

MODEL ZGAMIFIKOWANEGO KSZTAŁCENIA MATEMATYCZNEGO JAKO ŚRODOWISKO PRZYGOTOWUJĄCE STUDENTÓW KIERUNKÓW TECHNICZNYCH DO MODELOWANIA I ANALIZY PROBLEMÓW INŻYNIERSKICH

Edyta Pawlak-Kazior¹

¹*Katedra Matematyki, Wydział Informatyki i Sztucznej Inteligencji, Politechnika Częstochowska*

¹*edyta.pawlak-kazior@pcz.pl,*

Słowa kluczowe: gamifikacja, edukacja matematyczna, dydaktyka akademicka, kształcenie inżynierskie, active learning, blended learning, student-centred learning, kompetencje XXI wieku

Współczesna dydaktyka akademicka przedmiotów matematycznych na studiach technicznych wymaga projektowania środowisk uczenia się, które wzmacniają zaangażowanie studentów, rozwijają samodzielność poznawczą i łączą formalne treści matematyczne z kontekstem problemów inżynierskich. Matematyka, będąca podstawą modelowania, analizy ilościowej i interpretacji zjawisk technicznych, bywa przez studentów postrzegana jako abstrakcyjna i trudna do powiązania z praktyką zawodową. Uzasadnia to potrzebę odchodzenia od dominacji modelu transmisyjnego na rzecz aktywnego, kontekstowego i zorientowanego na studenta procesu kształcenia.

Celem pracy jest przedstawienie autorskiego modelu zgamifikowanego kształcenia matematycznego studentów kierunków technicznych: Mechanika i budowa maszyn, Mechatronika oraz Inżynieria samochodów hybrydowych i elektrycznych, wdrożonego w dwóch kursach realizowanych na Politechnice Częstochowskiej. Model integruje gamifikację, active learning, blended learning, storytelling edukacyjny, zadania inżynierskie, pracę zespołową, informację zwrotną i ocenianie formujące.

Przyjęto założenie, że gamifikacja nie powinna być redukowana do powierzchownych mechanizmów motywacyjnych, takich jak punkty, odznaki czy rankingi, lecz może pełnić funkcję struktury organizującej proces uczenia się. Tak rozumiana gamifikacja porządkuje aktywności studentów, wzmacnia poczucie postępu, nadaje sens kolejnym zadaniom i wspiera angażującą narrację dydaktyczną.

Model osadzono w konstruktywistycznym podejściu do uczenia się, koncepcji student-centred learning oraz badaniach nad skutecznością active learning w kształceniu STEM [1]. Uwzględniono również blended learning jako projektowanie hybrydowego ekosystemu uczenia się [2], a gamifikację ujęto jako celowe wykorzystanie elementów projektowania gier poza środowiskiem gry [3]

oraz jako strategię wspierającą znaczące doświadczenia edukacyjne w akademickim procesie uczenia się [4]. Istotnym wymiarem modelu jest też rozwijanie kompetencji 4K: krytycznego myślenia, kreatywności, komunikacji i kooperacji [5].

Pierwszym przykładem implementacji modelu jest kurs Matematyka inżynierska I, oparty na formule Centrum Diagnostycznego HEV. W tej strukturze wykłady pełnią funkcję Narzędziownika Diagnosty, a ćwiczenia — Stacji Diagnostycznej HEV. Organizację kursu podporządkowano schematowi Dane → Model → Decyzja, który odzwierciedla tok pracy inżyniera: od analizy danych i zależności funkcyjnych, przez dobór narzędzi matematycznych, po interpretację wyników w kontekście technologii pojazdów hybrydowych i elektrycznych. Drugim przykładem jest kurs Matematyka II, zaprojektowany jako Misja EX-PLOER AURA, związana z analizą i diagnostyką łożyska marsjańskiego AURA oraz nawiązująca do aktywności studenckiego zespołu PCz Rover Team. W tej formule zagadnienia funkcji wielu zmiennych, całek wielokrotnych i równań różniczkowych osadzono w kontekście problemów dotyczących ruchu, energii, stabilności i funkcjonowania systemów pojazdu badawczego.

Oba kursy pokazują elastyczność modelu wdrażanego w formule diagnostyczno-proceduralnej i eksploracyjno-misyjnej oraz wpisującego się w aktualne trendy dydaktyki akademickiej, w których gamifikacja, active learning i blended learning wspierają projektowanie angażującego środowiska uczenia się [6–8]. Proponowane podejście może stanowić przykład dobrej praktyki i punkt wyjścia do dalszych badań nad gamifikacją w akademickiej edukacji matematycznej.

Bibliografia

- [1] Freeman S., Eddy S.L., McDonough M., Smith M.K., Okoroafor N., Jordt H., Wenderoth M.P., Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2014, 111(23), 8410-8415.
- [2] McCarthy S., Palmer E., Defining an effective approach to blended learning in higher education: A systematic review, *Australasian Journal of Educational Technology* 2023, 39(2), 98-114.
- [3] Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L., From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”, *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, ACM, New York 2011, 9-15.
- [4] Kapp K.M., *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, Pfeiffer, San Francisco 2012, ISBN 978-1-118-09634-5.
- [5] Lamri J., *Kompetencje XXI wieku: kreatywność, komunikacja, krytyczne myślenie, kooperacja*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2021, ISBN 978-83-8187-815-9.
- [6] Mytnik J., *Gamifikacja w edukacji. O budowaniu fabularnych systemów motywacyjnych*, Wydawnictwo Fundacji Zmieniam, Szczecin 2025, ISBN druk 978-83-971909-4-8.
- [7] Wawer M., Grywalizacja w edukacji akademickiej – możliwości i ograniczenia jej wykorzystania w kształceniu studentów, *Edukacja – Technika – Informatyka* 2016, 2(16), 197-205.
- [8] Lara-Dziembek S., Pawlak-Kazior E., Siedlecka U., Węgrzyn-Skrzypczak E., Active learning w akademickiej edukacji matematycznej. Przewodnik dla studenta i nauczyciela. Część 1. Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej dla inżyniera, *Politechnika Częstochowska, Częstochowa* 2023, ISBN 978-83-7193-972-3, e-ISBN 978-83-7193-973-0.