



Data wpływu/Received: 27.08.2019
Data przyjęcia do druku/Accepted for printing: 4.12.2019
Data publikacji/Published: 29.12.2019
Licencja/License: CC BY-SA 4.0

JOANNA KANDZIA 

Z technologią informacyjną do matematyczno-przyrodniczej krajiny. Raport z projektu

With Information Technology to the Mathematics and Nature of the Land. Project Report

ORCID: 0000-0001-6660-8527, doktor, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Szkoła Nauk Ścisłych UKSW, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Polska

Streszczenie

Artykuł jest raportem z przeprowadzonego przez autorkę projektu współfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju ze środków europejskich WND-POWR.03.01.00-00-U055/17-01 pt. „Z technologią informacyjną do matematyczno-przyrodniczej krajiny”. Był on dedykowany uczniom klas VIII szkoły podstawowej w Warszawie. Głównym jego celem było podniesienie/rozwój kompetencji ogólnorozwojowych w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych w ścisłej korelacji z technologiami informacyjnymi, związanych z poprawnym argumentowaniem, krytycznym i samodzielnym myśleniem, logiką i heurystyką. Przedstawiono krótką charakterystykę projektu oraz analizę przyrostu wiedzy uczniów w zakresie fizyki, informatyki i matematyki.

Słowa kluczowe: e-learning, platforma Moodle, matematyka, fizyka, informatyka, projekt edukacyjny, technologia informacyjna

Abstract

The article is a report on the project carried out by the author co-financed by the National Center for Research and Development from European funds WND-POWR.03.01.00-00-U055/17-01 entitled: With information technology to the mathematical and natural land. It was dedicated to eighth grade students of elementary school in Warsaw. The main goal was to increase/develop general development competences in the field of mathematics and natural sciences in close correlation with information technologies related to correct argumentation, critical and independent thinking, logic and heuristics. Short project characteristics and analysis of students' knowledge growth in physics, computer science and mathematics were presented.

Keywords: computer science, educational project, e-learning, information technology, mathematics, Moodle platform, physics

Wstęp

XXI w., w którym żyjemy, to świat biurokracji i technicyzacji. Każda czynność, proces czy produkt są poddawane standaryzacji. Warunkiem koniecznym adaptacji człowieka do zmieniających się warunków w czasie całego okresu aktywności życiowej i zawodowej jest przygotowanie go do ciągłego uczenia się, samorozwoju czy autokreacji (Kandzia, 2016, s. 63). Określane są kompetencje, jakie powinien posiadać człowiek wykonujący pewne zadania. W społeczeństwie informacyjnym informacja i budowana w oparciu o nią wiedza, a także edukacja, dzięki którym zdobywa się umiejętność pozyskiwania, selekcjonowania i osądzania informacji, są podstawowymi wartościami, dobrami czy też towarami (Kandzia, 2012, s. 159). Matematyka i nauki techniczne leżą w centrum zainteresowania dydaktyków, instytutów badawczych, decydentów, a przede wszystkim samych uczniów i ich rodziców. Realizacja projektu była podyktowana potrzebami edukacji w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych oraz informatycznych uczniów klas kończących szkołę podstawową. W zreformowanej szkole podstawowej istotne jest „oswojenie” młodzieży z nową/zmienioną rzeczywistością, jak również płynne wprowadzenie jej na wyższy, IV poziom edukacji szkolnej.

Opis projektu

Zajęcia rozpoczęły się we wrześniu 2018 r. i trwały do 7 czerwca 2019 r. Zostało zrealizowanych 201 godz. zajęć prowadzonych przez dydaktyków WMPSNŚ UKSW. Grupę docelową stanowiło 61 uczniów (31 dziewczynek i 30 chłopców) dwóch klas VIII o profilu matematycznym Szkoły Podstawowej nr 368 w Warszawie. Cztery grupy 15-osobowe uczestniczyły w 8 blokach tematycznych obejmujących moduły: Fizyczny – układy elektryczne, Informatyczny – tworzenie obiektów w 3D, Matematyczny – uczniowie tworzą kurs e-learningowy, Matematyka na platformie Moodle – wykłady i ćwiczenia, Konkurs matematyczny online, Projekt edukacyjny – Moje kompetencje i wiedza nabyte w trakcie zajęć, Pokazowy wykład z chemii – O tlenie słów kilka, Piknik popularyzujący nauki matematyczno-przyrodnicze. Uczniowie klas VIII szkół podstawowych stoją przed wyborem profilu szkoły średniej. Wskazano na konieczność dobrego wykształcenia już na tym etapie kształcenia. Badawczy charakter zajęć, inny niż szkolny, zakładał poszerzenie wiedzy i pokazanie potencjału, jaki dają nauki matematyczno-przyrodnicze.

Zajęcia pozaszkolne odznaczają się dobrowolnością i chęcią poznania. Uczniowie mogą pracować w swoim tempie. Małe grupy ćwiczeniowe pozwalają na szybsze i lepsze dotarcie do odbiorcy. W szkole nauczyciele zobligowani są programem szkolnym, czasem, sprawdzianami, aparatem administracyjnym. Uczniowie nie zawsze doceniają wagę nauki szkolnej. Po tych zajęciach powinni z większą świadomością spojrzeć na wiedzę nabywaną w szkole. Nauka to cięż-

ka praca, ale też superzabawa i daje wiele satysfakcji. Wiedza o tym, że wszystko, co nas otacza, co dzieje się w naturze i nauce, jest opisywane przez matematykę. Doświadczenia i ćwiczenia miały na celu rozbudzenie aktywności twórczej i ciekawości świata. Miały zainspirować uczniów do poszukiwań matematyki w otaczającej ich rzeczywistości.

W trakcie nauki szkolnej uczniowie nie mają możliwości (prócz librusa) zetknięcia się z nauczaniem zdalnym, które daje wiele możliwości rozwoju intelektualnego i wychowawczego. Wskazano na zalety nauczania zdalnego i funkcjonalność platformy: zasady/sposoby korzystania z otwartego forum, zadawanie pytań, udzielanie odpowiedzi, przygotowanie do konkursów online. Uczniowie sami tworzyli kurs na platformie Moodle, co było nowym i pożądanym doświadczeniem – kreator kursu online. Wskazano na edukacyjne możliwości internetu i inną formę nauki. Zajęcia laboratoryjne z informatyki pozwoliły każdemu dziecku pracować w programie graficznym 3D Blender, a tym samym „dotknąć” nowej technologii. Tematy były wspomagane prezentacjami. Praktycznym efektem zajęć było wymodelowanie trójwymiarowej figurki postaci – małpopsa. Każdy mógł wykazać się kreatywnością, inwencją twórczą, dokładnością, realizmem oceny sytuacji. Laboratorium z fizyki przybliżyło tematykę związaną z podstawowymi układami elektrycznymi i ich działaniem. Wiedza została połączona z nauką pisania prostych programów w C++ obsługujących działanie pinów wyjściowych w Arduino. Uczniowie nabyli umiejętności tworzenia prostych algorytmów realizujących poszczególne zadania.

Zarządzanie projektem i tworzenie projektu edukacyjnego przygotowuje do pracy grupowej, odpowiedzialności za powierzone działania.

Należy preferować i wykorzystywać każdą formę aktywności w celu kształtowania świadomości badawczej jakże niezbędnej w naukach matematyczno-przyrodniczych.

Część merytoryczna każdego kursu została poprzedzona pretestem, a całość zakończono posttestem składającym się z 10 pytań wielokrotnego wyboru¹. Zajęcia wymagały od uczestników sporego zaangażowania i pracy własnej. Poszczególne moduły zrealizowano w ustalonych programowo ramach czasowych. Uczestnicy uzyskali niezbędną pomoc merytoryczną i praktyczną. Każdy z warsztatów zaowocował materiałem dydaktycznym na miarę możliwości uczniów klasy VIII, którzy starali się wykonywać zadania poprawnie. Pomimo niewielkich problemów ze zdyscyplinowaniem grup zajęcia przebiegały w miłej atmosferze. Podsumowaniem były ankiety ewaluacyjne kursów. Dobór do grup był podyktowany warunkami szkolno-klasowymi. Analiza z przyrostu wiedzy obejmie warsztaty z fizyki, informatyki oraz matematyki² i projektu edukacyjnego. Każda z grup odbyła wszystkie zajęcia.

¹ Ze względu na ograniczenia edytorskie pytania nie zostały umieszczone w tekście.

² Ze względu na ograniczenia edytorskie nie dokonano analizy projektu edukacyjnego.

Analiza wyników

Warsztaty z fizyki – układy elektryczne (12 godz. dydaktycznych)

Rezultatem warsztatów było stworzenie migającej diody i sygnalizacji świetlnej z użyciem 3 diod przy wykorzystaniu zestawu Arduino.

Tabela 1. Wyniki testu i posttestu dla 4 grup (61 uczniów) z zakresu fizyki

Grupa/ klasa	Pretest – max 10 pkt punktowo/procentowo		Posttest – max 10 pkt punktowo/procentowo		Przyrost [p.p.]
I/8b	119	79,3%	140	93,3%	14,0
II/8b	129	75,9%	167	98,2%	22,4
I/8c	105	70,0%	141	94,0%	24,0
II/8c	110	15,7%	127	18,1%	2,4
Razem	463/610	75,9%	575/610	94,3%	18,4

Źródło: opracowanie własne.

Analizując globalnie wyniki pretestu i posttestu zebrane w tabeli 1, można zauważyć, że przyrost wiedzy w zakresie znajomości tematyki związanej z układami elektrycznymi nie był zbyt okazały: z 75,9% poprawnych odpowiedzi do 94,3%, czyli 18,4 p.p. W jednej z grup – II/8c – przyrost wyniósł tylko 2,4 p.p. Można stwierdzić, że młodzież dysponowała sporym zasobem wiedzy przed przystąpieniem do zajęć.

Warsztaty z informatyki – uczniowie tworzą obiekty w 3D (12 godz. dydaktycznych)

Rezultatem warsztatów było utworzenie przez uczniów w ramach miniprojektów trójwymiarowych modeli postaci i rzeczy w formacie programu graficznego Blender – małpopsa.

Tabela 2. Wyniki testu i posttestu dla 4 grup (61 uczniów) z zakresu informatyki

Grupa/ klasa	Pretest – max 10 pkt punktowo/procentowo		Posttest – max 10 pkt punktowo/procentowo		Przyrost [p.p.]
I/8b	69	46%	104	69%	23
II/8b	87	51%	122	72%	21
I/8c	72	48%	101	67%	19
II/8c	72	51%	101	72%	21
Razem	300/610	49,2%	428/610	70,2%	21

Źródło: opracowanie własne.

Analizując globalnie wyniki pretestu i posttestu zebrane w tabeli 2, można zauważyć, że przyrost wiedzy w zakresie znajomości tematów związanych z programowaniem w 3D był wyrównany we wszystkich grupach ćwiczeniowych i wyniósł: z 49,2% poprawnych odpowiedzi do 70,2%, czyli 21 p.p. Nie był jaskrawo wysoki, jednak dość znaczny. Uczniowie zdobyli nową wiedzę, podnieśli swoje kompetencje w tej dziedzinie.

Warsztaty z matematyki – uczniowie tworzą kurs e-learningowy (8 godz. dydaktycznych)

Rezultatem warsztatów był kurs e-learningowy stworzony na platformie Moodle, składający się z krótkich tematów oraz testów opracowanych przez uczniów w zakresie wiedzy matematycznej na poziomie klasy VIII.

Tabela 3. Wyniki testu i posttestu dla 4 grup (61 uczniów) z zakresu tworzenia kursu z matematyki

Grupa/ klasa	Pretest – max 50 pkt punktowo/procentowo		Posttest – max 50 pkt punktowo/procentowo		Przyrost [p.p.]
I/8b	276	36,8%	558	74,4%	37,6
II/8b	263	30,9%	678	79,8%	48,8
I/8c	230	30,7%	611	81,5%	50,8
II/8c	278	39,71%	514	73,43%	33,71
Razem	1047/3050	34,3%	2361/3050	77,4%	43,1

Źródło: opracowanie własne.

Analizując globalnie wyniki pretestu i posttestu zebrane w tabeli 3, można zauważyć zdecydowany przyrost wiedzy w zakresie znajomości pracy na platformie e-learningowej: z 34,3% poprawnych odpowiedzi do 77,4%, czyli o 43 p.p. Temat okazał się nowy dla uczestników. Cieszy fakt, że zostały osiągnięte tak duże postępy.

Matematyka na platformie Moodle – wykłady i ćwiczenia (27 godz. dydaktycznych)

Podsumowaniem każdego wykładu był test sprawdzający wiedzę. Uczniowie wypowiadali się na forach dyskusyjnych: Poznajmy się, Twoje doświadczenia z nauczaniem zdalnym, Twoje plany związane z dalszą edukacją.

Analizując wyniki testów oraz wypowiedzi z forów można stwierdzić, że wszyscy uzyskali założone minimum przyrostu wiedzy – 65%. 15 uczniów zmieściło się w przedziale 65–75%; 32 w przedziale 76–86%; 14 w przedziale 87–95%. Największy odsetek można zauważyć w przedziale wyników średnich. Średni wynik kursu to 79,26%³. Można go uznać za zadowalający, jednak można było spodziewać się lepszych wyników.

Matematyczny konkurs online

Uczestnicy projektu rozwiązali po 31 losowo wygenerowanych przez system zadań (z bazy 300 zadań) z 11 działów podstawy programowej z zakresu szkoły podstawowej.

³ Szczegółowe dane znajdują się na platformie Moodle: <https://e.uksw.edu.pl/grade/report/grader/index.php?id=11827>.

Analizując wyniki konkursu uzyskane przez uczniów, można stwierdzić, że wszyscy ukończyli konkurs. 26 uczniów zmieściło się w przedziale 20–40%; 15 w przedziale 41–51%; 18 w przedziale 52–74%. Największy odsetek można zauważyć w przedziale średnim. Najlepsze wyniki to: 74,19%, 69,35%, 64,52%. Średni wynik konkursu to 44,62%⁴. Osiągnięte rezultaty nie były zbyt wysokie. Wydawać się mogło, że dla klas o profilu matematycznym po dodatkowych wykładach i ćwiczeniach oraz po egzaminie ósmoklasisty wyniki powinny być wyższe.

Podsumowanie

Prowadzone zajęcia pozwoliły podnieść kompetencje w zakresie rozbudzenia aktywności twórczej w uczniach oraz ciekawości świata poprzez doświadczenia i ćwiczenia opisujące rzeczywistość za pomocą aparatu matematycznego, otwarcia na nowe/przyszłościowe technologie – przygotowanie do życia w społeczeństwie informacyjnym, społeczeństwie wiedzy, pokazania, że matematyka stwarza szerszą perspektywę opisu rzeczywistości, że wszystko, o czym mówimy, daje się ująć w określony model matematyczny, zwrócenia uwagi na atrakcyjność przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, kształtowania świadomości przydatności wiedzy pozaszkolnej, pokazania, że matematyką i technologiami informacyjnymi można się bawić, rozwijając przy tym aktywność i świadomy udział w procesie uczenia się, wspomagania rozwoju ucznia na płaszczyźnie intelektualnej, społecznej, emocjonalnej, kształtowania samodzielności, umiejętności współpracy, podejmowania decyzji, motywacji poznawczej, samooceny. Była to próba integracji społeczności szkolnej ze środowiskiem akademickim w zakresie popularyzacji nauk matematyczno-przyrodniczych, a tym samym wzbogacenie zajęć prowadzonych w szkole. Obecnie jest to ciągle temat marginalny.

Kurs ułatwił uczniom rozwiązywanie zadań, które stawia się w ramach ich edukacji na poziomie szkoły podstawowej, ale także pokazał perspektywę intelektualnej aktywności na poziomie kształcenia wyższego (liceum, szkoła wyższa) – różnorodność stylów, treści dyskusji akademickich, kryteria rzetelnej i uczciwej debaty opartej na związku wynikania logicznego, związku inferencji i wynikaniu pragmatycznym. Tego rodzaju umiejętności podnoszą kompetencje ogólnorozwojowe uczniów, które są pożądane zarówno na rynku pracy, jak i w każdym obszarze przestrzeni społecznej. Uczniowie byli bardzo zadowoleni z zajęć i możliwości „pracy” na uczelni. Powyższe wnioski są konsekwencją ankiety ewaluacyjnej każdego z kursów oraz wypowiedzi uczniów na forach.

⁴ Zadania konkursowe oraz szczegółowe wyniki znajdują się na platformie Moodle na stronie UKSW: <https://e.uksw.edu.pl/course/view.php?id=12990>.

Główny cel – pokazanie interdyscyplinarności i wzajemnego powiązania nauk matematyczno-przyrodniczych i ich ścisłego związku z nowymi technologiami – został osiągnięty.

Literatura

- Bednarek, J. (2006). *Multimedia w kształceniu*. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN.
- Furmanek, W. (1997). Kompetencje – próba określenia pojęcia. *Edukacja Ogólnotechniczna*, 7.
- Furmanek, W. (2011). Wiedza wyznacznikiem modelu życia w społeczeństwie informacyjnym. *Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Informatycznej*, 2, 2, 13–27.
- Kandzia, J. (2012). Kształcenie online. W: J. Kandzia (red.), *Nowe metody nauczania w matematyce* (s. 157–164). Warszawa: WEMA, projekty.matematyka.uksw.edu.pl/node/56.
- Kandzia, J. (2016). *Edukacja matematyczna a cywilizacja cyfrowa. Podmioty kształcenia wobec wyzwań technologii informacyjnych*. Warszawa: Wyd. UKSW.
- Rubacha K. (2008). *Metodologia badań nad edukacją*. Warszawa: Wyd. Akademickie i Profesjonalne.