



**MAGDALENA ANDRZEJEWSKA**

## **Mechanizm grywalizacji w nauczaniu podstaw programowania**

---

### **Using Gamification in Teaching Introductory Programming Course**

Doktor inżynier, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie, Wydział Matematyczno-Fizyczno-Techniczny, Instytut Informatyki, Zakład Badań Edukacyjnych i Nowych Mediów, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono koncepcję realizacji oraz spostrzeżenia związane z przeprowadzeniem eksperymentalnego kursu z przedmiotu podstawy programowania, w którym zastosowano mechanizm grywalizacji. Kurs przeznaczony był dla studentów kierunku informatyka. Opracowano go z wykorzystaniem narzędzi dostępnych na platformie Moodle.

**Słowa kluczowe:** metody nauczania, grywalizacja, motywacja, podstawy programowania

#### **Abstract**

The article presents the concept of implementation and the final observations related to the experimental gamified course for the subject Introduction to programming, that was designed for the computer science students. The course was developed using the tools available on the Moodle platform.

**Keywords:** teaching methods, gamification, motivation, introduction to programming

---

#### **Wstęp**

Grywalizacja (*gamification*) oznacza wykorzystanie mechaniki i elementów gier w sytuacjach (kontekstach), które charakteru gry nie mają, w celu wywołania pożądanego zachowania i zwiększenia zaangażowania w dany proces jego uczestników (Suh, Wagner, Liu, 2016). Od kilkunastu lat idea ta znajduje zastosowanie w obszarach związanych z biznesem, np. w marketingu (por. Tkaczyk, 2012). Dziedziną, do której ostatnio wkracza grywalizacja, jest edukacja akademicka. Również w tym przypadku grywalizacja ma na celu opracowanie takich mechanizmów oraz stworzenie takich warunków procesu uczenia się, które będą skutkować zwiększeniem motywacji i zaangażowania studentów w ten proces.

Pierwsze doniesienia z badań nad tym zagadnieniem wskazują na pozytywny wpływ tej innowacyjnej metody dydaktycznej na efekty kształcenia (por. Hamari, Koivisto, Sarsa, 2014; Leaning 2015; Buckley, Doyle, 2016).

W artykule opisano własne doświadczenia związane z implementacją mechanizmu grywalizacji w ramach prowadzonego dla studentów I roku kierunku informatyka kursu z przedmiotu podstawy programowania. Grywalizacja kursu została zaprojektowana na potrzeby realizacji grantu badawczego pod tytułem „Formal Description of Individual Learning Path in Technology Enhanced Learning (akronim INDIPATH)” uzyskanego w ramach programu Polish-Norwegian Research Programme, Small Grant Scheme (nr projektu PL12-0041).

### **Projektowanie i realizacja kursu**

Przedmiotowy kurs prowadzony był z zastosowaniem mechanizmu grywalizacji oraz z uwzględnieniem indywidualnych profili graczy, które zostały ustalone na podstawie tzw. testu Bartla (Bartle Test of Gamer Psychology) wyróżniającego 4 kategorie graczy określane mianem: *Achiever*, *Explorer*, *Socializer* oraz *Killer*. Prowadzenie zajęć według przyjętych w tym modelu założeń związane było z doбором różnych form aktywności (dostosowanych do indywidualnych cech graczy) oraz włączeniem metod pracy grupowej.

Zaprojektowanie kursu na platformie Moodle obejmowało zarówno koncepcję prowadzenia zajęć, która wynikała ze specyfiki przedmiotu, jak i warstwę gry, której zasady ostatecznie zdeterminowały przebieg zajęć. Kurs podzielony został na moduły, wśród których znalazły się te, które miały charakter organizacyjny, oraz osobno te dotyczące zagadnień merytorycznych związanych z tematyką przedmiotu.

#### **Przykład 1. Wybrane zasady organizacji zajęć**

1. W czasie realizacji przedmiotu studenci wykonują indywidualnie lub grupowo zadania powiązane tematycznie z kolejnymi modułami merytorycznymi.
2. Realizacja jednego modułu merytorycznego odbywać się będzie według następującego schematu:
  - a. W ramach każdego modułu studenci otrzymują tematy zadań, które będą rozwiązywane w trakcie zajęć. Treści potrzebne do wykonania zadań przekazywane są na bieżąco w trakcie wykładu i są dostępne w ramach kursu w postaci osobnych plików.
  - b. W czasie od opublikowania zadań do dnia poprzedzającego zajęcia kolejny „zespół” przygotowuje na podstawie wykładu zbiór „niezbędnych informacji”, potrzebnych do rozwiązania zadań. Na początku zajęć prezentuje przygotowany materiał, np. teoria + przykład + ewentualnie szablony plików źródłowych, w których będą rozwiązywane zadania. Opracowane materiały zamieszczone zostaną w „Wynikach pracy zespołu” oraz w „Bazie pojęć”.
  - c. Główną formą aktywności w czasie zajęć jest redagowanie (tworzenie) kodu programu, które kończy się przesłaniem zadania do oceny oraz dyskusją nad rozwiązaniami.

Przed rozpoczęciem części merytorycznej kursu studenci zostali zaznajomieni z samą koncepcją grywalizacji oraz poinformowani szczegółowo o sposobie prowadzenia przedmiotu (por. Przykład 1). Nauczyciel przedstawił wstępną propozycję reguł gry (por. Przykład 2), które zostały następnie włączone jako element zajęć. Etap ten wymagał konsultacji ze studentami, ponieważ istotne było, aby zasady gry zostały zrozumiane i zaakceptowane przez wszystkich jej uczestników. Reguły te nie powinny być radykalnie zmieniane już w trakcie realizacji kursu. Na tym etapie niezbędne jest także omówienie warunków uzyskania zaliczenia, tak aby jednoznacznie określić, jak aktywność studentów będzie wpływać na ocenę końcową z przedmiotu. Przed rozpoczęciem uczestnikom gry udostępniono test Bartla, na podstawie którego określono profile poszczególnych graczy oraz dokonano podziału na zespoły.

### **Przykład 2. Propozycja reguł gry**

1. Zajęcia realizowane są z wykorzystaniem reguł grywalizacji i z uwzględnieniem indywidualnych preferencji graczy.
2. Indywidualny profil gracza, którym jest każdy student, określany jest na podstawie tzw. testu Bartla (Bartle Test of Gamer Psychology).
3. Gracze tworzą zespoły (grupy). Każdy gracz uzyskuje punkty indywidualnie lub pracując w zespole. Grupy mają charakter stały, tzn. każde zadanie zespołowe wykonywane jest w tym samym składzie osobowym.
4. Każdy z modułów merytorycznych dostępnych w kursie to kolejny poziom gry, w ramach którego uczestnicy zdobędą pewną liczbę punktów. Punkty przyznawane są zgodnie z „Zasadami punktacji” – ustalonymi osobno dla każdej formy aktywności w czasie jej realizacji.
5. Wszystkie realizowane zadania oceniane będą w skali 0–100 pkt i zaliczane do jednej z kategorii o odpowiedniej wadze. Dla zadań grupowych taka sama liczba punktów przydzielana będzie wszystkim członkom grupy.
6. Każdy etap gry (moduł merytoryczny) kończy się podsumowaniem punktów i ustaleniem rankingu zespołowego (grupowego) oraz indywidualnego. Dodatkowo na zakończenie każdego etapu zespoły mogą przygotować tzw. zadanie dla przeciwnika (np. krótki quiz rozwiązywany zespołowo). Przeciwnik wybrany zostanie w wyniku np. losowania. Za tę aktywność zespół może otrzymać kolejne punkty.

### **Formy aktywności i różnicowanie zadań**

Projektując różne formy aktywności, należy mieć na uwadze efekty kształcenia. Po zakończeniu kursu studenci powinni się wykazać założonym poziomem wiedzy i umiejętności oraz kompetencjami społecznymi. W ramach kursu realizowane były różnorodne metody pracy grupowej i indywidualnej. Część z nich miała formę uniwersalną (prezentacja, projekt itp.), a niektóre wynikały bezpośrednio ze specyfiki przedmiotu. Skorzystano tutaj z narzędzi dostępnych na platformie (Warsztat, Quiz, Słownik pojęć, Zadanie, Głosowanie, Strona, Etykieta, Plik, Folder itp.). Poszczególne aktywności zostały przydzielone do

odpowiednich kategorii, którym przypisano adekwatne wagi będące podstawą do wyznaczenia oceny końcowej (por. Przykład 3).

### Przykład 3. Oceniane kategorie aktywności

Kategoria		Waga
Opracowanie (prezentacja) zagadnień kluczowych realizowanych w czasie zajęć	prezentacja	0,15
	baza pojęć	0,05
Praca w czasie zajęć	indywidualna	0,20
	grupowa	0,10
Aktywność w czasie zajęć		0,10
Projekt grupowy		0,20
„Zadanie dla przeciwnika”	temat (wykonywane poza zajęciami)	0,15
	rozwiązanie (w czasie zajęć)	0,05

Na każdym etapie gry (związanym z modułem merytorycznym) studenci przed zajęciami otrzymywali zestaw zadań, a w czasie zajęć prowadzący wybierał zadania (jedno lub dwa) i opisywał sposób pracy (lub współpracy) nad ich rozwiązaniem. Zatem forma pracy stanowiła „efekt zaskoczenia”, który z jednej strony uatrakcyjniał zajęcia, a z drugiej wiązał się z przydzieleniem zadań dedykowanych określonemu profilowi gracza (por. Przykład 4). W zadaniach grupowych studenci pisali własny kod lub poprawiali już istniejący, szukając błędów składniowych i wykonania, tak żeby program wykonał się zgodnie z założeniami. Czas na rozwiązanie był ograniczony – ustalony z góry lub uzależniony od pracy najszybszego zespołu. To przeważnie wpływało mobilizująco i skutkowało tym, że studenci dzielili się pracą – zwykle dwie osoby pracowały nad kodem, a dwie pozostałe szukały w sieci lub w treściach wykładu materiałów, które mogłyby pomóc w rozwiązaniu.

W czasie zajęć studenci rozwiązywali również zadania testowe (głównie w celu sprawdzenia ich wiadomości), które miały charakter prac indywidualnych i jednocześnie obowiązkowych, a realizowane były jako quizy. Mechanizm tworzenia grup nadrzędnych oraz przypisanie ról zespołowych umożliwiały swobodne (w różnych kombinacjach) przydzielanie pytań w quizach, np. w parach *Achiever* i *Explorer*. W tym przypadku zadania nie były bezpośrednio związane z pełnionymi rolami, ale samo narzędzie pozwoliło elastycznie dobierać treści do odbiorców.

### Przykład 4. Wybrane formy pracy w czasie zajęć

Forma 1: praca indywidualna lub grupowa nad rozwiązaniem zadania z wykorzystaniem szablonu programu lub bez szablonu, samodzielna lub niesamodzielna (z udziałem nauczyciela i dostępem do wykładów i innych źródeł) – po przesłaniu rozwiązań wybrana osoba lub grupa przedstawia rozwiązanie na koniec dyskusja.

Forma 2: praca indywidualna lub grupowa nad zaproponowanym rozwiązaniem zadania zawierającym błędy, np. znajdowanie błędów w kodzie kolegi z innej grupy lub kodzie przygotowanym przez prowadzącego.

Forma 3: praca indywidualna, rozwiązywanie zadań o charakterze testu, wersja A test początkowy (wykonywany na podstawie treści z wykładu), a po następuje dyskusja i omówienie rozwiązania, wersja B – test końcowy (wykonywany np. po wspólnej analizie przykładów).

Format 4: praca grupowa, podział zadania wstępnie przygotowanego (np. szablon) na części i przydzielenie każdej części innej grupie (losowe lub na podstawie aktualnego rankingu), grupa pracuje nad swoim fragmentem samodzielnie, w końcowym etapie złożenie składowych w jeden spójny program na komputerze nauczyciela.

Forma 5: praca w grupach, ale parami, dopisywanie kodu do rozwiązania kolegi z tej samej grupy, podział na pary przez lidera grupy lub prowadzącego.

W drugiej części semestru zespoły realizowały ponadto projekt grupowy, który prezentowały na jednych z ostatnich zajęć. Projekt ten oceniany był nie tylko przez nauczyciela, ale także członków pozostałych zespołów. Realizacja tej aktywności w drugiej części semestru uzasadniona jest przede wszystkim zdobyciem przez studentów podstaw merytorycznych do jej wykonania, ale znaczenie ma też fakt, że w tym czasie zespoły już dobrze się znają i ich członkowie mogą efektywniej rozdzielić pracę. Zasady realizacji i oceny projektu powinny zostać uprzednio omówione przez prowadzącego.

### **Spostrzeżenia i uwagi**

Grywalizacja kursu wiąże się z wprowadzeniem nowych metod dydaktycznych i związanych z nimi form pracy, które niewątpliwie uatrakcyjniają zajęcia. W czasie realizacji omawianego kursu panowała dobra atmosfera, a różnorodność zadań grupowych przyczyniała się do rozwoju kompetencji pracy kolektywnej oraz nawiązywania pozytywnych relacji pomiędzy członkami zespołów. Współpraca w czasie zajęć, w odróżnieniu od projektu zespołowego lub innych form pracy, które odbywały się poza laboratorium, umożliwiła ponadto obserwację ról przyjmowanych przez poszczególne osoby. W omawianym kursie w każdej grupie już na początku wyłonił się lider zespołu – w 3 zespołach rolę tę przejęła osoba o profilu *Killer*, a w jednej *Achiever*. Najczęściej wokół tych osób koncentrowała się praca zespołu, one kierowały wykonywaniem zadania grupowego, były też najaktywniejsze w czasie zajęć. Być może nie miało to związku bezpośrednio z profilem gracza, ale również z poziomem wiedzy i umiejętności tych studentów. W czasie rozwiązywania zadań grupowych członkowie zespołów współpracowali ze sobą – analizowali i weryfikowali pomysły innych oraz otwarcie dyskutowali. Wydaje się (na podstawie obserwacji), że praca grupowa pozytywnie wpłynęła na relacje w całej grupie, a ze względu na fakt, że byli to studenci I roku studiów, pozwoliła na ich szybszą integrację.

W czasie realizacji kursu zarówno prowadzący, jak i studenci opracowali wiele różnorodnych materiałów dydaktycznych, które były ogólnodostępne, a zatem wszyscy uczestnicy kursu mogli weryfikować, co zostało przygotowane przez inne zespoły oraz jak zostało to ocenione przez prowadzącego. W omawianym kursie ogólnodostępne były pliki projektów grupowych, tematycznych

prezentacji oraz „baza pojęć”. Interesującym pomysłem okazało się tzw. zadanie dla przeciwnika, które w założeniu miało być zadaniem dla chętnych, ale na tyle motywowało studentów, że na każdym etapie gry wszystkie zespoły opracowywały takie zadania. Punktowaniu podlegało w tym przypadku nie tylko rozwiązanie przygotowanych przez inne grupy zadań, ale także nadesłane tematy (często zawierające błędy i wymagające dyskusji). Propozycje takich zadań też wzbogacają bazę materiałów dydaktycznych, ponadto dają studentom poczucie aktywnego kształtowania (tworzenia) kursu.

Decydując się na grywalizację kursu, należy pamiętać o motywacji uczestników – studenci powinni mieć na bieżąco dostęp do pełnej informacji zwrotnej o wykonywanych zadaniach, uzyskanych punktach i swoim miejscu w rankingu. Wiąże się to z dyscypliną czasową i dużym nakładem pracy ze strony prowadzącego. Należy również wziąć pod uwagę fakt, że nie wszystkim uczestnikom kursu może odpowiadać taka forma zajęć. W związku z tym prowadzący powinien rozważyć umożliwienie studentom dokonania wyboru innej ścieżki realizacji kursu. Może się to np. wiązać z wyznaczeniem pewnego „minimum zaliczeniowego”, czyli zbioru aktywności, których wykonanie jest obligatoryjne. Na zakończenie kursu warto przygotować ankietę ewaluacyjną, tak aby uzyskać pełną informację zwrotną o wadach i zaletach tej innowacyjnej metody nauczania.

## Podsumowanie

Konkludując, warto podkreślić, że stosowanie mechanizmów grywalizacji w ramach omawianego przypadku zgodnie z założeniem wpłynęło pozytywnie na poziom motywacji oraz zaangażowanie studentów. Z drugiej strony należy zaznaczyć, że jest to innowacja dydaktyczna, która wiąże się ze stałą aktywnością nie tylko ze strony uczestników kursu, ale też prowadzącego, jest zatem bardzo czasochłonna. Ze względu na popularyzację tego mechanizmu w edukacji należy się spodziewać w najbliższym czasie doniesień z badań weryfikujących wpływ tej formy dydaktycznej na efekty kształcenia, których miarą będą wyniki uzyskiwane np. w testach wiedzy czy umiejętności.

## Literatura

- Buckley, P., Doyle, E. (2016). Gamification and Student Motivation. *Interactive Learning Environments*, 24 (6), 1162–1175. DOI: 10.1080/10494820.2014.964263.
- Hamari, J., Koivisto, J., Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *Paper presented at the 2014 47<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. DOI: 10.1109/HICSS.2014.377.
- Leaning, M. (2015). A Study of the Use of Games and Gamification to Enhance Student Engagement, Experience and Achievement on a Theory-based Course of an Undergraduate Media Degree. *Journal of Media Practice*, 16 (2), 155–170. DOI: 10.1080/14682753.2015.1041807.
- Suh, A., Wagner, C., Liu, L. (2016). Enhancing User Engagement through Gamification. *Journal of Computer Information Systems*. E-pub ahead of print, 3 Oct, 1–10. DOI:10.1080/08874417.2016.1229143.
- Tkaczyk, P. (2012). *Jak zastosować reguły gry w działaniach marketingowych*. Gliwice: Helion.