenie

Artykuł dotyczy zagadnień związanych z edukacją techniczną w klasach I–III szkoły podstawowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod opartych na aktywnym działaniu uczniów (Sygula-Iwaniuk, 2026) oraz praktycznych metodach nauczania (por. Bereźnicki, 2011, s. 280). Współczesne wyzwania edukacyjne wymagają rozwijania kompetencji technicznych i naukowych już na wczesnym etapie kształcenia, dlatego istotne staje się wprowadzanie uczniów w świat technologii poprzez doświadczenie i eksperyment. Najważniejszą cechą kompetencji nauczycieli jest ich złożoność przejawiająca się w powiązaniu wiedzy teoretycznej, umiejętności praktycznych oraz cech osobowości i motywacji (Walat, 2017, s. 71), co ma kluczowe znaczenie dla skutecznego projektowania i realizacji działań dydaktycznych. Celem opracowania jest przedstawienie projektu dydaktycznego polegającego na budowie modelu łodzi podwodnej, który umożliwi zrozumienie zjawiska pływerności oraz zasad działania zbiorników balastowych. W artykule zaprezentowano podstawy teoretyczne, przebieg zajęć oraz ich znaczenie dla rozwoju poznawczego i społecznego

* Praca powstała przy wykorzystaniu platformy badawczej Laboratorium Zagadnień Społeczeństwa Informacyjnego w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej Uniwersytetu Rzeszowskiego.

uczniów. Zwrócono uwagę na rolę metod aktywizujących w procesie nauczania oraz ich wpływ na efektywność przyswajania wiedzy.

Słowa kluczowe: łódź podwodna, wyporność, edukacja wczesnoszkolna, model dydaktyczny

Abstract

The article focuses on issues related to technical education in grades I–III of primary school, with a particular emphasis on methods based on the students active engagement (Syguła-Iwaniuk, 2026) and practical educational methods (Bereźnicki, 2011). Contemporary educational challenges require the development of technical and scientific competences at an early stage of education, therefore, introducing students of to the world of technology through experience and experimentation. The most important feature of teachers' competences is their complexity, manifested in the connection (integration) of theoretical knowledge, practical skills, personality traits and motivation (Walat, 2017, p. 71), which is of key importance for the effective design and implementation of didactic (educational) activities. The aim of the study is to present a didactic project involving the construction of submarine model, which allows to understand the phenomenon of buoyancy and the principles operations of ballast tanks. The article presents the theoretical foundations, the course of classes and their importance for the cognitive and social development of students. Attention was drawn to the role of active learning methods in the teaching (educational) process and their impact on the effectiveness of knowledge acquisition.

Keywords: submarine, buoyancy, early childhood education, didactic model

Wstęp

Współczesna edukacja coraz wyraźniej odchodzi od modelu polegającego na biernym przekazywaniu wiedzy na rzecz podejścia, w którym uczeń odgrywa aktywną rolę w procesie uczenia się. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabierają działania oparte na doświadczeniu, które umożliwiają lepsze zrozumienie omawianych zjawisk oraz ich praktyczne zastosowanie. Jak zauważa Dewey (1938, s. 38), doświadczenie jest czymś, co *tworzy pragnienia i cele*, które mogą być *siłą napędową* wartości, która może być *osądzona tylko ze względu na jej kierunek i cel*.

Wprowadzenie elementów techniki i inżynierii do edukacji wczesnoszkolnej umożliwia realizację tych założeń w praktyce. Jednym z przykładów takiego działania jest projekt polegający na budowie modelu łodzi podwodnej, który pozwala uczniom zrozumieć podstawowe prawa fizyki poprzez bezpośrednie doświadczenie. W trakcie realizacji tego projektu uczniowie poznają mechanizmy regulowania zanurzenia i wynurzenia, obserwując, w jaki sposób zmiana ilości wody i powietrza w zbiorniku balastowym wpływa na pływalność testowanej łodzi podwodnej. Dzięki temu abstrakcyjne pojęcia stają się dla nich bardziej przystępne i zrozumiałe.

Budowa modelu łodzi podwodnej stwarza również okazję do rozwijania umiejętności praktycznych, takich jak planowanie działań, konstruowanie oraz testowanie własnych rozwiązań. Uczniowie uczą się metodą prób i błędów, co

sprzyja kształtowaniu wytrwałości oraz umiejętności rozwiązywania problemów. Ponadto praca nad projektem może mieć charakter zespołowy, co wspiera rozwój kompetencji społecznych, takich jak współpraca, komunikacja i dzielenie się pomysłami. W rezultacie tego typu działania nie tylko wspierają rozwój poznawczy, ale także kształtują postawy niezbędne w dalszym procesie edukacyjnym.

Cele i główne założenia projektowe

Edukacja techniczna na poziomie wczesnoszkolnym pełni istotną funkcję w przygotowaniu uczniów do świadomego uczestnictwa w świecie technologii. Jak wskazuje Walat (2025, s. 11–27), rozwijanie kompetencji technicznych powinno rozpocząć się już na pierwszych etapach edukacji, aby zapobiegać trudnościom w późniejszym funkcjonowaniu w społeczeństwie opartym na wiedzy i innowacjach.

Aktywność praktyczna sprzyja nie tylko przyswajaniu wiedzy, ale również rozwijaniu zdolności manualnych, logicznego myślenia oraz umiejętności współpracy, które są kluczowe w dalszym procesie kształcenia. Cele i główne założenia projektowe opracowanego przedsięwzięcia dydaktycznego koncentrują się na wszechstronnym rozwijaniu wiedzy, umiejętności oraz postaw uczniów edukacji wczesnoszkolnej poprzez aktywne uczestnictwo w procesie nauczania-uczenia się. Projekt zakłada integrację treści z zakresu edukacji technicznej i przyrodniczej, umożliwiając uczniom poznanie budowy oraz zasad działania łodzi podwodnej w sposób dostosowany do ich możliwości poznawczych.

W obszarze celów poznawczych szczególny nacisk położono na opanowanie podstawowych wiadomości związanych z tematyką zajęć. Uczniowie nabywają umiejętność rozpoznawania i nazywania elementów budowy łodzi podwodnej, takich jak kadłub, stery, śruba czy zbiorniki balastowe, a także poznają ogólne etapy rozwoju tej konstrukcji. Istotne jest również kształtowanie rozumienia mechanizmów fizycznych odpowiedzialnych za zanurzenie i wynurzenie się jednostki, w tym roli zbiorników balastowych oraz wpływu zmiany objętości powietrza i wody na pływalność. Uczniowie uczą się też dostrzegać różnorodne zastosowania łodzi podwodnych, obejmujące działalność badawczą czy rekreacyjną.

Projekt oparty na zasadzie łączenia teorii z praktyką (Szumna, 2021, s. 102) w istotny sposób rozwija również umiejętności praktyczne. Uczniowie wykorzystują zdobytą wiedzę w sytuacjach typowych, takich jak analiza warunków wpływających na zanurzenie się modelu, tworzenie prostych schematów konstrukcyjnych czy interpretowanie instrukcji. Kluczowym elementem jest samodzielna budowa modelu łodzi podwodnej na podstawie dostarczonych materiałów oraz wskazówek nauczyciela. Jednocześnie projekt stwarza warunki do rozwijania umiejętności wyższego rzędu, związanych z rozwiązywaniem problemów – uczniowie formułują wnioski na podstawie obserwacji, przewidują efekty wprowadzanych zmian, identyfikują błędy konstrukcyjne oraz podejmują próby ich eliminacji poprzez modyfikację modelu.

Istotnym założeniem projektu jest także kształtowanie kompetencji społecznych i postaw uczniów w oparciu o zasadę indywidualizacji i zespołowości (Szumna, 2021, s. 103). Realizacja zadania odbywa się w formie działań zespołowych, co sprzyja rozwijaniu umiejętności współpracy, komunikacji oraz odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadanie. Wprowadzenie elementu rywalizacji w postaci konkursu na najlepiej działający model łodzi podwodnej dodatkowo wzmacnia motywację uczniów oraz ich zaangażowanie w proces uczenia się. Projekt sprzyja też rozwijaniu ciekawości poznawczej oraz wytrwałości w dążeniu do osiągnięcia zamierzonego celu.

Całość założeń projektowych opiera się na przekonaniu, że skuteczne uczenie się w edukacji wczesnoszkolnej powinno mieć charakter aktywny, angażujący i osadzony w praktycznym działaniu. Dzięki temu uczniowie nie tylko przyswajają wiedzę, ale również rozwijają umiejętności jej zastosowania oraz kształtują postawy sprzyjające dalszemu rozwojowi edukacyjnemu.

Realizacja projektu i dobór materiałów

Realizacja projektu oraz dobór materiałów dydaktycznych zostały zaplanowane w sposób umożliwiający harmonijne połączenie aktywności poznawczej uczniów z ich zaangażowaniem praktycznym i społecznym. Szczegółne znaczenie przypisano kształtowaniu systemu działań, w ramach którego uczniowie przyjmują postawy współpracy w grupie, rozwijają ciekawość poznawczą dotyczącą mechanizmów działania łodzi podwodnej oraz uczą się odpowiedzialności za efekt wspólnej pracy konstrukcyjnej. Już na etapie organizacyjnym nauczyciel dba o odpowiednie przygotowanie przestrzeni edukacyjnej umożliwiającej pracę w małych zespołach, co sprzyja integracji uczniów i efektywnej realizacji zadań.

W fazie wprowadzającej nauczyciel ukierunkowuje uwagę uczniów na cele zajęć, wykorzystując prezentację multimedialną jako środek poglądowy wspierający proces rozumienia. Przedstawienie podstawowych informacji dotyczących łodzi podwodnych, ich budowy oraz funkcji stanowi punkt wyjścia do dalszych działań praktycznych i problemowych. Uczniowie aktywnie uczestniczą w tej części zajęć, zadając pytania i podejmując próby interpretacji omawianych zjawisk.

Kluczowym elementem działań dydaktycznych jest faza realizacyjna oparta na metodzie projektu (Walat, Lib, 2011, s. 63–66; Ciesielka, 2008) oraz pogadance problemowej i demonstracji. Nauczyciel stopniowo wprowadza uczniów w zagadnienia związane z historią łodzi podwodnych, zasadami ich działania oraz podstawami fizycznymi warunkującymi pływalność ciał. Szczegółne znaczenie ma tu wykorzystanie eksperymentu dydaktycznego bezpośrednio ilustrującego wpływ powietrza i wody na zachowanie obiektów w cieczy.

Centralnym punktem zajęć jest samodzielne konstruowanie modelu łodzi podwodnej przez uczniów. Każda grupa otrzymuje zestaw materiałów obejmujący jedną dużą butelkę plastikową o pojemności 5 l po wodzie mineralnej, jedną

małą butelkę o pojemności około 150 ml, jedną strzykawkę o pojemności 50–100 ml, rurkę medyczną lub stosowaną w akwarystyce o długości około 50 cm, słomkę do picia oraz kilka nakrętek pełniących funkcję balastu. Dobór pojedynczych elementów sprzyja racjonalnemu gospodarowaniu materiałami oraz uczy uczniów planowania i odpowiedzialności za ich wykorzystanie.

Proces budowy modelu przebiega etapowo i wymaga od uczniów zarówno współpracy, jak i samodzielnego myślenia. Nauczyciel pełni rolę przewodnika, wspierając uczniów poprzez zadawanie pytań naprowadzających i udzielanie wskazówek technicznych. Następnie uczniowie testują swoje konstrukcje w przygotowanych pojemnikach z wodą, analizując ich zachowanie i wprowadzając ewentualne modyfikacje. Tego typu działanie sprzyja rozwijaniu umiejętności wnioskowania, dostrzegania zależności oraz uczenia się metodą prób i błędów.

Wprowadzenie elementu rywalizacji w postaci konkursu na najlepiej funkcjonujący model łodzi podwodnej dodatkowo wzmacnia motywację uczniów i zachęca ich do doskonalenia własnych konstrukcji. Końcowa faza zajęć ma charakter refleksyjny – uczniowie analizują wyniki swoich działań, formułują wnioski oraz odnoszą zdobyte doświadczenia do omawianych wcześniej treści teoretycznych.

Całość działań dydaktycznych opiera się na zastosowaniu zróżnicowanych strategii nauczania, obejmujących strategie: asocjacyjną, przez działanie (operacyjną) oraz problemową (por. Krasiński, 2001, s. 90–91). Wykorzystane metody to: opis, pogadanka informacyjna, ćwiczenia, demonstracja, metoda przypadków (Silniewicz, 2015).

Z kolei przyjęte zasady dydaktyczne, w szczególności zasada łączenia teorii z praktyką, przystępności oraz pogładowości (por. Szumna, 2021, s. 95–110), zapewniają wysoką efektywność realizowanego procesu edukacyjnego. Poniżej przedstawiono poszczególne etapy realizacji projektu z wykorzystaniem wyżej wymienionych materiałów.



Rys. 1. Materiały potrzebne do wykonania okrętu podwodnego

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Próby zanurzeniowe wykonanego okrętu

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Projekt budowy modelu łodzi podwodnej stanowi przykład nowoczesnego podejścia do edukacji, w którym szczególnie nacisk kładzie się na łączenie wiedzy teoretycznej z praktycznym działaniem ucznia. Tego rodzaju aktywności umożliwiają nie tylko lepsze zrozumienie omawianych zagadnień, ale także ich utrwalenie poprzez bezpośrednie doświadczenie. Uczeń, który samodzielnie konstruuje model, obserwuje jego działanie i analizuje efekty swoich działań, staje się aktywnym uczestnikiem procesu edukacyjnego, a nie jedynie odbiorcą przekazywanych treści. W efekcie wiedza przestaje mieć charakter abstrakcyjny i zyskuje wymiar praktyczny, co znacząco zwiększa jej użyteczność.

Wykorzystanie metod aktywizujących, takich jak metoda projektu, eksperyment czy praca zespołowa, sprzyja wszechstronnemu rozwojowi ucznia. Oprócz kompetencji poznawczych rozwijane są również umiejętności manualne, organizacyjne oraz społeczne. Uczniowie uczą się planowania działań, podejmowania decyzji, a także przewidywania skutków swoich wyborów. Ważnym elementem jest też rozwijanie myślenia przyczynowo-skutkowego, które pozwala lepiej rozumieć zależności zachodzące w świecie przyrody i techniki. Podczas pracy nad modelem łodzi podwodnej uczniowie mają możliwość obserwowania zjawisk fizycznych, takich jak wypór czy zmiana gęstości, co sprzyja budowaniu podstawowego rozumienia praw rządzących otaczającą rzeczywistością.

Literatura

- Bereźnicki, F. (2007). *Podstawy dydaktyki*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków
- Ciesielka, M. (2008). *Metoda projektu w nauczaniu techniki szansą na kreatywną działalność uczniów*. Pobrano z: https://www.researchgate.net/publication/276272555_Metoda_projektu_w_nauczaniu_tekniki_szansa_na_kreatywna_dzialalnosc_uczniow (1.06.2026).

- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Champaign-Urbana: Kappa Delta Pi.
- Kraśniński, A. (2001). Teoria kształcenia wielostronnego Wincentego Okonia w dydaktyce szkolnej i katechetycznej. *Seminare. Poszukiwania Naukowe*, 17, 89–98. <https://doi.org/10.21852/sem.2001.06>
- Silniewicz, P. (2015) Metody nauczania wg Wincentego Okonia. Pobrano z: <https://pedagogika-specjalna.edu.pl/warsztat-pracy/metody-nauczania-wg-wincentego-okonia/> (1.06.2026).
- Syguła-Iwaniuk, M. (2026). *Metody aktywizujące uczniów*. Pobrano z: https://sp50.bialystok.pl/uploads/sprawy_wa%C5%BCne_menu/4_szkola/publikacje/2018_2019/REFERAT%20metody%20aktywizuj%C4%85ce%20uczni%C3%B3w.pdf (15.05.2026)
- Szumna, D. (2021), Zasady kształcenia. W: W. Lib, W. Walat (red.), *Teoretyczne podstawy kształcenia ogólnego. Podręcznik dla studentów pedagogiki i przyszłych nauczycieli* (s. 95–110). Rzeszów: Wyd. UR.
- Walat, W. (2017). Kompetencje społeczne nauczycieli edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej na przełomie XX i XXI wieku. *Problemy Profesjologii*, 2, 69–78.
- Walat, W. (2025). Wprowadzenie – edukacja techniczna jako alfabetyzacja funkcjonalna prowadząca do rozwoju kultury technicznej uczniów. W: W. Lib, W. Walat, T. Warchoła (red.), *Edukacja techniczna w przedszkolu i klasach I–III szkoły podstawowej. Część II. Metodyka edukacji technicznej* (7–9). Rzeszów: Wyd. UR.
- Walat, W., Lib, W. (2011). Metoda projektów – na przykładzie zajęć elektryczno-elektronicznych. W: *Książka nauczyciela. Materiały dydaktyczne do wykorzystania na zajęciach technicznych w klasach I–III gimnazjum* (s. 63–80). Warszawa: Nowa Era.