

Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w gimnazjach

MAŁGORZATA KŁOBUSZEWSKA, MAGDALENA ROKICKA

Instytut Badań Edukacyjnych*

Polskie szkoły są coraz częściej wyposażane w nowoczesne technologie. Rosnąca popularność takich narzędzi dydaktycznych, a także ogromne możliwości ich zastosowania, skłoniły nas do zbadania, czy w polskich gimnazjach korzysta się z dostępnych tablic interaktywnych, oraz jakie czynniki wpływają na zróżnicowaną częstotliwość wykorzystywania tablic podczas lekcji. Zbadano ponadto, jakie cechy szkoły i nauczycieli wpływają na częstsze korzystanie przez nich z takich narzędzi dydaktycznych podczas lekcji. Analizę wykorzystania tablic interaktywnych w gimnazjach przeprowadzono na podstawie danych zebranych w dziewięciu celowo dobranych powiatach w ramach projektu *Badanie ekonomicznych uwarunkowań celów i kierunków alokacji nakładów na edukację realizowanych przez podmioty publiczne i prywatne w Polsce oraz danych pochodzących z Systemu Informacji Oświatowej i Banku Danych Lokalnych*. Wyniki wskazują, że oprócz wyposażenia w infrastrukturę informacyjno-komunikacyjną, istotne są również cechy nauczycieli i systemów motywacyjnych danej szkoły. Te czynniki wyjaśniły część zaobserwowanego zróżnicowania w wykorzystaniu tablic interaktywnych w szkołach.

SŁOWA KLUCZOWE: ekonomia edukacji, wyposażenie szkół, infrastruktura szkolna, technologie informacyjno-komunikacyjne, nauczyciele.

Wykorzystanie nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) staje się coraz powszechniejsze zarówno w codziennym życiu, jak i w pracy zawodowej. Z tego powodu obecność w szkołach narzędzi przeznaczonych do interaktywnej komunikacji jest bardzo ważna dla przyszłości uczniów. Nowe technologie wkraczają do szkół jako przedmiot nauczania, są też wykorzystywane jako pomoc dydaktyczna.

W ostatnich latach obserwujemy wzrost wyposażenia szkół w sprzęt informatyczny, m.in. w tablice interaktywne. Umożliwiają one prowadzenie lekcji aktywnymi

metodami, sprzyjają interakcjom uczniów z nauczycielem, ułatwiają prezentację materiału, a także umożliwiają korzystanie z zasobów internetowych. Badania empiryczne jednak pokazują, że sama infrastruktura komputerowa i wyposażenie sal lekcyjnych w nowoczesne urządzenia nie przekładają się na częstsze wykorzystywanie TIK (Law, Pelgrum i Plomp, 2008). W artykule sprawdzimy, w jakim stopniu ta obserwacja jest zgodna ze stanem w polskich gimnazjach. Wskażemy również na potencjalne bariery związane z częstszym stosowaniem nowoczesnych pomocy. Tablice interaktywne to stosunkowo nowe narzędzie dydaktyczne w polskich

* Adres: ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa.
E-mail: m.klobuszevska@ibe.edu.pl

© Instytut Badań Edukacyjnych

szkołach, dlatego właśnie im przyjrzymy się dokładniej.

Jednym z podstawowych zagadnień poruszanych w literaturze pedagogicznej dotyczącej tablic interaktywnych jest sposób ich używania. Badania przeprowadzone w brytyjskich szkołach pokazały, że wielu nauczycieli nie wykorzystuje w pełni potencjału tego narzędzia. Często są one używane jako alternatywa dla zwykłych tablic lub służą tylko do wyświetlania prezentacji i zastępują rzutnik (np. Armstrong i in., 2005; Glover i Miller, 2001; Tatli i Kiliç, 2015). Podobne wyniki dało porównawcze badanie przeprowadzone w Czechach, Niemczech i na Słowacji (Odchazelova i Linder, 2015). Okazało się, że omawiana technologia jest w tych krajach powszechna, a szkoły w Niemczech są w nią najlepiej wyposażone. Jednak nie przekłada się to na częstsze korzystanie z tablic w trakcie lekcji. We wszystkich badanych krajach dużym problemem była umiejętność pełnego wykorzystania interaktywności tego narzędzia. Kluczowym czynnikiem są bowiem kompetencje nauczycieli wzmocnione odpowiednimi szkoleniami i kursami. Autorzy badania rekomendowali uwzględnienie metod interaktywnych i wykorzystanie nowych technologii w programie studiów pedagogicznych.

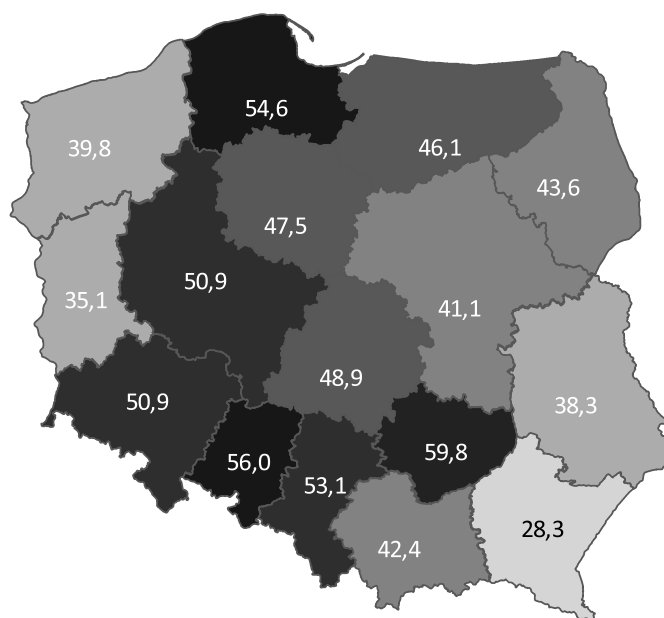
Na metody dydaktyczne wpływają również czynniki kontekstowe (pewność siebie nauczyciela, klimat szkoły itp.), dlatego dość trudno sprawdzić, w jaki sposób używanie tablic interaktywnych przekłada się na osiągnięcia uczniów. Peter DiGregorio i Karen Sobel-Lojewski (2010) wskazali, że można zaobserwować pozytywny wpływ używania takich tablic na motywację i skupienie uczniów podczas lekcji. Jednak może to wynikać z efektu nowości, który z czasem będzie słabł. Podobne wnioski płyną z artykułu Sary Hennessy i Laury London (2013). Wpływ tablic interaktywnych na

osiągnięcia uczniów zależy od sposobu ich wykorzystania. Jeśli używa się ich kreatywnie, to efekty nauczania są lepsze niż w przypadku innych technologii.

Nieco inne wyjaśnienie zaproponował zespół Sofie Cabus (Cabus, Haelermans i Franken, 2015), który przeprowadził eksperyment z wykorzystaniem tablic interaktywnych na lekcjach matematyki. Zdaniem autorek odpowiednie używanie tego narzędzia pozwala nauczycielowi efektywniej dysponować czasem i dopasować nauczanie do potrzeb każdego ucznia. W tym sensie narzędzie dydaktyczne przełożyło się na wyższe osiągnięcia uczestników eksperymentu. Jednak – podobnie jak w innych badaniach – efekt był przede wszystkim pochodną zachowania nauczyciela i sposobu wykorzystania tablic.

W ostatnich latach w Polsce przeprowadzono kilka badań, w których m.in. sprawdzano popularność TIK w szkołach. Z *Międzynarodowego badania nauczania i uczenia się* wynika, że w Polsce tylko ok. jedna trzecia nauczycieli często korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych podczas prowadzenia lekcji (Hernik, 2015). Potwierdziły to dane *Międzynarodowego badania kompetencji komputerowych i informacyjnych*. Używanie tych technologii przez polskich nauczycieli jest niskie na tle innych krajów biorących udział w badaniu (Sijko, 2014). Tymczasem dyrektorzy polskich szkół, które uczestniczyły w programie „Cyfrowa szkoła”, uznali, że korzystanie z TIK (w tym z tablic interaktywnych) podczas lekcji poprawia kompetencje cyfrowe i pomaga przeciwdziałać cyfrowemu wykluczeniu uczniów z defaworyzowanych środowisk (Penszko, 2013).

W Polsce nie wszystkie szkoły mają takie wyposażenie, a jeśli ono jest, to w ograniczonej liczbie. Nowe technologie są stosunkowo drogie. Inwestycje dokonywane przez organ prowadzący szkołę powinny być przemyślane i efektywne. Dlatego



Rysunek 1. Udział gimnazjów posiadających tablice interaktywne w roku szkolnym 2012/2013 (w %).
Na podstawie danych z Systemu Informacji Oświatowej.

ważne jest, czy i jak często zakupiony sprzęt jest wykorzystywany. Naszym celem jest sprawdzenie, jakie czynniki leżące po stronie nauczycieli, szkoły i gminy sprzyjają wykorzystaniu tablic interaktywnych podczas lekcji. Istotne są również różnice w częstotliwości korzystania z tego sprzętu występujące w szkołach i gminach. Niektóre mogą prowadzić do pogłębiania nierówności w kompetencjach cyfrowych uczniów. Częściowo może to mieć związek z jakością wyposażenia szkół i możliwościami nabycia takiego wyposażenia.

Kwestie finansowe, logistyczne i rozwojowe to bariery uniemożliwiające pełne wykorzystanie tablic, charakterystyczne dla gminy, szkoły i ucznia. Na kolejnych stronach przyjrzymy się jeszcze innym utrudnieniom, jakie stają na drodze posługiwaniu się technologiami multimedialnymi w szkole.

Wypośażenie polskich szkół w infrastrukturę informatyczną

W ostatnich latach w Polsce wyposażenie szkół w sprzęt komputerowy i multimedialny bardzo się poprawiło, głównie za sprawą unijnych dotacji. Jednak nie wszystkie szkoły mają takie wyposażenie, a jeśli nawet, to w ograniczonej liczbie. Według danych SIO w 2007 r. zaledwie 2,7% gimnazjów miało tablice interaktywne. Pięć lat później ten odsetek wzrósł do 45% (nowsze dane nie są niestety dostępne). Ponadto obserwujemy duże zróżnicowanie terytorialne w wyposażeniu szkół. W województwie podkarpackim zaledwie 28% gimnazjów ma przynajmniej jedną tablicę interaktywną, a w sąsiednim województwie świętokrzyskim udział takich szkół jest ponad dwukrotnie większy (niemal 60%; Rysunek 1). Na gimnazjum przypadają

średnio dwie tablice interaktywne. Nie znajdują się więc w każdej sali lekcyjnej lub pracowni, a dostęp do nich podczas lekcji jest ograniczony.

Wśród dyrektorów gimnazjów, którzy wzięli udział w ilościowej części badania BECKER, istniało dość silne przekonanie o potrzebie posiadania przez szkołę sprzętu multimedialnego. Wyniki pokazały, że prawie 30% dyrektorów uważało, że lepsze wyposażenie szkoły może mieć pozytywny wpływ na wyniki uczniów (37% uznało, że nie ma takiego wpływu). Jednak 42% z nich stwierdziło, że budżet, którym dysponuje szkoła, nie wystarcza na pokrycie zakupu takiego wyposażenia.

Brak nowoczesnych narzędzi dydaktycznych może utrudniać prowadzenie lekcji. Nierzadko nauczyciele radzą sobie, wykorzystując prywatny sprzęt. Skala tego zjawiska jest zróżnicowana i zależy zarówno od zasobów szkoły, jak i od podejścia nauczycieli do prowadzenia lekcji. Prawie 60% nauczycieli biorących udział w badaniu BECKER zadeklarowało podczas wywiadu kwestionariuszowego, że ponoszą dodatkowe koszty w związku z wykorzystywaniem prywatnego sprzętu do celów zawodowych. Odsetek odpowiedzi wahał się w zależności od powiatu. Najmniej (45%) nauczycieli ponosiło takie koszty w powiecie sokólskim, a najwięcej (ok. 86%) w Świnoujściu.

W jakościowej części tego samego badania, podczas wywiadów fokusowych nauczyciele często poruszali problem braku nowoczesnego wyposażenia. Co ważne, w wypowiedziach uwidoczniły się różnice występujące między szkołami w zakresie wyposażenia pracowni. Nauczyciele ponadto wyrażali chęć korzystania z technologii informatycznych (także z tablic interaktywnych) podczas lekcji.

[...] chciałabym mieć na lekcji tablicę interaktywną, multimedialną albo komputer, albo rzutnik, ale niestety nie mam. Jest

jeden mikroskop w szkole starszy ode mnie [śmiech]. [...] I tak niestety się pracuje. I po prostu chcę jak najlepiej przygotować uczniów. To staram się, przywożę swoje własne sprzęty. Tylko złość bierze człowieka, jak oni coś tam w tym sprzęcie zepsują, coś się stanie. Bo do tego jeszcze dojdzie, żeby z laptopem swoim własnym człowiek przyjeżdżał do pacy, bo niektóre koleżanki przychodzą ze swoimi laptopami.

[FGI, nauczycielka, pow. sokólski]

Ja chyba jestem najszcześliwsza z tutaj pań, dlatego, że ja mam swoją pracownię wyposażoną naprawdę super, w tablicę interaktywną, także do dyspozycji telewizor, DVD, zresztą, jak już jest ta tablica interaktywna i laptop do dyspozycji – już nic więcej nie trzeba. Więc to jest rzeczywiście fajne.

[FGI, nauczycielka, pow. głogowski]

Z przytoczonych statystyk i wypowiedzi nauczycieli wyłania się obraz niedoinwestowanej szkoły. Nauczycielom często brakuje podstawowego sprzętu, a wielu dyrektorów mówi, że środki, którymi dysponuje szkoła, nie wystarczają na zakup nowoczesnych technologii. Podobne wnioski płyną z badania poświęconego programowi „Cyfrowa szkoła” (Penszko, 2015). Badani dyrektorzy wskazywali na wiele przeszkód utrudniających wprowadzanie i korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnych na lekcjach. Podstawową barierą było niewystarczające przeszkolenie nauczycieli, ale także brak kadry odpowiedzialnej za pomoc techniczną, brak środków na zakup większej liczby sprzętu czy dostępu do szerokopasmowego internetu.

Hipotezy badawcze

Oparłszy się na literaturze przedmiotu, sformułowaliśmy cztery założenia, które stanowiły punkt wyjścia do postawienia hipotez i przeprowadzenia analiz przedstawionych w artykule.

Wykorzystanie tablic interaktywnych jest związane z dostępnością infrastruktury w szkołach. Warunkiem koniecznym do wykorzystania nowoczesnych technologii jest ich posiadanie. Dlatego analizowałyśmy tylko te szkoły, które miały co najmniej jedną tablicę interaktywną. Czynnikiem różnicującym była dostępność tego sprzętu wyrażana w wielkościach względnych (liczba tablic interaktywnych na liczbę oddziałów w szkołach). Oczekiwałyśmy, że lepsze wyposażenie szkół w sprzęt będzie związane z częstszym jego wykorzystaniem (hipoteza 1).

Wykorzystanie tablic interaktywnych na lekcjach jest związane z cechami nauczycieli. Decyzja o korzystaniu z nowoczesnych technologii jest w dużym stopniu autonomiczną decyzją nauczyciela. Zgodnie z wynikami wcześniejszych badań empirycznych założyłyśmy, że takie cechy nauczyciela, jak jego doświadczenie zawodowe czy uczestnictwo w kształceniu ustawicznym są istotnie związane z częstotliwością wykorzystywania przez niego TIK w czasie prowadzenia lekcji. Część szkoleń czy kursów dla nauczycieli jest ukierunkowana na podnoszenie ich kompetencji informatycznych. Dlatego oczekiwałyśmy, że w szkołach, w których więcej nauczycieli uczestniczy w kształceniu ustawicznym, wykorzystanie tablic interaktywnych będzie częstsze (hipoteza 2).

Zróżnicowanie dodatków finansowych do pensji nauczyciela przekłada się na częstsze wykorzystanie tablic interaktywnych. Przypuszczamy, że w szkołach, w których system dodatków motywacyjnych jest konkurencyjny, nauczyciele mogą chętniej wykorzystywać nowsze technologie (hipoteza 3). Ponadto ważnym czynnikiem jest szybkość uczenia się nowych technologii, która może zależeć od odpowiedniego przeszkolenia nauczycieli.

Wykorzystanie tablic interaktywnych jest zróżnicowane terytorialnie. Ogólnokrajowe dane pokazują, że informatyzacja szkół jest rozłożona w czasie. Proces rozprzestrzeniania się innowacji jest długotrwały i nierównomierny (Rogers, 2003). Znaczenie może tu mieć czas, jaki minął od momentu uzyskania dostępu do nowej technologii. Oczekujemy, że nawet przy kontroli wyposażenia szkół i charakterystyk grona pedagogicznego, można zaobserwować terytorialne zróżnicowanie wykorzystania TIK, wynikające z procesu dyfuzji innowacji (hipoteza 4).

Metodologia i charakterystyka danych

Do analiz wykorzystano dane z jakościowej i ilościowej części *Badania ekonomicznych uwarunkowań celów i kierunków alokacji nakładów na edukację realizowanych przez podmioty publiczne i prywatne w Polsce* (BECKER). Zostało ono przeprowadzone w Instytucie Badań Edukacyjnych w latach 2013–2014. w dziewięciu celowo dobranych powiatach (4 grodzkie i 5 ziemskich), zróżnicowanych pod względem zamożności i wyników edukacyjnych uczniów. Zamożność oceniano na podstawie wysokości dochodów własnych gmin położonych na terenie powiatu w przeliczeniu na mieszkańca. Wyniki uczniów brane pod uwagę przy doborze samorządów stanowiły uśrednione wyniki z części matematycznej i humanistycznej egzaminów gimnazjalnych z lat 2008–2010. Wszystkie powiaty w Polsce zostały podzielone na trzy grupy według wysokości dochodów własnych jednostek samorządu terytorialnego per capita (mniej zamożne, przeciętne, bardziej zamożne) oraz według wyników egzaminacyjnych (niskie, przeciętne, wysokie). Do badania wytypowano powiaty o skrajnych cechach, dbając jednocześnie o ich rozproszenie terytorialne. Ostateczny dobór przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1

Dobór powiatów do badania

Zamożność powiatu	Średnie wyniki uczniów z egzaminów gimnazjalnych z lat 2008–2010		
	Bardzo dobre	Przeciętne	Słabe
Zamożny	• pow. pruszkowski (woj. mazowieckie) • Poznań		• pow. głogowski (woj. dolnośląskie) • Świnoujście
Przeciętny		• pow. giżycki (woj. warmińsko-mazurskie)	
Mniej zamożny	• pow. sokółski (woj. podlaskie) • Tarnobrzeg		• pow. sępoleński (woj. kujawsko-pomorskie) • Siemianowice Śląskie

Badanie nie było reprezentatywne dla całej populacji szkół w Polsce, a jedynie dla wybranych powiatów i typów szkół, dlatego wnioski z niego nie powinny być ekstrapolowane na wszystkie szkoły w kraju. Jednak samorządy te reprezentowały skrajne przypadki pod względem zamożności i efektów edukacyjnych. Uważamy więc, że wyniki estymacji modeli, które stanowią uśrednienie tych cech, powinny dość dobrze odzwierciedlać tendencje występujące w pozostałych powiatach. Mimo niereprezentatywności próby i związanej z tym niemożności dokładnego przełożenia obserwowanych zjawisk na skalę ogólnopolską, możemy wnioskować o kierunkach zależności między analizowanymi przez nas zmiennymi.

Przedstawione w artykule cytaty pochodzą z badań jakościowych: zogniskowanych wywiadów grupowych (FGI) przeprowadzanych z nauczycielami z powiatów objętych badaniem BECKER, oraz z wywiadów pogłębianych z dyrektorami gimnazjów.

Dane wykorzystane w badaniu ilościowym pochodzą z trzech źródeł. Informacje dotyczące szkoły (wielkość, wyposażenie, położenie) i nauczycieli (stopień awansu, dodatki motywacyjne itd.) pochodzą z bazy Systemu Informacji Oświatowej (SIO), a dane na temat zasobności gmin zostały zaczerpnięte z Banku Danych Lokalnych (BDL). Informacje o wykorzystaniu przez

nauczycieli tablic interaktywnych i o ocenie wyposażenia szkoły w sprzęt informatyczny zostały zebrane kwestionariuszem przeznaczonym dla uczącej się młodzieży będącej w wieku lat 13–19 w ramach badania BECKER.

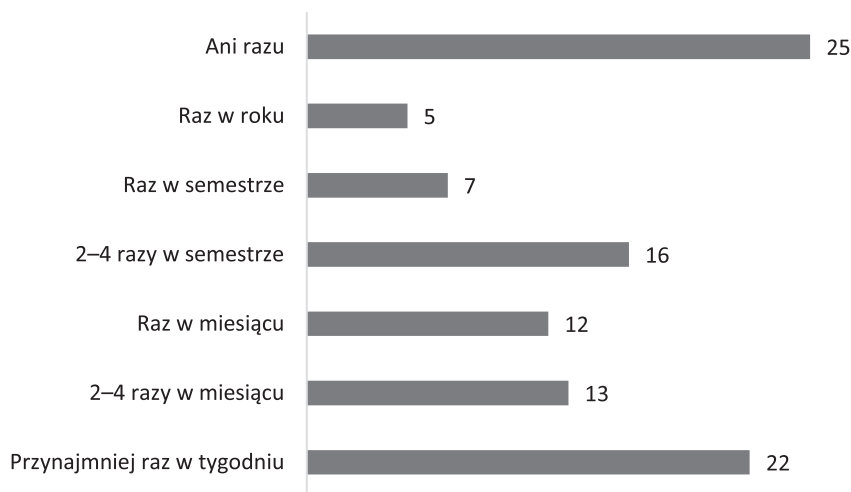
Badanie BECKER było poświęcone nakładom na edukację dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym. Została wylosowana próba reprezentatywna dla dzieci i młodzieży w wieku 3–19 lat, odrębnie w każdym badanym powiecie. Próba miała charakter imienny i była dobierana z operatu PESEL prowadzonego przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji. W ramach wyróżnionych warstw (grupa wiekowa, gmina) posłużono się metodą losowania systematycznego. Podstawowym elementem badania była ankieta z rodzicem. Jeśli osobą, której dotyczyło badanie, był uczeń w wieku 13–19 lat, to za zgodą rodziców uczestniczył w badaniu ankietowym. Uczniowie odpowiadali na pytania kwestionariusza przeprowadzonego z wykorzystaniem komputera (metoda CAPI). Badanie ilościowe z nastolatkami zbierało opinie o szkole, nauce, dalszych planach, kontaktach z rodzicami, rówieśnikami. Ten komponent badania BECKER został przeprowadzony w maju i czerwcu 2013 r., a odpowiedzi dotyczyły roku szkolnego 2012/2013. Dla młodzieży uczącej się w szkołach położonych na terenie

powiatu objętego badaniem zebrano również informację o regonie szkoły, do której uczęszczali w roku badania. Dzięki temu mogliśmy połączyć bazę danych uczniów z badania BECKER z bazą SIO. Niestety w przypadku szkół ponadgimnazjalnych w niektórych powiatach ponad 60% uczniów uczyło się poza miejscem zamieszkania (powiatem), dla których nie uzyskano regonu. W związku z tym pojawiły się nielosowe braki danych. Uznałyśmy, że wyłączymy z analiz szkoły ponadgimnazjalne, a badanie przeprowadzimy na podstawie danych zebranych wśród uczniów gimnazjum.

Definicje zmiennych

Pytanie, które posłużyło do stworzenia zmiennej zależnej, brzmiało: „Jak często w ciągu ostatniego roku szkolnego uczestniczyłeś(-aś) w lekcjach, na których nauczyciele korzystali z tablic interaktywnych?”. Respondenci mogli wybrać jedną z ośmiu odpowiedzi: (1) *taka możliwość nie jest w szkole dostępna*; (2) *ani razu*; (3) *raz w roku*; (4) *raz w semestrze*;

(5) *2–4 razy w semestrze*; (6) *raz na miesiąc*; (7) *2–4 razy w miesiącu*; (8) *przynajmniej raz w tygodniu*. Na podstawie odpowiedzi udzielonych przez uczniów stworzyliśmy zmienną dychotomiczną przyjmującą wartość jeden dla tych, którzy uznali, że z taką sytuacją spotkali się przynajmniej 2–4 razy w semestrze lub częściej, i przyjmującą wartość zero dla tych, którzy uznali, że taką możliwość mieli raz w semestrze lub rzadziej. Taka definicja umożliwiła rozgraniczenie sporadycznego i częstego wykorzystywania infrastruktury informatycznej na lekcjach. Z analizy wyłączono odpowiedzi uczniów ze szkół, w których – zgodnie z danymi SIO – nie ma tablic interaktywnych oraz uczniów, którzy wskazali, że *taka możliwość nie jest w szkole dostępna*. W tej analizie interesują nas cechy szkoły i nauczycieli wpływające na wykorzystanie tablic interaktywnych, a nie samo ich posiadanie. Gdyby do próby włączyć również te szkoły, w których nie ma odpowiedniego sprzętu informatycznego, wtedy analiza straciłaby na przejrzystości. Porównywalibyśmy cechy nauczycieli i szkół, w których można,



Rysunek 2. Częstotliwość korzystania przez nauczycieli z tablic interaktywnych – ocena uczniów ($N = 746$). Obliczenia własne na podstawie danych z badania BECKER.

ale nie korzysta się ze sprzętu z cechami nauczycieli, którzy albo nie mogą z nich korzystać, albo nie korzystają. Rysunek 2 przedstawia częstotliwość korzystania przez uczniów z tablic interaktywnych.

Kolejne pytanie z kwestionariusza badania BECKER, które wykorzystaliśmy, dotyczyło oceny sprzętu komputerowego w szkole: „Jak oceniasz, czy sprzęt komputerowy, który posiada Twoja szkoła, jest nowoczesny czy przestarzały?”. Na podstawie odpowiedzi stworzyliśmy zmienną dychotomiczną przyjmującą wartość jeden, gdy uczniowie ocenili sprzęt komputerowy za bardzo lub raczej nowoczesny i zero – w pozostałych przypadkach.

Na podstawie danych z bazy SIO z roku szkolnego 2012/2013 zostały wyprowadzone następujące zmienne:

- Liczba oddziałów w szkole – to zmienna opisująca wielkość szkoły;
- Liczba oddziałów przypadających na tablicę interaktywną (liczba oddziałów podzielona przez liczbę tablic interaktywnych wykazaną przez szkołę) – ta zmienna jest wskaźnikiem dostępności infrastruktury i zgodnie z hipotezą 1 zakładamy, że będzie w znaczący sposób powiązana z częstotliwością korzystania z tablic;
- Kursy i szkolenia (zmienna dychotomiczna przyjmująca wartość jeden, gdy nauczyciele w danej szkole brali udział w jakichkolwiek formach doskonalenia zawodowego, zero – gdy żaden nauczyciel nie brał udziału w takich kursach). Zgodnie z hipotezą 2 zakładamy, że szkoły, w których nauczyciele uczestniczą w kursach i szkoleniach, to również szkoły, w których częściej korzysta się z tablic interaktywnych;
- Udział nauczycieli dyplomowanych (liczba takich nauczycieli w szkole podzielona przez liczbę nauczycieli ogółem). Doświadczenie zawodowe wydaje się ważnym elementem w praktyce nauczycielskiej. Trudno oszacować hipotetyczny wpływ tego czynnika. Z jednej strony,

osoby mające większe doświadczenie zawodowe powinny częściej wykorzystywać zróżnicowane metody, w tym tablice interaktywne. Z drugiej, stopnie awansu są związane z wiekiem, a my oczekujemy, że to raczej młodzi nauczyciele mają wyższe kompetencje komputerowe;

- Udział nauczycieli otrzymujących dodatek motywacyjny (liczba nauczycieli otrzymujących ten dodatek w miesiącu sprawozdawczym podzielona przez liczbę nauczycieli ogółem);
- Średnia wielkość dodatku motywacyjnego (suma wszystkich dodatków motywacyjnych wypłaconych w szkole w miesiącu sprawozdawczym podzielona przez liczbę nauczycieli w szkole).

Dwie ostatnie zmienne stanowią podstawę do zweryfikowania hipotezy 3 dotyczącej wpływu motywacyjnych dodatków finansowych dla nauczycieli na korzystanie przez nich z TIK.

Wszystkie dane o nauczycielach odnoszą się do tzw. nauczycieli tablicowych, czyli tych, którzy prowadzą zajęcia w ramach ramowego planu nauczania. Nie wzięliśmy pod uwagę informacji o osobach pełniących inne funkcje, np. o nauczycielach bibliotekarzach czy pedagogach. Do weryfikacji hipotezy 4 wykorzystaliśmy zmienne określające typ gminy, w której znajduje się szkoła (wiejska, miejsko-wiejska i miasto), na podstawie informacji zawartej w bazie TERYT. Zmienna opisująca zamożność gminy to średnia wielkość dochodów gminy na mieszkańca w latach 2009–2011, pochodząca z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego.

Statystyki opisowe

Około 60% uczniów szkół, które w trakcie zbierania danych miały na wyposażeniu tablicę interaktywną, potwierdziło udział w lekcjach, na których nauczyciele wykorzystywali te narzędzia przynajmniej 2–4 razy w ciągu semestru w ciągu

Tabela 2

Statystyki opisowe próby wykorzystanej w badaniu ilościowym

Zmienna	M	SD	Min	Max
<i>Poziom uczniów (n = 746)</i>				
Korzystanie z tablic interaktywnych przynajmniej dwa razy w semestrze	0,60	0,49	0,00	1,00
Dobra ocena wyposażenia informatycznego	0,86	0,34	0,00	1,00
<i>Poziom szkół (n = 78)</i>				
Liczba oddziałów w szkole	10,56	5,27	3,00	26,00
Liczba oddziałów na tablicę interaktywną	4,83	3,92	0,65	21,00
Kursy, szkolenia	0,26	0,44	0,00	1,00
Nauczyciel potrafi zainteresować ucznia swoim przedmiotem	0,79	0,41	0,00	1,00
Udział nauczycieli dyplomowanych	0,45	0,18	0,11	0,86
Udział nauczycieli otrzymujących dodatek motywacyjny	0,61	0,33	0,00	1,00
Średnia wielkość dodatku motywacyjnego	120,15	83,66	0,00	446,28
Gmina wiejska	0,19	0,39	0,00	1,00
Gmina miejsko-wiejska	0,14	0,35	0,00	1,00
Miasto	0,65	0,48	0,00	1,00
<i>Poziom gmin (n = 30)</i>				
Dochody gminy na mieszkańca	3 372,48	903,883	2 2329,05	5 229,04

Obliczenia własne na podstawie danych z badania BECKER.

ostatniego roku szkolnego. Niestety, nie mamy podobnych informacji od nauczycieli z tych samych szkół. W badaniach międzynarodowych, np. TALIS wykorzystanie tablic interaktywnych jest zaliczane do szerszej kategorii – korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych. W badaniu ewaluacyjnym programu „Cyfrowa szkoła” (Penszko, 2013) wyodrębniono taką podkategorię. Uczniowie szkół podstawowych wskazali, że w ciągu miesiąca poprzedzającego zbieranie danych zaledwie 22% nauczycieli matematyki i 16% nauczycieli języka polskiego nie wykorzystywało tablic interaktywnych. Dla porównania w szkołach nieuczestniczących w programie proporcja była odwrotna: odpowiednio 51% nauczycieli matematyki i 61% nauczycieli języka polskiego ani razu w ciągu miesiąca nie korzystało z tej technologii. Tak duże różnicowanie wydaje się wskazywać, jak

ważne jest faktyczne wyposażenie szkoły w takiego rodzaju infrastrukturę¹.

W szkołach, w których znalazła się przynajmniej jedna tablica interaktywna, liczba oddziałów na nią przypadająca wahała się od 0,65 (co oznacza, że liczba tablic była większa niż liczba oddziałów) do 21. Średnio na jedną tablicę interaktywną przypadało pięć oddziałów (Tabela 2).

Cechy nauczycieli w naszej próbie zostały uśrednione na poziomie szkół z uwagi na charakter zmiennej wyjaśnianej, która odnosi się do oceny wykorzystania tablic interaktywnych przez ogół nauczycieli uczących w danej szkole. Średnio w próbie

¹ Szkoły biorące udział w programie „Cyfrowa szkoła” otrzymały fundusze na zakup wyposażenia TIK, i musiały wykazać ich wykorzystanie – stąd tak wysoki odsetek korzystających z nich nauczycieli. W raporcie podsumowującym wskazano, że tablice interaktywne kupiło 90% szkół uczestniczących w programie.

znalazło się 26% szkół, w których co najmniej jeden nauczyciel wziął udział w szkoleniach i innych formach doskonalenia zawodowego w roku szkolnym poprzedzającym badanie. Ponadto nieco mniej niż połowa nauczycieli (45%) posiadała stopień nauczyciela dyplomowanego. Średnio w szkołach 61% nauczycieli otrzymywało dodatek motywacyjny, a jego średnia wysokość sięgała 120 zł.

W gimnazjach w całej Polsce odsetek nauczycieli równie często biorących udział w doskonaleniu zawodowym jest zbliżony do wartości z naszej próby (27%). Ponadto w 2012 r. ok. 53% nauczycieli gimnazjów posiadało stopień nauczyciela dyplomowanego (zaledwie 8 punktów procentowych więcej niż w naszej próbie). W kraju ok. 61% nauczycieli gimnazjów otrzymywało dodatek motywacyjny, a jego średnia wartość była nieco niższa niż w naszej próbie i wynosiła 118 zł.

Szkoły, które analizowaliśmy, były średnio większe od przeciętnego polskiego gimnazjum. Według danych SIO średnia liczba oddziałów w gimnazjum wynosiła 7,5. Wynika to z faktu, że w naszej próbie większość gimnazjów, do których uczęszczali respondenci, znajdowała się w miastach. W gminach miejsko-wiejskich było ich 14%, a w wiejskich – 19%. Tymczasem w kraju tylko 35% gimnazjów znajduje się w gminach miejskich, 23% w gminach miejsko-wiejskich, a w gminach wiejskich 42%. Interpretując wyniki, należy więc pamiętać, że w próbie badawczej był większy udział uczniów szkół z terenów miejskich i gmin miejsko-wiejskich niż z gmin wiejskich. Ponadto uczniowie z naszej próby pochodzili z 78 gimnazjów z terenu 30 gmin.

Zróznicowane wykorzystanie tablic interaktywnych w szkołach i gminach

Z uwagi na charakter naszych danych i ich hierarchiczną strukturę (młodzież, szkoła, gmina), do weryfikacji hipotez wykorzystaliśmy model wielopoziomowy. Takie podejście umożliwi przeprowadzenie analizy na całej próbie z uwzględnieniem elementów losowych na poziomie szkół i gmin.

W celu sprawdzenia, czy wykorzystanie tablic interaktywnych jest zróznicowane pomiędzy szkołami i pomiędzy gminami, najpierw wykorzystaliśmy model pusty uwzględniający poziom szkół i poziom gmin (*random intercept model*). Przypomnijmy, że nasza zmienna zależna jest dychotomiczna (przyjmuje wartość jeden, gdy uczeń stwierdza, że nauczyciele w jego szkole używali tablic interaktywnych przynajmniej 2–4 razy w semestrze w ciągu ostatniego roku szkolnego i zero, jeśli to użycie było rzadsze lub w ogóle nie występowało). Model wyestymowano za pomocą oprogramowania STATA 13 z wykorzystaniem metody największej wiarygodności oszacowanej z wykorzystaniem kwadratury adaptacyjnej (*maximum likelihood estimation using adaptive quadrature*).

W modelu pustym współczynnik korelacji wewnątrzgrupowej (*intraclass correlation coefficients, ICC*) dla poziomu szkół wyniósł 0,21 (*se* = 0,06), a dla poziomu gmin 0,07 (*se* = 0,07). Efekt szkoły jest zatem niemal trzykrotnie silniejszy niż efekt gminy i lepiej wyjaśnia zróznicowanie wykorzystania tablic interaktywnych (Tabela 3). Następnie

Tabela 3
Współczynnik korelacji wewnątrzgrupowej^(a)

Model	Poziom szkół		Poziom gmin	
Pusty	0,208	(0,064)	0,070	(0,074)
Ze zmiennymi kontrolnymi	0,121	(0,049)	0,021	(0,044)

^(a) W nawiasach podano wartości błędów standardowych.

oszacowałyśmy model trzypoziomowy ze zmiennymi wyjaśniającymi. Zgodnie z oczekiwaniami, w porównaniu z wielopoziomym modelem pustym w modelu uwzględniającym cechy szkoły, grona pedagogicznego i gminy (wszystkie zmienne z Tabeli 4) wykorzystanie tablic interaktywnych w szkołach i gminach było mniej zróżnicowane, choć wciąż istotne statystycznie. Zróżnicowanie pomiędzy szkołami wyjaśniło w tym modelu 12% wariancji wykorzystania sprzętu (Tabela 3, kolumna „Poziom szkół”), a między gminami tylko niecałe 2% (Tabela 3, kolumna „Poziom gmin”).

Wśród cech negatywnie, choć istotnie statystycznie związanych z wykorzystaniem sprzętu przez nauczycieli, znalazły się: liczba oddziałów przypadająca na

tablicę interaktywną oraz udział nauczycieli otrzymujących dodatek motywacyjny. Im większa liczba oddziałów, tym rzadsze – zdaniem uczniów – wykorzystanie tablic. Relacja ta wydaje się być zgodna z oczekiwaniami i wskazuje, że główną barierą związaną z wykorzystaniem tablic interaktywnych jest niewystarczające wyposażenie szkół. Z tym wynikiem jest zbieżna pozytywna zależność między oceną wyposażenia komputerowego szkoły przez uczniów a częstością wykorzystania tablic interaktywnych w czasie zajęć. Im lepiej uczniowie oceniali wyposażenie, tym częściej tablice były wykorzystywane.

Model wskazuje również na związek między stażem i stopniem awansu zawodowego nauczycieli a częstszym sięganiem

Tabela 4

Wykorzystanie tablic interaktywnych częściej niż 2–4 razy w semestrze: wyniki trzypoziomowego modelu logit z losową stałą

Zmienne	Współczynnik	se
Oszacowanie efektów stałych		
Ocena wyposażenia informatycznego	0,733**	(0,250)
Liczba oddziałów w szkole	-0,004	(0,027)
Liczba oddziałów na tablicę interaktywną	-0,122***	(0,034)
Kursy/szkolenia ^(a)	-0,322	(0,296)
Nauczyciel potrafi zainteresować ucznia przedmiotem	0,200	(0,203)
Udział nauczycieli dyplomowanych	2,003*	(0,905)
Udział otrzymujących dodatek motywacyjny	-1,405*	(0,644)
Średnia wielkość dodatku motywacyjnego	0,003	(0,002)
Gmina wiejska ^(b)	0,251	(0,410)
Gmina miejsko-wiejska ^(b)	0,424	(0,447)
Dochody gminy w przeliczeniu na mieszkańca	0,000	(0,000)
Stała	-0,937	(1,171)
Oszacowanie efektów losowych		
Wariancja dla reszt z poziomu gmin	0,076	(0,168)
Wariancja dla reszt z poziomu szkół	0,381	(0,191)
LR test vs logistic regression: $\chi^2(2) = 22,85$; Prob $\geq \chi^2 = 0,0000$		

Liczba obserwacji: 746. Grupy odniesienia: ^(a) brak kursów szkoleń w szkole; ^(b) miasto.

Istotności na poziomach: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

po tę technologię. W szkołach, w których udział nauczycieli dyplomowanych był większy, młodzież częściej potwierdzała używanie tablic na zajęciach. Ten wynik wydaje się trudny do zinterpretowania. Nie wiemy bowiem, czy to właśnie nauczyciele dyplomowani wykorzystują tablicę częściej, czy może szkoły, w których jest więcej tablic, mają pewne charakterystyki skłaniające nauczycieli do częstszego sięgania po to narzędzie. Odpowiedź na te pytania umożliwiłaby analiza bardziej szczegółowych danych, w których wykorzystanie tablic interaktywnych byłoby przypisane do konkretnego nauczyciela.

Kolejna relacja, wskazująca na istnienie ujemnej zależności między powszechnością otrzymywania przez nauczycieli dodatków motywacyjnych a sięganiem po tablice interaktywne, jest o wiele bardziej zastanawiająca. Wyniki analiz wskazują, że im bardziej powszechny dodatek motywacyjny, tym rzadziej wykorzystuje się tę technologię. Wydawałoby się, że w szkołach, w których większość nauczycieli otrzymuje uznaniowe dodatki finansowe do wynagrodzenia, wykazują się większą aktywnością i zaangażowaniem. Powinno to zostać odzwierciedlone w częstszym korzystaniu z nowych technologii. Być może działa tu jednak efekt dostępności. Jeśli dodatki motywacyjne otrzymują prawie wszyscy nauczyciele, to nie spełniają one podstawowej funkcji. Stają się kolejnym źródłem przychodów, niemającym wpływu na stopień zaangażowania nauczycieli. Jakościowe wyniki badania BECKER pokazały, że dyrektorzy szkół stosują różne zasady przydzielania dodatków: od egalitarnych, polegających na równym rozdzielaniu dodatków między poszczególnych nauczycieli, po bardziej efektywnościowe. Jednak, zdaniem znacznej części dyrektorów, przyznawanie dodatku wszystkim pracownikom ma służyć wyrównaniu stosunkowo niskiej pensji nauczycielskiej.

Jak motywuję formalnie? Poprzez dodatek motywacyjny. W tej gminie jest dość wysoki, bo na poziomie 7%. I żeby nikogo nie krzywdzić, to daję każdemu 7% do etatu. [...].

[dyrektor szkoły, pow. giżycki]

Przypomnijmy, że w szkołach objętych badaniem ilościowym średni miesięczny dodatek motywacyjny przypadający na nauczyciela wynosił 120 zł. Tylko w 25% szkół średnio na nauczyciela przypadało ponad 160 zł. Choć zmienna obrazująca średnią wielkość dodatku motywacyjnego w szkole jest w ostatniej regresji nieistotna statystycznie (Tabela 4), to jednak jest dodatnio związana z wykorzystaniem sprzętu informatycznego przez nauczycieli.

Podsumowanie

Przystępując do analizy wykorzystania tablic informacyjnych w gimnazjach w roku szkolnym 2012/2013, postawiłyśmy cztery hipotezy. Pierwsza została potwierdzona w naszych analizach: w lepiej wyposażonych szkołach nauczyciele częściej korzystają z nowych technologii. Co ciekawe, na taką współzależność wskazują zarówno dane administracyjne pochodzące z SIO dotyczące liczby oddziałów przypadających na jedną tablicę interaktywną w szkołach, jak i subiektywna ocena uczniów dotycząca jakości wyposażenia informatycznego placówki, do której uczęszczają. Dobra ocena sprzętu informatycznego w szkole jest związana z wyższym prawdopodobieństwem wykorzystania tablic interaktywnych przez nauczycieli. Choć podsumowanie tego wyniku wydaje się dość intuicyjne, to należy podkreślić, że jakość i stan wyposażenia w tablice pozostają czynnikami różnicującymi wykorzystanie przez nauczycieli tego narzędzia. Znaczenie może mieć również powszechność nowych technologii w szkole, która sprawia, że nauczyciele stykają się z nimi częściej i mogą się z nimi

zapoznać. W rezultacie przekłada się to na większą swobodę w posługiwaniu się nimi podczas lekcji.

Kolejne dwie hipotezy zakładały, że wykorzystanie tablic interaktywnych jest związane z cechami nauczycieli oraz ze sposobem ich motywowania. Obie tylko częściowo zostały potwierdzone w analizie ilościowej. Nie wykazała ona, że powszechność uczestnictwa nauczycieli w kursach i szkoleniach jest związana z częstotliwością wykorzystania tablic. Jednocześnie w szkołach, w których uczniowie potwierdzili, że większość nauczycieli potrafi zainteresować uczniów swoim przedmiotem, częściej wykorzystuje się tablice interaktywne, choć zależność ta nie jest istotna statystycznie. Za to w modelu istotne statystycznie okazały się pewne cechy związane ze stopniem awansu i powszechnością dodatku motywacyjnego. O ile droga do otrzymania stopni awansu zawodowego jest ściśle regulowana przepisami prawa (Karta nauczyciela), o tyle kwestia dodatków motywacyjnych jest bardziej elastyczna, ponieważ leży w gestii organu prowadzącego i dyrektora szkoły. Wydaje się, że automatyczne przydzielanie dodatków motywacyjnych większości nauczycielom nie wpływa na ich mobilizację do wykorzystania nowych technologii, a wręcz ją obniża. Jednak wysokość tej premii jest dodatnio skorelowana z wykorzystaniem tablic interaktywnych. W badaniu ewaluacyjnym programu „Cyfrowa szkoła” wśród barier związanych z wprowadzaniem tych narzędzi nauczyciele wymieniali bardzo często: brak odpowiedniego przeszkolenia; konieczność większego zaangażowania czasu nauczycieli w przygotowanie odpowiednich zajęć z wykorzystaniem tablic interaktywnych; oraz przekonania i postawy niesprzyjające wykorzystywaniu nowych technologii (Penszko, 2013). Być może właśnie odpowiednio przydzielony dodatek finansowy mógłby, choćby w niewielkim stopniu, przyczynić się do przełamania tych barier.

Dzięki zastosowaniu modelowania wielopoziomowego mogliśmy również zweryfikować ostatnią hipotezę dotyczącą terytorialnego zróżnicowania korzystania z tablic interaktywnych w gimnazjach. Mimo uwzględnienia kilkunastu cech kontekstowych szkół i grona pedagogicznego, wciąż obserwujemy międzyszkolne różnice w używaniu tej technologii. Teoria dyfuzji wskazuje, że rozpowszechnianie innowacji to proces długotrwały i nierównomierny. Należy, więc pamiętać o pewnych ograniczeniach naszego badania, które jest zaledwie pomiarem w danym punkcie czasu. W dłuższej perspektywie, z uwagi na dynamikę procesu dyfuzji, sytuacja może ulec zmianie.

Nasze analizy wskazują również, że mniejsze znaczenie ma zróżnicowanie terytorialne na poziomie gmin niż zróżnicowanie międzyszkolne. Te wyniki wpisują się w dyskusję na temat różnicowania się polskich gimnazjów – również pod kątem wykorzystania tablic interaktywnych w nauczaniu.

Wykorzystanie tablic interaktywnych nie przekłada się bezpośrednio na osiągnięcia uczniów ani na automatyczne podniesienie jakości kształcenia (DiGregorio i Sobel-Lojeski, 2010). Jednak w ciągle zmieniającej się rzeczywistości konieczne jest dostosowanie metod uczenia do nowych realiów technologicznych. Konieczność wprowadzania tych zmian widać choćby w różnicach pomiędzy wynikami polskich uczniów uzyskanymi w papierowej i komputerowej wersji testu PISA. Wyniki zadań matematycznych w drugiej z tych wersji były istotnie niższe (Federowicz, 2014). Autorzy raportu postawili tezę, że to zróżnicowanie wyników uczniów może być spowodowane sposobem prowadzenia zajęć z matematyki, w niewielkim stopniu wykorzystującym metody aktywizujące młodzież lub wymagające rozwiązania problemów matematycznych z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Literatura

- Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S. Mills, S. i Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teaching and learning: the use of interactive whiteboard technology. *Educational Review*, 57(4), 457–69.
- Cabus, S. J., Haelermans, C. i Franken, S. (2015). SMART in mathematics? Exploring the effects of in-class-level differentiation using SMARTboard on math proficiency. *British Journal of Educational Technology*. doi:10.1111/bjet.12350
- DiGregorio, P. i Sobel-Lojeski, K. (2010). The effects of interactive whiteboards (IWBs) on student performance and learning: a literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 38(3), 255–312.
- Drent, M. i Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51(1), 187–199.
- Federowicz, M. (red.). (2014). Program międzynarodowej oceny umiejętności uczniów PISA. Wyniki badania 2012 w Polsce. Warszawa: Instytut Filozofii i Socjologii PAN–Ministerstwo Edukacji Narodowej.
- Glover, D. i Miller, D. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257–78.
- Hennessy, S. i London, L. (2013). Learning from international experiences with interactive whiteboards: the role of professional development in integrating the technology. [OECD Education Working Papers, nr 89]. doi: 10.1787/5k49chbsnmls-en
- Hernik, K. (red.). (2015). *Polscy nauczyciele i dyrektorzy w Międzynarodowym badaniu nauczania i uczenia się TALIS 2013*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Law, N., Pelgrum, W. J. i Plomp, T. (red.). (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study*. [CERC Studies in Comparative Education, nr 23]. Hong Kong: CERC–Springer.
- Odchazelova, T. i Linder, M. (2015). Multimedia: a suitable tool for project based education – a survey among Czech, Slovakian and German biology teachers. W: M. Rusek (red.), *Project-based education in science education* (t. XIII, s. 81–86). Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Penszko, P. (red.). (2013). *Ewaluacja ex-post rządowego programu rozwijania kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno komunikacyjnych „Cyfrowa szkoła”*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Penszko, P. (red.). (2015). *Średnioterminowe efekty programu „Cyfrowa szkoła”*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (wyd. 5). New York: Simon&Schuster.
- Sijko, K. (red.). (2014). *Kompetencje komputerowe i informacyjne młodzieży w polsce. Raport z Międzynarodowego badania kompetencji komputerowych i informacyjnych ICILS 2013*. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych.
- Tatli, C. i Kiliç, E. (2015). Interactive whiteboards: do teachers really use them interactively? *Interactive Learning Environments*. doi: 10.1080/10494820.2015.1016536

W artykule wykorzystano dane pochodzące z *Badania ekonomicznych uwarunkowań celów i kierunków alokacji nakładów na edukację realizowanych przez podmioty publiczne i prywatne w Polsce* (BECKER) przeprowadzonego w Instytucie Badań Edukacyjnych w ramach projektu „Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007–2013. Priorytet III: Wysoka jakość systemu oświaty.

Tekst złożony 13 kwietnia 2016 r., zrecenzowany 17 czerwca 2016 r., przyjęty do druku 27 czerwca 2016 r.

The use of information and communication technologies in lower secondary schools

The school infrastructure in Poland, especially related to use of information and communication technologies (ICT) constantly improves, however the question remains whether this improved access translates into more frequent use of interactive whiteboards (IWB) at schools? The aim of this paper is to analyse the school and teachers' characteristics related to the frequency of IWB use in school. The growing popularity of this device, as well as the large possibility of its application led us to reflect on whether there is a variation in the use of this equipment among lower secondary schools in nine studied counties and what the main drivers of the IWB usage are. The use of IWB is analysed from the students' perspective, based on data collected in the project *A study on the economic determinants for*

objectives and guidelines on allocation of private and public education spending in Poland (BECKER) with additional use of data from Education Information System and Local Data Bank. Results of our analysis indicate that frequency of interactive whiteboards usage is related to the size and quality of ICT infrastructure in school. We also find that teachers' characteristics and the incentive system in school play an important role in explaining the use of ICT at classroom, additionally these characteristics explain part of the between school variation in use of ICT in studied counties.

KEYWORDS: economics of education, school infrastructure, use of ICT, teachers.