

dr hab. Eunika Baron-Polańczyk , prof. UZ

Zielona Góra, 13.05.2024 r.

Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Nauk Społecznych
Instytut Pedagogiki
Zakład Mediów i Technologii Informacyjnych

al. Wojska Polskiego 69
65-762 Zielona Góra
ebaron@uz.zgora.pl

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Beaty Semków-Nędzy
pt. „Rozumienie zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej
a wykorzystanie narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych”
napisanej pod kierunkiem dr hab. Wojciecha Walata, prof. UR
oraz promotora pomocniczego dr inż. Krystiana Tuczyńskiego

na zlecenie Kolegium Nauk Społecznych
Uniwersytetu Rzeszowskiego

Recenzja rozprawy doktorskiej została sporządzona z uwzględnieniem wymogów stawianych pracom doktorskim, określonych w przepisach zawartych w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.).

Uwagi wstępne – ogólna ocena rozprawy i aktualność tematyki

Dysertacja doktorska Pani mgr inż. Beaty Semków-Nędzy porusza interesujące, aktualne i trudne pytania badawcze w obszarze edukacji medialnej. Jest ważna w aspekcie różnorodnych oznak trudności w sferze świadomego, twórczego i odpowiedzialnego korzystania z metod i narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnej (TIK) oraz wciąż niewystarczającego rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce [por. np.: Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2023 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, Szczecin 2023]. Aktualność poruszanej w opracowaniu tematyki wiąże się m.in. z powszechnym (ze względu na stale malejące koszty nowej technologii – egalitarnym) wykorzystywaniem nowoczesnych narzędzi cyfrowych, w tym urządzeń mobilnych. Prymat wszechogarniającej TIK powoduje, że staje się ona zjawiskiem kulturowym oraz czynnikiem sprawczym przemian cywilizacyjnych, ale także naturalnym środowiskiem procesu kształcenia i wychowania – w tak szybko zmieniającym się

środowisku narzędzi kognitywnych. Wyłaniające się cechy współczesnej kultury w świecie TIK (cyberkultury), należy postrzegać dwojako: 1) jako zagrożenie – promowanie negatywnych wzorów myślenia i zachowań, bądź 2) jako korzyść – możliwość nieograniczonego dotarcia do zjawisk (dóbr) kultury i sposobność dokonywania wyborów (czego przykładem może być chociażby idea edukacji dla kultury darów i partnerstwa). Stąd też, w kontekście poznawana w świecie nowych mediów (uczenia się postrzeganego dziś jako proces całościowy, czy uczenia się interkonektywnego), rodzą się pytania: czy to nowa jakość i szansa, czy też nowa trudność i zagrożenie?

Aktualność i ważność poruszanych w pracy doktorskiej zagadnień wiąże się także z programowym zadaniem współczesnej szkoły, na wszystkich etapach edukacyjnych, wskazującym na przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym [Podstawa programowa..., Dz.U. 2017 poz. 356] – społeczeństwie „twórców wiedzy”, gdzie wiedza staje się procesem, a uczenie się integralną częścią wytwarzania, nową formą aktywności. Podejmowane działania, w niemalże wszystkich formach aktywności, wspierają technologie informacyjne, traktowane jako technologie kluczowe cywilizacji współczesnej. Uczeń musi zatem – w myśl wymogów społeczeństwa informacyjnego i kierunków zmian w edukacji – nauczyć się wykorzystywać informacje, traktować je jako: efekt (wynik) poznania; narzędzie (środek) w procesach; tworzywo (surowiec) dla tworzenia nowych wyników [por. W. Furmanek, Humanistyczna pedagogika pracy. Charakterystyka dyscypliny naukowej, Wyd. UR, Rzeszów 2013, s. 176-177]. Powinien być świadomy, że drogę rozwoju wytycza globalny kulturowy imperatyw uczestnictwa w procesie konstruowania i negocjowania symboli, wartości, znaczeń, w którym głównym partnerem człowieka staje się technika, maszyna, narzędzie.

W kontekście edukacyjnych zastosowań TIK niewątpliwie należy mieć na uwadze rewolucję dokonującą się globalnie za sprawą niezwykle dynamicznego rozwoju AI. Podczas prezentacji (w dn. 13.05.2024) najnowszej wersji dużego modelu językowego firmy OpenAI – ChatGPT-4o pomaga uczniowi w rozwiązaniu zadania z matematyki (równania liniowego). Rozmowa odbywa się w sposób naturalny, a uczeń pracuje na kartce, którą demonstruje za pomocą smartfona asystentowi AI. Interakcja z AI prowadzi do znalezienia sposobu rozwiązania i przypomina pracę z cierpliwym nauczycielem, który sprawnie reaguje na zadawane pytania, rozpoznając i demonstrując emocje.

Z takimi żywotnymi problemami musi się zmierzyć nowa szkoła, aby dostosować swoją ofertę dydaktyczną do zarysowanych wymagań współczesności – potrzeb i oczekiwań terażniejszych uczniów i nauczycieli. Takie też ogólne założenie uwidacznia się

w recenzowanej pracy w prowadzonych analizach (teoretycznych i empirycznych) funkcjonowania uczniów w cyfrowej rzeczywistości – rozważaniach zwracających uwagę na „szkołę XXI wieku”, wdrażającą narzędzia i metody TIK, zwłaszcza w nauczaniu i uczeniu się fizyki (s. 83-110).

Podjęte w pracy doktorskiej zagadnienia są istotne w świetle podstawowej misji nauk pedagogicznych i założenia, że fundamentalnym zadaniem każdego systemu edukacji jest wspomaganie uczniów (tu klas 7 i 8 szkoły podstawowej) w rozwoju i przygotowanie ich do życia we współczesnym dla nich świecie. Edukacja (a edukacja medialna i przyrodnicza, z racji programowych celów i treści, w szczególności), podobnie jak każdy obszar działalności człowieka w społeczeństwie, powinna uwzględniać uwarunkowania, w których się odbywa, w tym również techniczne warunki życia. Ekspansja wytworów techniki, nowych technologii wywiera ogromny wpływ na życie każdego człowieka i całych społeczeństw oraz odnajduje swoje odbicie w ewoluujących ideach i tworzących się teoriach o formowaniu wiedzy w środowisku cyfrowym. Powinno to znaleźć odzwierciedlenie w procesie dydaktyczno-wychowawczym na każdym edukacyjnym etapie, by właściwie przygotować pokolenia świadomych odbiorców i użytkowników nowoczesnej technologii, obywateli nowego społeczeństwa. W kontekście celów nauczania fizyki ukierunkowanego na wykorzystywanie narzędzi TIK, wyraźnie zaznacza to sama Autorka: „Należy akcentować informację, iż fizyka jest wszechobecna ma znaczący wpływ na rozwój takich dziedzin, jak elektronika, budownictwo, rolnictwo, medycyna i wiele innych” (s. 21); „W grupie celów technicznych zawarte są idee łączenia fizyki z naukami technicznymi. Fizyka jest nauką podstawą dla techniki” (s. 31).

Decyzję Pani mgr inż. Beaty Semków-Nędzy – dotyczącą wyboru tematu rozprawy doktorskiej oraz eksploracji problemu różnic, jakie występują w rozumieniu zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej (klas 7 i 8), które są efektem zastosowania narzędzi TIK w porównaniu z kształceniem tradycyjnym (wytyczonej głównym celem; s. 131) – należy uznać za ważny krok w przestrzeni badań pedagogicznych, zwłaszcza pedagogiki medialnej i dydaktyki fizyki oraz dla praktyki w zakresie edukacji szkolnej.

Trafnie wybrany temat wymagał od Doktorantki wnikliwych i systematycznie prowadzonych analiz istniejącego stanu edukacji szkoły podstawowej w zakresie fizyki, sposobów i zakresu partycypowania młodego pokolenia w świecie cyfrowych mediów oraz przemian kompetencji komunikacyjno-medialnych wynikających z rozwoju społeczeństwa informacyjnego i narzędzi TIK. Systematyczności prac wymagają zmiany zachodzące w społeczeństwie, które z kolei wymuszają zmiany w edukacji na skutek czego szkole stawiane

były różne, odmienne od współcześnie stosowanych, cele, zadania, metody i formy oraz środki dydaktyczno-wychowawcze. Systematyczność działań była konieczna także ze względu na nieustanny rozwój techniki i technologii, a co za tym idzie ewolucję w poglądach i koncepcjach na temat edukacyjnej użyteczności środków technicznych, narzędzi i metod TIK. Istotną trudność tkwi w wielości występujących w tej dziedzinie, często także rozbieżnych, sądów i stanowisk cząstkowych. Skonstruowanie z nich wyraźnie określonej koncepcji (autorskiego modelu) – rozumienia zagadnień fizycznych w ujęciu szkolnym w kontekście kształcenia tradycyjnego i z zastosowaniem narzędzi TIK – wymagało konstruowania logicznych wywodów, udokumentowanych (bezpośrednio czy pośrednio) wynikami badań środowiskowych oraz popartych wskazaniem teoretycznymi. Trudność wiązała się także z wielowątkowością problemów i ich interdyscyplinarnym charakterem – z pogranicza nauk społecznych (głównie pedagogicznych: pedagogiki medialnej i dydaktyki), przyrodniczych oraz inżynierijno-technicznych. Cele, zadania oraz modelowanie realizacji nowoczesnej edukacji w szkole podstawowej (autorski program nauczania fizyki; s. 339-398) – w tym z wykorzystaniem nowych mediów – obejmowały analizy płaszczyzny współpracy podmiotów kształcenia: uczniów, nauczycieli i ekspertów (sędziów kompetentnych) w budowaniu interaktywnego i aktywizującego środowiska nauczania i uczenia się, kształtującego kompetencje w zakresie rozumienia zagadnień fizycznych. Z kolei poszukiwania teoretycznych uwarunkowań edukacyjnego zagospodarowania technologii informacyjnych wymagały wielowymiarowego i holistycznego spojrzenia na fenomen nowych mediów cywilizacji cyfrowej oraz oczekiwanych (pożądanych) kompetencji społecznych, komunikacyjno-medialnych – analiz w wielu kontekstach: oprócz pedagogicznego – od filozoficznego, socjologicznego, psychologicznego poczynając, poprzez medialny i komunikacyjny, a na informatycznym kończąc.

Autorka, zgodnie ze wskazanym przedmiotem badań (s. 131), poprawnie analizuje kwestię rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów klas 7 i 8 w kształceniu wspomaganym przez narzędzia TIK w odniesieniu do rozwijającej się technologii informacyjnej oraz wyzwań cywilizacji cyfrowej i społeczeństwa zmediatyzowanego. Zarówno we wstępnych rozważaniach koncepcyjnych, w odniesieniu do literatury przedmiotu oraz różnych dokumentów i raportów edukacyjnych, jak również na wybranych przykładach empirycznych (obejmujących przemiany wdrożeń narzędzi TIK w nauczaniu i uczeniu się fizyki; s. 83-109) kładzie szczególny nacisk na fizykę jako przedmiot nauczania oraz rozumienie zagadnień fizycznych – porównując (ustalając różnice) kształcenia z zastosowaniem narzędzi TIK z kształceniem tradycyjnym. Opiera się na jasno określonych podstawach teoretycznych

(obejmujących przede wszystkim obszar pedagogiki medialnej i dydaktyki fizyki) oraz poprawnych założeniach metodologicznych projektowania badań społecznych. Powołuje się w zadawalającym stopniu na literaturę przedmiotu i bardzo dobrze orientuje się w analizowanej problematyce. Praca porządkuje wiedzę na temat edukacji ukierunkowanej na kształtowanie rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów, edukacji wspomaganej nowymi mediami, instrumentami technologii informacyjnej oraz ustala (zgodnie z metodologicznym schematem eksperymentu pedagogicznego; s. 140-141) jakość i zakres tej edukacji. Wskazuje na największe problemy i luki kształcenia w tym obszarze. Przedstawienie własnego stanowiska co do dydaktycznej i wychowawczej użyteczności metod i narzędzi TIK (poprzez konkretne wskazania metodycznej strategii, autorski program nauczania fizyki, scenariusze zajęć; s. 111-128), w mojej opinii, stanowi znaczący walor pracy ze względu na jej praktyczny charakter, jako bardzo dobry przykład na polu przedmiotowego nauczania z wykorzystaniem nowych mediów. Dodatkową wartość naukowo-dydaktyczną stanowi autorska wizja wdrożenia uczniów do procesu uczenia się fizyki, przedstawiona jako wytyczne/wnioski, jak zaznacza sama Autorka, „podpowiedź dla nauczycieli”. Są to propozycje działań praktycznych, rekomendacje, które „przyczyniają się do prowadzenia procesu nauczania-uczenia się z nastawieniem na zwiększenie rozumienia fizyki wśród uczniów klas 7 i 8 szkoły podstawowej” (s. 274). Z tych względów rozprawa zasługuje na pozytywną opinię.

Konstrukcja i zawartość pracy

Praca doktorska Pani mgr inż. Beaty Semków-Nędzy, opracowana według klasycznego schematu, liczy 469 stron. Jej struktura (która jest zgodna ze spisem treści umieszczonym na stronach 3-7) obejmuje:

Wstęp (6 s.)

We wstępie Autorka przeprowadza bardzo krótki wywód uzasadniający wybór tematu pracy, osadzając argumentację na tle aktualnego stanu rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych, transformacji i przemian kulturowych i społecznych, obejmujących swym zakresem edukację, w tym proces nauczania-uczenia się fizyki, czyli „elementarnej i wszechobecnej nauki, która wyrosła na gruncie filozofii przyrody” (s. 9). W wyniku zarysowanego obszaru podjętych rozważań Doktorantka zaznacza, że w opinii uczniów „fizyka jest często przedmiotem najmniej przez nich lubianym” (s. 9) i zwraca uwagę na trudności w nauczaniu-uczeniu się fizyki, które związane są z „koniecznością zrozumienia przez uczniów złożonych zagadnień” (s. 10). Odnajdujemy tu również wskazanie pośrednio na zasadniczy cel

i zakres pracy – „wykorzystanie narzędzi TIK i ich znaczenia dla lepszego rozumienia zagadnień poruszanych podczas lekcji fizyki” (s. 10). Na koniec wstępu odnajdujemy także szczegółową prezentację struktury pracy – charakterystykę zawartości poszczególnych części i rozdziałów opracowania (s. 10-13).

WARSTWĘ TEORETYCZNĄ (razem 114 s.)

Teoretyczno-praktyczne rozważania (część I) Pani mgr inż. Beata Semków-Nęcza ujęła w czterech rozdziałach. Charakteryzuje je zwartość konstruowania rozważań nad rozumieniem zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej i kształceniem wspieranym przez technologie informacyjno-komunikacyjne oraz interdyscyplinarne ujęcie zagadnień będących przedmiotem teoretycznych badań.

Rozdział 1. Dydaktyka fizyki jako subdyscyplina dydaktyki ogólnej ukierunkowana na wykorzystanie narzędzi TIK (35 s.)

Autorka, na podstawie szerokiej analizy literatury, charakteryzuje dydaktykę fizyki jako subdyscyplinę dydaktyki ogólnej, osadzając rozważania na tle wytycznych dot. wspomagania procesu kształcenia narzędziami TIK. Rozdział ten składa się z siedmiu podrozdziałów. Dydaktyka fizyki analizowana jest z perspektywy: 1) ewolucji poglądów na nauczanie, rozwoju dydaktyki na przestrzeni wieków (s. 17-21); 2) fizyki jako przedmiotu nauczanego w szkole, elementów składających się na treści nauczania, aktualnych tendencji i efektywnych strategii nauczania fizyki, pracy badawczej, odkrywania i doświadczania (s. 21-30); 3) celów nauczania fizyki, ich ponadczasowości i uniwersalności (s. 30-32); 4) zasad nauczania fizyki wyznaczających kierunek działań nauczyciela (s. 33-37); 5) metod nauczania fizyki, ich zalet oraz ograniczeń w samodzielnym dochodzeniu do wiedzy (s. 37-42); 6) środków dydaktycznych wykorzystywanych w nauczaniu fizyki, kształcenia multimedialnego, funkcji i zalet aplikowania narzędzi TIK do procesu nauczania-uczenia się (s. 42-50). Ostatni, siódmy podrozdział, podsumowuje rozważania i zawiera wnioski sformułowane na potrzeby badań własnych (s. 51-52). Doktorantka uwypukla wagę uczenia się zagadnień fizycznych przez odkrywanie i zaleca, by maksymalnie przybliżać proces dydaktyczny do „pracy badawczej, stawiając ucznia w roli współtwórcy procesu dydaktycznego” (s. 52). Analizowane i opisywane pojęcia/terminy, w sposób trafny i precyzyjny, odwołują się do założeń dydaktyki i pedagogiki medialnej.

Rozdział 2. Rozumienie zagadnień fizycznych (31 s.)

W rozdziale rozumienie zagadnień fizycznych ukazane jest z perspektywy różnych ujęć tegoż

problemu w odniesieniu do rozwiązań dydaktycznych wprowadzanych podczas lekcji fizyki, stosownie do wieku uczniów, ich rozwoju emocjonalnego oraz stadium rozwojowego opisanego przez J. Piageta. Rozważania obejmują pięć sfer (opisanych w pięciu podrozdziałach) zwracających kolejno uwagę na: 1) rozumienie zagadnień fizycznych w ujęciu szkolnym, fizykę pożytywaną jako przedmiot nauczania określony przez podstawę programową nauczania fizyki w szkole podstawowej i ponadpodstawowej (s. 52-54); 2) eksplikację pojęcia „rozumienie” w ujęciu m.in. fizyków i dydaktyków fizyki (s. 54-59); 3) model rozumienia zagadnień fizycznych przyjęty w badaniach własnych (cztery poziomy rozumienia według Z. Dyrzłaga, zagadnienia fizyczne w odniesieniu do poziomu rozumienia i podstawy programowej, czynności dydaktyczne prowadzące do rozumienia na danym poziomie) (s. 59-82); 4) psychologiczne podstawy procesu nauczania-uczenia się, koncepcje pedagogiczne ukierunkowane na wykorzystanie narzędzi TIK, psychologiczne prawidłowości przyswajania wiedzy przez uczniów w nawiązaniu do etapów rozwoju myślenia formalnego (69-81); 5) wnioski dotyczące rozumienia zagadnień fizycznych nauczanych w szkole w kontekście badań własnych (s. 81-82). Autorka skupia się na przeglądzie, analizie i szczegółowym omówieniu, zgodnie z teoretycznymi wskazaniem, pojęcia „rozumienia” przez uczniów, w odniesieniu do rozumienia zagadnień fizycznych. Na szczególną uwagę zasługuje podsumowanie tej części, stanowiące konkluzje do badań własnych, pozwalające (zdaniem Autorki) „uzyskać odpowiedzi na pytania: czy i kiedy można powiedzieć, że uczeń rozumie fizykę? w jakim stopniu dane zagadnienie fizyczne jest dla ucznia zrozumiałe?” (s. 82).

Rozdział 3. Zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w nauczaniu-uczeniu się fizyki (28 s.)

Trzeci rozdział Doktorantka poświęciła poszukiwaniom uwarunkowań wykorzystywania TIK w nauczaniu-uczeniu się. Na podstawie szerokiej analizy literatury, prezentuje: 1) problematykę wdrożeń nowoczesnych technologii do szkół na tle przeobrażeń zachodzących w naszym społeczeństwie (s. 83-87); 2) rozwój kompetencji cyfrowych nauczycieli i uczniów w polskiej szkole oraz rolę nauczyciela w nowoczesnej szkole (87-91); 3) przykłady narzędzi TIK wykorzystywanych podczas lekcji, ze szczególnym uwzględnieniem lekcji fizyki (Model SAMR, wirtualne tablice, narzędzia Microsoft Office, platformy edukacyjne i narzędzia do porządkowania materiałów edukacyjnych on-line, symulacje doświadczeń, animacje oraz filmy tematyczne, narzędzia do tworzenia testów on-line, sprawdzania wiedzy uczniów, wspierające interakcję, kreatywne narzędzia TIK, przykłady zastosowania smartfona) (s. 91-106);

4) zasadność wykorzystania TIK podczas lekcji w kontekście pytania: czy lekcja z zastosowaniem narzędzi TIK będzie efektywniejsza, czy pomoże to uczniom w wizualizacji i zrozumieniu danego zagadnienia? (s. 107-109). Całość wieńczy podrozdział piąty (s. 109-110), zawierający wnioski do badań własnych sformułowane na podstawie szczegółowej analizy edukacyjnych walorów narzędzi TIK oraz ich potencjalnych możliwości w zakresie poprawy rozumienia wprowadzanych zagadnień fizycznych.

Rozdział 4. Opis autorskiego programu nauczania fizyki w szkole podstawowej (18 s.)

Prezentacja autorskiego programu nauczania fizyki w szkole podstawowej z uwzględnieniem zastosowania narzędzi TIK zawiera: 1) ogólną charakterystykę, co do realizacji celów i treści wynikających z podstawy programowej i modelu uczenia się przez działanie (s. 111-112); 2) optymalizację autorskiego programu nauczania fizyki na podstawie opinii sędziów kompetentnych (w tym charakterystykę grupy sędziów kompetentnych, preferowany przez nich styl nauczania oraz ogólną ocenę programu uwzględniającą opinie o programie, realizację celów ogólnych i szczegółowych, kształcenie kompetencji kluczowych) (s. 112-128). Program zawiera propozycje rozwiązań metodycznych oraz przewidywane osiągnięcia uczniów z fizyki. Szczegółowa analiza odpowiedzi sędziów kompetentnych została opisana w rozdziale, z kolei w aneksie zamieszczono dokładne ich odpowiedzi (pozyskane za pośrednictwem kwestionariusz ankiety). Należy nadmienić, że rozdział ten przypisany do części teoretycznej, stanowi w istocie fragment badań własnych przeprowadzonych metodą sondażu diagnostycznego.

W części dysertacji poświęconej warstwie teoretycznej Doktoranta musiała nie tylko przeanalizować obszerną literaturę przedmiotu, ale i dokonać jej oceny. Było to niełatwe zadanie, z którego wywiązał się poprawnie. W efekcie uporządkowana została teoria w zakresie dydaktyki fizyki jako subdyscypliny dydaktyki ogólnej, rozumienia zagadnień fizycznych, zastosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w nauczaniu-uczeniu się fizyki. Bardzo dobrą, przyjętą przez Doktorantkę, praktyką jest zwięźczenie analizy każdego obszaru badań teoretycznych wnioskami do badań własnych. Demonstruje to bezpośredni związek prowadzonych rozważań teoretycznych z obraną koncepcją badań własnych.

WARSTWĘ METODOLOGICZNA (22 s.)

Metodologiczne założenia badań Doktorantka przedstawia w drugiej części pracy „Metodologia badań własnych dotyczących rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej w kształceniu wspieranym przez technologie informacyjno-

komunikacyjne (TIK)”. Jej struktura odpowiada przyjętym w pedagogice procedurom badawczym. Autorka powołuje się w nim na prace T. Pilcha, T. Bauman, W. Zaczyńskiego, M. Łobockiego, J. Brzezińskiego, J. Sztumskiego, S. Nowaka, A. Kamińskiego, A.W. Maszke, J. Apanowicza. To dobre odniesienia literaturowe do metodologii nauk społecznych i pedagogicznych.

Rozdział 1. Przedmiot i cel badań (2 s.)

Doktorantka określa przedmiot badań własnych następująco: rozumienie zagadnień fizycznych przez uczniów klas 7 i 8 w kształceniu wspomaganym przez narzędzia TIK. Definiuje cel główny badań własnych jako określenie różnic, jakie występują w rozumieniu zagadnień fizycznych przez uczniów klas 7 i 8, które są efektem zastosowania narzędzi TIK w porównaniu z kształceniem tradycyjnym, na przykładzie dwóch wybranych działów fizyki: „dynamika” w klasie 7, „drgania i fale” w klasie 8.

Wyróżnia również cel teoretyczno-poznawczy jako wzbogacenie wiedzy w zakresie kształcenia z wykorzystaniem narzędzi TIK, określenie istoty rozumienia w edukacji i możliwości jego polepszenia dzięki zastosowaniu narzędzi TIK w nauczaniu-uczeniu się fizyki, i ich związku z poziomami rozumienia fizyki przez uczniów. Rozbudowany cel praktyczny to: opracowanie autorskiego programu nauczania fizyki w szkole podstawowej dla klas 7 i 8 zawierającego rozszerzenia metodyczne – ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi TIK, opracowanie czterech poziomów rozumienia zagadnień fizycznych dla dwóch wybranych działów: „dynamika” (klasa 7) oraz „drgania i fale” (klasa 8), sformułowanie wniosków, otrzymanych na etapie analizy wyników badań własnych, na temat skuteczności wdrożonych narzędzi TIK i ich związku z rozumieniem zagadnień fizycznych przez uczniów. Ponadto określenie rozwiązań praktycznych służących rozpowszechnieniu oraz wdrożeniu narzędzi TIK do procesu nauczania-uczenia się fizyki w klasach 7 i 8 szkoły podstawowej.

Rozdział 2. Problemy badawcze (1 s.)

Główny problem badawczy sformułowany został w formie pytania: Jakie różnice wystąpią na poziomach rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów klas 7 i 8, jeżeli porówna się kształcenie z zastosowaniem narzędzi TIK z kształceniem tradycyjnym? Na podstawie problemu głównego sformulowano cztery szczegółowe problemy badawcze, związane z czterema poziomami rozumienia (definicyjnym, lokalnej kompilacji, uogólnienia i strukturalnym): Jakie różnice wystąpią na określonym poziomie rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów, jeśli porówna się kształcenie z zastosowaniem narzędzi TIK z kształceniem tradycyjnym?

Rozdział 3. Hipotezy badawcze (2 s.)

Na podstawie analizy teoretycznej i wyników badań pilotażowych postawiono również następującą hipotezę główną, która została poddana empirycznej weryfikacji: wykorzystanie narzędzi TIK podczas lekcji fizyki przyczynia się do poprawy rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów klas 7 i 8 szkoły podstawowej w zakresie danych poziomów rozumienia w porównaniu z kształceniem tradycyjnym. Analogicznie do problemów szczegółowych, postawiono cztery hipotezy szczegółowe w powiązaniu z przyjętymi poziomami rozumienia: określony poziom rozumienia zagadnień fizycznych ulegnie zmianie, nastąpi większa poprawa rozumienia zagadnień fizycznych z zakresu badanego poziomu dzięki zastosowaniu narzędzi TIK w porównaniu z kształceniem tradycyjnym.

Rozdział 4. Zmienne i wskaźniki zmiennych badań (4 s.)

Adekwatnie do przyjętego modelu Doktorantka definiuje zmienne i wskaźniki zmiennych. Zmienna eksperymentalna to autorski program nauczania wzbogacony o zastosowanie narzędzi TIK. Program ten był przedmiotem odrębnych badań przeprowadzonych metodą sondażu diagnostycznego, których celem była ewaluacja na podstawie zgodności opinii sędziów kompetentnych (w oparciu o odpowiedzi zawarte w kwestionariuszu ankiety oceny autorskiego programu nauczania). Kluczowa z punktu widzenia prowadzonych badań zmienna zależna, rozumienie zagadnień fizycznych, została zoperacjonalizowana przez implementację modelu poziomów rozumienia zaproponowanych przez Zygryda Dyrszłaga w pozycji „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym” [Zygryd Dyrszlag, O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym, Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Powstańców Śląskich w Opolu, 1978]. W rezultacie zdefiniowano cztery zmienne zależne szczegółowe odpowiadające poziomom rozumienia. Wyróżnione zmienne pośredniczące to: płeć, półroczna ocena z fizyki, środowisko edukacyjne (wieś/miasto).

Rozdział 5. Metody, techniki i narzędzia badawcze (6 s.)

Techniką zastosowaną w badaniach własnych była technika grup równoległych, zwana również techniką grup porównawczych. Narzędziem służącym do weryfikacji rozumienia uczniów poddanych eksperymentowi pedagogicznemu był test rozumienia. Konstrukcja testu miała na celu określenie rozumienia początkowego oraz końcowego uczniów, ustalenie stanu wiedzy początkowej i końcowej oraz wartości bezwzględnego przyrostu rozumienia. Dodatkową metodą badań, prowadzoną równoległe do eksperymentu pedagogicznego, była obserwacja uczestnicząca, standaryzowana przez wykorzystanie arkusza obserwacji pracy ucznia.

Doktorantka w ramach kolejnych podrozdziałów szczegółowo omawia wykorzystane narzędzia badawcze: 5.1. Kwestionariusz ankiety oceny autorskiego programu nauczania fizyki dla klas 7 i 8 szkoły podstawowej (s. 142); 5.2. Test rozumienia zagadnień fizycznych (s. 143); 5.3. Arkusz obserwacji pracy ucznia (s. 144).

Rozdział 6. Opis metod statystycznych wykorzystanych w badaniach własnych (1 s.)

Otrzymane wyniki badań własnych opracowane zostały z użyciem oprogramowania do analizy statystycznej (R wersja 4.3.1). Na potrzeby prowadzonych badań Doktorantka definiuje stan wiedzy na badanym poziomie rozumienia jako procentowy udział poprawnych odpowiedzi w poszczególnych pytaniach (0%-35% – niski, 36%-69% – średni, 70%-100% – wysoki). Stan wiedzy określono każdorazowo na podstawie uzyskanych wyników testu rozumienia wstępnego oraz testu rozumienia końcowego, co pozwoliło na wskazanie zmiany stanu wiedzy. Definiuje również bezwzględny przyrost rozumienia (wyrażony w punktach procentowych) jako różnicę między procentem poprawnych odpowiedzi uzyskanych w teście końcowym, a procentem poprawnych odpowiedzi uzyskanych w teście wstępnym.

Porównanie wartości zmiennych jakościowych w grupach wykonano za pomocą testu chi-kwadrat. Porównanie otrzymanych wyników badań na analizowanych poziomach rozumienia w teście rozumienia wstępnego oraz w teście rozumienia końcowego w grupach eksperymentalnych i w grupach kontrolnych przeprowadzono, wyliczając średnią, odchylenie standardowe, medianę oraz kwartyle odsetka funkcji zaburzonych w danym obszarze.

Porównanie wartości zmiennych ilościowych w dwóch powtarzanych pomiarach wykonano za pomocą testu Wilcozona dla par wiązanych, w celu zbadania, czy nastąpiła istotna statystycznie różnica. Porównanie bezwzględnego przyrostu rozumienia w parach: grupa eksperymentalna i grupa kontrolna, w danym środowisku edukacyjnym, wykonano z wykorzystaniem testu Manna-Whitneya w celu sprawdzenia, czy rozumienie zagadnień fizycznych uległo większej poprawie dzięki włączeniu narzędzi TIK do lekcji, w porównaniu do lekcji prowadzonych z wykorzystaniem tradycyjnych środków dydaktycznych.

Rozdział 7. Charakterystyka terenu badań i grupy badawczej (5 s.)

Eksperyment pedagogiczny prowadzono równolegle w pięciu szkołach województwa podkarpackiego w roku szkolnym 2022/2023. Dwie szkoły znajdowały się w obszarze miejskim, trzy – w obszarze wiejskim. Badaniem objęto 295 uczniów szkół podstawowych, odpowiednio 122 uczniów klas 7 oraz 173 uczniów klas 8.

Metodologia badań własnych jest dobrze przemyślana i opisana. Zastosowane metody statystyczne pozwalają, na wnikliwą ocenę badanych zjawisk poprzez ich wielowątkową

analizę. Z obliczeń tych Autorka sprawnie korzysta, wyciągając własne wnioski często wykraczające poza odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Trafnym uzupełnieniem/potwierdzeniem tego wnioskowania są prowadzone obserwacje uczestniczące.

WARSTWĘ EMPIRYCZNA (razem 126 s.)

Prezentacji wyników badań własnych poświęcona jest część trzecia „Analiza wyników badań własnych dotyczących rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej w kształceniu wspieranym przez technologie informacyjno-komunikacyjne (TIK)”. Zawiera ona wnikliwą analizę i interpretację wyników badań.

Rozdziały 1-4. Analiza wyników badań różnic występujących na badanych poziomach rozumienia (definicyjnym, lokalnej kompilacji, uogólnienia i strukturalnym) w rozumieniu zagadnień fizycznych przez uczniów, oparta na porównaniu kształcenia z zastosowaniem narzędzi TIK z kształceniem tradycyjnym (113 s.)

Szczegółowa analiza wyników na poziomach rozumienia definicyjnego i kompilacyjnego pozwoliła na dostrzeżenie interesujących różnic występujących w grupach eksperymentalnych i w grupach kontrolnych. Zarówno w klasach 7, jak i w klasach 8 zauważono, iż w grupach eksperymentalnych częściej pojawiali się uczniowie, którzy udzieli 100% poprawnych odpowiedzi z zakresu badanego poziomu rozumienia w teście końcowym niż to miało miejsce w grupach kontrolnych. Ponadto wyniki uzyskiwane w teście końcowym w grupach najlepszych uczniów każdorazowo były wyższe w grupach eksperymentalnych w porównaniu do grup kontrolnych w danym środowisku edukacyjnym. Odnosząc się do wyników najsłabszych uczniów, zauważono większą poprawę rozumienia wśród najsłabszych uczniów grupy eksperymentalnej, w porównaniu do grupy kontrolnej w obu środowiskach edukacyjnych.

Na poziomach uogólnienia rozumienia oraz rozumienia strukturalnego zagadnień fizycznych przez uczniów w przypadku klas 7 uczniowie przypisani do grupy eksperymentalnej wykazali się lepszym rozumieniem zagadnień fizycznych w porównaniu do uczniów, których kształcenie prowadzone było z wykorzystaniem tradycyjnych narzędzi. Odnosząc się do uczniów klas 8: test statystyczny Wilcoxon wskazał, iż wyniki testów rozumienia końcowego i wstępnego różnią się statystycznie zarówno w przypadku grup eksperymentalnych, jak i grup kontrolnych. Przeprowadzony kolejny test statystyczny (Manna-Whitneya) jednoznacznie pozwolił ocenić, iż wartość bezwzględnego przyrostu rozumienia nie różni się statystycznie, porównując grupę eksperymentalną z grupą kontrolną. Na podstawie przedstawionej analizy udowodniono, iż w przypadku uczniów klas 8 narzędzia TIK nie przyczyniły się do lepszego

rozumienia sprawdzanych zagadnień fizycznych.

Rozdział 5. Uogólnienie wyników badań (13 s.)

W aspekcie teoretyczno-poznawczego celu badań, przeprowadzona analiza statystyczna zweryfikowała więc postawione hipotezy badawcze, wskazując poziomy rozumienia oraz klasy, w których narzędzia TIK przyczyniły się do lepszego rozumienia wprowadzonych zagadnień fizycznych w porównaniu do uczniów kształconych tradycyjnie. Dowiedziono pozytywnego związku zaproponowanych narzędzi TIK z rozumieniem na wszystkich poziomach w odniesieniu do uczniów klasy 7 oraz o ograniczeniach w przypadku wyższych poziomów rozumienia w klasie 8. Określone ograniczenia w klasie 8 wynikają, zdaniem Doktorantki, z konieczności posłużenia się wiedzą uprzednią (zdobytą w klasie 7).

W aspekcie realizacji praktycznego celu badań na uwagę zasługują wnioski, które wynikają między innymi z obserwacji uczestniczących oraz znalazły potwierdzenie w innych badaniach [por. np.: STEAM Workshops for Children and Youth - Projects Evaluation Report, 2023, Eunika Baron-Polańczyk, International Journal of Pedagogy, Innovation and New Technologies, Vol. 10, No. 1, 33-41] – narzędzia TIK przyczyniają się do poprawy rozumienia wśród najlepszych uczniów, a także wśród uczniów najslabszych; uczniowie wykazują się lepszym rozumieniem zagadnień fizycznych, które nawiązują do życia codziennego, przykładów znanych i obserwowanych na co dzień; lepiej rozumiane są przez uczniów te doświadczenia, które zostały wykonane realnie podczas lekcji, a następnie wsparte symulacją i animacją, wspomagającą interpretację zjawiska; film wzbudza duże emocje, ma znaczenie dla lepszego zobrazowania zagadnienia fizycznego; interaktywne testy typu Kahoot! pozytywnie oddziałują na uczniów, włączenie ich do procesu kształcenia zwiększa motywację, zainteresowanie, zachęca do aktywnego udziału w lekcji, a tym samym zwiększa rozumienie poruszanych zagadnień; wykorzystanie aplikacji dostępnych na smartfona znacznie zwiększa aktywność uczniów podczas lekcji, zainteresowanie i motywację, co przekłada się na uzyskane wyniki rozumienia wśród uczniów; uczniowie chętniej wybierają te narzędzia TIK, które umożliwiają natychmiastowe ocenienie ich pracy, czyli natychmiastową gratyfikację.

Autorski, szeroko wykorzystujący narzędzi TIK, program nauczania fizyki dla klas 7 i 8 szkoły podstawowej wraz w wypracowanymi w trakcie badań rekomendacjami stanowią istotny wkład Doktorantki w praktykę edukacyjną.

Warto podkreślić, iż całe postępowanie badawcze zostało starannie i rzetelnie udokumentowane. Aneks oprócz wzorów narzędzi badawczych zawiera autorski program nauczania fizyki w szkole podstawowej wraz z opiniami weryfikującymi, zestawienie

surowych wyników testów rozumienia, zagregowane arkusze obserwacji pracy ucznia. Doktorantka zadała sobie wiele trudu, aby szeroko ukazać wyniki swoich poszukiwań badawczych.

Zakończenie (2 s.)

W zakończeniu Doktorantka krótko podsumowuje przeprowadzony proces badawczy, prezentując najistotniejsze ustalenia. Na ich podstawie kreśli dalszą perspektywę badawczą, zwracając między innymi uwagę na różnice w rozumieniu zagadnień fizycznych wynikające z podziału pytań na danym poziomie rozumienia na dwa obszary, np. obszar definicji i desygnatów (I poziom rozumienia) oraz potrzebę zweryfikowania uzyskanych wyników, szczególnie w przypadku wyższych poziomów rozumienia uczniów klas 8 i ich ograniczeń związanych z koniecznością wykorzystania wiedzy zdobytej w klasie 7. Istotny przedmiot dalszych badań mogą stanowić wykorzystane narzędzia TIK, których zastosowanie przyczyniło się do większej motywacji uczniów do nauki, lepszego rozumienia, zwiększenia atrakcyjności zajęć. Dostrzega również możliwość wpływu na rezultaty badań zmęczenia dużej części populacji metodami i narzędziami TIK stosowanymi w systemie edukacji w czasie kryzysu pandemicznego.

Pracę zamykają:

Bibliografia (14 s.) – 203 pozycji bibliograficznych uporządkowanych alfabetycznie, w tym Wydawnictwa zwarte i ciągłe (169 pozycji); Akty prawne (6 pozycji); Netografia (28 pozycji/źródeł internetowych)

Spis tabel; Spis wykresów (10 s.)

Aneks (167 s.)

- 1) Wzory narzędzi zastosowanych w badaniach własnych (s. 305-338);
- 2) Autorski program nauczania fizyki w szkole podstawowej wraz z opiniami weryfikującymi program (s. 339-426);
- 3) Wyniki badań własnych (s. 427-469);

Można stwierdzić, że konstrukcja pracy – człony struktury treściowej odznaczają się logiką i właściwą czytelnością. Dostrzega się znikome dysproporcje zasadniczych części pracy – z niewielką objętościową przewagą części empirycznej (128 s., licząc z „Zakończeniem”) nad teoretyczną (114 s.) i zauważalnie krótszą częścią metodologiczną (22 s.).

Znacząca w swej liczebności literatura (odwołująca czytelnika do 203 pozycji bibliograficznych) została wykorzystana przez Doktorantkę głównie do konstrukcji warstwy teoretycznej pracy, w mniejszym stopniu do wsparcia prowadzonych analiz w części

empirycznej, w tym do interpretacji wyników własnych badań środowiskowych. Bibliografia zawiera głównie pozycje zwarte oraz artykuły w czasopismach, będące zarówno klasycznymi pozycjami pedagogicznymi, jak i publikacjami opracowanymi przez dydaktyków i metodyków. Odnajdujemy też prace autorów zagranicznych, głównie przekłady/tłumaczenia autorskich prac publikowane przez polskie naukowe oficyny wydawnicze. Duże zróżnicowanie tematyczne wykorzystanych źródeł jest potwierdzeniem szerokich zainteresowań Autorki, wieloaspektowości podjętych problemów oraz interdyscyplinarnej koncepcji pracy.

Struktura przedłożonej do oceny pracy doktorskiej jest spójna i zbieżna z tradycyjnymi wzorami konstruowania prac na stopień w naukach pedagogicznych.

Reasumując

Recenzowana praca doktorska jest interesująca poznawczo, stawia ważne problemy i próbuje je rozwiązać, a poruszane zagadnienia mają dużą wagę naukowo-dydaktyczną i społeczną. Opracowanie wnosi do teorii i praktyki edukacyjnej, w wybranym polu badań, szereg nowych elementów i rozwiązań. Poza uporządkowaniem podjętej problematyki w obszarze teoretycznym można odnaleźć w niej wnioski i postulaty rozszerzające granice poznania pedagogicznych i społecznych uwarunkowań związanych z wykorzystaniem narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych w edukacyjnej praktyce – z nastawieniem na zwiększenie rozumienia zagadnień fizycznych przez uczniów. Sformułowane wnioski i rekomendacje wykraczają poza obszar kształcenia ogólnego (tj. etapu edukacyjnego szkoły podstawowej rozpatrywanego w części empirycznej pracy) i przyjmują charakter twierdzeń uogólniających.

Praca, ujmująca w interdyscyplinarny sposób zagadnienia związane z nauczaniem i uczeniem się fizyki oraz edukacyjnym potencjałem metod i narzędzi TIK, jest logicznie i poprawnie skonstruowana. Zredagowana jest bardzo starannie, nielicznie występujące drobne usterki edycyjne – np.: „Jak pisze B. Siemieniecka...” (s. 92); „W ujęciu psychologii uczenia się pierwsze spotkanie ucznia z nowymi wiadomościami powinno prowadzić do zrozumieniem danego zagadnienia...” (s. 36) – nie obniżają pozytywnej oceny rozprawy. Napisana jest językiem jasnym i precyzyjnym, z dużą dbałością o dobór i jednoznaczną definicję stosowanych terminów. Tak więc, opracowanie (po korekcie technicznej, redakcyjnej) może przyczynić się do zaprezentowania problematyki szerszym, zainteresowanym gronom.

Przygotowana dysertacja w oryginalny sposób przedstawia i rozwiązuje ważny i aktualny problem naukowy oraz dowodzi ogólnej wiedzy teoretycznej i doświadczenia Autorki

w zakresie pedagogiki i edukacyjnej praktyki, a także umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy badawczej oraz łączenia elementów różnych dyscyplin naukowych.

Wniosek: mając powyższe na uwadze, stwierdzam, że przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Beaty Semków-Nędzy, pt. „Rozumienie zagadnień fizycznych przez uczniów szkoły podstawowej a wykorzystanie narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych”, spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim – odpowiada kryteriom określonym w przepisach zawartych w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 z późn. zm.). Tym samym uznaję, że praca może być przedmiotem publicznej obrony w dyscyplinie naukowej pedagogika. Jednocześnie, z uwagi na bardzo umiejętne zrealizowanie obszernego planu badawczego oraz wysokie walory użyteczne **wnioskuję o wyróżnienie pracy.**

Emilia Baran-Polańczyk