



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE  *entuzjaści
edukacji*

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Średnioterminowe efekty programu „Cyfrowa szkoła”



Redakcja merytoryczna:

Paweł Penszko

Autorzy:

Paweł Penszko

Piotr Zielonka

Rafał Trzeciński

Magdalena Cyndecka

Konsultacje merytoryczne:

Urszula Poziomek

Agnieszka Rybińska

Dr Michał Sitek

© Copyright by: *Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa, czerwiec 2015*

Wydawca:

Instytut Badań Edukacyjnych

ul. Górczewska 8

01-180 Warszawa

tel. (22) 241 71 00; www.ibe.edu.pl

Raport opracowany w ramach projektu systemowego: *Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego*, współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanego przez Instytut Badań Edukacyjnych.

Streszczenie

Badania obejmujące obserwacje w szkołach, ankietę przeprowadzoną wśród uczniów, wywiady z nauczycielami i przedstawicielami dyrekcji szkół oraz analizę wyników sprawdzianu szóstoklasisty pozwoliły scharakteryzować wpływ rządowego programu „Cyfrowa szkoła” na dydaktykę w objętych nim szkołach. Stwierdzono, że dzięki programowi poprawiło się wyposażenie szkół w sprzęt elektroniczny, a uczniowie uzyskali lepszy dostęp do indywidualnych komputerów. Udział w programie wiązał się ze zwiększonym wykorzystaniem na lekcjach technologii informacyjno-komunikacyjnych, takich jak tablica interaktywna, komputer mobilny nauczyciela i Internet. Nie oznacza to jednak, że technologie informacyjno-komunikacyjne były wykorzystywane intensywnie (dotyczy to zwłaszcza komputerów mobilnych uczniów, które były rzadko używane). Uczniowie nabrali przekonania, że sprzęt informatyczny czyni naukę szkolną atrakcyjniejszą i łatwiejszą, a Internet jest wygodnym źródłem poszukiwania aktualnych informacji i poszerzania swojej wiedzy. Udział w programie nie przełożył się natomiast na zmianę w rodzajach aktywności na lekcji, szersze upowszechnienie pracy zespołowej uczniów, indywidualizację nauczania, zwiększenie aktywności czy samodzielności uczniów. Pomijając kwestię stosowanych pomocy dydaktycznych, nie przyniósł zatem istotnych przeobrażeń w sposobach nauczania i uczenia się. Nie zaobserwowano także oczekiwanej w programie poprawy umiejętności podstawowych uczniów (w tym zakresie, w którym są one mierzone przez sprawdzian po szkole podstawowej). Biorąc pod uwagę krótki czas realizacji działań w programie należy zauważyć, że najważniejszym jego efektem było zwiększenie potencjału technologicznego szkoły, który umożliwia nauczycielom wprowadzenie innowacyjnych metod nauczania, wspieranych przez wykorzystywanie technologii informacyjno-komunikacyjnych. Podsumowując, program przyniósł pewne pozytywne efekty, jednak aby osiągnąć zasadniczą poprawę umiejętności uczniów, konieczne wydaje się połączenie zmian w sferze dydaktyki z cyfryzacją szkół, co stanowi obecnie główne wyzwanie.

Spis Treści

Streszczenie	3
Spis Treści	4
1. Cel i przedmiot analiz.....	5
2. Podejście metodologiczne	7
2.1. Zastosowane metody zbierania danych	7
2.2. Dobór szkół objętych badaniem terenowym.....	9
2.3. Struktura danych obserwacyjnych.....	10
2.4. Metodologia analiz danych obserwacyjnych	12
2.5. Metodologia analizy wyników sprawdzianu szóstoklasisty	14
3. Porównanie szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” ze szkołami nieskutecznie wnioskującymi.....	17
3.1. Różnice w wykorzystaniu sprzętu komputerowego i innych pomocy dydaktycznych	17
3.2. Różnice w stosowanych przez nauczycieli technikach dydaktycznych i w aktywności uczniów	26
3.3. Różnice w przygotowywaniu się uczniów do zajęć	30
3.4. Różnice w postawach uczniów.....	36
3.5. Różnice w wyniku sprawdzianu szóstoklasisty	38
4. Percepcja barier dla cyfryzacji szkół oraz efektów „Cyfrowej szkoły”	46
4.1. Bariery dla wykorzystania TIK w szkole	46
4.2. „Cyfrowa szkoła” jako odpowiedź na istniejące bariery	48
4.3. Percepcja wpływu „Cyfrowej szkoły”	49
5. Wnioski	52
6. Literatura cytowana	55
Aneks 1 – kwestionariusz ankiety audytoryjnej	57
Aneks 2 – szczegółowy opis doboru szkół do badania terenowego	67

1. Cel i przedmiot analiz

Celem analiz, których wyniki omówiono w niniejszym raporcie, było ustalenie, jakie efekty miał realizowany w roku szkolnym 2012/2013 rządowy program rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych pt. „Cyfrowa szkoła” w perspektywie około dwóch lat od jego wdrożenia.

Program ten został ustanowiony uchwałą Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2012 roku jako pilotaż dla planowanego wówczas wieloletniego programu rządowego w tym obszarze. Zaprojektowane w pilotażu działania zostały podporządkowane jednemu głównemu celowi, jakim jest sprawdzenie w praktyce rozwiązań zmierzających do zwiększenia stosowania przez nauczycieli TIK w procesie edukacyjnym, a w konsekwencji – podniesienie kompetencji uczniów w zakresie stosowania TIK w procesie uczenia się. W ten sposób program miał przyczynić się do rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania TIK w procesie edukacyjnym oraz wspierać zmianę modelu nauczania w kierunku rozwijania kreatywności, umiejętności kooperacji oraz krytycznego myślenia, w tym wyszukiwania, oceny i twórczego wykorzystywania dostępnych źródeł wiedzy. Zadaniem pilotażu była także weryfikacja przyjętego modelu doskonalenia zawodowego nauczycieli opartego na międzyszkolnych sieciach współpracy, modelu przygotowywania publicznych elektronicznych zasobów edukacyjnych oraz modelu korzystania przez uczniów z nowoczesnych pomocy dydaktycznych w procesie nauczania-uczenia się.

Pilotażem objęto publiczne szkoły podstawowe i ogólnokształcące szkoły muzyczne I stopnia, a beneficjentami programu byli przede wszystkim uczniowie i nauczyciele klas IV-VI oraz - w miarę możliwości - uczniowie i nauczyciele klas I-III tych szkół. Adresatami bezpośrednimi programu były jednostki samorządu terytorialnego, prowadzące publiczne szkoły podstawowe i ogólnokształcące szkoły muzyczne I stopnia, które składały wnioski na udzielenie z dotacji celowej wsparcia dla ww. szkół. Wprowadzenie w życie pilotażu skorelowane było z terminarzem zmian w systemie oświaty, gdyż w roku szkolnym 2012/2013 rozpoczęto wdrażanie nowej podstawy programowej na II etapie edukacyjnym, przewidującej wykorzystanie TIK w nauczaniu.

Pilotaż realizowany był w okresie 4 kwietnia 2012 – 31 sierpnia 2013 r. Budżet jego wynosił 61 mln zł, z czego 44 mln zł stanowiły dotacje na zakup pomocy dydaktycznych, 6 mln zł na pozostałe działania związane z zarządzaniem, promocją, realizacją komponentu badawczego i obsługą zadań, a 11 mln zł stanowiło wkład własny organów prowadzących przeznaczony na realizację programu.

Organy prowadzące szkoły mogły składać do wojewodów wnioski o udzielenie wsparcia finansowego do dnia 30 kwietnia 2012 r. Łącznie złożonych zostało 3525 wniosków w skali kraju. W oparciu o przyjęty schemat rozdziału środków i algorytm losowania wyłoniono szkoły biorące udział w programie. Ostatecznie uczestniczyło w nim 399 szkół.

Wsparciu finansowemu towarzyszyły szkolenia koordynatorów i nauczycieli, prowadzone w ramach tworzonych międzyszkolnych sieci współpracy nauczycieli. Działania te realizowano w ramach projektów systemowych Priorytetu III PO KL, a instytucją bezpośrednio je wdrażającą (na podstawie umowy z Ośrodkiem Rozwoju Edukacji) było Centrum Edukacji Obywatelskiej (CEO). Po zakończeniu pilotażowego programu „Cyfrowa szkoła” CEO w ramach projektu „Aktywna edukacja” nadal organizuje podobne szkolenia i sieci współpracy, z pewnymi modyfikacjami stanowiącymi efekt nabytych doświadczeń. Do modyfikacji tych należy podział sieci według nauczanego przedmiotu.

Zadanie ewaluacji programu „Cyfrowa szkoła” zostało powierzone Instytutowi Badań Edukacyjnych (IBE). Przeprowadzona została ewaluacja ex-ante i ex-post. Ewaluacja ex-post opierała się głównie na deklaracjach nauczycieli, e-koordynatorów i dyrektorów szkół uczestniczących w programie, choć zawierała również element kontrfaktycznego oszacowania wpływu udziału w programie na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty oraz wykorzystywała dane zastane do ilościowej analizy procesu selekcji szkół do programu. Obraz efektów programu stworzony na podstawie opinii pracowników szkół był pozytywny. Wynikało z niego, że nauczyciele w zdecydowanej większości (89%) wykorzystują zakupiony przez szkołę sprzęt na zajęciach, stosują TIK częściej niż przed udziałem w programie i wywiera to znaczny wpływ na stosowane metody i techniki dydaktyczne. Wyniki badania wskazywały, że udział w „Cyfrowej szkole” zmobilizował znaczną część nauczycieli do większej kreatywności, innowacyjności i zaangażowania w pracy z uczniem, a także do podnoszenia własnych kompetencji. Zgodnie z deklaracjami nauczycieli, wykorzystanie TIK sprzyjało również szerszemu stosowaniu aktywizujących i grupowych form prowadzenia zajęć. Wśród respondentów panowała zgodna opinia, że wykorzystanie TIK podnosi atrakcyjność zajęć dla uczniów. W przypadku większości uczniów pociągnęło to za sobą wzrost motywacji i zaangażowania w proces uczenia się i rozwijania zainteresowań, a także podniesienie kompetencji w zakresie posługiwania się TIK w uczeniu się. Pomimo, że zdecydowana większość respondentów wyrażała zadowolenie z uczestnictwa w programie, znaczna część stwierdziła, że udział w „Cyfrowej szkole” powodował zwiększenie obciążenia pracą. Problem ten dotyczył szczególnie szkolnych e-koordynatorów. W ramach ewaluacji ex-post sformułowano szereg rekomendacji dotyczących wdrażania podobnych interwencji publicznych w przyszłości. Zaznaczono równocześnie, że badania przeprowadzane były zaledwie kilka miesięcy po wdrożeniu programu w szkołach, w związku z czym widoczne mogły być jedynie krótkofalowe jego efekty.

Co prawda Rada Ministrów odstąpiła od uruchomienia wieloletniego programu rządowego stanowiącego kontynuację pilotażowej w założeniu „Cyfrowej szkoły”, jednak zaplanowano zrealizowanie interwencji o podobnym charakterze w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych w okresie programowania 2014-2020. Dlatego kwestia wykorzystania doświadczeń programu, w tym również jego efektów, może być źródłem użytecznych wniosków na nowy okres programowania i z tego tytułu zasługuje na pogłębioną analizę. Niniejsze opracowanie ma służyć takiej właśnie analizie. Poszerzono w nim bazę źródłową, oprócz wypowiedzi nauczycieli i członków dyrekcji przeprowadzając również ankietę wśród uczniów oraz dokonując obserwacji na lekcjach czterech przedmiotów – języka polskiego, matematyki, przyrody oraz historii i społeczeństwa. Umożliwiło to skonfrontowanie opinii nauczycieli z deklaracjami uczniów oraz z wynikami obserwacji. Badaniami terenowymi objęto nie tylko szkoły uczestniczące w „Cyfrowej szkole”, ale również grupę kontrolną wyłonioną spośród szkół nieskutecznie wnioskujących o udział w tym programie, co dostarczyło solidniejszej podstawy do wnioskowania o jego efektach. Badania terenowe przeprowadzane były pod koniec 2014 roku, niemal dwa lata po wdrożeniu programu w szkołach. Możliwe stało się zatem wnioskowanie o jego skutkach w nieco dłuższej perspektywie czasowej.

Niniejsze badania koncentruje się na wpływie programu „Cyfrowa szkoła” na trzy aspekty:

- 1) sposoby nauczania stosowane przez nauczycieli;
- 2) sposoby uczenia się uczniów;
- 3) wyniki sprawdzianu szóstoklasisty.

2. Podejście metodologiczne

2.1. Zastosowane metody zbierania danych

W badaniu zastosowano szereg komplementarnych metod badawczych. Badanie terenowe przeprowadzono w okresie od 6 października do 2 grudnia 2014 roku w klasach VI 32 szkół podstawowych (16 uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” i 16 kontrolnych). Objęło ono:

- i. Obserwacje lekcji;
- ii. Zogniskowane wywiady grupowe z obserwatorami i sesje kodowania weryfikacyjnego;
- iii. Ankietę audytoryjną wśród uczniów obserwowanych oddziałów;
- iv. Indywidualne wywiady pogłębione z nauczycielami;
- v. Indywidualne wywiady pogłębione z przedstawicielami dyrekcji (tj. dyrektorami lub wicedyrektorami szkół);
- vi. Wspomagająca analiza danych zastanych, m.in. pochodzących z Systemu Informacji Oświatowej (SIO).

Przeprowadzono także kontrfaktyczną analizę danych zastanych w celu pomiaru wpływu udziału w programie „Cyfrowa szkoła” na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty

Warto podkreślić, że termin realizacji badania ma istotne znaczenie dla uzyskiwanych wyników. Występują bowiem wyraźne różnice w przebiegu lekcji zależnie od okresu roku szkolnego. Stąd wyniki badania charakteryzują lekcje prowadzone w klasie VI w okresie października i listopada. Przebieg lekcji prowadzonych w innych klasach lub o innej porze roku może być znacząco inny (w najbardziej oczywisty sposób dotyczy to lekcji prowadzonych pod koniec roku szkolnego).

Rdzeniem badania były wspomagane komputerowo **obserwacje** lekcji, przy których wykorzystana została aplikacja komputerowa Argos (w trybie obserwacji dydaktycznej). Jest to aplikacja graficzna działająca na systemach Windows, wspomagająca prowadzenie obserwacji zachowań i interakcji zachodzących pomiędzy uczestnikami lekcji, służąca w ten sposób zebraniu danych o charakterze głównie ilościowym. Aby zminimalizować inwazyjność badania, nie była dokonywana rejestracja video ani audio zajęć szkolnych. Obecny na nich był tylko jeden obserwator z laptopem, w sposób ciągły (tj. bez próbek czasowych) odnotowujący w Argosie zdarzenia, których był świadkiem. W każdej ze szkół obserwacja objęła po 5 godzin lekcyjnych każdego z 4 uwzględnionych przedmiotów (język polski, matematyka, przyroda, historia i społeczeństwo). Obserwowane 5 godzin lekcyjnych musiało się odbyć w tym samym oddziale klasy VI¹ i być prowadzone przez tego samego nauczyciela. Pierwsza z tych godzin miała charakter wstępny, „zapoznawczy”. Ze względu na możliwe zaburzenia przebiegu

¹ Uczniowie, którzy w trakcie badania obserwacyjnego uczęszczali do klasy szóstej, w czasie realizacji programu „Cyfrowa szkoła” z reguły uczęszczali do klasy czwartej.

lekcji wywołane obecnością obserwatora dane obserwacyjne wykorzystane do analiz nie były zbierane w jej trakcie, lecz dopiero w trakcie 3 kolejnych godzin lekcyjnych. Ostatnia, piąta obserwowana lekcja miała szczególny charakter, ponieważ obserwator umawiał się z nauczycielem na obserwację zajęć, na których nauczyciel stosował będzie TIK (o ile dany nauczyciel w ogóle je stosował). Nie była więc to lekcja naturalna i przypadkowo dobrana, lecz poddana interwencji badawczej. W niniejszym opracowaniu dane z piątej godziny obserwacji zostały wyłączone z analiz (zebrano je na potrzeby innych analiz i opracowań). Tak więc w przypadku każdej szkoły analizami objęto 12 godzin lekcyjnych. Ponieważ obserwacje przeprowadzono w 32 szkołach, łączna liczba obserwowanych lekcji wyniosła 384.

Obserwacje zostały przeprowadzone w dwóch grupach szkół:

- 1) Szkoły podstawowe uczestniczące w programie „Cyfrowa Szkoła”;
- 2) Szkoły podstawowe nieskutecznie aplikujące do programu „Cyfrowa Szkoła” (grupa kontrolna).

Ze względu na wysokie koszty badań obserwacyjnych, liczba objętych badaniem szkół nie mogła być duża – w skład każdej z grup wchodziło po 16 placówek. Niestety ta stosunkowo niewielka liczebność próby uniemożliwia uzyskanie precyzyjnych oszacowań efektów.

Obserwowani nauczyciele dobierani byli celowo, tak aby pracowali w danej szkole najpóźniej od roku szkolnego 2012/2013. W przypadku szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” służyło to zapewnieniu tego, by nauczyciele mieli za sobą doświadczenie realizacji tego programu, co uzasadnia badanie jego wpływu na ich sposób nauczania. W przypadku szkół nieuczestniczących wymóg ten służył zapewnieniu porównywalności grupy kontrolnej.

Uzupełnieniem obserwacji były **zogniskowane wywiady grupowe** (FGI, 1b) z przeprowadzającymi je obserwatorami. Pełniły one dwojaką funkcję: metodologiczną i merytoryczną. Pierwsza z nich polegała na zebraniu informacji o przebiegu realizacji terenowej badania oraz opinii obserwatorów na temat aplikacji, problemów w jej zastosowaniu, ewentualnych braków i niedoskonałości. Umożliwiło to doskonalenie stosowanych narzędzi oraz dostarczyło wskazówek co do interpretacji wyników. Natomiast w ramach funkcji merytorycznej zostały zebrane dodatkowe dane o charakterze jakościowym na temat przebiegu obserwowanych lekcji, które nie poddawały się standaryzacji wprowadzonej przez zastosowanie aplikacji Argos – takie jak ogólne wrażenie i dodatkowe spostrzeżenia obserwatorów. Metoda zogniskowanych wywiadów grupowych była więc komplementarna wobec zastosowanej techniki obserwacji.

W celu zdobycia informacji o technikach uczenia się stosowanych przez uczniów (w tym stosowanych w ramach przygotowania do lekcji) w kontekście oddziaływania programu „Cyfrowa szkoła” w każdej z obserwowanych klas przeprowadzona została trwająca około 20-25 minut **ankieta audytoryjna**. Ankieta została przeprowadzona w okresie od 21 października do 1 grudnia 2014 roku. Wzięło w niej udział 611 uczniów (w tym 278 ze szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła”).

W każdej z poddanych obserwacji szkół zrealizowany został jeden **indywidualny wywiad pogłębiony** (IDI) z nauczycielem (1d) oraz jeden **indywidualny wywiad pogłębiony** z osobą z dyrekcji szkoły (dyrektorem lub wicedyrektorem, 1e). Wywiady te dostarczyły jakościowych danych dotyczących problematyki będącej przedmiotem badania.

W ramach badania wykorzystano również **dane zastane** (1f i 2), w tym informacje o szkołach pochodzące z Systemu Informacji Oświatowej, ogólnodostępne dane statystyczne i zanonimizowane dane o indywidualnych wynikach sprawdzianu szóstoklasisty.

2.2. Dobór szkół objętych badaniem terenowym

Badanie terenowe będące podstawą do napisania niniejszego raportu – obserwacje, wywiady z przedstawicielami dyrekcjami i nauczycielami oraz ankietę wśród uczniów – zrealizowano na próbie 32 szkół, pogrupowanych w 16 par. W każdej z par jedna ze szkół uczestniczyła w „Cyfrowej szkole”, a druga złożyła wniosek o udział w programie. O udziale szkół w programie „Cyfrowa szkoła” decydowało losowanie. Ta okoliczność jest bardzo korzystna z punktu widzenia oceny efektów programu, ponieważ stwarza sytuację zbliżoną do eksperymentalnej. Grupa szkół, które składały wniosek o udział w programie, lecz nie zostały wylosowane („nieskutecznie aplikujące”), stanowi najlepsze źródło do skonstruowania grupy kontrolnej, która dostarcza informacji o tzw. stanie kontrfaktycznym, czyli o tym, jakie byłyby wyniki pomiaru efektów w grupie zasadniczej składającej się ze szkół uczestniczących w programie, gdyby nie realizowano programu. Przy doborze losowym jedyna systematyczna różnica między podmiotami wylosowanymi i niewylosowanymi do programu polega bowiem na udziale w programie, a reszta różnic ma charakter losowy, czyli dobrze poddający się kontroli za pomocą metod statystycznych. Dzięki temu po przyjęciu założeń podejścia kontrfaktycznego różnica między grupą zasadniczą a kontrolną jest podstawą do nieobciążonego oszacowania wpływu udziału szkoły w programie na wyniki uczniów (Angrist & Pischke, 2008; Murnane & Willet, 2011; Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

Istotnym problemem jest jednak niewielka liczba badanych szkół (wynikająca ze złożoności i kosztowności badania obserwacyjnego). Powoduje ona, że między grupą badanych szkół mających za sobą udział w „Cyfrowej szkole” (skrótowo nazywanej grupą CS lub grupą zasadniczą), a grupą badanych szkół nieskutecznie wnioskujących o udział (skrótowo nazywaną grupą kontrolną) mogą wystąpić nawet znaczne różnice losowe, mające przełożenie na oszacowanie efektów programu. Dlatego dobór losowy do badania zastosowano jedynie w przypadku szkół z grupy CS. Taki dobór stanowi dobrą podstawę do wnioskowania statystycznego z próby na całą populację szkół uczestniczących w programie (z wyłączeniem szkół specjalnych, które ze względu na swoją specyfikę nie zostały objęte badaniem, oraz szkół nieprowadzących w roku szkolnym 2014/2015 klas szóstych, w których nie mogło ono zostać z tego powodu przeprowadzone). Z kolei grupa kontrolna została dobrana metodą *matchingu*. Oznacza to, że do każdej wylosowanej szkoły z grupy CS przyporządkowano jedną szkołę nieskutecznie wnioskującą, położoną w tym samym województwie, w odległości nie większej niż 100 kilometrów, reprezentującą tę samą kategorię wielkości i ten sam preferowany wariant programu, oraz najbardziej podobną pod względem wieku nauczycieli oraz zasobów informacyjno-komunikacyjnych (przed rozpoczęciem realizacji programu).

Bardziej szczegółowe informacje na temat doboru próby i jego efektach zawiera Aneks 2.

Przy dokonywaniu *matchingu* nie zawsze udawało się zidentyfikować szkołę, która była dobrze dopasowana pod względem wszystkich wymienionych zmiennych. Sprawia to, że porównywane grupy szkół mogą różnić się między sobą pod względem cech skorelowanych z charakterystyką procesu dydaktycznego, w tym użyciem technologii informacyjno-komunikacyjnych (choć w mniejszym stopniu, niż gdyby zastosowano dobór losowy zamiast *matchingu*). Oprócz *matchingu* zastosowano w związku z tym dodatkowy środek służący eliminacji takich przypadkowych różnic, a mianowicie włączenie tych zmiennych, w przypadku których zaobserwowano różnice między grupą CS a grupą kontrolną, do

analizy w charakterze zmiennych kontrolnych. Mamy więc do czynienia z użyciem dwóch komplementarnych technik redukujących błąd losowy, jednej na etapie doboru próby, a drugiej na etapie analiz.

Ogólnie stwierdzono, że dopasowanie grupy kontrolnej do grupy CS jest dobre – w przypadku większości charakterystyk różnice między grupami są bardzo niewielkie. Zidentyfikowano jednak kilka zmiennych wymagających kontrolowania przy analizie danych z obserwacji.

2.3. Struktura danych obserwacyjnych

Aplikacja Argos umożliwiła zebranie wystandaryzowanych danych o przebiegu lekcji. Standaryzacja została zapewniona przez przyjęty w badaniu i używany przez aplikację schemat obserwacji dydaktycznej.

W schemacie tym przebieg lekcji jest kodowany jako sekwencja różnego rodzaju zdarzeń i wątków. Zdarzenia zachodzą w określonym momencie, mają charakter punktowy, czyli nie jest dla nich określany czas trwania. Obserwator w momencie zauważenia zdarzenia odpowiadającego jednemu ze zdefiniowanych w schemacie obserwacji rodzaju zdarzeń wskazuje je w aplikacji, aplikacja zaś zapamiętuje czas tej czynności (mierzony w sekundach od rozpoczęcia lekcji). Następnie obserwator może wpisać bardziej szczegółowe informacje o zdarzeniu. W wykorzystanym schemacie obserwacji uwzględniono cztery rodzaje możliwych zdarzeń:

1. podanie tematu lekcji;
2. przejaw indywidualizacji nauczania (rozumiany jako sytuacja, kiedy różni uczniowie rozwiązują różne zadania (odpowiednio do ich poziomu wiedzy i umiejętności, doświadczanych trudności, upodobań itp.);
3. wystawianie ocen przez nauczyciela;
4. ocenianie uczniów przez innych uczniów (ocena koleżeńska).

Po analizie danych zebranych w trakcie obserwacji zdecydowano się wprowadzić w zbiorze danych piąty rodzaj zdarzenia, a mianowicie „ocenianie lekcji przez uczniów” (np. w formie ankiety ewaluacyjnej).

Wątki różnią się od zdarzeń tym, że jest dla nich określany moment początku i moment zakończenia, czyli mają pewien czas trwania. W związku z celami badania w schemacie obserwacji zawarto dwa szczególne wątki, a mianowicie „komputer mobilny nauczyciela” i „komputer mobilny ucznia”. Wykorzystując je obserwator rejestrował w aplikacji Argos, od którego i do którego momentu nauczyciel lub uczniowie używali komputerów mobilnych. Pozostałe wątki są nazywane etapami lekcji. W schemacie obserwacji wyróżniono następujące etapy lekcji:

1. rozpoczęcie lekcji – pod tym pojęciem mieściły się czynności wstępne do przeprowadzenia lekcji, nie zaklasyfikowane do innych etapów, takie jak powitanie, zgłaszanie przez uczniów nieprzygotowania, zapisywanie tematu lekcji na tablicy, przedstawienie planów na obecną lekcję itp.;

2. sprawdzanie obecności;
3. sprawdzanie zadania domowego;
4. wyniki sprawdzianu - zaznaczano, gdy nauczyciel rozdawał lub omawiał kartkówkę, test, klasówkę itp. przeprowadzoną na jednej z poprzednich lekcji;
5. kwestie porządkowe – w tym etapie mieściły się sytuacje często mające miejsce na początku lekcji, w których nauczyciel podejmował czynności służące kontroli zachowania uczniów lub organizacji ich pracy (np. wprowadzał porządek w klasie, kazał uczniom się przesiąść, ustawiał uczniów w szeregu, prosił o wyjęcie zeszytów, schowanie jedzenia itp.);
6. wykład/pogadanka nauczyciela – pod tym pojęciem rozumiano ustne przekazywanie informacji przez nauczyciela (wypowiedź trwającą co najmniej kilkadziesiąt sekund);
7. dyktowanie/przepisywanie notatek – zaznaczano wtedy, gdy nauczyciel dyktował ustnie, zapisywał na tablicy lub pokazywał na slajdzie, kartce, w książce itp. notatki i oczekiwał, że uczniowie przeniosą je w niezmienionej formie do swoich zeszytów;
8. dyskusja/rozmowa – zaznaczano wtedy, gdy nauczyciel oczekiwał od uczniów zabierania głosu i formułowania opinii, przy czym w ocenie obserwatora rozmowa nie miała charakteru ustnego sprawdzenia wiedzy poszczególnych uczniów ani omówienia wyników uprzednio wykonanego zadania;
9. odpytywanie – zaznaczano, gdy nauczyciel ustnie zadawał uczniom pytania w celu sprawdzenia ich wiedzy, powtórzenia materiału lub przedstawienia jakiejś wiedzy;
10. zadanie – zaznaczano wtedy, gdy uczniowie otrzymywali od nauczyciela zadanie do wykonania w trakcie lekcji;
11. kartkówka/test – oznaczał pisemny sprawdzian wiedzy nabytej uprzednio przez uczniów, zajmujący część czasu lekcji;
12. gry i zabawy – od zwykłych zadań odróżniała je obecność elementu rozrywki, mogły również zakładać rywalizację graczy;
13. doświadczenie – rozumiano przez to przeprowadzane lub obserwowane na lekcji doświadczenia i eksperymenty, np. chemiczne;
14. głośne czytanie – oznaczało głośne odczytywanie tekstu przez nauczyciela lub uczniów, trwające co najmniej kilkadziesiąt sekund;
15. odtwarzanie nagrania – zaznaczano, gdy uczniowie słuchali nagrania audio lub wideo, np. słuchali tekstu lub muzyki odtwarzanego z magnetofonu czy też oglądali film zamieszczony w Internecie;
16. prezentacja uczniowska – zaznaczano, gdy uczniowie wygłaszali przygotowaną prezentację wyników swojej pracy, trwającą co najmniej kilkadziesiąt sekund;

17. kwestie techniczne – pod tym pojęciem rozumiano czynności związane z obsługą używanego na lekcji sprzętu (elektronicznego, optycznego, laboratoryjnego itp.), na przykład przyniesienie i rozstawianie na ławkach komputerów, łączenie z Internetem, wyjmowanie i rozstawianie mikroskopu, przyniesienie kolb i próbek do doświadczenia chemicznego, naprawianie awarii urządzeń elektronicznych, rozwiązywanie problemów z oprogramowaniem lub połączeniem internetowym, chowanie sprzętu do szafki;
18. kwestie organizacyjne – zaznaczano wtedy, kiedy poruszane na lekcji tematy nie dotyczyły zadania wykonywanego na lekcji, a np. wycieczki;
19. rozmowy wychowawcze – czyli dotyczące zachowania uczniów;
20. wizyta gościa – zaznaczano wtedy, gdy to, czym zajmowali się nauczyciel i uczniowie, wynikało z obecności na lekcji innej osoby;
21. zadawanie zadania domowego;
22. zakończenie lekcji – pod tym pojęciem mieściły się czynności wykonywane pod koniec lekcji, nie zaklasyfikowane do innych etapów, takie jak pożegnanie, zapowiedź następnej lekcji, pakowanie się uczniów, ścieranie tablicy itp.;
23. inny – zaznaczano, jeśli w trakcie lekcji pojawiła się aktywność, której nie można było przypisać do żadnego już zdefiniowanego rodzaju wątków, włącznie z przerwami w trakcie lekcji (np. fluoryzacja, minuta ciszy).

Etapy lekcji opisywano bardziej szczegółowo niż zdarzenia, określając ich atrybuty. Przykładowo, jednym z atrybutów były „pomoce dydaktyczne”. Obserwator określając wartość tego atrybutu zaznaczał, jakie pomoce dydaktyczne były używane przez nauczyciela lub uczniów w ramach danego etapu lekcji. Różne wątki charakteryzowały się różnym zestawem atrybutów, które miały być określone przez obserwatora. Na przykład atrybut o nazwie "problemy techniczne" występował tylko w przypadku wątku „Kwestie techniczne” i służył do zanotowania, czy wystąpiły jakieś problemy techniczne (ze sprzętem, oprogramowaniem, połączeniem internetowym itp.) oraz czy udało się je rozwiązać.

Dane zebrane w trakcie obserwacji stanowiły więc zasadniczo zbiór zdarzeń i wątków odnotowanych przez obserwatora wraz z wystandaryzowanym opisem tych zdarzeń i wątków.

2.4. Metodologia analiz danych obserwacyjnych

Pochodzące z obserwacji zmienne zależne charakteryzujące proces dydaktyczny należały do jednego z następujących typów:

1. Zmienne zerojedynkowe określone na poziomie wątku (np. zmienna zdająca sprawę z tego, czy w ramach danego etapu lekcji miała miejsce praca grupowa uczniów).
2. Zmienne zerojedynkowe określone na poziomie lekcji (np. zmienna zdająca sprawę z tego, czy na danej lekcji odnotowano przejawy indywidualizacji nauczania).

3. Zmienne określone na poziomie lekcji, których wartość była równa liczbie sekund występowania określonego wątku w trakcie lekcji (np. zmienna zdająca sprawę z tego, jak długi czas w trakcie lekcji zajęły łącznie wszystkie kwestie techniczne).

4. Zmienne ilorazowe określone na poziomie lekcji, powstałe przez podzielenie zmiennych typu 3 przez łączny czas trwania lekcji (np. zmienna zdająca sprawę z tego, jaka część czasu lekcji została poświęcona na sprawdzanie zadań domowych).

5. Zmienne ilorazowe określone na poziomie lekcji, odpowiadające odsetkowi wątków występujących na lekcji (np. zmienna zdająca sprawę z tego, przy jakiej części wątków zarejestrowanych na danej lekcji odnotowano użycie tablicy interaktywnej).

Porównanie wartości zmiennych zależnych między grupą CS a grupą kontrolną jest skomplikowane przez dwa czynniki. Po pierwsze, jak wykazują analizy zaprezentowane w rozdziale 2.2, celowe może być uwzględnienie w oszacowaniu efektu „Cyfrowej szkoły” zmiennych kontrolnych, pod względem których grupa CS różni się od grupy kontrolnej. Po drugie, analiza weryfikacyjnych sesji kodowania, podczas których obserwatorzy przy pomocy aplikacji Argos rejestrowali przebieg tej samej lekcji zaprezentowanej im w postaci nagrania filmowego, pokazała, że ta sama lekcja może być odmiennie kodowana przez różnych obserwatorów. Mamy więc do czynienia z efektem obserwatora, który wywiera wpływ na dane poddawane analizie. Ponieważ z przyczyn logistycznych nie udało się zapewnić, by każdy obserwator przeprowadził taką samą liczbę obserwacji w grupie CS i grupie kontrolnej, efekt obserwatora może przekładać się na wyniki porównania między grupą CS a grupą kontrolną. Analizy wyników weryfikacyjnych sesji kodowania prowadziły do wniosku, że taki wpływ efektu obserwatora nie jest silny i dotyczy tylko niektórych zmiennych zależnych. Niemniej uznano, że przy szacowaniu efektu udziału szkoły w „Cyfrowej szkole” warto wprowadzić kontrolę ze względu na efekt obserwatora.

W związku z powyższym efekt udziału w programie oszacowano przy zastosowaniu wielopoziomowego modelu efektów mieszanych. Poza składnikiem losowym na poziomie lekcji lub wątku model zawierał trzy efekty losowe odpowiadające efektowi określonej szkoły, efektowi określonego nauczyciela (a precyzyjniej mówiąc określonej kombinacji szkoły i przedmiotu nauczania) oraz efektowi określonego obserwatora. W modelu występował również efekt stały udziału szkoły w programie „Cyfrowa szkoła”, a związany z nim parametr identyfikowano jako oszacowanie efektu tego udziału. Ponadto w przypadkach, gdy było to zasadne, do modelu włączano efekty stałe odpowiadające czterem zmiennym kontrolnym wymienionym w rozdziale 2.2, czyli:

- charakterowi miejscowości, w której zlokalizowana była szkoła (miasto/wieś);
- logarytmowi liczby mieszkańców tej miejscowości;
- liczbie materiałów dydaktycznych na nośnikach elektronicznych, którymi dysponowała szkoła w 2012 roku;
- liczbie „pozostałych komputerów z dostępem do internetu”, którymi dysponowała szkoła w 2012 roku.

W przypadku zmiennych zależnych typu 4 lub 5 zastosowano model liniowy, zaś w przypadku zmiennych zależnych typu 1 lub 2 – model probitowy. Zmiennych typu 3 nie wykorzystywano do oszacowania efektu udziału w programie, zastępując je zmiennymi typu 4.

Przy szacowaniu błędów standardowych i określaniu istotności statystycznej wprowadzano korektę związaną z tym, że zarówno selekcja do programu „Cyfrowa szkoła”, jak i dobór próby do badania

odbywał się na poziomie szkoły, a nie na poziomie lekcji lub wątku (podobnie jak w przypadku analizy wyników ankiety audytoryjnej).

2.5. Metodologia analizy wyników sprawdzianu szóstoklasisty

Analizę wyników sprawdzianu szóstoklasisty przeprowadzono na całej dostępnej populacji uczniów ze szkół wnioskujących o udział w „Cyfrowej szkole” (z wyjątkiem szkół wyłączonych z analiz z powodów opisanych w dalszej części rozdziału), a więc nie zawężonej do szkół objętych badaniami terenowymi. Celem analizy było ustalenie, czy i jak udział w programie „Cyfrowa szkoła” wpływa na wyniki osiągane przez jej uczniów w sprawdzianie szóstoklasisty. Końcowym efektem interwencji miało być między innymi podniesienie kompetencji podstawowych. Zdefiniowany w programie wskaźnik doprecyzowywał, że pomiarowi mają podlegać kompetencje w zakresie pisania, czytania i liczenia. Można zakładać, że podniesienie takich kompetencji powinno znaleźć odzwierciedlenie w wynikach sprawdzianu szóstoklasisty. Analiza wpływu uczestnictwa w „Cyfrowej szkole” na te wyniki jest więc zakładanym sposobem pomiaru, czy program przyniósł oczekiwane efekty.

Trzeba jednocześnie podkreślić, że analiza ta dotyczy jedynie części tych efektów. Całkowicie poza jej zasięgiem leżą kwestie kompetencji nauczycieli i stosowanych przez nich technik dydaktycznych. Sprawdzenie szóstoklasisty z założenia nie mierzy również kompetencji cyfrowych, informacyjnych i społecznych uczniów, a element kompetencji twórczych jest w zasadzie zawężony do umiejętności tworzenia krótkich wypowiedzi pisemnych zgodnie z podanym w arkuszu poleceniem. Jeśli chodzi o kompetencje podstawowe, są one uwzględnione w analizie tylko w takim zakresie i stopniu, w jakim są mierzone przez sprawdzian szóstoklasisty. W związku z tym nie należy traktować wyników analiz wyników sprawdzianu jako rozstrzygających o sukcesie lub niepowodzeniu programu. Pozwalają one zobaczyć jedynie fragment całego obrazu efektów interwencji – ważny i dobrze poddający się mierzeniu, ale niewielki.

Warto zauważyć, że analiza dotyczy wpływu udziału szkoły w programie, a nie wpływu objęcia programem konkretnego ucznia. Rozróżnienie to ma pewne znaczenie, ponieważ w 7 spośród wszystkich 399 szkół biorących udział w programie nie wykorzystywano sprzętu zakupionego w ramach „Cyfrowej szkoły” w klasie VI. Dodatkowo w przypadku 26 nie udało się potwierdzić, czy sprzęt jest używany przez uczniów klasy VI. Wśród pozostałych 366 szkół w 353 sprzęt był wykorzystywany we wszystkich oddziałach klasy VI, a w 13 tylko w niektórych oddziałach. Ze względu na trudność w dokładnym ustaleniu, które szkoły stosowały sprzęt w klasie VI (26 braków danych), zdecydowano, że pomiar będzie dotyczył wpływu na wynik sprawdzianu udziału w programie „Cyfrowa szkoła”, a nie wykorzystania sprzętu w zajęciach z uczniami. Oznacza to, że w pewnym sensie analiza dotyczyła bardziej wpływu zamiaru udzielenia wsparcia przez włączenie do programu (*intention to treat*) niż samego wsparcia w postaci udostępnienia sprzętu uczniom (*treatment*). Nie wykluczano zatem z analiz uczniów, którzy nie mieli okazji wykorzystać sprzętu zakupionego w ramach „Cyfrowej szkoły” na zajęciach. Może to „rozmywać”, czyli prowadzić do zaniżenia szacowanego efektu interwencji, ale w niewielkim stopniu, ponieważ przeszło 90% szkół uczestniczących w programie wykorzystywało zakupiony sprzęt w klasie VI. Trzeba też zauważyć, że nawet jeśli uczniowie klasy VI nie używali na zajęciach sprzętu nabytego w ramach „Cyfrowej szkoły”, to udział szkoły w programie mógł na nich w inny sposób wywierać wpływ (np. w związku z lepszą dostępnością technologii informacyjno-komunikacyjnych w świetlicy lub większą aktywnością i kreatywnością nauczycieli).

Do oszacowania wpływu programu „Cyfrowa szkoła” na mierzone kompetencje uczniów wykorzystano wyniki sprawdzianu szóstoklasisty z trzech lat: 2012, 2013 i 2014. Wyniki z roku 2012, czyli przed

wdrożeniem programu, posłużyły do sprawdzenia, czy grupa kontrolna jest dobrze dopasowana do grupy szkół uczestniczących w programie (przed programem nie powinny występować różnice w wynikach sprawdzianu między tymi dwiema grupami). Wyniki z roku 2013 pozwoliły ustalić, czy wystąpiły jakieś efekty po kilku miesiącach realizacji programu (około 3 do 5 miesięcy po dostawie sprzętu), a wyniki z roku 2014 – po kilkunastu miesiącach od jego wdrożenia. Dzięki takiemu schematowi badania możliwa była identyfikacja oddziaływania krótko- i średniofalowego, jak również efektów odroczonego.

Większość tego rodzaju analiz naukowych ogranicza się do zbadania wpływu danej interwencji publicznej na średni wynik uczniów w teście lub egzaminie. Ponieważ jednak jednym z uzasadnień realizacji programów 1:1 jest przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu, a ponadto wcześniejsze badania sugerują, że technologie informacyjno-komunikacyjne mogą mieć większy wpływ na umiejętności słabszych i średnich uczniów niż na umiejętności uczniów lepszych (Cheung & Slavin, 2012), postanowiono przyjrzeć się kwestii oddziaływania programu „Cyfrowa szkoła” na cały rozkład wyników sprawdzianu szóstoklasisty. Pozwoliło to sprawdzić, czy wpływ programu jest silniejszy albo występuje tylko w przypadku uczniów osiągających gorsze wyniki na sprawdzianie.

W charakterze źródła danych zdecydowano się wykorzystać wyniki sprawdzianu szóstoklasisty. Sprawdzian ten jest obowiązkowy i przeprowadzany w klasach szóstych na początku kwietnia. Każdego roku możliwa do uzyskania przez ucznia liczba punktów mieści się w przedziale od 0 do 40. Przy ocenie wypełnionego arkusza testu wyróżnia się pięć części: czytanie, pisanie, korzystanie z informacji, rozumowanie i wykorzystanie wiedzy w praktyce. Liczba punktów do uzyskania w każdej z części jest również taka sama w poszczególnych latach.

Aby uzyskać dokładniejszy obraz wpływu „Cyfrowej szkoły”, analizy przeprowadzono odrębnie dla każdej z części sprawdzianu. Ponadto zaprezentowano wyniki analiz dla całego sprawdzianu traktowanego łącznie.

W przedstawionych analizach wykorzystano surowy wynik sprawdzianu, czyli liczbę punktów, jaką dany uczeń zdobył zgodnie z arkuszem oceny. Przeprowadzono również analizy na wynikach wyskalowanych za pomocą metody IRT (dwuparametrycznego modelu Rascha), jednak nie zostały one zaprezentowane w niniejszym raporcie, ponieważ nie doprowadziły do sformułowania żadnych nowych wniosków, a ich przedstawienie wymagałoby dodatkowych wyjaśnień.

Należy zastrzec, że w ramach niniejszego opracowania nie mieści się analiza rzetelności i trafności sprawdzianu szóstoklasisty jako narzędzia pomiaru kompetencji. Dlatego przyjęto sprawdzian w takiej postaci, w jakiej został on przeprowadzony, i wykorzystano wszystkie pytania, które w założeniach twórców arkusza egzaminacyjnego mierzyły daną kompetencję. Nie poruszano kwestii, jakie dokładnie kompetencje mierzy ten sprawdzian i na ile rzetelnie. Warto zauważyć, że im mniej rzetelne jest narzędzie zastosowane przy badaniu kompetencji, tym trudniej zaobserwować istotny wpływ programu na kompetencje, nawet jeśli wpływ ten występuje.

W prezentowanej tu analizie oszacowano rzeczywisty wpływ udziału w programie na wyniki uczniów ze szkół uczestniczących (tzw. *treatment effect on the treated*). Ponieważ grupa szkół uczestniczących w programie była losowo dobrana spośród szkół aplikujących, możliwe byłoby również oszacowanie oczekiwanego wpływu na ogół szkół zgłaszających się do programu, gdyby wszystkie te szkoły zostały do niego włączone. Natomiast nie jest uprawnione wnioskowanie na tej podstawie o potencjalnym wpływie programu na ogół szkół podstawowych w Polsce, ponieważ szkoły aplikujące nie są losową próbą ogółu szkół w Polsce. Takie wnioskowanie byłoby jednak przydatne

tylko wówczas, gdyby podobna interwencja miała objąć obowiązkowo wszystkie szkoły podstawowe w kraju. Tak długo, jak przyszłe interwencje tego typu będą miały charakter dobrowolny, a warunkiem udziału będzie przesłanie zgłoszenia przez organ prowadzący lub samą placówkę edukacyjną, istotne będzie oczekiwane oddziaływanie na szkoły, które chcą uczestniczyć w programie tego typu. Przeprowadzone analizy dotyczą właśnie tak określonego oddziaływania.

Kilka czynników komplikowało schemat badania. Ich szczegółowy opis oraz wskazanie kroków podjętych w reakcji na nie (a także informacje na temat zastosowanych testów statystycznych) czytelnik może znaleźć w odrębnym opracowaniu poświęconym przeprowadzonym analizom kontrfaktycznym (Penszko & Zielonka, 2015). W rezultacie dokonanych zabiegów analitycznych uzyskano grupę zasadniczą i porównywalną grupę kontrolną. Liczebności tych grup zostały przedstawione poniżej (Tabela 1).

Tabela 1. Liczebność grupy zasadniczej i kontrolnej

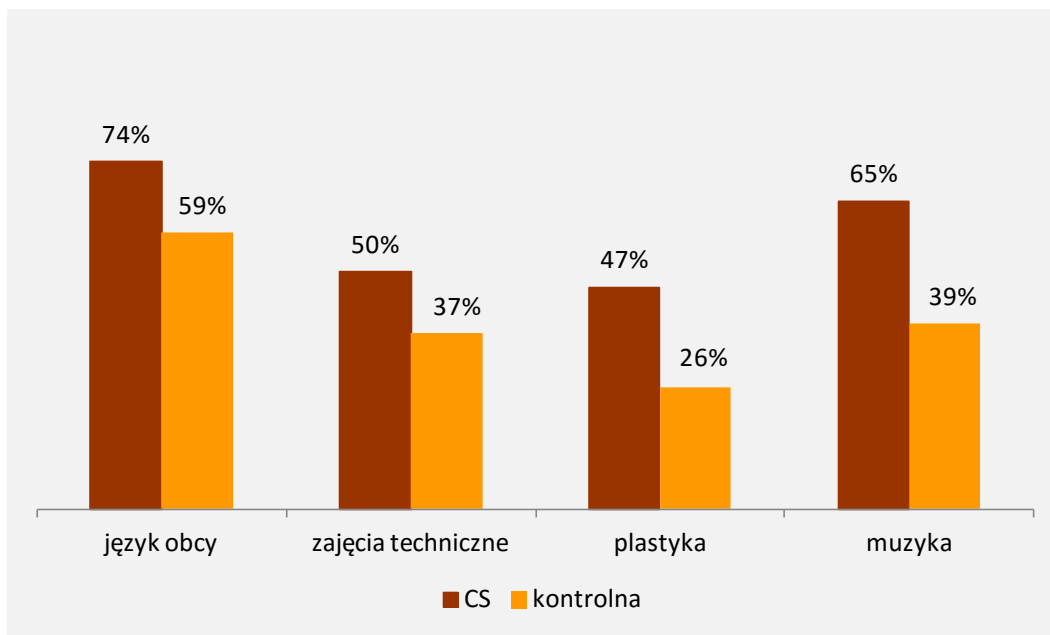
	2012		2013		2014	
	szkół	uczniów	szkół	uczniów	szkół	uczniów
Grupa zasadnicza	368	13.492				
Grupa kontrolna	2.858	111.084	2.746	104.406	2.832	107.223

3. Porównanie szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” ze szkołami nieskutecznie wnioskującymi

3.1. Różnice w wykorzystaniu sprzętu komputerowego i innych pomocy dydaktycznych

Dane o wykorzystaniu poszczególnych pomocy dydaktycznych pochodzą z dwóch źródeł. Po pierwsze, w badaniu ankietowym wśród uczniów zbierano informacje o wykorzystaniu na lekcjach sprzętu elektronicznego, ze szczególnym uwzględnieniem komputerów stacjonarnych, komputerów mobilnych, tablic interaktywnych i Internetu. Po drugie, w trakcie obserwacji gromadzono dane o wykorzystywanych na zajęciach szkołach pomocach dydaktycznych, obejmujących między innymi sprzęt komputerowy.

Wykres 1. Odsetek uczniów potwierdzających wykorzystanie urządzeń elektronicznych przez nauczyciela danego przedmiotu



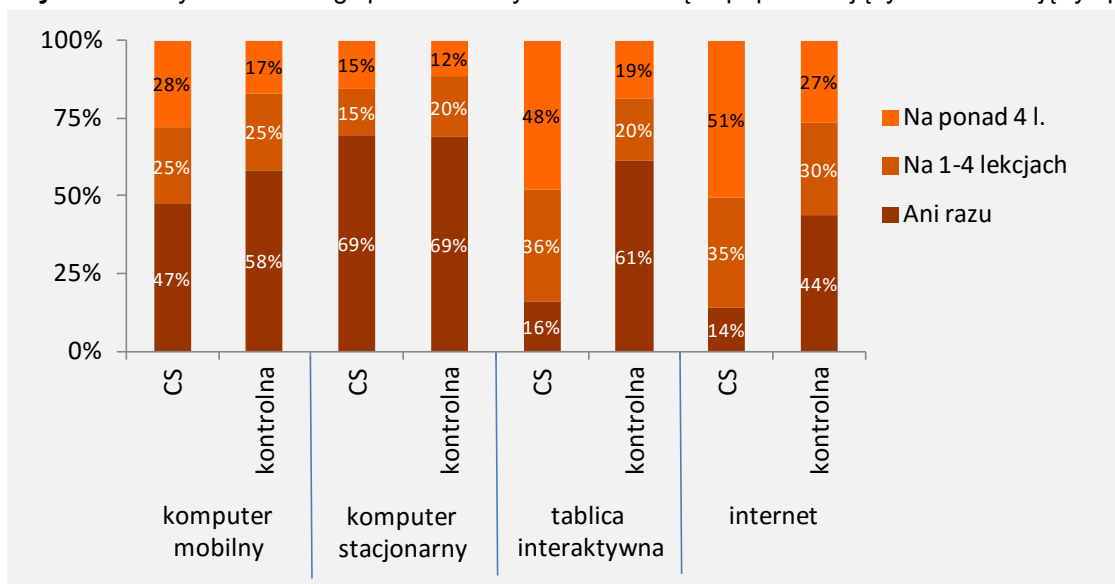
Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A1: „Wskaż przedmioty, na których nauczyciel kiedykolwiek wykorzystywał urządzenia elektroniczne w czasie lekcji”.

Uczniów poproszono o wskazanie przedmiotów, na których nauczyciel choć raz wykorzystał urządzenia elektroniczne. Jak się okazało, dla każdego z 8 wymienionych w kwestionariuszu przedmiotów nauczania **odsetek uczniów, który potwierdzał użycie urządzeń elektronicznych, był wyższy w grupie szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” (choć tylko w przypadku historii i społeczeństwa oraz muzyki różnica była istotna statystycznie)**. Wykres 1 prezentuje te odsetki dla czterech przedmiotów, na których nie prowadzono obserwacji. Respondenci ze szkół uczestniczących w programie zaznaczali średnio 6,1 przedmiotu, podczas gdy w grupie kontrolnej wartość tego wskaźnika wyniosła 4,9 (różnica istotna statystycznie).

Dane o częstotliwości wykorzystania TIK zostały zebrane tylko dla czterech przedmiotów: języka polskiego, matematyki, przyrody oraz historii i społeczeństwa. Dotyczyły one liczby lekcji w ostatnim miesiącu, na których stosowane były wskazane cztery technologie. Należy pamiętać, że tygodniowy wymiar godzinowy wymienionych czterech przedmiotów nie jest taki sam, dlatego prezentowane dane nie są w prosty sposób porównywalne między przedmiotami.

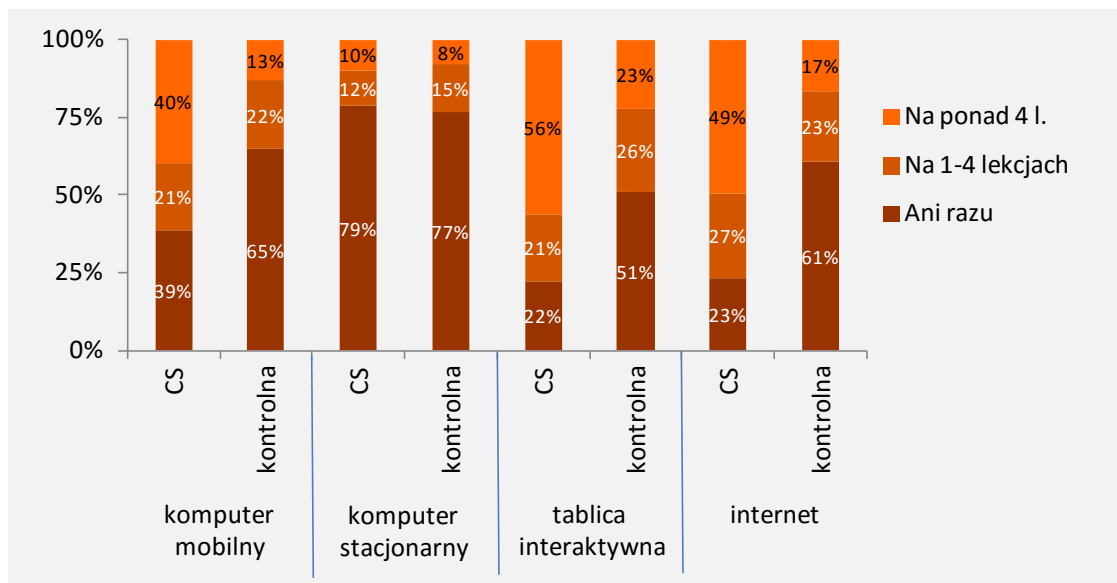
Najwyraźniejsze różnice między szkołami biorącymi udział w „Cyfrowej szkole” a szkołami z grupy kontrolnej polegały na **częstszym korzystaniu przez nauczyciela z tablic interaktywnych i Internetu** w szkołach uczestniczących w programie (statystycznie istotne dla wszystkich przedmiotów). Znacznie mniejsze różnice zaobserwowano w przypadku korzystania przez nauczyciela z komputera mobilnego (statystycznie istotne tylko w przypadku matematyki). Nie stwierdzono występowania istotnych różnic, jeśli chodzi o korzystanie przez nauczyciela z komputera stacjonarnego – co nie jest zaskoczeniem, ponieważ program „Cyfrowa szkoła” w żaden sposób nie wspierał korzystania z komputerów stacjonarnych.

Wykres 2. Użycie technologii przez nauczyciela w miesiącu poprzedzającym badanie- język polski



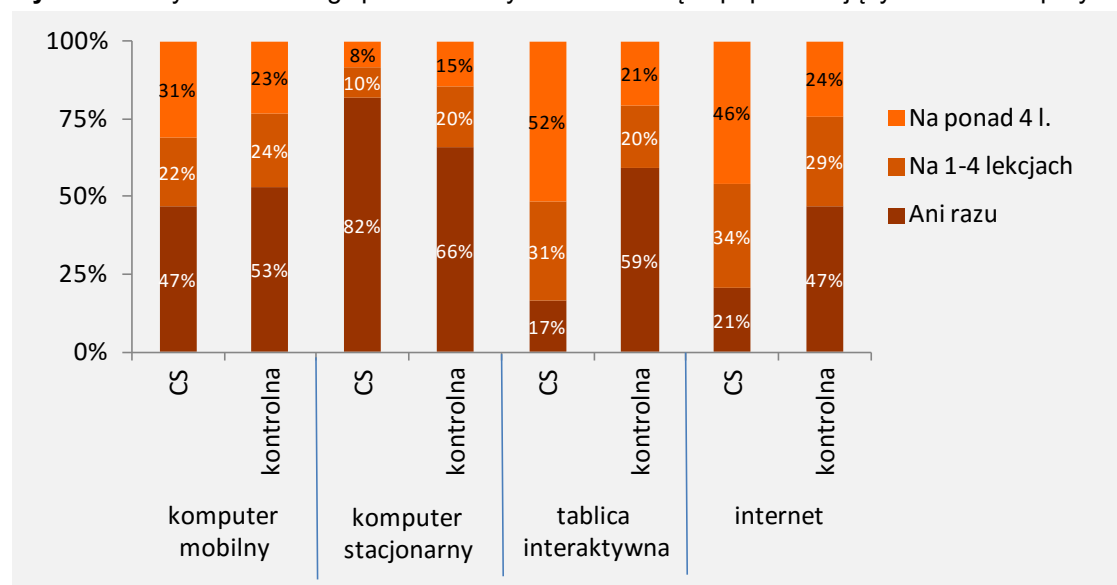
Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A2: „Na ilu lekcjach nauczyciele wymienionych niżej przedmiotów używali w ostatnim miesiącu następujących pomocy”

Wykres 3. Użycie technologii przez nauczyciela w miesiącu poprzedzającym badanie - matematyka



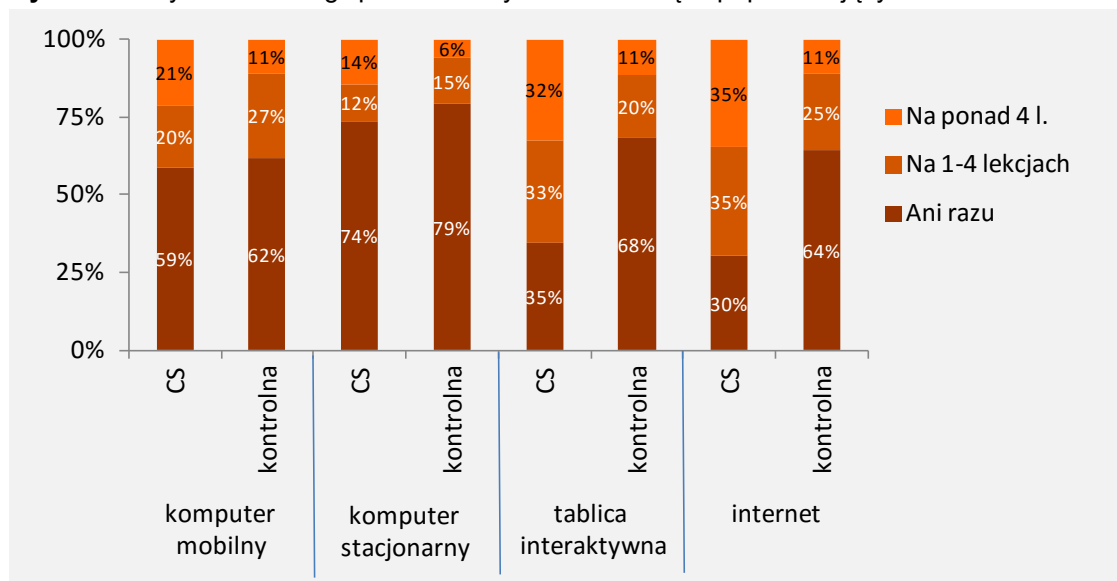
Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A2: „Na ilu lekcjach nauczyciele wymienionych niżej przedmiotów używali w ostatnim miesiącu następujących pomocy”

Wykres 4. Użycie technologii przez nauczyciela w miesiącu poprzedzającym badania - przyroda



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A2: „Na ilu lekcjach nauczyciele wymienionych niżej przedmiotów używali w ostatnim miesiącu następujących pomocy”

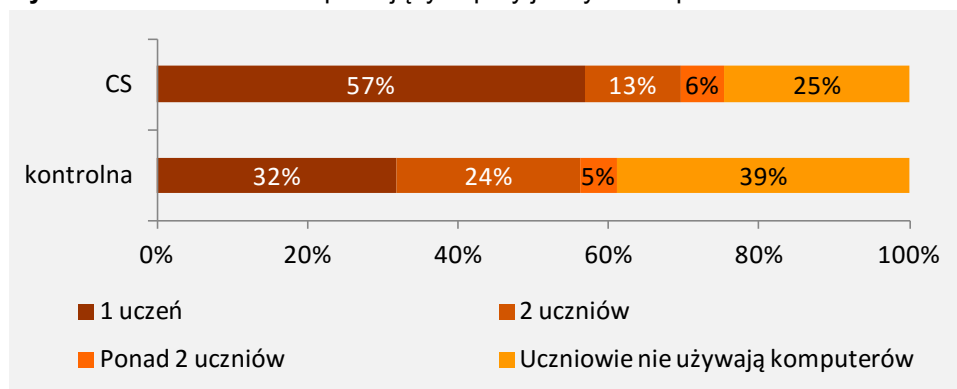
Wykres 5. Użycie technologii przez nauczyciela w miesiącu poprzedzającym badania – historia i społ.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A2: „Na ilu lekcjach nauczyciele wymienionych niżej przedmiotów używali w ostatnim miesiącu następujących pomocy”

Istotną statystycznie różnicę można również zauważyć, jeśli chodzi o korzystanie z komputerów przez uczniów (nie przez nauczyciela). Mianowicie **większość uczniów ze szkół biorących udział w „Cyfrowej szkole” deklarowała, że na lekcjach czterech głównych przedmiotów z reguły każdy uczeń ma do dyspozycji indywidualny komputer, podczas gdy w grupie kontrolnej takiej odpowiedzi udzieliła tylko jedna trzecia uczniów**, a podobna część deklaruje, że przy jednym komputerze siedzi więcej niż jeden uczeń, albo że uczniowie w ogóle nie używają komputerów na tych przedmiotach (Wykres 6).

Wykres 6. Liczba uczniów pracujących przy jednym komputerze



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie A3: „Podczas lekcji języka polskiego, matematyki, przyrody lub historii i społeczeństwa z wykorzystaniem komputerów, przy jednym komputerze pracuje najczęściej...”.

Badanie obserwacyjne dostarcza danych o czasie wykorzystywania komputerów mobilnych przez nauczycieli i uczniów w czasie lekcji (Tabela 2) – specjalna uwaga im poświęcana wynika z tego, że komputery mobilne są obowiązkowym elementem wyposażenia nabywanego za dotację otrzymaną w ramach programu „Cyfrowa szkoła”. Jak się okazuje, w szkołach biorących udział w programie nauczyciele używali komputera przez średnio 9 minut ze średnio 45-minutowej lekcji. Jest to wartość,

jaka mogłaby zostać uzyskana, gdyby komputer mobilny był używany co piątą lekcję (przez cały czas trwania tej lekcji), trudno więc uznać ją za wysoką. Jest jednak dwukrotnie wyższa niż w grupie kontrolnej (około 4 minut). Nieporównanie rzadziej komputery mobilne były używane przez uczniów. W szkołach z grupy kontrolnej była to praktyka niemal zupełnie niestosowana (średnio 8 sekund użycia na lekcji). W szkołach uczestniczących w programie uczniowie używali komputerów mobilnych przez średnio 76 sekund na lekcji. Zgodnie z dokonaniem oszacowaniem efektu „Cyfrowej szkoły” (przy kontroli efektu obserwatora) **udział badanych szkół w „Cyfrowej szkole” wydłużył czas użycia komputera mobilnego przez nauczyciela na lekcji o średnio 5 minut, a przez ucznia – o średnio 1 minutę i 16 sekund.** Trzeba jednak zastrzec, że ze względu na niewielką liczbę badanych szkół (16 par) błąd standardowy oszacowania jest duży i **odnotowane efekty nie są statystycznie istotne.**

Tabela 2. Średni czas użycia komputerów mobilnych na 45-minutowej lekcji.

Pomoc dydaktyczna	Średni czas użycia - CS	Średni czas użycia - kontrolna	Efekt CS (% czasu lekcji)	Skorygowany błąd standardowy	Efekt CS (min:sek)
Komputer mobilny nauczyciela	9:06	4:08	+11,1	16,6	+5:00
Komputer mobilny ucznia	1:16	0:08	+2,7	5,8	+1:16

Źródło danych: obserwacje lekcji.

W trakcie obserwacji nie rejestrowano dokładnego czasu zastosowania innych pomocy dydaktycznych niż komputery mobilne, jednak odnotowywano, czy były stosowane w ramach danego etapu lekcji (wyjaśnienie pojęcia „etapu lekcji” znajduje się w rozdziale 2.3). Intensywność wykorzystania pomocy dydaktycznych została więc zmierzona jako udział etapów lekcji, na których stosowano dany rodzaj pomocy. Informację o tak rozumianej intensywności oraz efekcie udziału w „Cyfrowej szkole”, oszacowany przy uwzględnieniu efektu obserwatora i zmiennych kontrolnych, przedstawia Tabela 3.

W związku z niewielką liczbą objętych obserwacjami szkół, uzyskane oszacowania efektów udziału w „Cyfrowej szkole” nie są statystycznie istotne, co nakazuje ostrożność w formułowaniu wniosków. Niemniej najwyraźniejsze różnice między badanymi grupami szkół dotyczą **bardziej intensywnego wykorzystania w placówkach uczestniczących w programie tablicy interaktywnej i komputera mobilnego nauczyciela.** Na obserwowanych lekcjach w tej grupie były one używane na co czwartym etapie lekcji, co czyni z nich odpowiednio trzeci i czwarty najbardziej intensywnie używany rodzaj pomocy dydaktycznych (po podręcznikach i zeszytach uczniowskich), podczas gdy w grupie kontrolnej ustępowały pod tym względem tradycyjnej tablicy i powielonym kartom (takim jak karty pracy). Ponadto **w szkołach uczestniczących w „Cyfrowej szkole” nieco rzadziej używano zeszytów uczniowskich, jednak pozostały one drugą najintensywniej wykorzystywaną pomocą dydaktyczną.** Mniej widoczne były różnice w zakresie wykorzystania Internetu. Zestawienie z wynikami ankiety audytoryjnej sugeruje, że **Internet jest w szkołach biorących w programie wykorzystywany na stosunkowo wielu lekcjach, ale mało intensywnie, tzn. do niewielu wykonywanych na lekcji czynności.** Można ponadto zauważyć, że nie ma większych różnic między porównywanymi grupami szkół, jeśli chodzi o zastosowanie tradycyjnych pomocy dydaktycznych (poza zeszytami uczniów). Prowadzi to do wniosku, że **prawdopodobnie wpływ „Cyfrowej szkoły” na dydaktyczne instrumentarium nauczycieli polegał głównie na wzbogaceniu go o komputer mobilny i tablicę interaktywną, a nie na zastępowaniu jednych pomocy dydaktycznych innymi.**

Z jednej strony może to świadczyć pozytywnie o osiągniętych efektach, nie ma bowiem powodu, żeby rezygnować z wcześniej wykorzystywanych pomocy, jeśli okazywałyby się przydatne i efektywne. Z drugiej strony należy mieć świadomość, że program z pewnością nie doprowadził do rewolucyjnej zmiany sposobu nauczania pod tym względem.

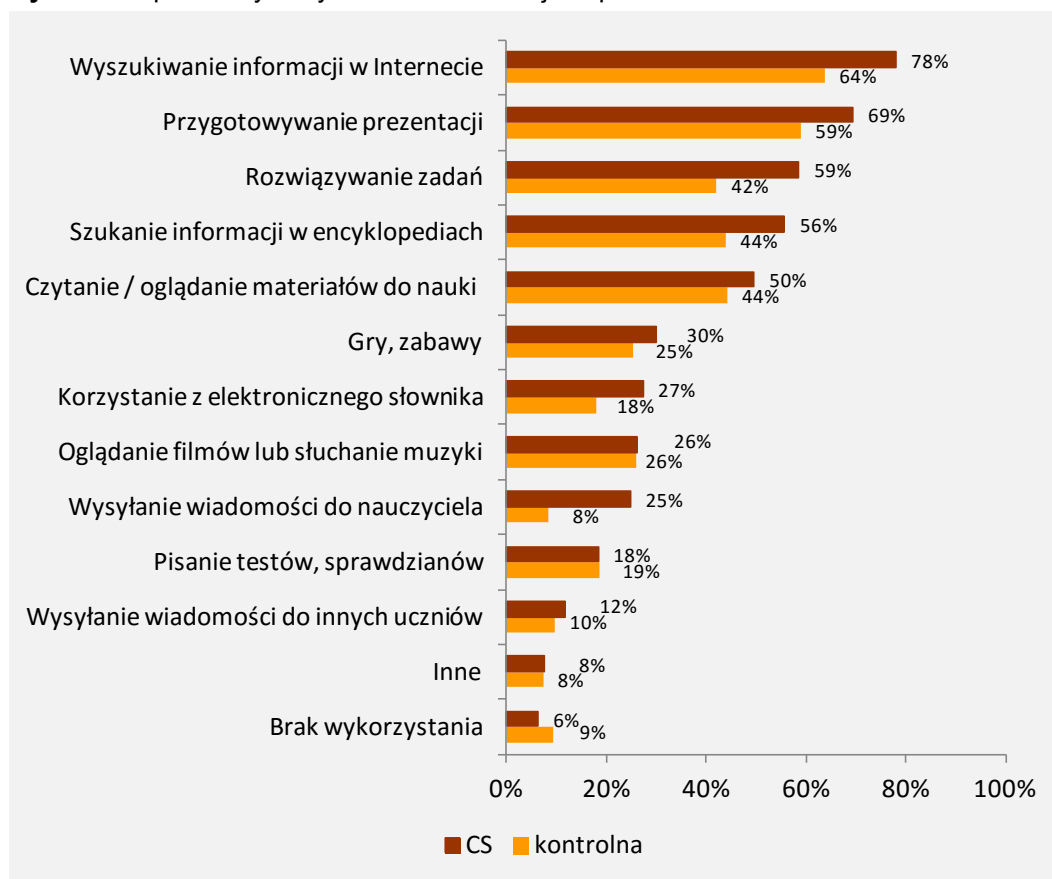
Tabela 3. Intensywność wykorzystywania pomocy dydaktycznych.

	CS	kontrolna	efekt CS	błąd stand.
podręcznik, zeszyty ćwiczeń itd.	0,41	0,48	-0,01	0,17
inne książki	0,06	0,05	0,01	0,08
powielone karty	0,15	0,17	-0,01	0,15
zeszyty uczniów	0,32	0,38	-0,09	0,17
tablica tradycyjna	0,21	0,28	-0,02	0,17
tablica interaktywna	0,25	0,10	0,16	0,17
mapy, globusy	0,06	0,07	-0,02	0,12
ekspozyty*	0,04	0,03	-0,01	0,06
przybory	0,07	0,04	0,01	0,11
materiały, tworzywo	0,02	0,01	0,00	0,05
odtwarzacz (np. płyt, kaset)	0,00	0,02	-0,01	0,02
komputer stacjonarny nauczyciela	0,03	0,02	-0,01	0,08
komputer mobilny nauczyciela	0,23	0,09	0,14	0,16
komputery mobilne uczniów	0,03	0,00	0,03	0,05
Internet	0,07	0,04	0,05	0,11

* przez ekspozyty są rozumiane wszystkie obiekty, których fizyczne pokazanie służy zaprezentowaniu czegoś, np. modele anatomiczne, tablice ścienna z zasadami interpunkcji itp.
Źródło danych: obserwacje lekcji.

W ankiecie uczniów pytano nie tylko o samo użycie sprzętu elektronicznego, ale również o sposób wykorzystania go na lekcji przez uczniów (za zgodą nauczyciela). W przypadku niemal wszystkich wymienionych w kwestionariuszu możliwych celów zastosowania TIK uczniowie ze szkół biorących udział w „Cyfrowej szkole” częściej od tych z grupy kontrolnej potwierdzali, że takie zastosowanie miało miejsce (Wykres 7). Szczególnie wyraźne różnice miały miejsce, jeśli chodzi o rozwiązywanie zadań i wysyłanie wiadomości do nauczyciela. W związku z tym **w grupie zasadniczej „rozwiązywanie zadań” wysunęło się na trzecią pozycję pod względem sposobów wykorzystania TIK (po wyszukiwaniu informacji w Internecie i przygotowaniu prezentacji uczniowskiej), a wiadomości do nauczyciela wysyłał co czwarty uczeń**, podczas gdy w grupie kontrolnej taka praktyka niemal zupełnie nie występuje.

Wykres 7. Sposób wykorzystania TIK na lekcjach przez uczniów



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B1: „Do czego (za zgodą nauczyciela) wykorzystujesz urządzenia elektroniczne w czasie lekcji”.

Wyniki te warto uzupełnić wnioskami z badania obserwacyjnego, w którym odnotowywano, jakiego rodzaju oprogramowanie jest używane w trakcie lekcji (przez nauczyciela lub przez uczniów). Ani razu nie zauważono w trakcie obserwacji przypadków programowania, kodowania lub stosowania edukacyjnych gier komputerowych, interaktywnych symulacji (np. *dynamic geometry*), programów do tworzenia filmów lub animacji czy też komunikatorów internetowych, zaś użycie poczty elektronicznej lub arkuszy kalkulacyjnych było niezwykle rzadkie. Nie uwidocznił się zatem sugerowany przez wyniki ankiety audytoryjnej wpływ „Cyfrowej szkoły” na wprowadzenie praktyki wysyłania przez uczniów wiadomości do nauczyciela. Być może wynika to z relatywnie rzadkiego stosowania takiej praktyki albo z trudności jej dostrzeżenia przez obserwatorów. **W przypadku pozostałych wyróżnionych rodzajów oprogramowania stwierdzono, że są w badanej grupie szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” używane niezbyt często, lecz mimo to wyraźnie częściej niż w badanych szkołach nieskutecznie wnioskujących** (w związku z niewielką liczebnością próby różnice te nie były statystycznie istotne, co nakazuje ostrożność w uogólnianiu wyników na całą populację). Najczęściej stosowanymi rodzajami oprogramowania były przeglądarki internetowe i komputerowe wersje podręczników (zeszytów ćwiczeń itp.), przy czym w grupie kontrolnej ich użycie odnotowywano na 15-18% lekcji, a w grupie CS na 27% lekcji. Oprogramowanie, które w grupie kontrolnej używane było rzadko – na od 2% do 5% lekcji – takiego jak programy do prezentacji, edycji tekstu i grafiki, w grupie CS odnotowywano już na 11-13% lekcji. Mniejszą różnicę między grupami odnotowano jeśli chodzi o odtwarzanie na komputerze nagrań audio lub video, co jest spójne z wynikami ankiety audytoryjnej.

Tabela 4. Odsetek lekcji, na których zastosowano dane oprogramowanie.

Rodzaj oprogramowania	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
e-podręcznik	27%	15%	+0,50	2,56
przeglądarka internetowa	27%	18%	+0,40	0,84
edytor tekstu, notatnik	13%	2%	+0,64	3,18
odtwarzacz audio/video	13%	9%	+0,14	1,02
do prezentacji	12%	5%	+0,33	1,75
graficzne	11%	2%	+0,59	2,70
poczta elektroniczna	1%	0%	-	-
arkusz kalkulacyjny	0%	1%	-	-
gry komputerowe, kwizy	0%	0%	-	-
interaktywne symulacje	0%	0%	-	-
komunikatory internetowe	0%	0%	-	-
do tworzenia filmów lub animacji	0%	0%	-	-
środowisko programistyczne	0%	0%	-	-

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Na podstawie danych obserwacyjnych analizie poddano również kwestię, na jakim odsetku etapów lekcji danego rodzaju (z rodzajów opisanych w rozdziale 2.3) zastosowane zostały technologie informacyjno-komunikacyjne. Etapem, który cechował się największą częstością ich zastosowania, okazało się odtwarzanie nagrania (Tabela 5). Jednak w grupie CS technologie informacyjno-komunikacyjne były stosowane przy jego okazji niemal zawsze, podczas gdy w grupie kontrolnej tylko w około połowie przypadków. Jest to największy i istotny statystycznie efekt udziału w „Cyfrowej szkole”. Duży efekt odnotowano również w przypadku prezentacji uczniowskiej, jednak nie okazał się on istotny statystycznie z powodu niewielkiej liczby zaobserwowanych prezentacji uczniowskich (łącznie 55). Technologie informacyjno-komunikacyjne często stosowano również przy okazji wykładu nauczyciela, dyktowania lub przepisywania notatek oraz wykonywanych na lekcji zadań, jednak w tych przypadkach różnice między grupą CS a grupą kontrolną były niewielkie. Nie potwierdziły się zatem wyniki ankiety audytoryjnej sugerujące, że program przyczynił się do częstszego stosowania przez uczniów technologii informacyjno-komunikacyjnych przy rozwiązywaniu zadań.

Tabela 5. Odsetek etapów lekcji danego rodzaju, na których zastosowano TIK.

Rodzaj etapu lekcji	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
doświadczenie	21%	10%	+0,46	1,45
dyktowanie/przepisywanie notatek	46%	41%	+0,53	0,40
dyskusja/rozmowa	11%	24%	-0,50	0,90
głośne czytanie	12%	4%	+0,38	0,99
odpytywanie	12%	10%	+0,23	0,01
odtworzenie nagrania	91%	55%	+8,53	2,75
prezentacja uczniowska	63%	24%	+2,04	2,31
rozpoczęcie lekcji	12%	17%	-0,15	0,77
wizyta gościa	4%	0%	-	-
wykład/pogadanka nauczyciela	46%	36%	+0,28	0,84
zadanie	43%	37%	+0,38	1,46
zakończenie lekcji	2%	3%	-0,06	2,91

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Tabela 6. Odsetek etapów lekcji z grupową pracą uczniów, na których zastosowano TIK.

Forma pracy uczniów	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
praca grupowa	33%	14%	+0,61	1,14

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Zgodnie z założeniami programu „Cyfrowa szkoła” technologie informacyjno-komunikacyjne miały być przez uczniów używane w pracy zespołowej. W związku z tym na podstawie danych z obserwacji sprawdzono, w jakiej części etapów lekcji, w których miała miejsce praca grupowa uczniów, wykorzystywano TIK. W badanych szkołach uczestniczących w rządowym programie tak mierzona intensywność wykorzystania TIK w pracy grupowej była znacznie większa niż w grupie kontrolnej (33% wobec 14%). Jednak w związku z niezbyt dużą liczbą przypadków zastosowania pracy grupowej (łącznie 181) oszacowany efekt udziału w „Cyfrowej szkole” nie był statystycznie istotny.

Podsumowując, **wyniki porównania badanych szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” z grupą kontrolną wskazują na to, że w tych pierwszych uczniowie mają lepszy dostęp do indywidualnych komputerów (zgodnie z założeniami programu o jednym komputerze przypadającym na jednego ucznia), a technologie informacyjno-komunikacyjne są bardziej intensywnie wykorzystywane.** Konkretnie:

- częściej używane są tablice interaktywne, wykorzystywane intensywniej niż tablice tradycyjne (choć nie wypierające ich z użycia);
- na większej liczbie lekcji wykorzystywany jest Internet;
- nauczyciele dłużej używają na lekcji komputerów mobilnych;
- używane są te same rodzaje oprogramowania, ale na większej liczbie lekcji;
- nagrania audio/video są częściej odtwarzane przy pomocy nowoczesnych technologii;
- uczniowie częściej posługują się TIK przy pracy zespołowej.

Wyniki sugerują zatem, że **program przyczynił się do szerszego wykorzystania nowoczesnych technologii w pracy dydaktycznej. Jednak wykorzystanie to nadal trudno określić jako szerokie.** Dla przykładu, komputer mobilny w badanych placówkach uczestniczących w „Cyfrowej szkole” był wykorzystywany średnio przez 9 minut lekcji w przypadku nauczyciela i nieco ponad minutę przez ucznia. Obserwatorzy nie odnotowali również żadnych zastosowań gier edukacyjnych czy interaktywnych symulacji, a arkusze kalkulacyjne używane były niezmiernie rzadko.

3.2. Różnice w stosowanych przez nauczycieli technikach dydaktycznych i w aktywności uczniów

Wzrost wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych nie był ostatecznym celem programu „Cyfrowa szkoła”. Technologie te miały być raczej narzędziem i katalizatorem pewnych zmian w procesie dydaktycznym. Dlatego należy przeanalizować, czy między szkołami biorącymi udział w programie a szkołami z grupy kontrolnej można zaobserwować różnice w procesie nauczania i uczenia się wykraczające poza samo zastosowanie TIK jako pomocy dydaktycznych. Jednym z aspektów tego porównania jest kwestia czasu lekcji, który jest poświęcany na różne rodzaje aktywności, zoperacjonalizowane w badaniu obserwacyjnym jako etapy lekcji (opisane w rozdziale 2.3).

Tabela 8 przedstawia porównanie czasów, jakie średnio w trakcie 45-minutowej lekcji nauczyciele poświęcają na dane rodzaje etapów lekcji. Wyniki można najkrócej podsumować w ten sposób, że nie widać żadnych wyraźnych różnic między szkołami uczestniczącymi w „Cyfrowej szkole” a szkołami z grupy kontrolnej. Program nie miał więc istotnego wpływu na tak kategoryzowany rodzaj aktywności na zajęciach lekcyjnych.

Innym analizowanym aspektem była forma pracy uczniów: indywidualna, w parach, grupowa, całą klasą lub w podziale klasy (przez podział klasy rozumiano sytuację, w której klasa dzielona była na grupy uczniów wykonujących zadania o odmiennym charakterze). Jak pokazuje Tabela 7, nie zaobserwowano pod względem częstości występowania poszczególnych form pracy żadnych

większych różnic między grupą CS a grupą kontrolną. W obu najpowszechniejsza była praca całą klasą (zaobserwowana na dwóch trzecich etapów lekcji), minimalnie rzadsza była praca indywidualna, praca zespołowa miała miejsce na około 7-8% etapów lekcji, a praca w parach lub podział klasy należały do rzadkości. Do wniosku o braku różnic prowadzą również wyniki ankiety audytoryjnej, ponieważ odsetek uczniów deklarujących, że często pracują w grupach, był zbliżony oraz, wbrew temu, co mogą sugerować wyniki obserwacji, wysoki (76% w grupie CS, 80% w grupie kontrolnej).

Tabela 7. Proporcja etapów lekcji, na których wystąpiły poszczególne formy pracy uczniów.

Forma pracy	CS	kontrolna	efekt CS	błąd stand.
indywidualna	0,63	0,63	+0,02	0,13
w parach	0,03	0,03	-0,01	0,04
grupowa	0,08	0,07	+0,02	0,08
całą klasą	0,66	0,68	-0,01	0,04
podział klasy	0,02	0,02	-0,02	0,04

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Kolejnym analizowanym zagadnieniem była indywidualizacja nauczania. Również program „Cyfrowa szkoła” miał wnieść pewnie wkład w tym zakresie, czego wyrazem jest włączenie do zestawu jego mierników „odsetka nauczycieli, którzy zadeklarowali, że stosowanie TIK ułatwia indywidualizację kształcenia”. Niektóre przykłady zastosowania nowoczesnych technologii pokazują, że tkwi w nich rzeczywiście duży potencjał, wynikający z możliwości zarządzania procesem dydaktycznym, bieżącego wglądu nauczyciela w pracę uczniów (również wielu uczniów jednocześnie), wspomaganej analizy tej pracy i przekazywania informacji zwrotnej oraz ogólnie poprawy jakości komunikacji między nauczycielem a uczniem. W trakcie obserwacji zbierano informacje o wystąpieniu indywidualizacji zdefiniowanej jako sytuacji, w której różni uczniowie rozwiązują różne zadania (odpowiednio do poziomu wiedzy i umiejętności, doświadczanych trudności, upodobań itp.). Generalnie spotykano się z nią rzadko, a w dodatku rzadziej w grupie szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole”. Różnica ta jest jednak nieistotna statystycznie, może być zatem czysto przypadkowa. Niemniej **nie wygląda na to, by udział w programie miał sprzyjać większej indywidualizacji nauczania.**

Tabela 8. Średni czas poświęcany na etapy poszczególnych rodzajów w 45-minutowej lekcji.

Etap	średni czas - CS	średni czas – kontr.	efekt CS (% lekcji)	błąd stand.	efekt CS (min:sek)
doświadczenie	1:15	1:08	+0,2	5,5	+0:06
dyktowanie/przepisywanie notatek	2:22	2:18	-0,4	5,6	-0:12
dyskusja	1:57	1:32	+0,6	4,5	+0:15
głośne czytanie	1:42	1:39	+0,5	3,8	+0:14
gry i zabawy	0:12	0:27	-0,3	2,4	-0:08
kartkówka	0:50	1:00	-0,5	3,1	-0:13
kwestie organizacyjne	0:07	0:14	-0,4	0,9	-0:11
kwestie porządkowe	0:37	0:35	-0,2	1,5	-0:06
kwestie techniczne	0:16	0:09	+0,4	1,2	+0:09
odpowiedzi na pytania uczniów	0:00	0:05	-0,2	0,5	-0:05
odpytywanie	2:44	3:00	+1,0	5,6	+0:27
odtworzenie nagrania	0:37	0:42	-0,1	2,1	-0:04
prezentacja uczniowska	1:03	0:27	+1,1	3,1	+0:29
rozmowy wychowawcze	0:13	0:09	+0,1	0,8	+0:02
rozpoczęcie lekcji	2:17	2:23	+0,2	3,7	+0:07
sprawdzanie obecności	0:23	0:22	+0,0	0,6	+0:01
sprawdzanie zadania domowego	2:21	2:36	-0,2	4,5	-0:05
wizyta gościa	0:11	0:09	-0,1	0,8	-0:02
wykład/pogadanka nauczyciela	6:44	7:00	-0,3	9,6	-0:08
wyniki sprawdzianu	0:15	0:17	-0,3	1,2	-0:08
zadanie	21:37	19:58	+2,0	15,0	+0:55
zadawanie zadania domowego	0:59	0:48	+0,3	1,2	+0:08
zakończenie lekcji	0:40	0:33	-0,3	1,5	-0:08
inny	0:28	0:14	+0,1	1,6	+0:03

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Tabela 9. Odsetek lekcji, na których odnotowane dany element procesu dydaktycznego.

Element procesu dydaktycznego	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
indywidualizacja	4%	8%	-0,19	1,63
ocenianie przez uczniów	7%	5%	+0,26	1,07

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Inna zmiana, którą wspierać miało wykorzystanie TIK w edukacji, polega na przejściu od technik podających do technik aktywizujących uczniów. W ramach obserwacji zbierano informacje o kilku szczegółowych elementach procesu dydaktycznego, które można uznać za przejaw aktywizacji uczniów. Jednym z nich były sytuacje, w których pracę uczniów oceniali sami uczniowie, a nie nauczyciel. Drugim były sytuacje, w których uczniowie oceniali lekcję, na przykład wypełniając pod jej koniec ankietę ewaluacyjną. Ze względu na relatywną rzadkość tego typu elementów (zwłaszcza z tej drugiej kategorii) w analizach zdecydowano się je połączyć i wyrazić za pomocą jednej zmiennej o nazwie „ocenianie przez uczniów”. Wspólną im cechą jest przyznanie uczniom roli autonomicznych podmiotów aktywnie formułujących ocenę, a nie jedynie podlegających ocenie. Tego rodzaju elementy zaobserwowano na 7% lekcji w grupie CS i 5% lekcji w grupie kontrolnej. Niewielka różnica nie daje podstaw do wnioskowania o wystąpieniu istotnego efektu programu.

W przypadku takich etapów lekcji, jak wykład lub pogadanka nauczyciela, odtwarzanie nagrania czy głośne czytanie obserwator odnotowywał, czy miało miejsce angażowanie uczniów w postaci zadawania przez nauczyciela pytań lub wydawania poleceń służących podtrzymaniu uwagi uczniów albo ich aktywizacji. Tabela 10 przedstawia wyniki analizy danych dotyczących 936 takich etapów. W grupie CS odsetek etapów, przy których odnotowano elementy angażowania uczniów, był nieco mniejszy niż grupie kontrolnej. Jednak uwzględnienie efektu obserwatora i zmiennych kontrolnych powoduje, że szacowany efekt udziału w programie przestaje być ujemny i jest bardzo zbliżony do zera. Również w tym przypadku nie wydaje się zatem, aby „Cyfrowa szkoła” wywarła wpływ na stosowane techniki dydaktyczne.

Tabela 10. Odsetek etapów lekcji, na których występowało angażowanie uczniów.

Element procesu dydaktycznego	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
angażowanie uczniów	63%	69%	+0,04	1,14

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Pewnych informacji o aktywności uczniów dostarcza ponadto przeprowadzona wśród nich ankietą audytoryjna. W jednym z jej pytań proszono respondentów o ocenę, czy często zgłaszają się do odpowiedzi na lekcji. Rozkład odpowiedzi nie różnił się między grupą CS a grupą kontrolną. Podobnie było w przypadku pytania o to, czy czasami respondent „ma trudność z nadążeniem za tematem

lekcji”. Również jeśli chodzi o zrozumienie materiału oddziaływanie programu „Cyfrowa szkoła” nie jest zatem widoczne.

Innymi aspektami procesu dydaktycznego, które zostały uwzględnione w obserwacjach, była samodzielność ucznia w wykonywaniu powierzonych mu zadań oraz sposób przetwarzania informacji w trakcie zadań, gier lub zabaw. W pierwszym przypadku obserwator miał za zadanie określić, czy uczeń ma postępować według podanej instrukcji, czy też został mu jedynie podany cel do osiągnięcia, a podejmowane działania dobiera sam. Oczywiście w praktyce bardzo często ma miejsce sytuacja pośrednia, w związku z czym obserwatorzy musieli subiektywnie ocenić, który z tych dwóch typów idealnych jest w konkretnym przypadku bliższy rzeczywistości. Przed wyborem takim stanęli w przypadku 1288 etapów lekcji. Podobnie często (1311 etapów) opisywali, czy uczeń stosuje wcześniej przekazaną wiedzę, poszukuje wiedzy w źródłach czy też formułuje nową wiedzę. Jak pokazuje Tabela 11, także pod tym względem nie zauważono istotnych różnic między grupą CS a grupą kontrolną.

Tabela 11. Typy zadań ze względu na samodzielność ucznia.

Typ zadania	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
podana instrukcja, co zrobić	75%	80%	-0,09	1,14
podany cel, uczeń dobiera działania	22%	19%	-0,00	1,57

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Odsetki dla typów zadań nie sumują się do 100%, ponieważ obserwator mógł zaznaczyć opcję „żadne z powyższych”.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Typ zadania – uczeń...	CS	kontrolna	efekt CS*	błąd stand.
stosuje wcześniej przekazaną wiedzę	70%	67%	-0,02	1,14
poszukuje wiedzy w źródłach	25%	29%	-0,05	1,66
formułuje nową wiedzę	13%	13%	+0,06	1,41

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Odsetki dla typów zadań nie sumują się do 100%, ponieważ obserwator mógł zaznaczyć więcej niż jeden typ zadania lub zaznaczyć opcję „żadne z powyższych”.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Podsumowując, **nie zaobserwowano żadnych różnic w stosowanych technikach dydaktycznych i aktywności uczniów na lekcjach między grupą szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” a grupą kontrolną. Nie wydaje się zatem, aby program miał większy wpływ na metody nauczania na lekcjach.**

3.3. Różnice w przygotowywaniu się uczniów do zajęć

Przedmiotem badania był nie tylko przebieg lekcji, ale również przygotowywanie się do zajęć przez uczniów, w tym wykonywanie zadań domowych. Choć nie obserwowano tych wydarzeń bezpośrednio,

to obserwatorzy zbierali informacje, z których można było o nich wnioskować, przy okazji rejestrowania przebiegu lekcji. Pozyskanie danych na ten temat było również jednym z głównych celów ankiety audytoryjnej przeprowadzonej wśród uczniów.

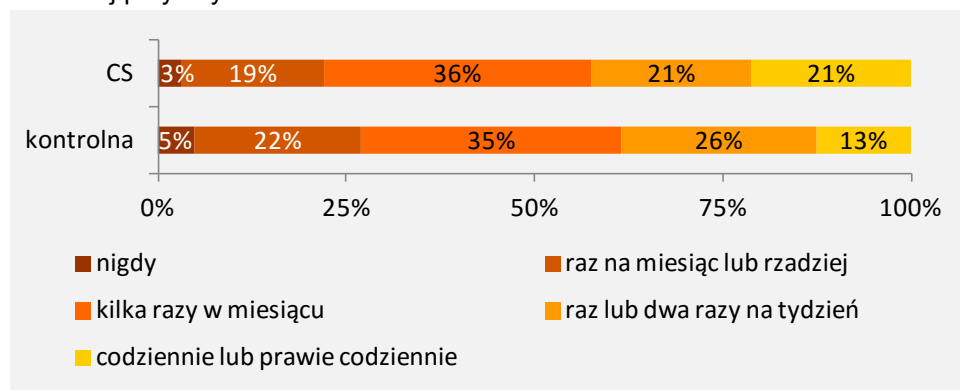
Uczniów zapytano o czas jaki spędzają średnio w dniach nauki szkolnej w domu przed komputerem, w tym czasu poświęcanego na naukę, przygotowanie się do lekcji lub odrabianie prac domowych. Uczniowie ze szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” deklarowali średnio o 16 minut więcej spędzanych dziennie przed komputerem ogółem, a o 10 minut więcej poświęcanych na cele edukacyjne. Różnice te są jednak nieistotne statystycznie.

Tabela 12. Średni deklarowany czas spędzany przez uczniów przed komputerem w domu, w dniach nauki szkolnej (w minutach).

	Średni czas - CS	Średni czas – kontr.	Różnica istotna?
ogółem	171	155	nie (p=0,19)
w celach edukacyjnych	66	56	nie (p=0,10)
odsetek czasu przed komputerem poświęcanego na cele edukacyjne	38%	36%	-

Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B4 („Spróbuj oszacować, ile czasu dziennie spędzasz średnio w domu przed komputerem w dni, w które chodzisz do szkoły”) i B5 („A ile z tego czasu poświęcasz na wykorzystanie komputera do nauki, przygotowania się do lekcji lub odrabiania prac domowych”).

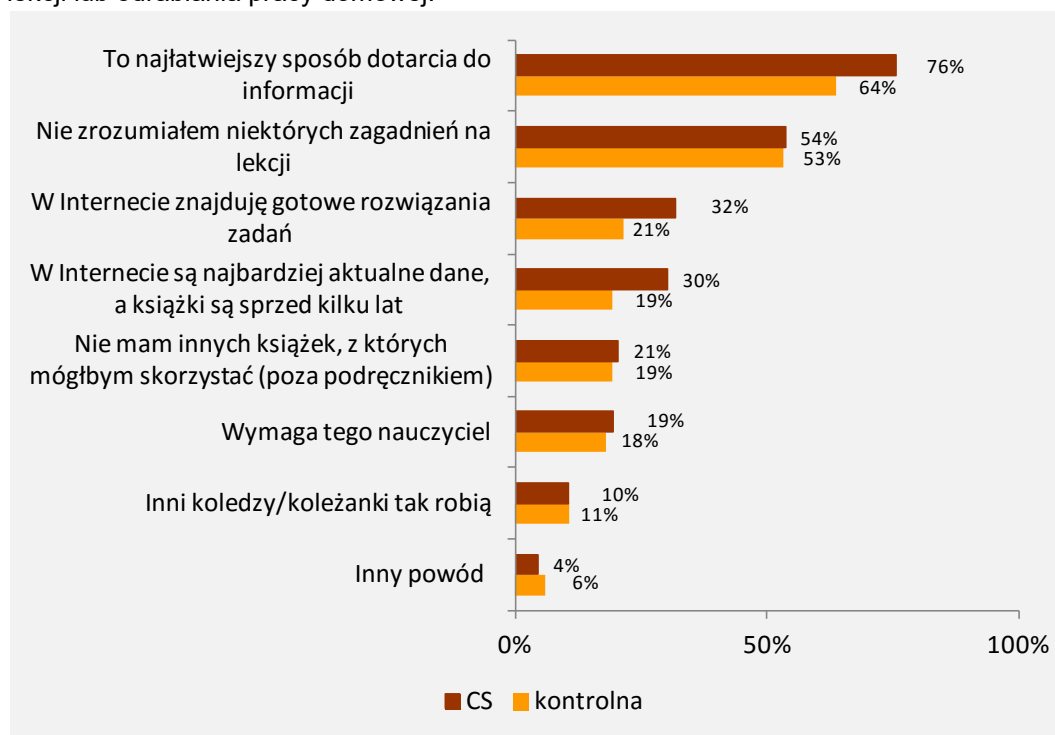
Wykres 8. Deklarowana przez uczniów częstość przygotowania się do lekcji lub odrabiania pracy domowej przy użyciu TIK.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B9: „Jak często przygotowujesz się do lekcji lub odrabiasz prace domowe, wykorzystując urządzenia elektroniczne”.

W ankiecie zadano również pytanie o to, jak często uczeń **przygotowuje się do lekcji lub odrabia pracę domową wykorzystując urządzenia elektroniczne** (niekoniecznie w domu). **W grupie uczniów ze szkół uczestniczących w programie odnotowano istotnie większy niż w grupie kontrolnej odsetek odpowiedzi, że ma to miejsce codziennie lub prawie codziennie** (Wykres 8). **W obu grupach przeważała jednak liczebnie kategoria uczniów, która nie wykorzystywała urządzeń elektronicznych w tym celu na co dzień, choć robiła to częściej niż raz w miesiącu.**

Wykres 9. Deklaracje uczniów dotyczące powodów korzystania z TIK w celu przygotowania się do lekcji lub odrabiania pracy domowej.

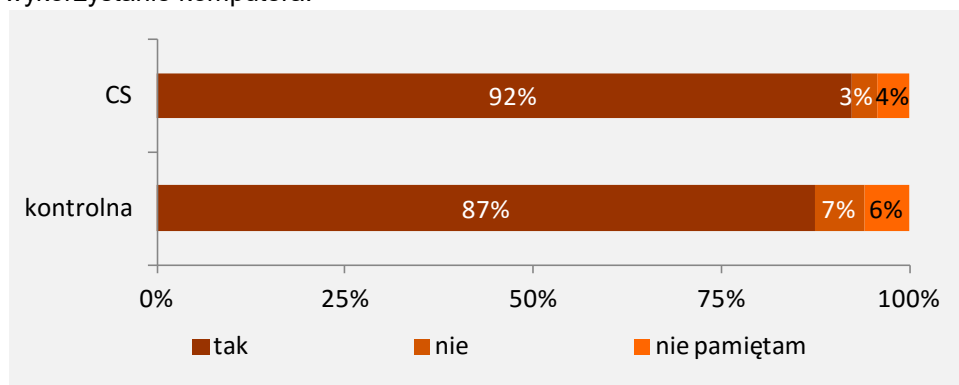


Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B10: „Z jakich powodów korzystasz z komputera i internetu, aby przygotować się do lekcji lub odrobić pracę domową”.

Uczniów spytano również o powody, dla których używają komputera i Internetu do przygotowania się do lekcji lub odrabiania pracy domowej. W obu analizowanych grupach szkół kolejność zaproponowanych w kwestionariuszu odpowiedzi pod względem liczby wskazań była taka sama (Wykres 9). W przypadku niektórych odpowiedzi bardzo zbliżony był również odsetek zaznaczających je uczniów. Dotyczy to takich przyczyn, jak chęć uzupełnienia wiedzy w związku z niezrozumieniem jakiejś kwestii na lekcji, braku książek czy wzorowania się na rówieśnikach. Szczególnie interesująca jest kwestia wymagań nauczyciela, by stosować TIK, która była podobnie rzadko wskazywana w obu grupach (18-19% wszystkich ankietowanych uczniów). Uczniowie ze szkół uczestniczących w programie istotnie częściej wskazywali jednak trzy z kwestionariuszowych odpowiedzi, które dotyczyły łatwości dostępu do potrzebnych informacji, możliwości znalezienia gotowych rozwiązań zadań oraz aktualności danych dostępnych w Internecie. Są to akurat te odpowiedzi, które odwołują się do przekonania o użyteczności Internetu jako środka pozyskiwania informacji, w przeciwieństwie do pozostałych, które związane są z zewnętrzną presją (np. nauczyciela) lub okolicznościami popychającymi do skorzystania z Internetu (np. niezrozumienie lekcji, brak dostępu do książek). Wyniki sugerują zatem, że **uczniowie ze szkół uczestniczących w programie wyrobili sobie bardziej przychylną opinię o Internecie jako źródle informacji, natomiast w takim samym stopniu jak uczniowie z grupy kontrolnej sięgają po to medium (wtedy, gdy wymagają tego od nich okoliczności)**. Nie jest kwestią bezdyskusyjną, czy taki bardziej pozytywny stosunek do Internetu jest efektem pożądanym, zwłaszcza w kontekście „znajdowania gotowych rozwiązań zadań” oraz wobec pojawiających się sygnałów, że dostęp do komputera i Internetu wcale nie musi sprzyjać rozwojowi intelektualnemu dzieci. Warto jednak w tym miejscu wspomnieć, że zaprezentowane w dalszej części raportu wyniki wskazują na to, że uczniowie ze szkół biorących udział w „Cyfrowej

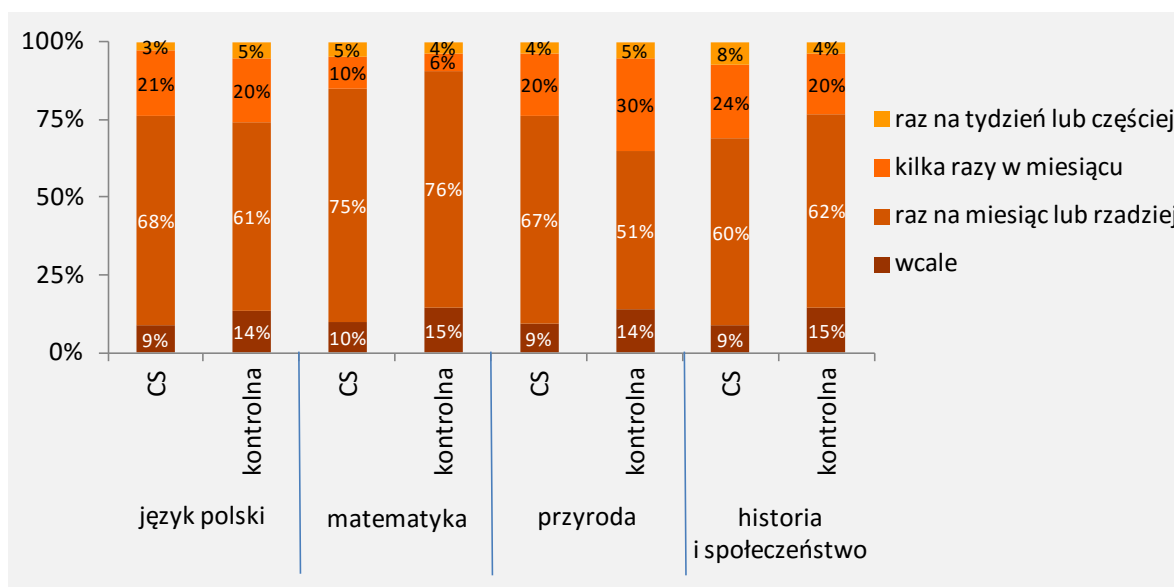
szkole” nie są całkowicie bezkrytyczni wobec wiarygodności informacji znalezionej w Internecie i nie różnią się pod tym względem od uczniów z grupy kontrolnej (Wykres 13).

Wykres 10. Zadawanie przez nauczycieli prac domowych zakładających wykorzystanie komputera.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B6: „Czy zdarzyło się, że nauczyciele w Twojej szkole wymagali wykonania pracy domowej przy wykorzystaniu komputera”.

Wykres 11. Częstość zadawania prac domowych zakładających wykorzystanie TIK.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B8: „Jak często zdarza się, że nauczyciele wymienionych przedmiotów zadają pracę domową, którą należy wykonać przy użyciu urządzeń elektronicznych”.

W ankiecie audytoryjnej zadano trzy pytania, których zakres był zawężony do prac domowych. Pierwsze z nich dotyczyło tego, czy kiedykolwiek nauczyciele wymagali wykonania pracy domowej z użyciem komputera. Około 90% uczniów potwierdziło, że taka sytuacja miała miejsce, a różnice między grupą CS a grupą kontrolną nie były istotne (Wykres 10). Następnie zebrano bardziej szczegółowe informacje na temat częstotliwości zadawania prac domowych wymagających wykorzystania TIK przez nauczycieli czterech przedmiotów (języka polskiego, matematyki, przyrody

oraz historii i społeczeństwa). Również w tym przypadku nie wykryto istotnych statystycznie różnic (Wykres 11).

Wyniki te można zestawić z danymi zbieranymi w trakcie obserwacji. Jeżeli na lekcji sprawdzane lub zadawane było zadanie domowe, obserwatorzy byli zobowiązani odnotować, jakie pomoce dydaktyczne były lub będą potrzebne do wykonania tego zadania (o ile byli w stanie to ustalić). Tabela 13 przedstawia wyniki analizy danych dotyczących 454 prac domowych. Co prawda w badanej grupie szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” odnotowano względnie nieco więcej (choć wciąż niewiele) przypadków wykorzystania komputera i Internetu niż w grupie kontrolnej, jednak w przypadku komputera po uwzględnieniu efektu obserwatora i zmiennych kontrolnych (charakteru miejscowości, logarytmu liczby mieszkańców gminy, liczby materiałów dydaktycznych na nośnikach elektronicznych i „pozostałych komputerów z Internetem” w roku 2012) efekt ten zupełnie zanika, a w przypadku Internetu jest daleki od istotności. Warto zauważyć, że największą, choć nadal nieistotną statystycznie różnicę między badanymi grupami szkół odnotowano wcale nie w przypadku technologii informacyjno-komunikacyjnych, lecz w przypadku zastosowania tradycyjnych przyborów do odrabiania prac domowych. Wysoka wartość błędu standardowego (wynikająca w dużym stopniu z niewielkiej liczby szkół objętych badaniem) informuje nas jednak o tym, że różnica ta może być czysto przypadkowa i niezwiązana z udziałem w programie. Ogólnie zatem **nie stwierdzono istotnego wpływu „Cyfrowej szkoły” na używanie pomocy dydaktycznych przy pracach domowych**. Dodatkowo analizy innych danych zebranych w trakcie obserwacji, które nie będą w tym miejscu szczegółowo omawiane, nie skłaniają do wniosku, by szkoły uczestniczące w programie wyróżniały się poziomem samodzielności ucznia lub typem przetwarzania informacji, jakich wymagały zadawane do domu zadania.

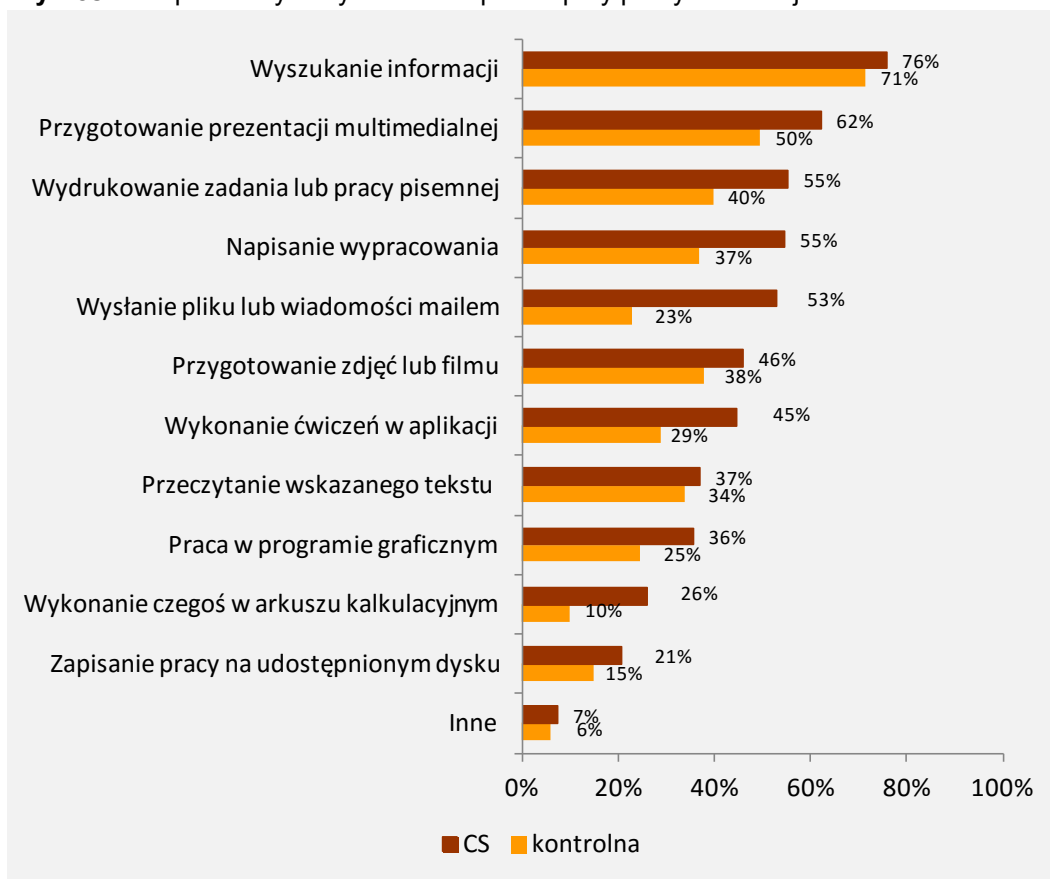
Tabela 13. Odsetek prac domowych, przy których używane były dane pomoce dydaktyczne.

	CS	kontrolna	efekt CS	błąd stand.
podręcznik, zeszyty ćwiczeń itd.	72%	71%	+0,02	0,68
inne książki	9%	6%	+0,10	1,54
zeszyty uczniów	38%	43%	-0,23	0,84
mapy, globusy	1%	0%	-	-
przybory	8%	2%	+0,48	2,16
materiały, tworzywo	2%	0%	-	-
odtwarzacz (np. płyt, kaset)	0%	0%	-	-
komputer	7%	4%	-0,01	0,01
internet	10%	7%	+0,21	1,01

* oszacowana wartość parametru w wielopoziomowym modelu probitowym efektów mieszanych, która nie ma bezpośredniej interpretacji.

Źródło danych: obserwacje lekcji.

Wykres 12. Sposób wykorzystania komputera przy pracy domowej.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B7: „Podczas wykonywania pracy domowej wymagającej użycia komputera wykorzystywałeś/eś go do...”

Niewielka liczba prac domowych, przy których wymagane było użycie komputera lub Internetu, nie pozwalała na bardziej szczegółową analizę typu zadań lub używanego oprogramowania na podstawie danych obserwacyjnych. Pewnych informacji na ten temat dostarcza jednak ankieta audytoryjna. Uczniom zadano w niej pytanie, do czego wykorzystywali komputer podczas wykonywania pracy domowej wymagającej jego użycia. Co prawda trzy najczęściej wskazywane zastosowania komputera były takie same w badanej grupie CS i w grupie kontrolnej – wyszukiwanie informacji, przygotowywanie prezentacji multimedialnych i drukowanie zadania lub pracy pisemnej – ale w tej pierwszej próbie wszystkie zastosowania wskazywane były częściej (**Wykres 12**). Cztery różnice w odsetku wskazań okazały się istotne statystycznie. Dotyczyły one następujących zastosowań: wydrukowanie zadania lub pracy pisemnej, napisanie wypracowania, wysłanie pliku lub wiadomości pocztą elektroniczną, wykonanie ćwiczeń w aplikacji.

Choć więc komputery w placówkach uczestniczących w „Cyfrowej szkole” były rzadko (w 7% przypadków) wymagane przy wykonywaniu prac domowych, to ich zastosowanie było bardziej wszechstronne niż w grupie kontrolnej. Wydaje się, że udział w „Cyfrowej szkole” szczególnie silnie stymulował do wykorzystania poczty elektronicznej jako środka komunikacji z nauczycielem – zapewne w celu przesłania wykonywanej pracy domowej. Jest to potencjalnie użyteczna modyfikacja w procesie dydaktycznym, ponieważ umożliwia nauczycielowi bieżące wsparcie uczniów w trakcie uczenia się zachodzącego poza salą lekcyjną, a także wcześniejsze zapoznanie się z wykonanymi zadaniami domowymi i wzięcie ich pod uwagę w ramach przygotowania

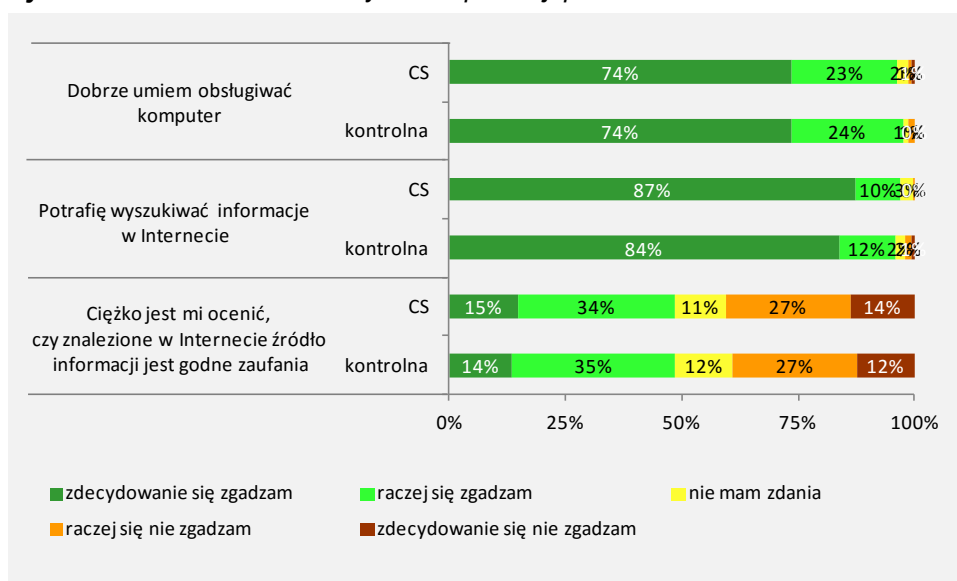
do kolejnych zajęć. Obok bardziej przychylnego stosunku uczniów do Internetu jako źródła informacji oraz większego odsetka uczniów korzystających z technologii informacyjno-komunikacyjnych w grupie CS są to jedyne różnice w zakresie przygotowania się do zajęć w porównaniu z grupą kontrolną.

3.4. Różnice w postawach uczniów

W ankiecie audytoryjnej poproszono uczniów o określenie, czy zgadzają, czy też nie zgadzają się z szeregiem przedstawionych im stwierdzeń. Stwierdzenia te można podzielić na trzy kategorie: samoocenę własnych kompetencji informacyjnych i komputerowych, ogólną opinię o wykorzystaniu komputera i innych urządzeń elektronicznych w edukacji oraz wynikające z własnych doświadczeń przekonania na temat przydatności technologii informacyjno-komunikacyjnych w uczeniu się.

Jeśli chodzi o pierwszą z wymienionych kategorii, nie zaobserwowano żadnych różnic między odpowiedziami uczniów ze szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” a uczniami z grupy kontrolnej (Wykres 13). Zarówno jedni, jak i drudzy mają dobre zdanie o swoich własnych umiejętnościach w dziedzinie obsługi komputera i wyszukiwania informacji w Internecie. Około połowy ma natomiast wątpliwości, czy potrafi ocenić wiarygodność źródeł internetowych. Same **deklaracje uczniów nie wskazują na to, aby program „Cyfrowa szkoła” przyczynił się do podwyższenia ich kompetencji informacyjnych i komputerowych.**

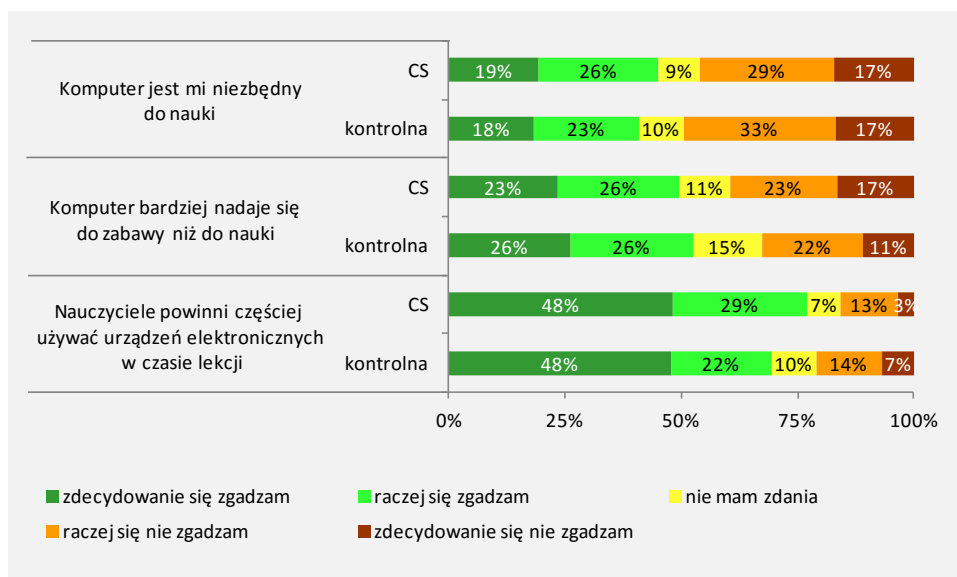
Wykres 13. Samoocena własnych kompetencji przez uczniów.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B12: „W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami”.

Uczniowie z obu porównywanych grup szkół są również zgodni co do wykorzystania komputerów i innych urządzeń elektronicznych w edukacji (Wykres 14). Większość z nich ucieszyłaby się z rozszerzenia zakresu zastosowania urządzeń elektronicznych przez nauczycieli na lekcji, ale około połowy zgadza się ze stwierdzeniem, że komputer lepiej nadaje się do zabawy niż do nauki. Podzielone są również zdania co do tego, czy komputer jest niezbędny do nauki.

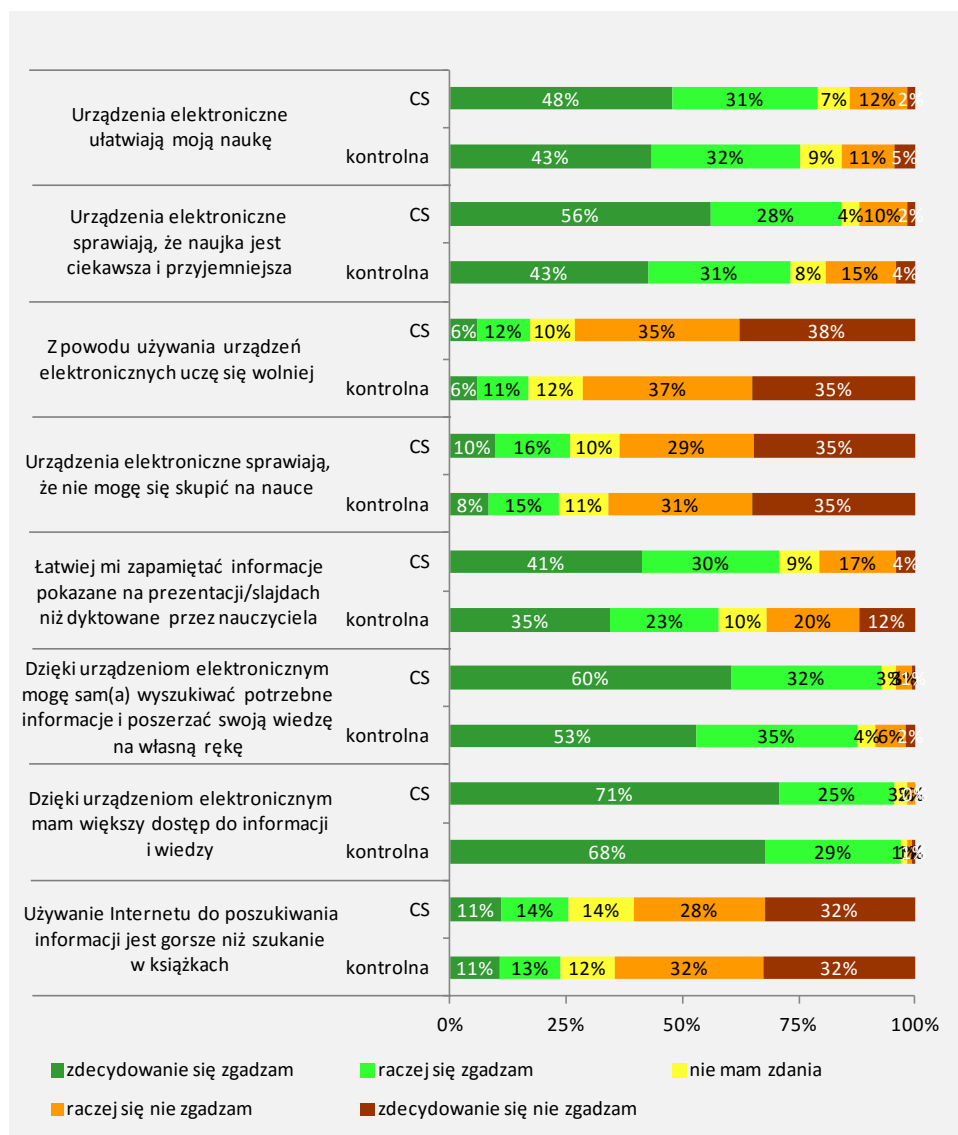
Wykres 14. Opinie uczniów na temat wykorzystania komputera w edukacji.



Źródło danych: ankieta audytoryjna wśród uczniów. Pytanie B12: „W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami”.

Uczniowie wyrażali pozytywne opinie o przydatności technologii informacyjno-komunikacyjnych przy uczeniu (Wykres 15). Istotnie statystycznie różnice między grupą szkół uczestniczących w „Cyfrowej szkole” a grupą kontrolną zaobserwowano w przypadku trzech stwierdzeń: „urządzenia elektroniczne sprawiają, że nauka jest ciekawsza i przyjemniejsza”, „łatwiej mi zapamiętać informacje pokazane na prezentacji/slajdach niż dyktowane przez nauczyciela” i „dzięki urządzeniom elektronicznym mogę sam(a) wyszukiwać potrzebne informacje i poszerzać swoją wiedzę na własną rękę”. W szkołach biorących udział w programie odsetek respondentów zgadzających się z tymi sformułowaniami był większy. **Sugeruje to, że dzięki doświadczeniu uczestnictwa w „Cyfrowej szkole” uczniowie przekonali się, że technologie informacyjno-komunikacyjne mogą uczynić naukę szkolną atrakcyjniejszą i łatwiejszą.** Jest to ważny wniosek, bo większa atrakcyjność lekcji może przekładać się na zwiększoną motywację i większe zaangażowania uczniów, a przez to prowadzić do lepszych efektów edukacyjnych. Nie mniej interesujący jest przypadek ostatniego z wymienionych stwierdzeń, ponieważ **uzyskane wyniki sugerują, że uczniowie ze szkół biorących udział w programie są bardziej skłonni do poszukiwania informacji i poszerzania wiedzy na własną rękę przy wykorzystaniu TIK.** Jest to zgodne z dominującymi obecnie poglądami, że zmiany w procesie dydaktycznym powinny iść w kierunku przejęcia przez uczniów większej odpowiedzialności za proces uczenia się i bardziej samodzielnego sterowania przez nich tym procesem.

Wykres 15. Opinie uczniów na temat przydatności TIK w uczeniu się.



Źródło danych: ankieta audytorijna wśród uczniów. Pytanie B12: „W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami”.

3.5. Różnice w wyniku sprawdzianu szóstoklasisty

Po skonstruowaniu grupy zasadniczej i grupy kontrolnej zgodnie z metodologią opisaną w rozdziale 2.3 porównanie surowych wyników sprawdzianu między nimi może być źródłem do wnioskowania o efektach programu. Warto pamiętać, że jest to znacznie szersza grupa zasadnicza i kontrolna niż ta, w której zostały przeprowadzone obserwacje, wywiady i ankieta wśród uczniów. Poniżej zamieszczono szczegółowe porównanie średnich (Tabela 14) i rozkładów częstości (Wykres 16, Wykres 17, Wykres 18, Tabela 15). Wnioski są nieco zróżnicowane w zależności od części sprawdzianu.

Omówmy najpierw wyniki porównania dla części „czytanie”, „pisanie” i „korzystanie z informacji”. Średni wynik tych części sprawdzianu szóstoklasisty 2012 jest bardzo zbliżony w grupie zasadniczej i kontrolnej – różnica, na korzyść grupy zasadniczej, nie przekracza 0,04 surowego punktu, czyli około

2% odchylenia standardowego (Tabela 14). Oba zastosowane testy (asymptotyczny test t i symulacyjny test Monte Carlo) potwierdzają, że różnica ta jest nieistotna statystycznie. Wykres 16 i Wykres 17 pokazują, że nie tylko średnia, ale i cały rozkład jest zbieżny w obu grupach (linie dla grupy zasadniczej i kontrolnej niemal idealnie się pokrywają). Ponieważ porównanie dotyczy okresu sprzed realizacji programu prowadzi to do wniosku, że grupa kontrolna jest dopasowana do grupy zasadniczej i stanowi dobre źródło do oszacowania stanu kontrfaktycznego. Również dla lat 2013-2014 rozkłady wyników sprawdzianu są w podobnym stopniu zbieżne między grupą zasadniczą a grupą kontrolną. Oznacza to, że udział w programie „Cyfrowa szkoła” nie wpłynął na wyniki osiągnięte przez uczniów w trzech wymienionych częściach sprawdzianu szóstoklasisty.

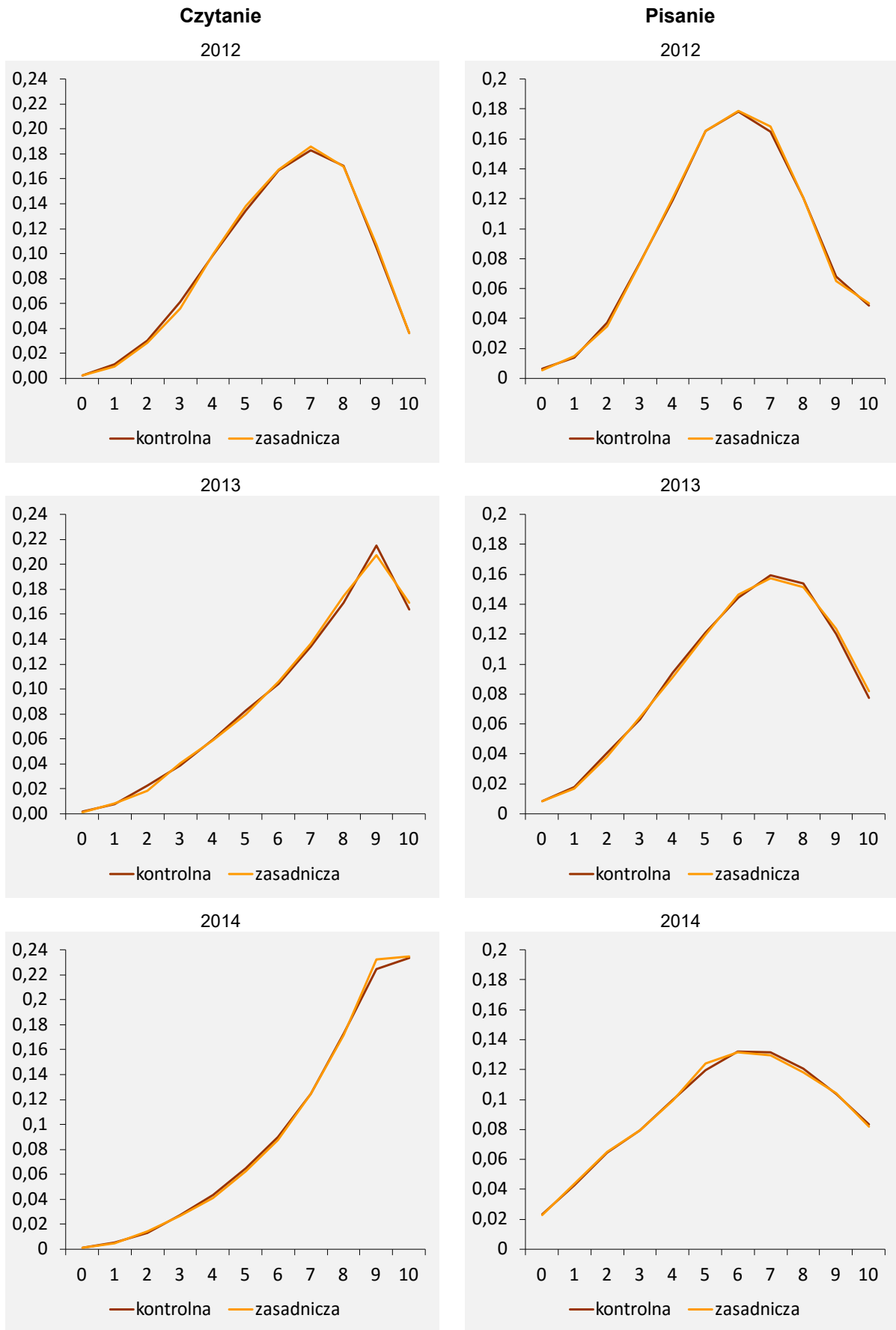
W przypadku części „rozumowanie” wyniki sprawdzianu szóstoklasisty 2012 są zbieżne między obiema porównywanymi grupami uczniów. Również w tym przypadku grupa kontrolna okazuje się zatem dobrze dopasowana do grupy zasadniczej. Jednak w roku 2013, a zatem kilka miesięcy po wdrożeniu programu „Cyfrowa szkoła”, różnica pod względem średniego wyniku sprawdzianu między grupą zasadniczą a grupą kontrolną jest nieco większa – wynosi 0,08 surowego punktu sprawdzianu (około 3,5% odchylenia standardowego). Oba zastosowane testy statystyczne wskazują na to, że różnica ta nie jest istotna na poziomie istotności 0,05, ale jest bliska istotności (i okazałaby się istotna, gdyby przyjąć bardzo liberalny poziom istotności 0,1). Bardziej precyzyjny obraz różnic między grupą zasadniczą a kontrolną daje porównanie rozkładów wyników sprawdzianu w części „rozumowanie”. Jak pokazuje Wykres 17, w odróżnieniu od poprzednich części linie rozkładów w grupie zasadniczej i w grupie kontrolnej nie pokrywają się. Mianowicie w grupie zasadniczej mniej jest uczniów, którzy zdobyli 0, 1 lub 2 punkty, a więcej uczniów, którzy zdobyli 3, 4, 5 lub 6 punktów. Sugeruje to, że dzięki programowi niektórzy uczniowie, którzy w razie braku realizacji programu osiągnęliby stosunkowo niski wynik, przesunęli się do grupy uczniów o wynikach ze środka skali. Tabela 15 zawiera informację, że zaobserwowana różnica w skumulowanych rozkładach znajduje się na progu istotności ($p=0,05$). W związku z tym trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, czy zaobserwowana różnica jest efektem programu, czy też wynika z czynników o charakterze losowym. Ta pierwsza interpretacja cechuje się jednak dużym prawdopodobieństwem. Jeżeli jest słuszna, to warto dodatkowo zauważyć, że zaobserwowane przypuszczalnie oddziaływanie programu dotyczyło jedynie niektórych uczniów osiągających na sprawdzianie, w części „rozumowanie” wynik poniżej przeciętnego (dla lepszych wyników widoczne na wykresie linie zaczynają się zbiegać), przez co jest w mniejszym stopniu widoczne w średniej wartości wyniku.

Tabela 14. Średni wynik sprawdzianu szóstoklasisty w grupie zasadniczej i kontrolnej.

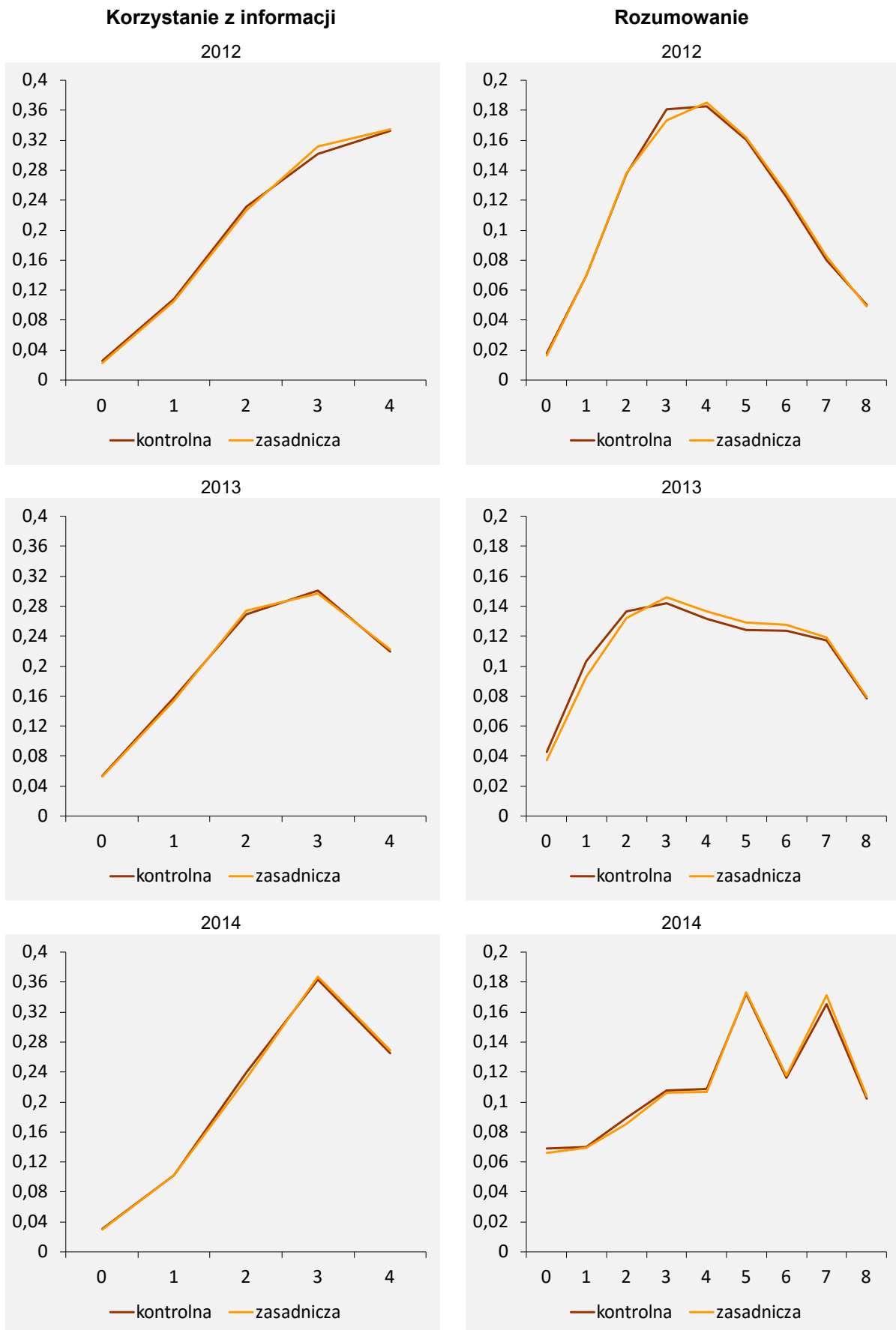
			czytanie	pisanie	korzy- stanie z infor- macji	rozumo- wanie	wykorzy- -stanie wiedzy	cały spra- wdzian
2012	A. Grupa zasadnicza	średnia	6,32	5,92	2,83	4,13	3,79	22,99
	B. Grupa kontrolna	średnia	6,27	5,91	2,81	4,11	3,73	22,83
	Różnica (A-B)	różnica	+0,04	+0,01	+0,02	+0,02	+0,07	+0,16
	Istotność (p=)	test t	0,31	0,84	0,26	0,49	0,17	0,32
		Monte Carlo	0,27	0,99	0,23	0,56	0,23	0,34
2013	A. Grupa zasadnicza	średnia	7,34	6,38	2,48	4,22	3,77	24,19
	B. Grupa kontrolna	średnia	7,32	6,34	2,47	4,14	3,70	23,97
	Różnica (A-B)	różnica	+0,02	+0,04	+0,01	+0,08	+0,07	+0,22
	Istotność (p=)	test t	0,54	0,53	0,65	0,08	0,30	0,26
		Monte Carlo	0,70	0,83	0,67	0,08	0,43	0,37
2014	A. Grupa zasadnicza	średnia	7,79	5,83	2,74	4,59	5,01	25,96
	B. Grupa kontrolna	średnia	7,76	5,85	2,73	4,54	4,96	25,84
	Różnica (A-B)	różnica	+0,03	-0,02	+0,01	+0,05	+0,05	+0,12
	Istotność (p=)	test t	0,42	0,72	0,43	0,31	0,30	0,51
		Monte Carlo	0,58	0,61	0,62	0,36	0,37	0,66

Średnie i różnice podano w zaokrągleniu, dlatego sumowanie podanych wartości może dać niedokładny wynik.

Wykres 16. Rozkład wyników sprawdzianu szóstoklasisty w grupie zasadniczej i kontrolnej



Wykres 17. Rozkład wyników sprawdzianu szóstoklasisty w grupie zasadniczej i kontrolnej



Wykres 18. Rozkład wyników sprawdzianu szóstoklasisty w grupie zasadniczej i kontrolnej

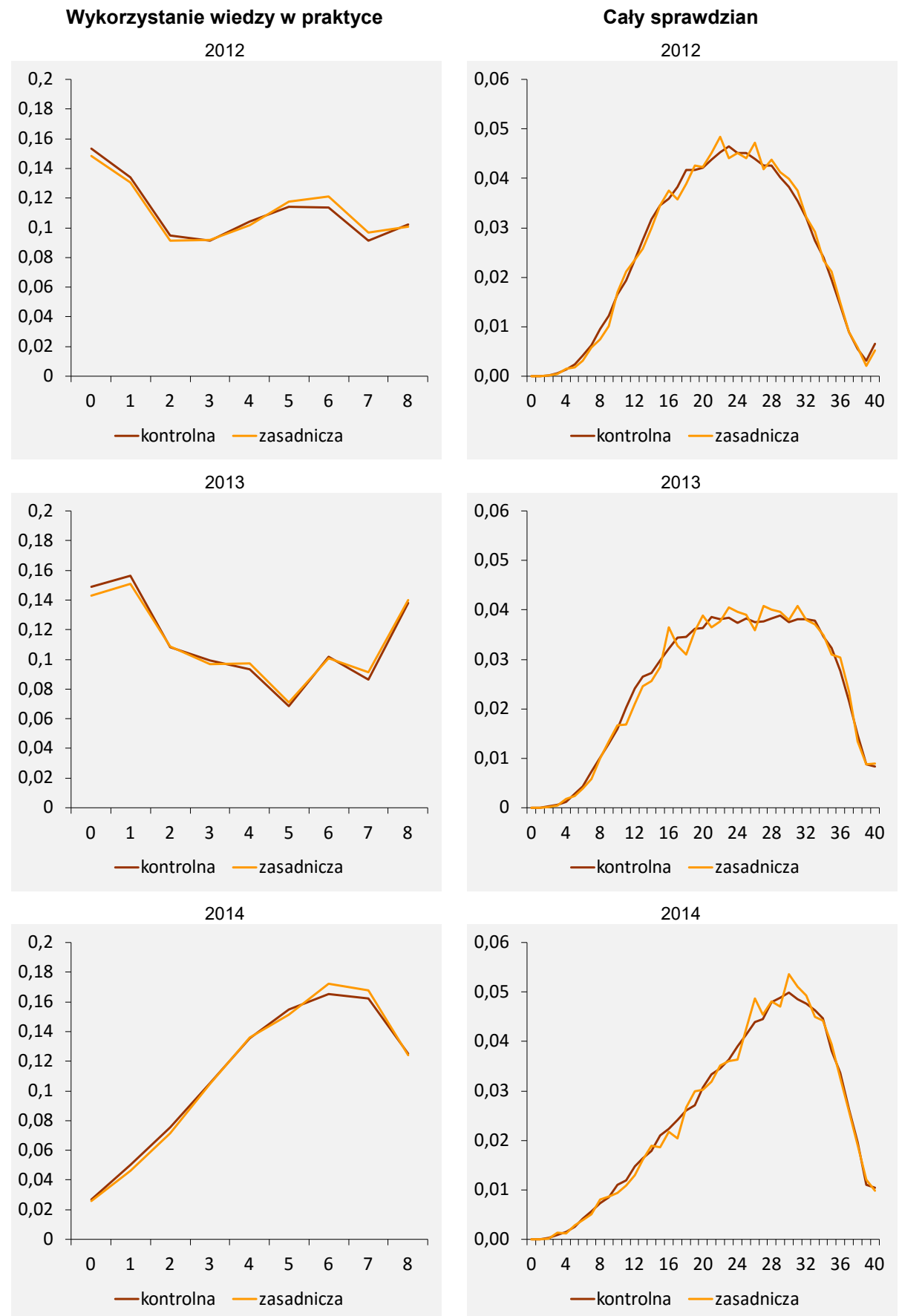


Tabela 15. Istotność różnic między skumulowanymi rozkładami surowych wyników sprawdzianu w grupie zasadniczej i grupie kontrolnej.

	czytanie	pisanie	korzystanie z informacji	rozumowanie	wykorzystanie wiedzy	cały sprawdzian
2012	0,34	0,96	0,18	0,51	0,17	0,33
2013	0,84	0,99	0,83	0,05	0,56	0,38
2014	0,62	0,87	0,39	0,61	0,33	0,56

Zastosowano testy symulacyjne (permutacyjne) Monte Carlo.

W przypadku sprawdzianu szóstoklasisty z 2014 roku różnica w średnich osiągniętych w części „rozumowanie” między grupą zasadniczą a kontrolną jest już mniejsza – wynosi 0,05 surowego punktu (ok. 2% odchylenia standardowego). Patrząc na Wykres 17 ma się wrażenie, że rozkłady częstości są w obu grupach praktycznie takie same. A zatem jeśli w roku 2013 rzeczywiście uwidocznił się efekt programu, to był to efekt krótkotrwały, ponieważ rok później nie został już zaobserwowany.

Ze specyficzną sytuacją mamy do czynienia w przypadku części „Wykorzystanie wiedzy w praktyce”. Już w 2012 roku, a więc przed udziałem w programie, różnica w średnim wyniku tej części między grupą zasadniczą a kontrolną była nieco większa niż w przypadku pozostałych części i wynosiła 0,07 surowego punktu (około 2,6% odchylenia standardowego). Wykres 18 pokazuje, że w grupie zasadniczej więcej było uczniów, którzy zdobyli w tej części 6 lub 7 punktów, a więc osiągnęli wysoki, choć nie maksymalny rezultat. Sprawia to wrażenie, że grupa kontrolna jest gorzej dopasowana do grupy zasadniczej niż w przypadku poprzednich części. Jednak wszystkie zastosowane testy statystyczne zgodnie orzekają o nieistotności tych różnic, a więc mogły one powstać w sposób czysto losowy i nie świadczą o niedoskonałości metody doboru grupy kontrolnej.

Jeżeli spojrzeć na wykres rozkładu wyników z części „wykorzystanie wiedzy w praktyce” w roku 2013, to może się wydawać, że różnice między grupą zasadniczą a kontrolną są mniejsze niż w roku 2012. Różnica między wartościami średnimi, którą podaje Tabela 14, okazuje się jednak taka sama – 0,07 surowego punktu (2,5% odchylenia standardowego). Z kolei na wykresie dla roku 2014 zdaje się powtarzać wzór z roku 2012, ponieważ w grupie zasadniczej więcej jest uczniów, którzy zdobyli 6 lub 7 punktów. Różnica między średnimi jest minimalnie mniejsza – wynosi 0,05 surowego punktu (2,3% odchylenia standardowego). Wszystkie zastosowane testy statystyczne wskazują, że różnice te są dalekie od istotności. Konkluzja jest więc taka, że na przestrzeni lat 2012-2014 nie zaobserwowano żadnych zmian w wynikach części „wykorzystanie wiedzy”, które mogłyby świadczyć o wpływie udziału szkoły w programie „Cyfrowa szkoła”.

Pozostaje zobaczyć, jaki jest obraz sytuacji przy porównaniu wyników całego sprawdzianu, bez podziału na poszczególne części. W 2012 roku średni wynik sprawdzianu był wyższy o 0,16 surowego punktu (2,1% odchylenia standardowego). W 2013 roku dystans ten wzrósł do 0,22 punktu (2,6% odchylenia standardowego), by w 2014 roku zmaleć do 0,12 punktu (1,5% odchylenia standardowego). Jak pokazuje Wykres 18, kształt rozkładu wyników całego sprawdzianu wydaje się w obu grupach podobny, z tą jedynie różnicą, że w grupie kontrolnej jest on bardziej „wygładzony”, a w grupie zasadniczej bardziej nieregularny, co można tłumaczyć większą podatnością

na przypadkowe oscylacje wynikającą z mniejszego rozmiaru tej drugiej. Wszystkie zastosowane testy statystyczne wskazują na nieistotność zaobserwowanych różnic.

Podsumowując, wyniki analiz sugerują, że program spowodował podwyższenie osiągnięć niektórych uczniów, którzy w razie jego niezrealizowania osiągnęliby wynik poniżej przeciętnej, w części „rozumowanie” sprawdzianu. Efekt ten jest jednak stosunkowo niewielki (nie przekłada się na istotną statystycznie różnicę średnich, zaś różnica w skumulowanych rozkładach częstości jest na progu istotności), ograniczony do niektórych uczniów i tylko do jednej części sprawdzianu, a ponadto krótkotrwały – w 2014 roku, czyli kilkanaście miesięcy od dostarczenia sprzętu informacyjno-komunikacyjnego do szkół, nie był już widoczny.

4. Percepcja barier dla cyfryzacji szkół oraz efektów „Cyfrowej szkoły”

4.1. Bariery dla wykorzystania TIK w szkole

Przedstawiciele dyrekcji zapytani o bariery spowalniające lub ograniczające proces włączania TIK do warsztatu pedagogicznego nauczycieli wymieniali przede wszystkim bariery techniczne i finansowe. Kilku respondentów nie widziało barier, powołując się na otwartość uczestników procesów edukacyjnych na zaproponowane zmiany. Odnosząc się do barier technicznych, respondenci wskazywali na: zbyt małą ilość komputerów, uciążliwości związane z wykorzystaniem i obsługą sprzętu elektronicznego w szkole lub brak kompetencji nauczycieli w tym zakresie, brak jednakowej dostępności urządzeń do dyspozycji na lekcji dla każdego nauczyciela, łącza internetowe o słabej przepustowości.

W wypowiedziach rozmówców wymieniane są również takie bariery jak:

- brak wystarczającego przeszkolenia nauczycieli,
- brak osoby zatrudnionej na stanowisku administratora lub doradcy technicznego zajmującej się bieżącymi problemami technicznymi i zarządzającej siecią informatyczną w szkole,
- przekonania i postawy nauczycieli (np. opór przed stosowaniem TIK w procesie dydaktycznym),
- konieczność większego czasowego zaangażowania się nauczyciela w przygotowanie lekcji z zastosowaniem TIK (poświęcanie prywatnego czasu na zdobywanie wiedzy i umiejętności w tym zakresie),
- brak wystarczających środków finansowych na zakup sprzętu komputerowego w szkołach.

W odpowiedzi na pytanie, jak często występują i jaką rolę odgrywają bariery finansowe, respondenci przekonywali, że bariera finansowa stanowi najsilniejszą barierę ograniczającą i spowalniającą proces wprowadzania TIK do szkół. Dyrektorzy zwracali uwagę na brak wystarczających środków finansowych na zakup sprzętu komputerowego, pomocy dydaktycznych, rozwiązywanie problemów technicznych przy wykorzystaniu TIK w nauczaniu. Negatywnie oceniali przyrost bazy dydaktycznej związanej z nowoczesnymi technologiami. Zwracali uwagę na niezaspokojone potrzeby społeczności szkolnej w tym zakresie i konieczności poszukiwania pozabudżetowych źródeł finansowania (programy unijne, zbiórki pieniędzy na zakup sprzętu podczas zorganizowanych przez daną placówkę imprez dla społeczności lokalnej włączając w to aktywność rodziców, uczniów, poszukiwanie sponsorów oraz działalność własną szkoły, na przykład wynajem pomieszczeń szkolnych).

Odpowiadając na pytania dotyczące barier związanych z brakiem odpowiedniej infrastruktury technologicznej przeważająca część respondentów za najważniejszą barierę uznała brak sprzętu odpowiedniej jakości (parametry techniczne), brak dostatecznej ilości sprzętu dla nauczyciela i ucznia (przede wszystkim zbyt mała liczba komputerów i tablic interaktywnych), łącze internetowe o

niewystarczającej przepustowości i problemy techniczne pojawiające się podczas korzystania ze sprzętu połączonego z siecią internetową.

Pośród barier prawnych i proceduralnych wymieniono:

- zawilość przepisów prawnych i procedur, w szczególności dotyczących zamówień publicznych i przetargów,
- długi okres oczekiwania na sprzęt, na który zostało zgłoszone zapotrzebowanie,
- niską jakość sprzętu (parametry techniczne) pozyskanego w wyniku przetargu ze względu na konieczność ustalania odgórnie nałożonych kryteriów,

Kilku respondentów nie zauważyło tego typu barier w swoich placówkach.

W odpowiedzi na pytanie dotyczące barier związanych z przyjętym programem nauczania lub koniecznością jego realizacji w określony czasie, większość respondentów stwierdziła, że program nauczania nie stanowi bariery ograniczającej lub spowalniającej proces włączania TIK do warsztatu pedagogicznego nauczycieli. Wręcz przeciwnie, zdaniem przedstawicieli dyrekcji TIK może wspomóc realizację treści wynikających z podstawy programowej oraz stanowi wsparcie dla procesów edukacyjnych.

Wykorzystanie TIK przez nauczycieli w trakcie przekazywania treści wynikających z obowiązującego programu nauczania przedstawiciele dyrekcji uzależniają od:

- indywidualnej pracy nauczyciela i jego woli (dobór środków dydaktycznych i metod),
- znajomości dostępnych zasobów edukacyjnych i umiejętności planowania procesów nauczania.

Pojawiły się również odmienne opinie świadczące o tym, że w przekazywaniu treści programowych stosowane są tradycyjne formy przekazu, a program nauczania determinuje wykorzystanie TIK i wymusza określone tempo pracy. Zdaniem jednego z respondentów wykorzystanie TIK na lekcji może czasami wpływać na opóźnienie realizacji pewnych zamierzonych zadań oraz wymaga dodatkowego nakładu pracy ze strony nauczyciela.

Odnosząc się do wpływu, jaki wywiera przyjęty system oceniania na zakres i skalę stosowania TIK, większość przedstawicieli dyrekcji zgodnie stwierdziła, że brak TIK na egzaminie nie ma przełożenia na zastosowanie TIK w nauczaniu, a nauczyciele i uczniowie korzystają z technologii chętnie. Jednakże pojawiły się również odmienne opinie świadczące o tym, że niestosowanie TIK na egzaminie zwalnia nauczyciela z konieczności przekazywania umiejętności kluczowych związanych z TIK uczniowi, który za tego typu zadania nie jest obecnie oceniany na egzaminie.

W świetle wymienianych barier nauczyciele często przyznają, że wpływają one negatywnie na szersze wykorzystanie TIK. Najczęściej są skłonni przyznać, że obecne bariery opóźniają lub w inny sposób ograniczają ten proces. Jednocześnie nauczyciele unikają odpowiedzi skrajnych, mówiących, że proces ten jest zupełnie niemożliwy. Często również wskazują, że poszczególne bariery są powoli eliminowane (np. problem z dostępem do Internetu), przewidują jednocześnie dalszą poprawę w przyszłości [*...Myślę, że jeszcze dożyjemy czasów takich, gdzie uczniowie nie będą nosić książek, będą tylko tablety. I już każdy podręcznik będzie po prostu wgrany. Do tego będzie tylko zeszyt*].

przedmiotowy, a już ćwiczeniówki czy zeszyty będą po prostu w tabletach, tak? Myślę, że dożyjemy takich czasów, więc każdy tablet będzie połączony wi-fi z tablicą multimedialną [śmiech] i po prostu, ja taką przyszłość widzę w szkole. W ogóle przyszłość szkoły....]

4.2. „Cyfrowa szkoła” jako odpowiedź na istniejące bariery

Jeśli chodzi o kluczowe dla przełamania istniejących barier interwencje, to w propozycjach nauczycieli pojawiały się na przemian dwa wątki. Pierwszy ogniskował się na kwestii dalszego doposażania i modernizacji technicznej szkół. Drugi dotyczył potrzeby podnoszenia kompetencji nauczycieli, związanych z wykorzystaniem i stosowaniem dostępnych technologii.

W opinii nauczycieli sprawa niewystarczającego doposażenia szkół nie traci cały czas na aktualności, pomimo przeprowadzonych już działań już zrealizowanych. Po pierwsze nauczyciele wskazują, że dostępnego sprzętu cały czas jest za mało. Docelowym, pożądanym standardem jest sytuacja, w której każda sala jest wyposażona w odpowiedni sprzęt (w tym przynajmniej tablice interaktywne) oraz aby w przypadku zajęć wymagających wykorzystania komputera każdy uczeń miał zapewniony do niego indywidualny dostęp - [*... I zapewnić tablice, sprzęt w każdej sali, tam, gdzie jest to potrzebne. Bo ja rozumiem, że może nie w każdej sali są potrzebne, ale żeby tych tablic było jak najwięcej...*]

Nauczyciele mają świadomość wysokich kosztów takiego rozwiązania, jednak z punktu widzenia prowadzonych lekcji byłoby to rozwiązanie optymalne. Z drugiej strony nauczyciele zwracają uwagę na fakt, że dostępne technologie szybko się starzeją, także o modernizacji szkół z pewnością należy myśleć w kategoriach ciągłego procesu: [*...Co mogłyby zrobić władze publiczne? No chyba to dotować dodatkowe, żeby tej technologii było więcej, tak, czyli jest potrzebne dofinansowanie szkół żeby szkoły mogły zakupić dodatkowe, nowe, nowe urządzenia, bo nie oszukujemy się po dwóch trzech latach, po czterech latach ta technologia nie będzie nowa tylko już będzie stara....]*

Uzupełnieniem dla dostępnego sprzętu powinny być odpowiednie szkolenia ukierunkowane na podnoszenie kompetencji nauczycieli. Miałoby to służyć optymalnemu wykorzystaniu dostępnych technologii oraz szerszemu włączeniu TIK do procesu dydaktycznego. [*...Konkretne przykłady, że nie tylko wykorzystanie na zajęciach jakiś, dajmy jakiś film, fragment filmu, ale może jeszcze jakieś inne metody nauczania, ale czy ja potrafię Panu podać teraz przykład? Gry dydaktyczne może, czasami, czasami problem jest, o może z adresami, gdzie takich rzeczy poszukać albo skąd wziąć jakieś takie materiały dydaktyczne. Może tego, bo to się właśnie szuka, szuka i nie zawsze się znajdzie czegoś, co się potrzebuje....]*

Podsumowując, nauczyciele swoimi postulatami kolejnych oczekiwanych form wsparcia, potwierdzają sensowność dotychczasowych działań. Przede wszystkim nadal widoczny jest niedosyt co do bazy sprzętowej szkół. Nawet jeśli część nauczycieli deklaruje, że w przypadku ich placówki sytuacja w tym wymiarze jest poprawna, to równocześnie wskazywane są miejsca, w których warto tego typu działania podjąć: [*...Doinwestować szkoły. Już nie mówię tu o naszej szkole, bo nasza szkoła jest nie najgorzej doinwestowana, nie jest najlepiej, ale najgorzej też nie. Natomiast są szkoły gorzej doinwestowane. Nasza szkoła akurat ma bardzo dużo różnych osiągnięć, wyników, więc tu burmistrz nie, nie boi się jakoś tam też łożyć pieniędzy na tą szkołę bo wie, że warto. Tak, że te środki będą wykorzystane, ale myślę, że doinwestowanie szkoły i zwiększenie ogólnie takiej świadomości, na przykład w szkołach wiejskich, że to jest potrzebne i jest to urozmaicenie, nie tylko lekcji, ale po prostu procesu nauczania, to myślę, że to by mogli spokojnie robić i to z powodzeniem...]*

W kontekście przełamania istniejących barier opinie badanych nauczycieli na temat takich działań, jakie były prowadzone w ramach programu „Cyfrowa szkoła”, są jednoznacznie pozytywne. Nauczyciele wskazywali na potrzebę włączania nowych technologii do własnego warsztatu

dydaktycznego. Podkreślali również, że wdrażane programy wymagają naturalnie pewnych dodatkowych nakładów pracy, jednak patrząc globalnie z perspektywy pożądaných w szkołach procesów, wydaje się to nieuniknione – [...] *Tak na pewno, bo tak na początku podchodziłyśmy do tego tak z rezerwą. To znaczy z rezerwą, że dla nas była to nowość prawda? Jak tych tablic nie mieliśmy. Trzeba było się z tym oswoić. Trzeba było prawda się zapoznać?. Były tutaj też różne szkolenia prawda? Więc no z takim dystansem, bo nie wiem czy człowiek się bał czy no musiał prawda? Jak ze wszystkim nowym się zapoznać, ale myślę, że tutaj jak najbardziej ta technologia informacyjno-komunikacyjna jest potrzebna i jest odbierana pozytywnie [...]*

W opinii nauczycieli programy te pozwalają przełamywać również bariery na poziomie samej świadomości nauczycieli. Zdaniem niektórych respondentów bariery często związane są z wiekiem nauczycieli, gdyż przyswajanie i wykorzystanie nowych technologii przez starszych nauczycieli napotyka na relatywnie większe problemy. Analizowane programy pozwalają częściowo przynajmniej te bariery przełamać [...]*Uczą korzystania przede wszystkim z nowoczesnej techniki. Uczą przełamywać lęk przed tą techniką i przed zepsuciem tego sprzętu. Bo to najbardziej człowieka stresuje, że coś przyciśnie i zepsuje. A jak się okazuje, wcale nie tak łatwo to zepsuć. Poza tym pokazują, jak się nauczyciel raz przełamie i zobaczy, jak wiele ciekawych rzeczy może zrobić i jakie to jest ułatwienie to chętnie i sam sięga po to. Jak mówię, naprawdę się cieszę, że od trzech lat mam w swoje sali sprzęt. ...]*

Nauczyciele sami również zaznaczają, że programy te są elementem większego procesu modernizacji szkół w obszarze m.in. wykorzystania TIK. Są świadomi, że te zmiany oczywiście muszą trwać i nie wywołają pożądaných zmian od razu [...]*jednak tych sieci współpracujących jest mało i to one są, ich nagłośnienie też jest małe, więc pewnie odbiór, tych stron, co powinien być, też jest znikomy. Ale, małymi krokami, pewnie tak. ...]*

4.3. Percepcja wpływu „Cyfrowej szkoły”

Wpływ programu „Cyfrowa szkoła” na proces dydaktyczny i postawy uczniów ma charakter pośredni. Zakup sprzętu stanowił punkt wyjścia do uruchomienia procesu modernizacji infrastruktury szkoły. Za tymi zmianami powinny iść również zmiany postaw nauczycieli, wyrażane po pierwsze na poziomie częstszego wykorzystania zakupionego sprzętu, a po drugie w ewolucji formuły, w tym uatrakcyjnieniu prowadzonych lekcji (dzięki możliwościom, jakie daje zakupiony sprzęt). Na końcu tego procesu jest uczeń, który dzięki zmianom zainicjowanym w szkole, powinien być faktycznym „beneficjentem” programu (patrząc przez pryzmat procesu nauki, a finalnie również jego wyniki w szkole). Nauczyciele pytani o zmiany wywołane przez program, do pewnego tylko stopnia byli w stanie potwierdzić faktycznie wystąpienie takiego modelu przyczynowego. W szczególności mieli problemy z przełożeniem skutków programu na ostatnie ogniwo procesu nauczania, a więc ucznia. Nie wynika z tego, że zakładany model się nie zmaterializował. Jednak nauczyciele mieli pewne trudności z określeniem konkretnych, mierzalnych efektów programu, patrząc właśnie z perspektywy swoich wychowanków.

Przedstawiciele dyrekcji szkół byli bardziej skłonni twierdzić, że zmieniły się metody i formy pracy z uczniem, w wyniku zmiany przekonań nauczycieli, wymiany doświadczeń i cykli szkoleń nauczyciele zaczęli chętniej pracować przy wsparciu nowoczesnych technologii, a założenia programu przełożyły się na ich praktykę zawodową. Zdaniem przedstawicieli dyrekcji zmianie uległy również sposoby komunikacji nauczyciel-uczeń (wykorzystywanie elektronicznych narzędzi komunikacyjnych), a zajęcia oceniane są jako bardziej atrakcyjne.

W opiniach nauczycieli bezpośrednim, najbardziej widocznym rezultatem programu „Cyfrowa szkoła” są zmiany w infrastrukturze technologicznej szkół. Według deklaracji nauczycieli w wielu przypadkach

program pozwolił przełamać podstawowe bariery związane z dostępem do określonego sprzętu (tablic interaktywnych, laptopów dla nauczycieli i uczniów). *[...przed przystąpieniem do tego programu „Cyfrowa Szkoła” tak naprawdę mieliśmy bardzo mało tych różnych urządzeń, nie mieliśmy tych tablic interaktywnych, a dzięki właśnie temu uczestnictwu otrzymaliśmy laptopy i tablice, każdy został przeszkolony...]*. Części szkół dzięki programowi udało się zakupić sprzęt, który wcześniej nie był w nich w ogóle obecny: *[...Po prostu nie posiadaliśmy tablic interaktywnych, nie posiadaliśmy tych laptopów, także nie było tutaj takiej możliwości, żeby prowadzić takie zajęcia. Ewentualnie tutaj telewizję i z telewizji były wyświetlane filmy. Ale to już ten, nie jest to...]*

Nowy sprzęt bez wątplenia przełożył się na komfort pracy nauczycieli, dając im szansę wykorzystywać w procesie dydaktycznym technologie powoli uznawane za standard. *[...przede wszystkim szkoła została wyposażona w sprzęt. Przynajmniej nam to znacznie ułatwiło pracę, dostęp w ogóle do tych wszystkich urządzeń, więc to na pewno w zdecydowany sposób, poza tym, co jeszcze? Cyfrowa Szkoła... No głównie ta baza...]*. W efekcie udało się niewątpliwie podnieść komfort nauki dla samych uczniów. W części szkół nierzadką przed realizacją programu była sytuacja, że pewien typ sprzętu co prawda był obecny w szkołach, ale w ograniczonych ilościach. Powodowało to z jednej strony sytuacje, w których różne klasy musiały „czekać na swoją kolej”, aby skorzystać np. z pracowni komputerowej. Gdy się to już udało, to i tak liczba sprzętu nie pozwalała na pracę indywidualną, a więc korzyść z wykorzystania tego sprzętu i tak była ograniczona. *[...jak nie mieliśmy tego wyposażenia, korzystałam z laptopów, ale to wtedy szłam z dziećmi do pracowni informatycznej, no i tam był dyskomfort taki, że pracownia mniejsza, komputerów mniej, dwójka dzieci do jednego komputera, tylko z małymi klasami mogłam sobie na to pozwolić, sporadycznie. Natomiast tu jednak te warunki są zdecydowanie lepsze, że mogę przynajmniej raz w tygodniu, i każde dziecko ma swój laptop, więc warunki do pracy.]*

Dostęp do nowego sprzętu przełożył się również na sam sposób pracy nauczycieli. Nauczyciele podkreślali co prawda, że zwłaszcza na początku jest pewien „próg wejścia” oraz, że niezbędny był dodatkowy nakład pracy do wykonania (np. w postaci szkoleń z obsługi urządzeń). Jednak po tym etapie wykorzystanie sprzętu w codziennej pracy przebiega bez zakłóceń. W ogólnych opiniach nauczycieli cały proces wdrożenia postrzegany jest w kategoriach pozytywnych - *[...Owszem, trzeba było poświęcić trochę czasu, ale jak już się to wszystko opanuje, to potem już jest dużo prościej...]*.

Inne zmiany deklarowane na poziomie nauczycieli wyrażały się przede wszystkim w postaci rozwoju ich osobistych kompetencji, tak w bezpośrednim rezultacie działań programowych (szkoleń z obsługi sprzętu i oprogramowania), jak również biorąc pod uwagę wywołaną przez program potrzebę lepszego wykorzystania dostępnego sprzętu. Można powiedzieć, że na poziomie jednostkowym zakupiony sprzęt dał impuls do dalszego samodoskonalenia, już po zakończeniu realizacji programu - *[...Przede wszystkim swoje umiejętności poszerzyłam, jeśli chodzi obsługę tablicy i wykorzystywanie w zasadzie tego, co tablica oferuje. No i jak gdyby tak większą biegłość, udzielenie pomocy dziecku też w trakcie zajęć, poszukiwanie informacji. Powiem szczerze, że tak wcześniej nie czułam się wewnętrznie zobowiązana do tego, żeby tak dużo poszukiwać różnych materiałów w Internecie i je tak na szeroką skalę wykorzystywać...]*

Ocena programu „Cyfrowa szkoła” w przypadku badanej grupy przedstawicieli dyrekcji i nauczycieli jest jednoznacznie pozytywna. Jednocześnie nauczyciele niejednoznacznie wypowiadają się w obszarze wpływu programu na stosowaną metodykę nauczania. Co prawda większość z nich zgadza się, że dzięki programowi częściej korzystają z nowego sprzętu, w tym przede wszystkim z tablic interaktywnych oraz laptopów lub tabletów. Z drugiej strony pojawiły się głosy przeczące jakoby realizacja programu w sposób istotny wpłynęła na sam proces kształcenia w szkole *[...Nie, nie. Wydaje mi się, że nie. Tylko może jako forma, metodyka prowadzenia lekcji to tak....]*.

Z kolei identyfikacja zmian na poziomie uczniów, rozumianych jako efekt realizacji w szkole programu „Cyfrowa szkoła”, częściej przedstawiana była jedynie w formie przypuszczeń. Nauczyciele co prawda zgadzali się, że program umożliwił im uatrakcyjnić prowadzone zajęcia, duża część z nich miała jednak problem z przełożeniem zakupionego w ramach programu sprzętu na proces przyswajania wiedzy przez uczniów, czy wreszcie ich wyniki w nauce - [*...Nie wiem. Z tego(...) koleżanki są zadowolone, że ten sprzęt jest dostęp ogólnodostępny. Dzieci też się bardzo cieszą. Czy wyniki w nauce podskoczyły nie jestem w stanie powiedzieć. Mogły, mogły pomóc. Tak jak mówię. U mnie dzieci pracują (...) wydaje mi się, że, że dobrze i aktywnie pracują. Ale czy podniosły nie powiem. Może pani dyrektor....*].

Jak wskazał jeden z nauczycieli, konkretne efekty wykorzystania urządzeń zakupionych w ramach programu wymagałyby osobnych badań. [*...jaki sposób wpłynął? No na pewno być może wpłynął. Natomiast no nie prowadzono takich badań pod tym kątem bo to myślę, że muszą być badania przeprowadzone. Czy typowo dostęp do tablicy ma wpływ na wyniki czy na jakość kształcenia uczniów...*].

Podsumowując, nauczyciele całościowo oceniają program bardzo pozytywnie. Jego bezpośrednie rezultaty, w postaci zakupionego sprzętu towarzyszą im w codziennej pracy dydaktycznej, przekładając się jednej strony na komfort pracy oraz nauki, a z drugiej na jego praktyczne wykorzystanie. To, czy zakupiony sprzęt przekłada się np. na wyniki uczniów, pozostaje (patrząc z perspektywy nauczycieli) kwestią do ustalenia w ramach osobnych analiz.

Efekt wpływu uczestnictwa w programie „Cyfrowa szkoła” został oceniony przez większość przedstawicieli dyrekcji jako długotrwały. Rozmówcy argumentowali swoje stanowisko tym, iż w wyniku uczestnictwa w programie zmieniły się metody lub formy pracy z uczniem, nauczyciele zaczęli wykorzystywać TIK w codziennej pracy pedagogicznej, a sprzęt otrzymany w ramach programu jest nadal regularnie wykorzystywany (pojawiały się także odmienne wypowiedzi o tym, że sprzęt otrzymany przez szkołę w ramach programu „Cyfrowa szkoła” jest aktualnie rzadziej wykorzystywany niż w roku realizacji programu z uwagi na pojawiające się problemy techniczne), wzrosło zaangażowanie nauczycieli i poziom ich wiedzy, a chęć wzbogacania wiedzy i umiejętności utrzymuje się nadal. Przedstawiciele dyrekcji wciąż widzą potrzebę dalszej cyfryzacji szkoły, a wielu z nich organizuje dalsze szkolenia w zakresie stosowania TIK w edukacji dla kadry pedagogicznej, zachęcając i motywując nauczycieli do wzbogacania warsztatu pracy. Niektóre szkoły podjęły dalsze działania mające na celu realizację kolejnych programów zmierzających do lepszej cyfryzacji szkoły, które są w głównej mierze ukierunkowane na pozyskanie nowoczesnego sprzętu komputerowego oraz stałe podnoszenie poziomu kompetencji kadry w zakresie wykorzystania TIK.

5. Wnioski

Z wypowiedzi dyrektorów i nauczycieli wynika, że program miał pozytywny wpływ na funkcjonowanie szkoły i doprowadził do realnych zmian w pracy dydaktycznej. Ale jednocześnie analizy wykazały, że program nie wpłynął na umiejętności uczniów mierzone w sprawdzianie szóstoklasisty (pomijając prawdopodobny krótkotrwały wzrost wyników niektórych uczniów w części „rozumowanie”). Do podobnych wniosków o braku wpływu na umiejętności z zakresu czytania czy matematyki doprowadziły zresztą badania dotyczące podobnych programów realizowanych w innych krajach (Barrera-Osorio & Linden, 2009; Cristia, Ibararán, Cueto, Santiago, & Severín, 2012; de Melo, Machado, & Miranda, 2014), choć w pojedynczych przypadkach w analizach odnotowywano niewielki efekt pozytywny (Checchi, Rettore, & Girardi, 2015) lub negatywny (Vilaplana Prieto, 2014). Wyniki sprawdzianu nie dostarczają oczywiście kompletnego obrazu kompetencji, obejmując jedynie część z nich (np. nie mierzą kompetencji komputerowych), i nie mogą stanowić kryterium rozstrzygającego, czy program należy uznać za udany lub nieudany. Niemniej zarówno w programie „Cyfrowa szkoła”, jak i w innych podobnych interwencjach zakładanym celem była między innymi poprawa umiejętności podstawowych uczniów. Wyjaśnienie, czemu do niej nie doszło, wymaga dokładniejszej analizy procesów dydaktycznych w szkołach, które uczestniczyły w programie. Na taką analizę pozwoliły dane uzyskane w trakcie obserwacji lekcji oraz dzięki przeprowadzeniu ankiety audytoryjnej wśród uczniów. Dodatkowo utworzenie grupy kontrolnej przy wykorzystaniu faktu losowej selekcji szkół do programu umożliwiło formułowanie wniosków w kategoriach związków przyczynowo-skutkowych, a nie tylko korelacji i zależności statystycznych.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że program przyczynił się do zwiększenia skali wykorzystywania TIK w uczestniczących w nim placówkach. Po upływie prawie dwóch lat od jego wdrożenia nauczyciele częściej sięgali na lekcjach po tablicę interaktywną, komputer mobilny i możliwości oferowane przez Internet. Nie oznaczało to wyparcia tradycyjnych pomocy dydaktycznych, takich jak papierowy zeszyt i tradycyjna tablica, a co najwyżej niewielkie zmniejszenie częstości ich wykorzystywania. Polepszenie stanu wyposażenia technicznego pozwoliło większej liczbie uczniów na pracę z komputerami na zajęciach przy zachowaniu zasady 1:1 (jeden komputer przypadający na jednego ucznia). Uczniowie częściej deklarowali, że używają technologii informacyjno-komunikacyjnych do takich czynności, jak rozwiązywanie zadań na lekcji czy komunikacja z nauczycielem. Co prawda zakres używanego zazwyczaj oprogramowania nie uległ poszerzeniu o nowe jego rodzaje, takie jak gry edukacyjne czy arkusze kalkulacyjne, ale wzrosła intensywność jego wykorzystywania. Ponadto komputer był wszechstronnie używany przy wykonywaniu przez uczniów prac domowych.

Zwiększenie skali wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w związku z udziałem w programie nie oznacza jednak, że skala ta jest duża. Na obserwowanych lekcjach w szkołach uczestniczących w „Cyfrowej szkole” komputer mobilny nauczyciela był używany przez średnio 9 minut, czyli przez jedną piątą czasu lekcji, a komputer mobilny uczniów – tylko przez 76 sekund. Można to uznać za niską intensywność wykorzystania tego rodzaju sprzętu, choć i tak znacznie wyższą niż w grupie kontrolnej. Innym przykładem jest to, że tylko 7% zadawanych prac domowych zakładało użycie przez uczniów komputera. Komentując te wyniki trzeba wspomnieć, że większa intensywność wykorzystania TIK w szkole wcale nie musi prowadzić do wyższej jakości kształcenia. Wręcz przeciwnie, wyniki analiz przeprowadzanych na danych z międzynarodowego testu kompetencji PISA sugerują, że jest ona negatywnie skorelowana z wynikami uczniów lub że zależność między tymi dwoma czynnikami ma kształt odwróconej litery U (Fuchs & Wößmann, 2005;

Gil Flores, 2012; Biagi & Loi, 2013; Federowicz, 2014; Vilaplana Prieto, 2014)(Fuchs & Wößmann, 2005; Gil Flores, 2012; Biagi & Loi, 2013; Federowicz, 2014; Vilaplana Prieto, 2014). Celem powinno być zatem nie tyle zwiększenie skali zastosowania TIK, co jak najlepsze wykorzystanie drzemiącego w nich potencjału dla wsparcia innowacyjnych metod dydaktycznych aktywizujących uczniów i zmieniających rolę nauczyciela w klasie, który nie powinien być dłużej jedynym źródłem wiedzy, a pełnić rolę przewodnika w świecie wiedzy i umiejętności..

Udział w programie „Cyfrowa szkoła” wywarł również wpływ na postawy uczniów. Stali się oni bardziej pozytywnie nastawieni wobec Internetu jako źródła aktualnych i łatwo dostępnych informacji, w tym również gotowych rozwiązań zadań. Przejawiali większą skłonność do poszukiwania informacji i poszerzania wiedzy na własną rękę przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii. Częściej wyrażali opinie, że ich zastosowanie czyni naukę szkolną atrakcyjniejszą i łatwiejszą.

Poza wzrostem skali zastosowania TIK i różnicami w postawach uczniów nie zaobserwowano istotnego oddziaływania programu „Cyfrowa szkoła” na sposób nauczania i uczenia się. W szczególności udział w programie nie przełożył się na zmianę w rodzajach aktywności na lekcji, większe upowszechnienie pracy zespołowej uczniów, szersze zastosowanie indywidualizacji nauczania, aktywizację uczniów ani wymaganie od nich większej autonomii, podmiotowości i głębszego przetwarzania informacji. Oddziaływanie programu było więc stosunkowo płytkie w tym sensie, że ograniczyło się do modyfikacji zestawu stosowanych pomocy dydaktycznych, nie prowadząc do głębszej transformacji w technikach dydaktycznych stosowanych przez nauczycieli. Zapewne w tym należy upatrywać przyczyn braku trwałego wpływu na te kompetencje uczniów, które mierzone są sprawdzianem szóstoklasisty. Nie znajduje zatem zastosowania zaproponowane przez Olivera Falcka, Constantina Manga i Ludgera Woessmanna wyjaśnienie braku wpływu użycia komputerów na wyniki edukacyjne uczniów, zgodnie z którym zbliżony do zera efekt jest wypadkową pozytywnego efektu związanego z wprowadzeniem nowych technik nauczania i uczenia się oraz negatywnego efektu związanego z wypieraniem bardziej tradycyjnych, ale skutecznych technik nauczania i uczenia się (Falck, Mang, & Woessmann, 2015). W polskim przypadku mamy raczej do czynienia z brakiem głębszych zmian w technikach nauczania i uczenia się.

Potwierdza się natomiast wniosek z prowadzonych na całym świecie badań na ten temat (Valiente, 2010; Hennessy & London, 2013), że samo wprowadzenie technologii informacyjno-komunikacyjnych nie pociąga automatycznie za sobą zasadniczych zmian w stosowanych metodach i technikach dydaktycznych. Z jednej strony oznacza to, że trudno wymagać, by program taki jak „Cyfrowa szkoła”, który koncentruje się na zastosowaniu TIK w edukacji, doprowadził do głębokich przekształceń w procesie dydaktycznym. Z drugiej strony prowadzi to do wniosku, że dla dokonania istotnych przeobrażeń w dydaktyce, które pozwolą jej sprostać obecnym wyzwaniom, interwencje w rodzaju „Cyfrowej szkoły” nie są wystarczające. W koncepcji „Cyfrowej szkoły” podkreślono znaczenie metod aktywizujących uczniów, pracy zespołowej i indywidualizacji nauczania, co należy ocenić pozytywnie, ponieważ technologie informacyjno-komunikacyjne oferują niezwykle przydatne narzędzia do aktywizacji uczniów, pracy zespołowej i indywidualizacji nauczania (Condie & Munro, 2007). W praktyce jednak w szkołach objętych programem nie wystąpiła synergia między wdrożeniem TIK a takimi zmianami dydaktycznymi, o czym świadczy fakt, że nie zaobserwowano większych różnic między szkołami uczestniczącymi w programie a grupą kontrolną pod względem aktywności i form pracy uczniów, przebiegu lekcji, charakteru zadań i indywidualizacji ich treści.

Program „Cyfrowa szkoła” pomógł przełamać podstawowe bariery związane z wyposażeniem technicznym szkół i przyniósł pewne pozytywne efekty. Aby jednak interwencje tego typu przełożyły się na istotne podniesienie jakości kształcenia, konieczne jest znalezienie sposobu pozwalającego wykorzystać potencjał tkwiący w technologiach informacyjno-komunikacyjnych jako narzędziu służącemu do wprowadzenia głębszych zmian w procesie dydaktycznym. Kluczową rolę zdaje się tu odgrywać doskonalenie zawodowe nauczycieli, które, poza oczekiwanymi przez nauczycieli i potrzebnymi, ale z punktu widzenia efektów edukacyjnych mniej istotnymi szkoleniami z obsługi sprzętu i oprogramowania, powinno inspirować nauczycieli do wypróbowywania nowych, efektywnych i angażujących uczniów technik nauczania, przy których TIK mogą być użyteczną pomocą. Kluczowym wyzwaniem jest połączenie cyfryzacji szkół z przemianami w procesie nauczania i uczenia się, tak aby te dwa nurty wzajemnie się wzmacniały i prowadziły do poprawy jakości edukacji, przy czym działaniem nadrzędnym powinno być wprowadzanie nowych metod dydaktycznych, a TIK powinien towarzyszyć takiej zmianie.

6. Literatura cytowana

Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2008). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press.

Barrera-Osorio, F., & Linden, L. L. (2009). *The Use and Misuse of Computers in Education. Evidence from a Randomized Experiment in Colombia*. The World Bank. Policy Research Working Paper 4836, Impact Evaluation Series No. 29.

Biagi, F., & Loi, M. (2013). Measuring ICT Use and Learning Outcomes: evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, 48 (1), 28-42.

Checchi, D., Rettore, E., & Girardi, S. (2015). *IC Technology and Learning: An Impact Evaluation of C@ssi2.0*. IZA Discussion Paper No. 8986.

Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2012). How features of educational technology applications affect student reading outcomes: A meta-analysis. *Educational Research Review* (7), 198-215.

Condie, R., & Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools - a landscape review*. Coventry: Becta.

Cristia, J. P., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2012). *Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program*. New York: Inter-American Development Bank.

de Melo, G., Machado, A., & Miranda, A. (2014). *The Impact of a One Laptop per Child Program on Learning: Evidence from Uruguay*. IZA Discussion Paper No. 8489.

Falck, O., Mang, C., & Woessmann, L. (2015). *Virtually No Effect? Different Uses of Classroom Computers and their Effect on Student Achievement*. IZA Discussion Paper No. 8939.

Federowicz, M. (Red.). (2014, lipiec). *OECD PISA: Wyniki badania 2013 w Polsce*. Pobrano 02 04, 2015 z lokalizacji http://www.ifispan.waw.pl/pliki/pisa-2012-raport_09_07-best.pdf

Fuchs, T., & Wößmann, L. (2005). *Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School*. Ifo Working Paper No. 8.

Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. (2011). *Impact Evaluation in Practice*. Washington DC: World Bank.

Gil Flores, J. (2012). Utilización del ordenador y rendimiento académico entre los estudiantes españoles de 15 años. *Revista de Educación* (357), 375-396.

Hennessy, S., & London, L. (2013). *Learning from International Experiences with Interactive Whiteboards: The Role of Professional Development in Integrating the Technology*. OECD Education Working Papers, No. 89, OECD Publishing.

Murnane, R. J., & Willet, J. B. (2011). *Methods Matter: Improving Causal Inference in Educational and Social Science Research*. New York: Oxford University Press.

Penszko, P., & Zielonka, P. (2015). *Analiza wpływu programu "Cyfrowa szkoła" na wyniki sprawdzianu szóstoklasisty*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych. Analizy IBE/03/2015.

Valiente, O. (2010). *1-1 in Education: Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications*. OECD Education Working Papers, No. 44, OECD Publishing.

Vilaplana Prieto, C. (2014). Evaluation of Achievement in Mathematics for the Program School 2.0 in Spain Using PISA 2012. *INTED2014 Proceedings* (strony 6440-6448). Valencia: IATED.

Aneks 1 – kwestionariusz ankiety audytoryjnej

Droga Uczennico, Drogi Uczniu!

Zapraszamy do udziału w ankiecie Instytutu Badań Edukacyjnych na temat **wykorzystania urządzeń elektronicznych i nowoczesnych technologii do nauki**. Poznanie opinii uczniów jest kluczowe dla powodzenia projektu, dlatego zależy nam na Twoich spostrzeżeniach.

Badanie jest anonimowe, nie musisz się obawiać, że ktoś rozpozna Cię na podstawie wyników ankiety. Twoje odpowiedzi zostaną wykorzystane jedynie do przygotowania analiz i zbiorczych zestawień statystycznych.

Odpowiadając na poniższe pytania kieruj się instrukcją. Przy niektórych z nich będziesz mógł zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź. W razie wątpliwości poproś o pomoc osobę prowadzącą.

Pamiętaj, nie ma tu złych odpowiedzi, każda Twoja opinia jest dla nas bardzo cenna!

Jak wypełnić ankietę?

1. Zwróć uwagę na informacje znajdujące się pod pytaniem – dowiesz się ile odpowiedzi można wskazać.
2. Odpowiedzi zaznaczaj wstawiając **X** w kratkę lub tabelę. W przypadku pytań otwartych, do wpisania odpowiedzi wykorzystaj dostępne pole.
3. Jeśli się pomylisz, otocz kółkiem złą odpowiedź i zaznacz właściwą.
4. Jeżeli czegoś nie rozumiesz, poproś o pomoc osobę prowadzącą badanie.

PRZYKŁAD

Czy masz w domu komputer?

1. Tak

2. Nie

W razie pomyłki otocz kółkiem niewłaściwą odpowiedź i zaznacz krzyżykiem poprawną, zgodnie z poniższym przykładem:

Czy masz w domu komputer?

1. Tak

2. Nie

M1. Wpisz nazwę Twojej klasy VI:

____ (np. A, B, C, D itp.)

M2. Zaznacz kim jesteś:

1. Uczennica
 2. Uczeń

BLOK W.
INFORMACJE WSTĘPNE

W1. W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?

[Zaznacz jedną odpowiedź w każdym wierszu]

	Zdecydowanie się zgadzam	Raczej się zgadzam	Raczej się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam	Nie mam zdania
Na lekcjach w naszej szkole często pracujemy w grupach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Często zgłaszam się do odpowiedzi na lekcji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Czasami mam trudność z nadążeniem za tematem na lekcji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BLOK A.
WYKORZYSTYWANIE URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH PRZEZ NAUCZYCIELI DO PROWADZENIA LEKCJI

Za urządzenia elektroniczne, o których mowa w ankiecie, uważa się np.: komputer stacjonarny, laptop, notebook, tablet, telefon komórkowy, smartfon, tablicę interaktywną, projektor, rzutnik multimedialny, czytnik książek elektronicznych itp.

A1. Wskaż przedmioty, na których nauczyciel kiedykolwiek wykorzystywał urządzenia elektroniczne w czasie lekcji: [Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

1. Język polski
 2. Matematyka
 3. Przyroda
 4. Historia i społeczeństwo
 5. Język angielski (lub inny język obcy)
 6. Zajęcia techniczne
 7. Plastyka
 8. Muzyka
 9. Na żadnym z wymienionych z przedmiotów → *omiń*

resztę pytań z bloku A, **przejdź do bloku B**



141138.S01

A2. Na ilu lekcjach nauczyciele wymienionych niżej przedmiotów używali w ostatnim miesiącu następujących pomocy?

[W każdym wierszu zaznacz jedną odpowiedź]

WYKORZYSTANIE WYBRANYCH POMOCY DYDAKTYCZNYCH				
JĘZYK POLSKI				
	Ani razu	Na jednej lekcji	Na 2-4 lekcji	Na więcej niż 4 lekcjach
1.1. Laptop, notebook, tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Tablica interaktywna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4. Komputer stacjonarny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MATEMATYKA				
	Ani razu	Na jednej lekcji	Na 2-4 lekcji	Na więcej niż 4 lekcjach
2.1. Laptop, notebook, tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Tablica interaktywna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. Komputer stacjonarny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRZYRODA				
	Ani razu	Na jednej lekcji	Na 2-4 lekcji	Na więcej niż 4 lekcjach
3.1. Laptop, notebook, tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Tablica interaktywna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Komputer stacjonarny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HISTORIA I SPOŁECZEŃSTWO				
	Ani razu	Na jednej lekcji	Na 2-4 lekcji	Na więcej niż 4 lekcjach
4.1. Laptop, notebook, tablet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. Tablica interaktywna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4. Komputer stacjonarny	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



141138.S03

A3. Podczas lekcji języka polskiego, matematyki, przyrody lub historii i społeczeństwa z wykorzystaniem komputerów, przy jednym komputerze pracuje najczęściej:

[Zaznacz jedną odpowiedź]

- 1. Jeden uczeń
- 2. Dwóch uczniów
- 3. Od trzech do czterech uczniów
- 4. Więcej niż czterech uczniów
- 5. Uczniowie w ogóle nie używają komputerów na tych przedmiotach

A4. Jak często w ciągu tego roku szkolnego, podczas lekcji z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, zdarzały się wymienione sytuacje?

[Zaznacz jedną odpowiedź w każdym wierszu]

	Nigdy	Rzadko	Często	Bardzo często
1. Nauczyciel miał problem z podłączeniem sprzętu (np. tablicy lub projektora) i prosił o pomoc kogoś innego.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Program się nie uruchamiał /zawieszał się.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Nie udało się nawiązać połączenia z Internetem lub Internet był zbyt wolny.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Nie działał komputer nauczyciela.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Nauczyciel nie wiedział, jak obsługuje się program komputerowy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Z powodu problemów technicznych zabrakło czasu na lekcji, aby skończyć dany temat.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



141138.S06

BLOK B.

WYKORZYSTANIE URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH PRZEZ UCZNIÓW W SZKOLE I W DOMU

B1. Do czego (za zgodą nauczyciela) wykorzystujesz urządzenia elektroniczne w czasie lekcji?

[Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

- 1. Wyszukiwanie informacji w Internecie
 - 2. Szukanie informacji w elektronicznych / internetowych encyklopediach
 - 3. Korzystanie z elektronicznego słownika
 - 4. Rozwiązywanie zadań, wykonywanie ćwiczeń zadanych przez nauczyciela
 - 5. Przygotowywanie prezentacji
 - 6. Pisanie testów, sprawdzianów
 - 7. Oglądanie filmów lub słuchanie muzyki
 - 8. Czytanie / oglądanie materiałów do nauki – tekstów, prezentacji itp.
 - 9. Wysyłanie wiadomości do innych uczniów
 - 10. Wysyłanie wiadomości do nauczyciela
 - 11. Gry, zabawy
 - 12. Do czegoś innego – napisz do czego?
-
- 13. W ogóle nie wykorzystuję ich w czasie lekcji (za zgodą nauczyciela)

B2. Zaznacz, które z wymienionych poniżej rzeczy posiadasz w domu:

[Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

- 1. Komputer stacjonarny
- 2. Laptop, notebook
- 3. Tablet lub iPad
- 4. Telefon komórkowy, smartfon
- 5. Konsola do gier video (np. Xbox, Play Station itp.)
- 6. Drukarka
- 7. Fax
- 8. Odtwarzacz mp3, mp4, iPod
- 9. Czytnik książek elektronicznych (e-booków)
- 10. Odtwarzacz płyt CD
- 11. Dostęp do Internetu
- 12. Edukacyjne programy komputerowe
- 13. Elektroniczny słownik języka obcego
- 14. Tradycyjna (papierowa) encyklopedia
- 15. Atlas geograficzny
- 16. Telewizor plazmowy/LCD
- 17. Antena satelitarna lub telewizja kablowa
- 18. Dzieła klasyków literatury (np. Sienkiewicza)
- 19. Zbiory poezji
- 20. Zmywarka do naczyń



141138.S07

Jeżeli **nie posiadasz w swoim domu komputera** (dowolnego typu: stacjonarny, laptop lub tablet) omiń pytania B3, B4 i B5 – **przejdź od razu do pytania B6.**

B3. Czy rodzice lub opiekunowie pozwalają Ci korzystać z komputera domowego?

[Zaznacz jedną odpowiedź]

- 1. Tak, mogę z niego swobodnie korzystać
- 2. Tak, ale mogę z niego korzystać tylko czasami, np. w określonych godzinach
- 3. Nie, nie mogę z niego w ogóle korzystać

B4. Spróbuj oszacować, ile czasu dziennie spędzasz średnio w domu przed komputerem w dni, w które chodzisz do szkoły?

__|__|godzin __|__|minut (np. 9 godzin 30 minut)

B5. A ile z tego czasu poświęcasz na wykorzystanie komputera do nauki, przygotowania się do lekcji lub odrabiania prac domowych?

__|__|godzin __|__|minut (np. 5 godzin 00 minut)

B6. Czy zdarzyło się, że nauczyciele w Twojej szkole wymagali wykonania pracy domowej przy wykorzystaniu komputera?

[Zaznacz jedną odpowiedź]

- 1. Tak
- 2. Nie → *przejdź od razu do pytania B9*
- 3. Nie pamiętam → *przejdź od razu do pytania B9*

B7. Podczas wykonywania pracy domowej wymagającej użycia komputera wykorzystywałeś/ęś go do: [Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

- 1. Wykonania ćwiczeń w programie/aplikacji
- 2. Napisania wypracowania
- 3. Wydrukowania zadania/pracy pisemnej
- 4. Wysłania pliku lub wiadomości mailem
- 5. Zapisania pracy na udostępnionym dysku
- 6. Przygotowania zdjęć lub filmu,
- 7. Pracy w programie graficznym
- 8. Wykonania czegoś w arkuszu kalkulacyjnym
- 9. Wyszukania informacji
- 10. Przygotowania prezentacji multimedialnej
- 11. Przeczytania tekstu wskazanego przez nauczyciela
- 12. Do czegoś innego – opisz, do czego?

.....
.....
.....



141138.S08

B8. Jak często zdarza się, że nauczyciele wymienionych przedmiotów zadają pracę domową, którą należy wykonać przy użyciu urządzeń elektronicznych?

[Zaznacz jedną odpowiedź w każdym wierszu]

	Raz na miesiąc lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz na tydzień lub częściej
1. Nauczyciel języka polskiego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Nauczyciel matematyki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Nauczyciel przyrody	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Nauczyciel historii i społeczeństwa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B9. Jak często przygotowujesz się do lekcji lub odrabiasz prace domowe, wykorzystując urządzenia elektroniczne?

[Zaznacz jedną odpowiedź]

- 1. Nigdy →Przejdź od razu do pytania B12
- 2. Raz na miesiąc lub rzadziej
- 3. Kilka razy w miesiącu
- 4. Raz lub dwa razy na tydzień
- 5. Codziennie lub prawie codziennie

B10. Z jakich powodów korzystasz z komputera i internetu, aby przygotować się do lekcji lub odrobić pracę domową?

[Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

- 1. Nie zrozumiałem niektórych zagadnień na lekcji
- 2. Muszę znaleźć potrzebne wiadomości/informacje, a to jest najłatwiejszy sposób dotarcia do nich
- 3. Inni koledzy/koleżanki tak robią
- 4. Nie mam innych książek, z których mógłbym skorzystać (poza podręcznikiem)
- 5. W Internecie znajduję gotowe rozwiązania zadań/ćwiczeń
- 6. W Internecie są najbardziej aktualne dane, a książki są sprzed kilku lat
- 7. Wymaga tego nauczyciel
- 8. Inny powód – napisz, jaki?

.....
.....
.....
.....
.....



141138.S09

B11. Z jakich internetowych źródeł najczęściej korzystasz, przygotowując się do lekcji lub odrabiając prace domowe?

[Możesz zaznaczyć kilka odpowiedzi]

- 1. Google.pl
- 2. Wikipedia.pl
- 3. Chomikuj.pl
- 4. Zadane.pl
- 5. Zapytaj.com.pl
- 6. Sciaga.pl
- 7. Edukacjaprzyszlosci.pl (Khan Academy)
- 8. Youtube.com
- 9. Portale społecznościowe, np. Facebook
- 10. Fora internetowe, grupy dyskusyjne
- 11. Inne strony – napisz, jakie?

.....

.....

.....

- 12. Żadne z wymienionych

B12. W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami?

[Zaznacz jedną odpowiedź w każdym wierszu]

	Zdecydowanie się zgadzam	Raczej się zgadzam	Raczej się nie zgadzam	Zdecydowanie się nie zgadzam	Nie mam zdania
Dobrze umiem obsługiwać komputer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dzięki urządzeniom elektronicznym mam większy dostęp do informacji i wiedzy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Z powodu używania urządzeń elektronicznych uczę się wolniej.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dzięki urządzeniom elektronicznym mogę sam/a wyszukiwać potrzebne informacje i poszerzać swoją wiedzę na własną rękę.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



141138.S10

Urządzenia elektroniczne sprawiają, że nauka jest ciekawsza i przyjemniejsza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urządzenia elektroniczne ułatwiają moją naukę.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Urządzenia elektroniczne sprawiają, że nie mogę się skupić na nauce.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Łatwiej mi zapamiętać informacje pokazane na prezentacji/slajdach niż dyktowane przez nauczyciela.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Potrafię wyszukiwać informacje w Internecie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cieężko jest mi ocenić, czy znalezione w Internecie źródło informacji jest godne zaufania.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nauczyciele powinni częściej używać urządzeń elektronicznych w klasie podczas lekcji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Używanie Internetu do poszukiwania informacji jest gorsze niż szukanie w książkach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komputer jest mi niezbędny do nauki.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komputer bardziej nadaje się do zabawy niż do nauki.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BLOK C.**WŁASNE URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE PRZYNOSZONE DO SZKOŁY PRZEZ UCZNIÓW****C1. Czy w Twojej szkole jest dozwolone przynoszenie:***[Zaznacz jedną odpowiedź w każdym wierszu]*

	Dozwolone i przynoszę	Dozwolone, ale nie przynoszę	Jest to zabronione, więc nie przynoszę	Jest to zabronione, ale czasami przynoszę	Nie wiem, czy jest dozwolone
1. Telefonu komórkowego, smartfona	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Laptopa, notebooka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Czytnika książek elektronicznych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Tabletu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Aparaty cyfrowego	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C2. Czy w twojej szkole dozwolone jest korzystanie z własnego sprzętu elektronicznego (np. laptopa, notebooka, tabletu, smartfonu)?*[Zaznacz jedną odpowiedź]*

1. Można, ale tylko w czasie przerwy
2. Można w czasie lekcji, ale za każdym razem musi na to wyrazić zgodę nauczyciel
3. Można w czasie przerwy i w czasie lekcji
4. Można na innych zasadach niż napisano w punktach 1-3 – napisz, jakich?

.....

.....

.....

5. Nie można korzystać ze swojego sprzętu elektronicznego
6. Nie wiem

Dziękujemy za wypełnienie ankiety!

Aneks 2 – szczegółowy opis doboru szkół do badania terenowego

Badanie terenowe będące podstawą do napisania niniejszego raportu – obserwacje, wywiady z przedstawicielami dyrekcjami i nauczycielami oraz ankietę wśród uczniów – zrealizowano na próbie 32 szkół, pogrupowanych w 16 par. W każdej z par jedna ze szkół uczestniczyła w „Cyfrowej szkole”, a druga złożyła wniosek o udział w programie. O udziale szkół w programie „Cyfrowa szkoła” decydowało losowanie. Ta okoliczność jest bardzo korzystna z punktu widzenia oceny efektów programu, ponieważ stwarza sytuację zbliżoną do eksperymentalnej. Grupa szkół, które składały wniosek o udział w programie, lecz nie zostały wylosowane („nieskutecznie aplikujące”), stanowi najlepsze źródło do skonstruowania grupy kontrolnej, która dostarcza informacji o tzw. stanie kontrfaktycznym, czyli o tym, jakie byłyby wyniki pomiaru efektów w grupie zasadniczej składającej się ze szkół uczestniczących w programie, gdyby nie realizowano programu. Przy doborze losowym jedyna systematyczna różnica między podmiotami wylosowanymi i niewylosowanymi do programu polega bowiem na udziale w programie, a reszta różnic ma charakter losowy, czyli dobrze poddający się kontroli za pomocą metod statystycznych. Dzięki temu po przyjęciu założeń podejścia kontrfaktycznego różnica między grupą zasadniczą a kontrolną jest podstawą do nieobciążonego oszacowania wpływu udziału szkoły w programie na wyniki uczniów (Angrist & Pischke, 2008; Murnane & Willet, 2011; Gertler, Martinez, Premand, Rawlings, & Vermeersch, 2011).

Istotnym problemem jest jednak niewielka liczba badanych szkół (wynikająca ze złożoności i kosztowności badania obserwacyjnego). Powoduje ona, że między grupą badanych szkół mających za sobą udział w „Cyfrowej szkole” (skrótowo nazywanej grupą CS lub grupą zasadniczą), a grupą badanych szkół nieskutecznie wnioskujących o udział (skrótowo nazywaną grupą kontrolną) mogą wystąpić nawet znaczne różnice losowe, mające przełożenie na oszacowanie efektów programu. Dlatego dobór losowy do badania zastosowano jedynie w przypadku szkół z grupy CS. Taki dobór stanowi dobrą podstawę do wnioskowania statystycznego z próby na całą populację szkół uczestniczących w programie (z wyłączeniem szkół specjalnych, które ze względu na swoją specyfikę nie zostały objęte badaniem, oraz szkół nieprowadzących w roku szkolnym 2014/2015 klas szóstych, w których nie mogło ono zostać z tego powodu przeprowadzone). Z kolei grupa kontrolna została dobrana metodą *matchingu*. Oznacza to, że do każdej wylosowanej szkoły z grupy CS przyporządkowano jedną szkołę nieskutecznie wnioskującą, położoną w tym samym województwie, w odległości nie większej niż 100 kilometrów, reprezentującą tę samą kategorię wielkości i ten sam preferowany wariant programu, oraz najbardziej podobną pod względem wieku nauczycieli oraz zasobów informacyjno-komunikacyjnych (przed rozpoczęciem realizacji programu). Miarą podobieństwa był dystans Mahalonobisa liczony na podstawie następujących zmiennych: średni wiek nauczyciela, liczba materiałów dydaktycznych na nośnikach elektronicznych, liczba komputerów dla uczniów, liczba komputerów dla uczniów z dostępem do Internetu, liczba komputerów dla uczniów z szerokopasmowym dostępem do Internetu. Uwzględnienie województwa, kategorii wielkości szkoły i preferowanego wariantu było konieczne do wykorzystania losowej selekcji do programu w celu uzyskania nieobciążonego oszacowania, ponieważ selekcja ta miała miejsce w warstwach wyróżnionych ze względu na wymienione trzy cechy. Wprowadzenie progu odległości geograficznej wynikało ze względów logistycznych, ale służyło również eliminacji ewentualnych różnic regionalnych. Dobór oparty na podobieństwie pod względem wieku nauczycieli i zasobów informacyjno-komunikacyjnych (wg danych z roku 2012, czyli sprzed udziału w programie) służył możliwie dużemu upodobnieniu grupy kontrolnej do grupy CS i dzięki temu redukcji błędu losowego przy porównaniu tych dwóch grup. Redukcja ta nie została uwzględniona w stosowanych w analizie wyników testach

statystycznych, w związku z czym testy te mogą być zbyt konserwatywne (tj. zbyt rzadko wskazywać na istotność zaobserwowanych różnic, mimo że różnice te są przejawem wpływu udziału szkoły w programie).

W przypadkach, kiedy obie szkoły z danej pary odmawiały udziału w badaniu, przeprowadzano ponowne losowanie szkoły biorącej udział w CS i dopasowanie do niej szkoły kontrolnej. Jeżeli odmawiała tylko jedna szkoła z danej pary, dobierano do niej szkołę wyżej opisaną techniką *matchingu*. Sytuacja odmowy miała miejsce w nieco więcej niż połowie przypadków – aby uzyskać próbę złożoną z 32 szkół, konieczne okazało się objęcie rekrutacją 66 placówek. Odmowy udziału w badaniu wynikały z wielu czynników: zaangażowania szkół w inne projekty edukacyjne, szerokiego zakresu badania, remontów budynków, niechęci nauczycieli przedmiotowych do obserwacji oraz odbywania się w tym samym okresie ewaluacji zewnętrznych.

Przy dokonywaniu *matchingu* nie zawsze udawało się zidentyfikować szkołę, która była dobrze dopasowana pod względem wszystkich zmiennych uwzględnionych przy obliczaniu dystansu Mahalonobisa. Sprawia to, że porównywane grupy szkół mogą różnić się między sobą pod względem cech skorelowanych z charakterystyką procesu dydaktycznego, w tym użyciem technologii informacyjno-komunikacyjnych (choć w mniejszym stopniu, niż gdyby zastosowano dobór losowy zamiast *matchingu*). Oprócz *matchingu* zastosowano w związku z tym dodatkowo środek służący eliminacji takich przypadkowych różnic, a mianowicie włączenie tych zmiennych, w przypadku których zaobserwowano różnice między grupą CS a grupą kontrolną, do analizy w charakterze zmiennych kontrolnych. Mamy więc do czynienia z użyciem dwóch komplementarnych technik redukujących błąd losowy, jednej na etapie doboru próby, a drugiej na etapie analiz.

W celu zastosowania tej drugiej, dokonano porównania grupy CS i grupy kontrolnej pod względem trzech grup cech, o których sądzono, iż mogą mieć wpływ na wykorzystanie przez nauczycieli TIK:

- opisujących wielkość szkoły,
- opisujących charakter i wielkość miejscowości, w której znajduje się szkoła,
- opisujących dostęp do komputerów i materiałów dydaktycznych.

Metodą wykorzystaną do analiz efektu interwencji była regresja liniowa w wersji regresji probitowej i regresji liniowej efektów mieszanych. Dlatego dla porównywalności dwóch grup w przypadku zmiennych ciągłych kluczowe było podobieństwo średnich. Był to główny porównywany parametr. Odchylenie standardowe i kwartyle przedstawiono w dalszej części niniejszego rozdziału dla określenia, czy ewentualne różnice średniej wynikają z obecności pojedynczych jednostek odstających, czy też z zupełnej odmienności rozkładu zmiennej w obu cechach.

Na obie grupy składają się zaledwie 32 szkoły, dlatego zrezygnowano ze stosowania testów statystycznych, gdyż mogłyby one dać dosyć przypadkowe wyniki. Różnice odnoszono do wielkości odchylenie standardowego i na tej podstawie określano, czy są one wystarczająco duże, aby konieczna była ich kontrola.

Dla porównania grup pod względem wielkości szkoły wybrano trzy zmienne:

- liczba oddziałów,
- liczba uczniów,
- liczba uczniów w oddziale.

Wszystkie zmienne zostały wyliczone tylko dla klas IV-VI. Tabela 17 przedstawia parametry zmiennych. Pod względem liczby uczniów w szkole oraz liczby oddziałów w szkole obie grupy się nieznacznie różnią: różnice nie przekraczają 0,1 odchylenia standardowego, są zatem pomijalne.

Nieco większa różnica wystąpiła pod względem liczby uczniów w oddziale: w grupie aplikujących klasy liczą średnio o 1,4 ucznia więcej, stanowi to 1/3 odchylenia standardowego.

Tabela 16. Porównanie rozkładów zmiennych opisujących wielkość szkoły w badanych grupach.

Zmienna	Grupa szkół	średnia	odch. std.	1.kwartyl	mediana	3. kwartyl
Liczba uczniów	CS	106,0	69,2	53,5	95,5	133,5
	kontrolna	108,2	74,7	56,8	88,5	113,5
Liczba oddziałów	CS	5,3	2,7	3,0	5,5	6,0
	kontrolna	5,1	3,1	3,0	4,5	5,3
Liczba uczniów w oddziale	CS	19,1	4,2	16,7	19,4	21,8
	kontrolna	20,5	4,8	18,3	21,1	23,2

Źródło danych: analiza baz danych z systemu SIO.

Kluczowe dla określania charakteru szkoły jest charakter miejscowości, w której znajduje się szkoła. Szkoły wiejskie znacząco się różnią od miejskich. Tabela 18 prezentuje liczbę szkół wiejskich i miejskich w porównywanych podgrupach. W grupie aplikujących tylko 5 szkół stanowiły szkoły miejskie, zaś w grupie biorących udział – 8 szkół. Różnice te należy kontrolować przy ocenie wpływu interwencji.

Tabela 17. Porównanie rozkładów zmiennych opisujących charakter miejscowości, w której znajduje się szkoła, w badanych grupach.

	Miasto	Wieś
CS	8	8
kontrolna	5	11

Źródło danych: analiza baz danych z systemu SIO.

Tabela 18. Porównanie rozkładów zmiennych opisujących wielkość miejscowości, w której znajduje się szkoła, w badanych grupach.

Zmienna	Grupa szkół	średnia	odch. std.	1.kwartyl	mediana	3. kwartyl
Liczba mieszkańców miejscowości	CS	67,1 tys.	145,1 tys.	9,5 tys.	4,0 tys.	32,2 tys.
	kontrolna	7,5 tys.	11,1 tys.	0,6 tys.	1,0 tys.	13,5 tys.
Liczba mieszkańców gminy	CS	74,2 tys.	147,5 tys.	11,0 tys.	17,3 tys.	304,0 tys.
	kontrolna	14,6 tys.	11,6 tys.	5,1 tys.	11,8 tys.	18,4 tys.

Źródło danych: analiza baz danych z systemu SIO.

Tabela 19. Porównanie rozkładów zmiennych opisujących zasoby sprzętu komputerowego, jakimi dysponują szkoły, w badanych grupach.

Zmienna	Grupa szkół	średnia	odch. std.	1.kwartyl	mediana	3. kwartyl
Materiały dydaktyczne na nośnikach elektronicznych	CS	36,5	67,0	7,5	36,5	73,75
	kontrolna	22,0	36,0	0,0	22,0	56,0
Komputery z Internetem dla uczniów	CS	15,5	7,3	14,0	15,5	19,8
	kontrolna	14,0	10,8	11,5	14,0	20,3
Komputery z Internetem dla uczniów w pracowniach	CS	11,0	5,9	10,0	11,0	16,5
	kontrolna	12,5	6,9	10,0	12,5	16,0
Komputery z Internetem dla uczniów w bibliotece	CS	1,9	2,4	0,0	0,5	4,0
	kontrolna	1,9	2,3	0,0	0,0	4,0
Komputery z Internetem pozostałe	CS	8,4	9,5	2,0	4,5	11,3
	kontrolna	4,5	4,8	1,0	3,0	6,5

Źródło danych: analiza baz danych z systemu SIO.

Aby dokładniej zbadać zależność, zbadano również rozkład liczby mieszkańców miejscowości oraz gmin, w której znajduje się szkoła. Parametry rozkładów obu grupach przedstawia Tabela 19. Różnice są znaczne ze względu na obie zmienne. Różnice w średnich wynoszą około 60 tys., jest to ponad połowa odchylenia standardowego (odchylenie standardowe całej zbiorowości wynosi nieco ponad

100 tys.). Obie grupy są odmienne również jeśli chodzi o poziom zróżnicowania. Wynika to z tego, że trzy z badanych szkół uczestniczących w programie „Cyfrowa szkoła” były zlokalizowane w dużych miastach.

Na stosowane przez nauczycieli metody dydaktyczne wpływ może mieć również dostępny w szkole sprzęt, taki jak komputery i materiały dydaktyczne na nośnikach cyfrowych. Tabela 20 pokazuje zestawione zmienne. Największe zróżnicowanie między porównywanymi grupami odnotowano dla liczby materiałów dydaktycznych na nośnikach elektronicznych (mimo że uwzględniono ją przy doborze próby) oraz dla liczby „pozostałych komputerów z dostępem do Internetu”. Przypomnijmy, że dane odnoszą się do stanu z roku 2012, przed zakupami sprzętu w ramach programu „Cyfrowa szkoła”.

Wartości zmiennych pobrane zostały z SIO i nie zawsze są one dostatecznie dokładnie opisane w dokumentacji. Dlatego interpretacja ostatniej zmiennej budzi pewne wątpliwości. Pozostałe zmienne opisujące liczbę komputerów w szkołach dotyczą komputerów dostępnych dla uczniów, komputerów w pracowniach dla uczniów i komputerów dla uczniów w bibliotekach. Dlatego wydaje się, że zmienna „pozostałe komputery z dostępem do Internetu” mówi o wszystkich innych komputerach w szkole, z wyjątkiem dostępnych dla uczniów. Byłyby to więc wszystkie komputery dostępne dla nauczycieli, takie jak komputery w pokoju nauczycielskim czy komputery, z których mogą korzystać nauczyciele w czasie prowadzenia lekcji. Dlatego wydaje się, że zmienna ta można mieć wpływ na sposób nauczania nauczyciela, i tym bardziej należy ją uwzględnić w analizach. Analizie poddano również inne zmienne, jednak wyników tych analiz nie prezentujemy tu szczegółowo, gdyż pokazały one, że porównywalne grupy nie różnią się między sobą pod względem tych zmiennych. Do innych badanych zmiennych należały:

- Liczba nauczycieli w szkole;
- Liczba uczniów korzystających z zajęć pozalekcyjnych różnych rodzajów;
- Ogólnodostępność/specjalność szkoły;
- Średni wiek nauczycieli.

Ogólnie stwierdzono, że dopasowanie grupy kontrolnej do grupy CS jest dobre – w przypadku większości zmiennych różnice między grupami są bardzo niewielkie. Zidentyfikowano jednak kilka zmiennych wymagających kontrolowania przy analizie danych z obserwacji, a mianowicie:

- Charakter miejscowości, w której jest zlokalizowana szkoła (miasto/wieś);
- Logarytm liczby mieszkańców miejscowości;
- Liczbę materiałów dydaktycznych na nośnikach elektronicznych;
- Liczbę „pozostałych komputerów z dostępem do Internetu”.