

Bartosz BRYNIARSKI 

*ORCID: 0009-0009-8980-5895. Mgr inż., Uniwersytet WSB Merito we Wrocławiu,
Wydział Finansów i Zarządzania, ul. Fabryczna 29–31, 53-609 Wrocław,
e-mail: Bartosz.bryniarski@wroclaw.merito.pl*

data złożenia tekstu do Redakcji DI: 6.05.2025; data wstępnej oceny artykułu: 14.05.2025

HOLISTYCZNE PODEJŚCIE DO NAUCZANIA PROGRAMOWANIA W TECHNIKUM INFORMATYCZNYM: STUDIUM PRZYPADKU SKUTECZNOŚCI KSZTAŁCENIA OPARTEGO NA PROJEKTACH W PRZYGOTOWANIU DO EGZAMINU INF.03

HOLISTIC APPROACH TO TEACHING PROGRAMMING IN IT TECHNICAL SCHOOLS: CASE STUDY ON THE EFFECTIVENESS OF PROJECT-BASED LEARNING IN PREPARATION FOR THE INF.03 EXAM

Słowa kluczowe: dydaktyka informatyki, kształcenie zawodowe, metoda projektowa, programowanie, edukacja STEM.

Keywords: IT didactics, vocational education, project method, programming, STEM education.

Streszczenie

Artykuł prezentuje studium przypadku (2022–2025) zastosowania metody projektowej w nauczaniu programowania w technikum informatycznym na grupie 21 uczniów. Holistyczne podejście, integrujące różne technologie webowe w kompleksowych projektach, pozwoliło osiągnąć 76,2% zdawalności egzaminu INF.03 wobec średniej krajowej 64,71%. Rozwinięto również kompetencje zawodowe: samodzielność, umiejętność korzystania z dokumentacji i integrację technologii. Wyniki wskazują, że metoda projektowa może stanowić efektywną alternatywę dla tradycyjnego kształcenia opartego na powtarzaniu zadań egzaminacyjnych.

Abstract

The article presents a case study (2022–2025) on the effectiveness of project-based programming education in an IT technical school with a group of 21 students. The holistic approach, integrating various web technologies within comprehensive projects, achieved a 76.2% pass rate for

the INF.03 exam (compared to the estimated national average of 64.71%) while developing professionally relevant competencies: independence, ability to use documentation, and integration of different technologies. The case study results indicate that the project method can be an effective alternative to the traditional educational model based on repetitive exam tasks.

Wstęp

Niniejsze studium przypadku wyrosło z praktycznych doświadczeń nauczycielskich autora. Obserwując fragmentację wiedzy uczniów i dążąc do lepszego przygotowania ich do egzaminu zawodowego, autor wdrożył autorską metodę holistycznego nauczania projektowego. Pozytywne efekty tego podejścia skłoniły do systematycznej analizy i dokumentacji wyników w formie studium przypadku.

Technikum informatyczne jest jednym z najczęściej wybieranych kierunków kształcenia zawodowego w Polsce¹. Kwalifikacja INF.03 – „Tworzenie i administrowanie stronami i aplikacjami internetowymi oraz bazami danych” stanowi kluczowy element kształcenia przyszłych techników informatyków. Tradycyjne podejście dydaktyczne koncentruje się często na przygotowaniu uczniów do rozwiązywania standardowych zadań egzaminacyjnych, co może prowadzić do fragmentarycznego przyswajania wiedzy.

Metoda projektowa, zakładająca długofalową pracę nad kompleksowym zadaniem, jest wskazywana jako szczególnie efektywna w kształceniu zawodowym. Niniejsze studium przypadku ma na celu eksplorację i dokumentację efektów zastosowania holistycznego podejścia projektowego w przygotowaniu uczniów technikum informatycznego do egzaminu INF.03 w kontekście porównawczym z danymi ogólnopolskimi.

Podstawy teoretyczne podejścia projektowego

Konstruktywizm w nauczaniu programowania

Podstawą teoretyczną dla proponowanego podejścia dydaktycznego jest teoria konstruktywistyczna, zakładająca aktywne konstruowanie wiedzy przez uczącego się na podstawie własnych doświadczeń. W kontekście nauczania programowania konstruktywizm przejawia się w tworzeniu środowiska edukacyjnego, w którym uczniowie samodzielnie rozwiązują problemy i eksperymentują z kodem.

¹ Centralna Komisja Egzaminacyjna, *Sprawozdanie z egzaminu zawodowego 2024*, CKE, Warszawa 2024.

Problem fragmentacji wiedzy i rozbieżności kompetencyjne

W polskim systemie edukacji zawodowej obserwuje się problem fragmentacji wiedzy. Uczniowie często uczą się poszczególnych technologii w oderwaniu od siebie, co utrudnia im integrację tej wiedzy w praktycznych zastosowaniach.

Literatura przedmiotu wskazuje na istnienie rozbieżności między umiejętnościami sprawdzanymi na egzaminach zawodowych a kompetencjami oczekiwanymi przez pracodawców. Pracodawcy z branży IT szczególnie cenią umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów, pracy w zespole i integrowania różnych technologii, podczas gdy egzamin INF.03 koncentruje się głównie na technicznych aspektach implementacji.

Metodologia studium przypadku

Cel i pytania badawcze

Zastosowano metodologię studium przypadku o charakterze eksploracyjnym, łączącą analizę danych ilościowych (wyniki egzaminów zawodowych) z danymi jakościowymi (obserwacja uczestnicząca i niestrukturyzowane wywiady z uczniami). Studium przypadku rozumiane jest jako szczegółowa analiza konkretnego zjawiska w jego naturalnym kontekście edukacyjnym, pozwalająca na głębokie zrozumienie procesów i mechanizmów działania badanej interwencji dydaktycznej.

Głównym celem studium przypadku była eksploracja efektów zastosowania holistycznego podejścia projektowego w przygotowaniu uczniów technikum informatycznego do egzaminu INF.03 oraz dokumentacja rozwoju kompetencji istotnych w pracy zawodowej.

Sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy metoda projektowa pozwala uczniom osiągnąć wyniki egzaminacyjne porównywalne lub lepsze niż tradycyjne podejście?
2. W jakim stopniu metoda projektowa rozwija kompetencje zawodowe nieweryfikowane bezpośrednio na egzaminie?
3. Jak uczniowie postrzegają skuteczność metody projektowej w porównaniu z tradycyjnym podejściem?

Uczestnicy badania

Badanie przeprowadzono w jednym z techników informatycznych w województwie dolnośląskim w latach 2022–2025. Łącznie w badaniu wzięło udział 21 uczniów ($N = 21$) z trzech roczników:

- 2022/23: 10 uczniów (9 mężczyzn, 1 kobieta)
- 2023/24: 6 uczniów (5 mężczyzn, 1 kobieta)
- 2024/25: 5 uczniów (4 mężczyzn, 1 kobieta)

Procedura badawcza

Studium przypadku obejmowało retrospektywną analizę wdrożenia autorskiego podejścia dydaktycznego opartego na metodzie projektowej, realizowanego w ramach przedmiotów zawodowych prowadzonych przez autora.

Program realizowano w trzyletnim cyklu kształcenia według schematu:

- **etap 1 (klasa III):** podstawy HTML i CSS
- **etap 2 (klasa IV):** bazy danych, JavaScript i PHP z integracją MySQL
- **etap 3 (klasa V):** frameworki (Laravel/Symfony, React) i projekty końcowe.

Na każdym etapie uczniowie pracowali nad projektami integrującymi wiedzę z różnych przedmiotów zawodowych. W studium przypadku zastosowano triangulację danych: analizę wyników egzaminów zawodowych, obserwację uczestniczącą oraz niestrukturyzowane wywiady z uczniami po egzaminie. Dla roku 2024/25 wykorzystano faktyczne wyniki uczniów, natomiast zdawalność ogólnopolska została oszacowana na podstawie trendu z lat poprzednich, gdyż oficjalne dane CKE za 2025 r. nie są jeszcze dostępne.

Wyniki studium przypadku

Wyniki egzaminów zawodowych

W latach 2022–2025 spośród 21 uczniów objętych programem do egzaminu INF.03 przystąpiło 21 osób, z czego 16 uzyskało wynik pozytywny, co daje zdawalność na poziomie 76,2%. Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki egzaminu INF.03 w grupie badanej i wyniki ogólnopolskie

Rok szkolny	Liczba zdających	Liczba osób, które zdały	Zdawalność w grupie badanej (%)	Zdawalność ogólnopolska (%)
2022/23	10	8	80,0	66,57
2023/24	6	4	66,7	64,32
2024/25*	5	4	80,0	63,25**
Łącznie	21	16	76,2	64,71

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CKE² i wyników badań własnych.

* dane z roku szkolnego 2024/25 obejmują faktyczne wyniki uczniów z badanej grupy.

** prognozowana zdawalność ogólnopolska na podstawie trendu z lat 2022–2024, gdyż oficjalne dane CKE za rok 2025 nie są jeszcze dostępne

² Centralna Komisja Egzaminacyjna, *Sprawozdanie z egzaminu zawodowego 2023*, CKE, Warszawa 2023; Centralna Komisja Egzaminacyjna, *Sprawozdanie z egzaminu zawodowego 2024*, CKE, Warszawa 2024.

Rozwój kompetencji zawodowych

Na podstawie obserwacji pracy uczniów oraz nieformalnych rozmów po egzaminach zidentyfikowano następujące główne obszary rozwoju kompetencji:

1. Samodzielność w rozwiązywaniu problemów – zdecydowana większość uczniów wykazywała pod koniec nauki zdolność do samodzielnego identyfikowania i rozwiązywania problemów programistycznych: *Na początku przy każdym błędzie od razu wołałem nauczyciela. Teraz najpierw próbuję sam zrozumieć, co się dzieje, sprawdzam dokumentację, szukam na StackOverflow.*

2. Umiejętność integracji różnych technologii – uczniowie wykazywali zrozumienie przepływu danych i interakcji między różnymi warstwami aplikacji: *Wcześniej myślałem o PHP, HTML i MySQL jako o osobnych rzeczach. Teraz widzę, jak dane przechodzą z formularza przez PHP do bazy i z powrotem na stronę.*

3. Zdolność do pracy z dokumentacją – znaczna część uczniów regularnie korzystała z oficjalnej dokumentacji technologii: *Nauczyłem się, że dokumentacja to podstawa. Nawet jeśli na początku wydaje się trudna, z czasem staje się najlepszym źródłem wiedzy.*

Percepcja metody projektowej przez uczniów

Na podstawie nieformalnych rozmów z uczniami zidentyfikowano następujące główne wątki:

1. Praktyczność i przydatność zawodowa: *Te projekty pokazały mi, jak wygląda prawdziwa praca programisty. To nie jest jak w szkole – masz zadanie, rozwiązujesz, koniec. Tu trzeba myśleć długofalowo, planować.*

2. Motywacja i zaangażowanie: *Pracując nad własnym projektem, czułem, że robię coś sensownego, co ma znaczenie. To nie jest kolejne zadanie z arkusza, które zaraz wyrzucę z pamięci.*

3. Trudności w zarządzaniu czasem: *Najtrudniejsze było dla mnie zaplanowanie pracy. Nigdy wcześniej nie pracowałem nad czymś, co trwa tygodniami, a nie jedną lekcję.*

Dyskusja

Analiza wyników studium przypadku wskazuje, że w badanym kontekście holistyczne podejście projektowe pozwoliło osiągnąć znacząco lepsze rezultaty egzaminacyjne przy jednoczesnym rozwijaniu szerszego spektrum kompetencji zawodowych. Uzyskana zdawalność (76,2%) jest wyraźnie wyższa od szacowa-

nej średniej krajowej (64,71%), co potwierdza efektywność podejścia projektowego w przygotowaniu do egzaminu INF.03.

Różnica w zdawalności, wynosząca ponad 11 punktów procentowych, wydaje się istotna z perspektywy praktyki edukacyjnej. Jest to zgodne z ustaleniami Krajcika i Blumenfelda³, którzy podkreślają skuteczność metody projektowej w kształceniu STEM.

Istotnym rezultatem studium przypadku jest zidentyfikowanie rozwoju kompetencji rzadko weryfikowanych w tradycyjnym systemie oceniania. Samodzielność, umiejętność korzystania z dokumentacji oraz rozumienie zintegrowanych systemów informatycznych są wymieniane jako kluczowe oczekiwania pracodawców⁴, co sugeruje, że metoda projektowa lepiej przygotowuje uczniów do przyszłej pracy zawodowej.

Ograniczenia studium przypadku

Przeprowadzone studium przypadku ma kilka istotnych ograniczeń charakterystycznych dla tego typu badań:

1. Mała liczebność próby (N = 21) ogranicza możliwość generalizacji wyników.
2. Brak grupy kontrolnej w tym samym środowisku szkolnym.
3. Subiektywny charakter obserwacji – obserwacje prowadzone były przez nauczyciela wdrażającego metodę.
4. Brak formalnych narzędzi badawczych.
5. Specyfika szkoły i lokalnego środowiska może wpływać na wyniki.
6. Wyniki nie są bezpośrednio generalizowalne na inne konteksty edukacyjne, stanowią jednak podstawę do formułowania hipotez dla szerszych badań porównawczych.

Zakończenie

Na podstawie przeprowadzonego studium przypadku można sformułować następujące wnioski:

1. Holistyczne podejście projektowe stanowi efektywną alternatywę dla tradycyjnego modelu przygotowania do egzaminu INF.03, zapewniając znaczą-

³ J.S. Krajcik, P.C. Blumenfeld, *Project-based learning* [w:] *The Cambridge handbook of the learning sciences*, red. R.K. Sawyer, Cambridge University Press, Cambridge 2006.

⁴ ABSL, *Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2023*, Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych, Warszawa 2023.

co wyższą zdawalność (76,2% wobec szacowanej średniej krajowej 64,71%) przy jednoczesnym rozwijaniu szerszego spektrum kompetencji zawodowych.

2. Metoda projektowa szczególnie skutecznie rozwija kompetencje cenione przez pracodawców: samodzielność, umiejętność rozwiązywania problemów, zdolność korzystania z dokumentacji oraz rozumienie zintegrowanych systemów informatycznych.

3. Uczniowie pozytywnie oceniają metodę projektową, podkreślając jej praktyczność i związek z rzeczywistymi zadaniami zawodowymi, co przekłada się na zwiększoną motywację wewnętrzną.

4. Rozwijanie kompetencji miękkich, w tym zarządzania czasem i planowania pracy, powinno stanowić integralny element kształcenia projektowego.

Rekomendacje dla praktyki edukacyjnej obejmują: wprowadzenie elementów metody projektowej przez nauczycieli, stopniowe budowanie samodzielności uczniów, integrację treści z różnych przedmiotów zawodowych, dążenie do większej elastyczności w realizacji podstawy programowej oraz ewolucję formuły egzaminacyjnej w kierunku oceny kompetencji projektowych.

Biorąc pod uwagę znaczącą różnicę w wynikach egzaminacyjnych na korzyść grupy kształconej metodą projektową, warto rozważyć szersze zastosowanie tej metody w kształceniu zawodowym informatyków. Wskazane jest przeprowadzenie dalszych badań o szerszym zasięgu, obejmujących porównanie efektywności różnych podejść dydaktycznych oraz longitudinalne badanie losów absolwentów kształconych metodą projektową i tradycyjną.

Bibliografia

- ABSL, *Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2023*, Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych, Warszawa 2023.
- Bereiter C., Scardamalia M., *Knowledge building and knowledge creation: One concept, two hills to climb* [w:] *Knowledge creation in education*, red. S.C. Tan, H.J. So, J. Yeo, Springer, New York 2014.
- Centralna Komisja Egzaminacyjna, *Sprawozdanie z egzaminu zawodowego 2023*, CKE, Warszawa 2023.
- Centralna Komisja Egzaminacyjna, *Sprawozdanie z egzaminu zawodowego 2024*, CKE, Warszawa 2024.
- Krajcik J.S., Blumenfeld P.C., *Project-based learning* [w:] *The Cambridge handbook of the learning sciences*, red. R.K. Sawyer, Cambridge University Press, Cambridge 2006.
- Kwiatkowski S.M., *Kompetencje przyszłości*, FRSE, Warszawa 2018.