

TECHNIK PROGRAMISTA – NOWE WYZWANIA W KSZTAŁCENIU ZAWODOWYM

Karina Czarkowska, Jolanta Pokorska
Zespół Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych
ul. św. Józefa 26, 87-100 Toruń
karina.czarkowska@zsmeie.torun.pl,
jolanta.pokorska@zsmeie.torun.pl

Abstract. In this report, we present a pedagogic experiment in the programmer profession at the technical school of ZSMEiE in Toruń. The study contains the assumptions and objectives of the original program as well as the tasks and activities undertaken in the first year of education.

1. Wstęp

Technik programista to nowy zawód, który został wprowadzony do klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego w branży teleinformatycznej [1] i będzie nauczany od roku szkolnego 2019/2020 [2]. Pomysł na utworzenie tego zawodu zrodził się z potrzeby zaspokojenia oczekiwań pracodawców naszego regionu na nowy rodzaj pracowników – absolwentów szkół technicznych, posiadających wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w zakresie programowania, tworzenia i testowania aplikacji.

Od kilku lat docierały do nas nauczycieli zawodu opinie, z których wynikało, że przedsiębiorcy działający w szeroko pojętej branży IT, poszukują wykwalifikowanych pracowników średniego poziomu, którzy posługiwaliby się w praktyce różnymi językami programowania oraz posiadali umiejętności programowania i testowania aplikacji. Potrzeby rynku pracy oraz chęć wzbogacenia oferty edukacyjnej Zespołu Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu stały się dla nas zachętą do działań, których efektem jest wprowadzenie nowego zawodu technik programista. Zawód ten od 1 września 2018 roku jest realizowany w naszej szkole w ramach eksperymentu pedagogicznego.

2. Założenia i cele autorskiego programu nauczania

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej oraz aktywnego funk-

cjonowania na zamieniającym się rynku pracy. W naszym projekcie nowy zawód technik programista miał być z jednej strony alternatywą dla istniejącego na rynku edukacyjnym od wielu lat zawodu technik informatyk, natomiast z drugiej strony miał być jego rozwinięciem i uzupełnieniem.

Miał również pokazać umiejętność elastycznego reagowania systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartość na uczenie się przez całe życie oraz mobilność edukacyjną i zawodową absolwentów.

Zasadniczym celem wprowadzonego eksperymentu pedagogicznego było wykształcenie takiego absolwenta szkoły, który będzie dobrze przygotowany do wykonywania oczekiwanego na rynku pracy zawodu, a także będzie dobrze sobie radził w warunkach szybko zmieniającego się współczesnego świata.

Absolwent ten powinien wyróżniać się wiedzą i umiejętnościami praktycznymi w zakresie:

- Projektowania, tworzenia i administrowania relacyjnymi bazami danych,
- Programowania aplikacji desktopowych, internetowych i mobilnych,
- Projektowania i tworzenia responsywnych stron WWW,
- Testowania i dokumentowania aplikacji,
- Znajomości podstawowych algorytmów oraz stosowania ich przy rozwiązywaniu problemów,
- Projektowania programowania z wykorzystaniem metod i narzędzi stosowanych w inżynierii oprogramowania.

3. Plan nauczania dla zawodu technik programista

W autorskim programie nauczania w zawodzie technik programista wyodrębnione zostały dwie kwalifikacje: K.1. *Projektowanie baz danych i stron internetowych* i K.2. *Programowanie i testowanie aplikacji* [4].

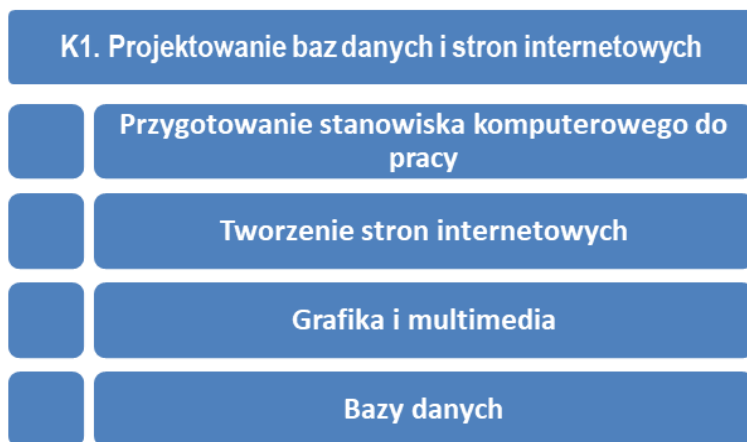
Dla uzyskania zamierzonych efektów kształcenia w zawodzie technik programista określona została minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe. Na realizację kwalifikacji K.1. *Projektowanie baz danych i stron internetowych* przewidziana została liczba 610 godzin, na realizację kwalifikacji K.2. *Programowanie i testowanie aplikacji* zaplanowano 670 godzin, natomiast na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia zaplanowana została liczba 220 godzin.

Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego wynosi 1500 godzin, do których należy jeszcze dodać 200 godzin praktyk zawodowych, których realizacja została zaplanowana w klasie drugiej, w wymiarze 80 godzin przez 2 tygodnie oraz w klasie trzeciej, w wymiarze 120 godzin przez 3 tygodnie. Praktyki zawodowe powinny odbyć się u pracodawcy w rzeczywistych warunkach pracy.

W kształceniu zawodowym duży nacisk został położony na kształcenie umiejętności praktycznych. Odzwierciedla to podział na przedmioty teoretyczne (34%) i przedmioty praktyczne (66%).

Egzamin zawodowy z kwalifikacji K.1 odbędzie się po zakończeniu 2 semestru klasy III, a z kwalifikacji K.2 pod koniec 2 semestru klasy IV.

W ramach kwalifikacji *K.1. Projektowanie baz danych i stron internetowych*, realizowane są następujące obszary (rysunek 1):



Rysunek 1. Obszary realizowane w ramach kwalifikacji K.1

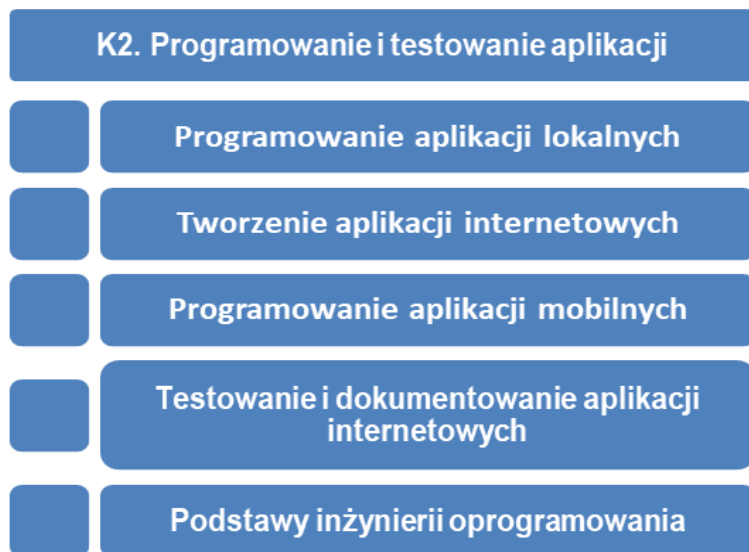
W obszarze *Przygotowanie stanowiska komputerowego do pracy* uczniowie poznają informatyczne systemy komputerowe, środowiska programistyczne, systemy operacyjne, urządzenia techniki komputerowej, lokalne sieci komputerowe, protokoły sieciowe.

W obszarze *Tworzenie stron internetowych* uczniowie poznają sposoby projektowania witryny internetowej. Tworzą strony internetowe za pomocą hipertekstowego języka znaczników HTML5 i kaskadowych arkuszy stylów CSS. Korzystają z systemów zarządzania treścią oraz edytorów spełniających założenia WYSIWYG, testują i publikują witryny internetowe. Tworzą projekt witryny internetowej.

W obszarze *Grafika i multimedia* uczniowie tworzą i edytują elementy graficzne i multimedialne pod kątem stron internetowych, projektują graficzny layout strony www, dobierają kolory do szablonu i treści witryny, przygotowują projekty graficzne.

W obszarze *Bazy danych* uczniowie poznają zasady projektowania relacyjnych baz danych, tworzą bazy danych oraz poznają systemy zarządzania bazami danych. Uczą się programowania w języku SQL. Zgłębiają zagadnienia związane z administrowaniem serwerami bazodanowymi oraz tworzą kopie bezpieczeństwa baz danych.

W ramach kwalifikacji K.2. *Programowanie i testowanie aplikacji*, realizowane są następujące obszary (rysunek 2):



Rysunek 2. Obszary realizowane w ramach kwalifikacji K.2

W obszarze *Programowanie aplikacji lokalnych* uczniowie poznają różne techniki i metody programowania, planują tworzenie aplikacji, stosują algorytmy oraz poznają paradygmaty programowania obiektowego. Nauka programowania odbywa się w językach Python i Java. Tworząc programy stosują biblioteki i frameworki.

W obszarach *Tworzenie aplikacji internetowych* i *Programowanie aplikacji mobilnych* uczniowie poznają środowiska deweloperskie, stosują skryptowe języki programowania, tworzą w pełni funkcjonalne aplikacje webowe z wykorzystaniem skryptów pisanych w językach JavaScript i PHP oraz realizujących połączenia z bazami danych.

W obszarze *Testowanie i dokumentowanie aplikacji internetowych* uczniowie zapoznają się z regułami walidacji i optymalizacji aplikacji internetowych, wykorzystują do tego celu wybrane środowiska testowe oraz wykonują różne rodzaje testów kontrolnych. Tworzą także dokumentację aplikacji.

W obszarze *Podstawy inżynierii oprogramowania* uczniowie uczą się technik i metod wytwarzania oprogramowania, tworzą modele systemu informatycznego oparte o narzędzia Case, opanowują podstawy języka UML, stosują wzorce projektowe, frameworki i systemy kontroli wersji.

Do wykonania zadań zawodowych i realizacji kształcenia zawodowego, oprócz efektów kształcenia właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik programista, realizujemy również efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów,

tj.: Bezpieczeństwo i higiena pracy, Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej, Język obcy ukierunkowany zawodowo, Kompetencje personalne i społeczne oraz Organizacja pracy małych zespołów, zgodnie z podstawą programową kształcenia w zawodach z dnia 31 marca 2017 roku [3].

W programie nauczania uwzględniliśmy powiązania z kształceniem ogólnym. Wśród przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie znalazły się przedmioty takie jak: matematyka, fizyka, informatyka, realizowana w zakresie podstawowym oraz podstawy przedsiębiorczości i edukacja dla bezpieczeństwa. Natomiast wśród przedmiotów ogólnokształcących, realizowanych w zakresie rozszerzonym, w ramach korelacji z kształceniem zawodowym, znalazły się: matematyka i język angielski.

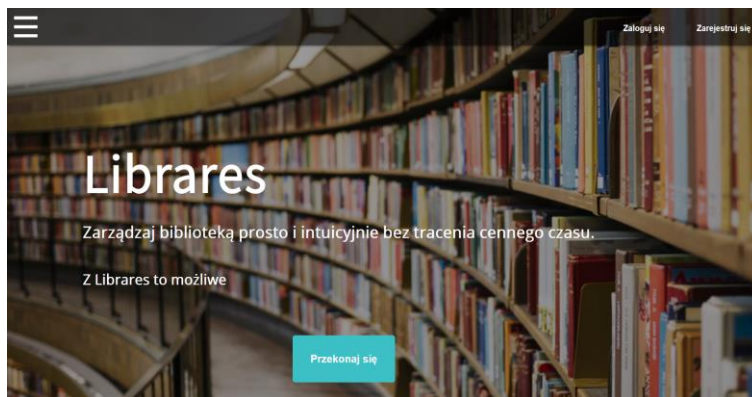
4. Zadania i działania eksperymentu pedagogicznego

Wdrażany od 2018 roku eksperyment pedagogiczny dotyczący utworzenia nowego zawodu technik programista, polegał na podjęciu nowych działań w procesie kształcenia oraz zastosowaniu nowatorskich rozwiązań programowych, organizacyjnych i metodycznych. W ramach podjętych przez nas działań zostały zaproponowane nowe treści nauczania, nowy sposób organizacji zajęć edukacyjnych, a także zostały określone nowe warunki realizacji zajęć edukacyjnych.

W naszej szkole od wielu lat z powodzeniem stosujemy metodykę nauczania przedmiotów zawodowych obejmującą zagadnienia wykorzystania technologii komputerowych, takich jak np. praca metodą projektów z wykorzystaniem technologii IT, prowadzenie lekcji i ocena osiągnięć edukacyjnych, z wykorzystaniem platformy edukacyjnej Moodle oraz organizowanie prelekcji i warsztatów z zakresu informatyki i przedmiotów zawodowych przy współudziale i zaangażowaniu przedstawicieli pracodawców, z którymi współpracujemy. Podejmowane przez nauczycieli starania angażowania młodzieży w różnorodne aktywności szkolne i pozaszkolne powodują, że uczniowie bardzo chętnie biorą aktywny udział w konkursach i olimpiadach z dziedziny programowania, podejmują wyzwania realizacji projektów zespołowych oraz angażują się w realizację prototypów aplikacji webowych.

Uczniowie klasy eksperymentalnej w zawodzie technik programista już od pierwszego roku nauki wyróżniają się aktywnością w różnych przedsięwzięciach informatycznych, takich jak: realizacja projektów szkolnych (szkolna strona www, aplikacja do zarządzania zasobami biblioteki szkolnej przez internet), udział w konkursach szkolnych (Konkurs programowania drużynowego) i pozaszkolnych (Konkurs Informatyczny Bóbr, Ogólnopolskie Szkolne Mistrzostwa w Programowaniu Pix2019, Konkurs GUS KodujWebApp), olimpiadach (Olimpiada Cyfrowa, Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej) oraz działają w ramach współpracy w zespołach samodoskonalących

i rozwijających umiejętności programistyczne w zakresie projektowania i tworzenia aplikacji webowych i mobilnych.



Rysunek 3. Ekran powitalny aplikacji EnoxLibrares, służącej do zarządzania zasobami biblioteki szkolnej przez internet

Wymienione powyżej aktywności dają uczniom możliwość zaprezentowania szerszej grupie odbiorców swojego poziomu wiedzy i umiejętności z zakresu programowania w nauczanych w szkole językach programowania (Python, JavaScript, C++, PHP), doskonalenia logicznego i algorytmicznego myślenia, realizacji ciekawych pomysłów i innowacyjnych rozwiązań, kształtującego charakter współzawodnictwa, a także kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów.

Pierwszy rok prowadzenia eksperymentu pedagogicznego przynosi uczniom cenne doświadczenia i pierwsze sukcesy. Jednym z nich jest stworzenie prototypu aplikacji webowej w Konkursie Głównego Urzędu Statystycznego KodujWebApp [8]. Aplikacja ta została wykonana z wykorzystaniem języków: HTML5, CSS, JavaScript, PHP. Jej zadaniem jest przybliżenie podstawowych informacji o Polsce i Unii Europejskiej oraz promowanie wykorzystania danych statystycznych w poszukiwaniu tych informacji. Zgodnie z wymogami postawionymi przez organizatora zawiera elementy grywalizacji, e-lerningu i współzawodnictwa. Zapewniła ona 5 członkom szkolnego zespołu programistów Enox Team, wyróżnienie i zakwalifikowanie się do finału, podczas którego uczniowie zaprezentują swoją autorską aplikację „Poznaj Europę!”.

Kolejnym sukcesem programistów jest zakwalifikowanie się do finału i zdobycie tytułu laureatów w konkursie Pix2019, czyli Ogólnopolskich Szkolnych Mistrzostwach w Programowaniu [9], których organizatorem jest Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Celem konkursu jest rozwijanie umiejętności logicznego myślenia, zachęcenie do nauki programowania, rozprzestrzenianie idei nauki przez internet oraz zaprezentowanie możliwości edukacyjnych komputera. Zadaniem uczniów było wykonywanie aplikacji o zróżnicowanym stopniu trudności, w której istotnym elementem

była jakość tworzonego kodu, jego zoptymalizowana postać oraz poprawne działanie aplikacji. Liczny udział uczniów w tym konkursie oraz uzyskanie przez nich bardzo dobrych wyników zapewniły naszej szkole tytuł Szkoły Mistrzów Programowania.



Rysunek 4. Widok aplikacji „Poznaj Europę!” szkolnego zespołu Enux Team, wykonany na potrzeby konkursu GUS KodujWebApp

Udział uczniów w wyżej wymienionych zawodach oraz osiągnięcie pierwszych sukcesów w dziedzinie programowania bardzo motywuje ich do dalszego działania i podejmowania kolejnych aktywności. Uczniowie budują aplikacje na potrzeby szkoły oraz pracodawców, u których będą odbywali praktyki i staże zawodowe. Dzięki pracy zespołowej udało się uczniom zbudować mocne relacje oparte na wzajemnej współpracy, komunikacji oraz dzieleniu się wiedzą i doświadczeniem. Są to bardzo cenne umiejętności interpersonalne, które w niedalekiej przyszłości, taką mamy nadzieję, zaowocują jeszcze w niejednym konkursie, olimpiadzie lub projekcie.

5. Podsumowanie

Świat potrzebuje programistów, a nasz eksperyment pedagogiczny wychodzi na przeciw tym oczekiwaniom. Jesteśmy dumne, że nasze działania zapoczątkowały proces tworzenia nowego zawodu w branży teleinformatycznej i zaowocowały włączeniem technika programisty do aktualnej klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego. Jesteśmy przekonane, że obrany przez nas kierunek działań jest dobry i słuszny, gdyż oczekiwania uczniów i ich rodziców oraz duża popularność tego kierunku podczas rekrutacji potwierdzają nasze odczucia.

Nauczanie w nowym zawodzie technik programista wzmacnia podnoszenie kompetencji w dziedzinie IT wśród młodych ludzi, jest też odpowiedzią na wprowadzenie nauczania programowania od najmłodszych lat oraz zapewnia kształcenie umiejętności specjalistycznych, atrakcyjnych, innowacyjnych docenianych przez pracodawców.

Dążymy do uzyskania końcowego efektu eksperymentu – czyli wypromowania absolwenta, który odpowiada zapotrzebowaniu na programistów, jest poszukiwanym specjalistą na rynku pracy oraz ma, co ważne, otwartą ścieżkę dalszej edukacji zawodowej na uczelniach wyższych, zarówno politechnicznych, jak i uniwersyteckich.

Literatura

1. Rozporządzenie MEN z dnia 15 lutego 2019 roku w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego
2. Rozporządzenie MEN z dnia 16 maja 2019 roku w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 31 marca 2017 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach
4. Autorski program nauczania w zawodzie Technik programista, ZSMEiE Toruń 2018
5. Strona internetowa Zespołu Szkół Mechanicznych, Elektrycznych i Elektronicznych w Toruniu, poświęcona zawodowi Technik programista, opisująca eksperyment pedagogiczny: <http://www.technik-programista.zsmeie.torun.pl>, ostatni dostęp 31.05.2019 roku.
6. Artykuł pt. *Nowy zawód - technik programista*: <https://www.torun.pl/pl/nowy-zawod-technik-programista>, ostatni dostęp 31.05.2019 roku.
7. Artykuł pt. *Szkoła z regionu pierwsza w kraju kształci techników programistów*: <http://bydgoszcz.wyborcza.pl/bydgoszcz/7,35596,23507411,szkola-z-regionu-pierwsza-w-kraju-ksztalci-technikow-programistow.html?disableRedirects=true>, ostatni dostęp 31.05.2019 roku.
8. Strona konkursu GUS KodujWebApp, <http://kodujwebapp.stat.gov.pl>
9. Strona konkursu Pix2019: <https://pix.edu.pl>