

Jan Amos JELINEK

0000-0002-9844-6013

*Akademia Pedagogiki Specjalnej
im. Marii Grzegorzewskiej*

O konieczności zmiany sposobu wyjaśniania dzieciom działania urządzeń

Abstract: About the need to change the way we explain to children how devices work

The article draws attention to the archaic methodology of familiarizing children with the operation of technical devices (Furmanek, 2007) and presents a proposal to change the way this area of technical education is taught. According to the current methodology, children learn about devices according to the concept of constructing concepts (Poddjakov, 1983). In this convention, children learn about devices without understanding the mechanism. They do not learn about the physical phenomena that use the devices (e.g., mechanics, electricity, the properties of water). As a result, children completing the third grade cannot explain how the devices in their immediate environment work (Jelinek, 2018). The critique presented in the article is complemented by proposals for changes in the formation of children's technical knowledge in the area of how devices work. The methodology involves constructing models that mimic the operation of real devices, focusing on the mechanism of the device and showing its multiple uses, and creating a problem situation as a starting point for discovering the role of the device.

Keywords: technical education, equipment, teaching methods, pre-school children, pupils in grades I–III

Słowa kluczowe: edukacja techniczna, urządzenia, metody nauczania, dzieci przedszkolne, uczniowie klas I–III

Zmieniający się świat urządzeń wymusza nowy sposób nauczania

Minęło pół wieku od opublikowania raportu o stanie oświaty *Uczyć się, aby być* (1975). Raport ten został opracowany przez Międzynarodową Komisję ds. Rozwoju Edukacji powołaną przy UNESCO w 1971 r., której przewodniczył Edgar Faure. Wśród 21 postulowanych zmian największa dotyczyła wskazania warto-

ści, która płynie z wiedzy i umiejętności technicznych. W raporcie zwrócono uwagę, że wraz z rozwojem przemysłu, techniki, komunikacji i automatyzacji zwiększyły się wymagania stawiane edukacji. Przypomniano, że jej zadaniem jest przygotowanie przyszłych pokoleń do radzenia sobie w warunkach nowej technologicznej rzeczywistości.

Konieczność zmian w edukacji dostosowującej się do potrzeb nowej rzeczywistości dobrze ilustruje opis zastosowany przez J. Andersona we wstępie do książki *Uczenie się i pamięć* (1998, s. 17–19). Opisując efekt kuli śnieżnej, Anderson wyjaśnił, że wytworzenie przez człowieka złożonych narzędzi doprowadziło do powstania skomplikowanego środowiska. Gdy wzrosła zdolność uczenia się, człowiek wytworzył jeszcze bardziej skomplikowane narzędzia, a tym samym doprowadził do bardziej złożonego środowiska. Komputery, tablety, smartfony, porozumiewanie się przedmiotów (internet rzeczy) stanowią przykłady współczesnego świata technologicznego. Nowe technologie wymuszają zmianę sposobu nauczania techniki, tak aby była dostosowana do współczesnego świata.

J. Anderson twierdzi, że efekt kuli śnieżnej wymknął się spod kontroli. Tempo zmian w zakresie postępu technologicznego spowodowało, że wraz z rozwojem techniki musimy nauczyć się korzystać z nowych narzędzi i radzić sobie z nowymi zagrożeniami, które stwarza technologia, a do których ewolucyjnie nie mieliśmy czasu się przystosować. Ten brak kontroli dotyczy także edukacyjnego przygotowywania dzieci do radzenia sobie w świecie pełnym urządzeń.

Przystosowanie się do współczesnego świata wymaga plastyczności. Człowiek pod tym względem wykazuje niesłychane umiejętności. Nauczył się żyć w epoce kamienia łupanego, tak jak plemiona Nowej Gwinei, oraz w świecie nieważkości kosmonauty na orbicie okołoziemskiej. Biologicznie dysponujemy potencjałem przystosowania się do nowych warunków. Jednak im bardziej zmienne jest środowisko, tym bardziej plastyczne musi być zachowanie się istot w nim żyjących (Anderson, 1998). Nieprzystosowanie się prowadzi do stagnacji i zjawiska szoku kulturowego, podobnego do tego, jaki przeżyli wspomniani już mieszkańcy wysp Nowej Gwinei, którzy po zetknięciu się z technologią białego człowieka zaczęli konstruować lotniska, wieże kontroli lotów oraz samoloty z patyków i liści, chcąc przybliżyć się do zachowania białych osadników. Zachowania mieszkańców wysp określono mianem kultu cargo, który stał się przykładem zachowania ludzi, których osiągnięcia technologiczne odbiegają od postępu technologicznego (Kowalak, 1983).

Zjawisko kultu cargo stanowi efekt stopniowego odchodzenia i nienadążania za postępem technologicznym (por. Kotarbiński, 1970). Zjawisko to jest w pewnym zakresie widoczne u współczesnych dorosłych. Obecnie coraz więcej z nich ma trudności w nadążaniu za postępem technologicznym. Nie potra-

fią wyjaśniać sposobu działania komputera, smartfona, a nawet urządzeń gospodarstwa domowego, takich jak odkurzacz czy suszarka. Trudności te są dowodem na brak zrozumienia współczesnych urządzeń.

Wiedzę w zakresie obsługi urządzeń można opisać na co najmniej trzech poziomach. Najniższy poziom to poziom obsługi urządzenia. Stanowi sumę informacji o tym, jak pracować z nim, aby pełniło swoją funkcję. Na tym poziomie wystarczy wiedza, jak uruchomić odkurzacz, jak koordynować jego działanie, jak go oczyścić i wyłączyć. Drugi poziom określa wiedzę dziecka na temat budowy wewnętrznej urządzenia. Dzieci na tym poziomie zdążyły zauważyć pewne wewnętrzne elementy urządzenia lub same wnioskuje o ich istnieniu. Uwzględniają je w swoich wyjaśnieniach sposobu działania. Tłumaczą np., że brud wciągany przez odkurzacz wpada do pojemnika. Na tym poziomie nie potrafią jednak wyjaśnić sposobu działania urządzenia (np. jak brud dostaje się do środka). Trzeci poziom dotyczy rozumienia działania mechanizmu urządzenia. Dzieci na tym poziomie wiedzą, że brud wpada do odkurzacza dzięki wentylatorowi, który wsysa go do środka (Jelinek, 2018, s. 40–43).

Spośród tych trzech poziomów wiedzy o urządzeniach w edukacji panuje milcząca zgoda, aby zatrzymać się na powierzchownym wyjaśnieniu, co można, a czego nie można zrobić z urządzeniem (poziom pierwszy). Z perspektywy historycznej taki minimalistyczny sposób nauczania mógł wystarczyć w okresie starożytności, średniowiecza i częściowo także w czasie rewolucji przemysłowej, gdy poziom złożoności urządzeń nie był tak wysoki jak dzisiaj. Wystarczyło obserwować zachowanie poszczególnych elementów, aby samodzielnie zrozumieć działanie maszyny. Korzystając z żurawia studziennego, łatwo można było zrozumieć, że dźwignia ułatwia wydobycie ciężkiego wiadra z wodą, a przyglądając się pracy mechanizmów młyna wiatrowego, można było dostrzec poruszające się koła zębate, które poruszały kamieniem młyńskim. Ustalenie sposobu działania urządzeń umożliwiało samodzielną próbę ich naprawienia. Dzisiaj obserwacja nie jest wystarczającym sposobem poznania urządzenia. Obudowa zasłania mechanizm, a proces dokonywania napraw nierzadko wymaga wyspecjalizowanego serwisu.

Niegdyś proste urządzenia zastępowane są dzisiaj skomplikowanymi. Na przykład mydło zostało zastąpione dozownikiem, a zmiotka robotem sprzątającym. Zastępowanie jest wynikiem dążenia do zmniejszania ilości wykonywanej pracy. Jednak zmiany te wymuszają większą świadomość konstrukcyjną maszyn. Bez znajomości ich obsługi nie będzie można radzić sobie w życiu codziennym. Dostrzegają to osoby starsze, dla których postęp technologiczny postępuje za szybko (Gacka, 2017). Żyjemy w świecie, w którym brak kompetencji technicznych sprawia, że człowiek staje się bezradny, a coraz częściej także wykluczony. W ten sposób dochodzimy do wniosku zawartego w raporcie *Uczyć się, aby być* (1975), który stwierdza, że wiedza techniczna ma dla współczesnego

człowieka życiowe znaczenie i powinna wchodzić w skład podstawowego wykształcenia.

Aktualna metodyka nauczania dzieci o sposobie działania urządzeń jest niewystarczająca

Edukacja techniczna zaczyna się w domu. Obserwując czynności dorosłych, dzieci mają szansę poznać domowe urządzenia. Widząc, jak rodzice uruchamiają i wykorzystują odkurzacz, suszarkę i telewizor, chcą samodzielnie z nich korzystać. Jednak badania pokazują, że rodzice mają ambiwalentny stosunek do otwierania przed dziećmi świata technologii (Andrzejewska, Bednarek, 2009, s. 40). Jedni pozwalają dzieciom samodzielnie obsługiwać urządzenia, inni w obawie o bezpieczeństwo sprzeciwiają się temu. Z badań wynika, że rodzice nie wyjaśniają dzieciom, jak działają domowe urządzenia (Jelinek, 2021). Milcząco zakładają, że obecność maszyn w domu wystarczy dzieciom do zrozumienia, jak działają. Zaobserwowano, że w miarę zwiększającego się dostępu do technologii zwiększa się wiedza dzieci (Rosa, 1982, s. 61–62). Jednak przyrost wiedzy dotyczy tylko tych urządzeń, z którymi dzieci mają kontakt. Obecnie sprawdza się to szczególnie w przypadku takich urządzeń jak telewizja, konsole, tablet (por. zjawisko tabletowe u dzieci; Bąk, 2015). Niestety w przypadku urządzeń służących do pracy poziom dziecięcej wiedzy wciąż wydaje się niewielki i często nie wystarcza do samodzielnej obsługi sprzętu.

Dzieci, które w domu nie zostały nauczone, jak działają urządzenia AGD, trafiają do przedszkola i szkoły. Aktualna metodyka wyjaśniania dzieciom sposób działania urządzeń (Drejer, 2010; Wojciechowski, 1990; Pochanke, 1988; Dąbrowski, 1986; Mrożkiewicz, 1985; Zajda, Lipina, 1984; Nazar, 1975) jest zgodna z koncepcją kształtowania się pojęć (Poddjakow, 1983, s. 246). Zakłada się, że nauczyciel przedstawi dzieciom urządzenie, poda jego nazwę, opíše wygląd, wymieni podobne urządzenia i omówi różnice między nimi, opowie o częściach składowych i o tym jak korzystać z tych urządzeń. Problem w tym, że metodyka ta odbiega od współczesnych standardów (Furmanek, 2007; Lib, 2022).

Autorzy scenariuszy zamieszczanych we współczesnych publikacjach metodycznych zachęcają nauczycieli do pokazywania urządzeń na ilustracjach (Jelinek, 2018, s. 44–52). Z kolei ci, którzy uwzględniają modele urządzeń (np. wykorzystanie zabawek lub wykonanie modelu), ograniczają się do stworzenia pudełka i ozdobienia go. B. Muchacka i I. Czaja-Chudyba (2007, s. 166–177), podając przykład wyjaśnienia działania samochodu, proponują: układanie obrazka z puzzli, rozmowy o samochodach, prezentację filmu, zabawy ruchowe, prezentację modelu (brak sprecyzowania jakiego, równie dobrze może być to sa-

mochód-zabawka), omówienie zasad ruchu drogowego, wprowadzenie wiersza na temat samochodu, rysowanie samochodu, wycieczkę samochodem i grę planszową „Wyścig”. Zdaniem auterek ten szeroki zakres interwencji edukacyjnej jest skoncentrowany na wspieraniu dzieci w budowaniu ustrukturalizowanej wiedzy. Tymczasem brakuje w nim rzeczywistego wyjaśnienia sposobu działania urządzenia. Pokazując samochód-zabawkę, dzieci mogą odnieść się do kształtu i sposobu działania kół. Nie da się na tej podstawie wyjaśnić działania elektryczności (np. świateł) lub napędu. Co więcej, pokazywanie dzieciom zabawki powoduje, że odwołujemy się do dobrze znanego dzieciom przedmiotu, a więc nie poszerzamy ich wiedzy o tym urządzeniu.

T. Janicka-Panek (2021, s. 137–138), przytaczając konspekty zajęć, przedstawia pomysł na wyjaśnienie sposobu działania domowych sprzętów elektrycznych. W wyjaśnieniu działania urządzeń ogranicza się jednak do pralki. Przystępując do wyjaśnienia sposobu jej działania, proponuje skonstruować kartonowy model urządzenia. Model ten nie pozwala jednak na wyjaśnienie, jak to się dzieje, że bęben pralki się obraca, a w trakcie obracania pranie faktycznie się czyści. Wykonywany model urządzenia sprowadza się do tekturowego pudełka z naklejonymi kolorowymi kawałkami papieru, symbolizującymi elementy urządzenia (np. programator). W innym miejscu (Janicka-Panek, 2021, s. 153–156) autorka przedstawia pomysł na wyjaśnienie, jak działa młyn. Tutaj również pojawia się pomysł budowy modelu urządzenia. Modelem tym jest papierowy wiatraczek mocowany na patyku. Posługując się takim modelem, trudno jednak wyjaśnić, jak obracające się na wietrze łopaty wiatraka uruchamiają mechanizm młyń. Innymi słowy, konstruowany model wiatraczka jest zabawką, która niewielki ma związek z prawdziwym urządzeniem.

Badania pokazują, że wielu nauczycieli nie czuje się kompetentnymi, by wyjaśnić dzieciom działanie współczesnych urządzeń. Jak sami wskazują, nikt im nie wyjaśniał, jak mają tłumaczyć dzieciom działanie maszyn (Jelinek, 2019).

Konsekwencją aktualnego stanu nauczania dzieci jest alarmująco niski poziom wiedzy technicznej dzieci o urządzeniach (Jelinek, 2018, s. 41–42). Brak znajomości podstawowych mechanizmów powoduje, że uczniowie klasy trzeciej nie potrafią wyjaśnić, skąd biorą się stopnie schodów ruchomych wyłaniające się spod podłogi. Jak to się dzieje, że winda jedzie do góry i zjeżdża w dół, a kosiarka tnie trawę itd. Wiele z nich tłumaczy, że taśma sklepowa jest tworzona na początku i niszczona na końcu..., winda jedzie do góry i zjeżdża w dół, bo naciskamy odpowiedni przycisk na ścianie... Dzieci, które miały szczęście widzieć naprawiane urządzenie, są w stanie opowiedzieć o obracających się ostrzach kosiarki. Wyjaśniają działanie urządzeń, odwołując się do magicznej skrzynki (por. Piaget, 2006, s. 260). Przypomnę, że tego typu wyjaśnienia są bliższe kultowi cargo (Kowalak, 1983) oraz dowodem na oddalanie się od postępu technologicznego (Kotarbiński, 1970).

Propozycje nowej metodyki nauczania dzieci sposobu działania urządzeń

Skoro aktualna metodyka, która zgodna jest z etapami kształtowania się pojęć umysłowych, przynosi takie efekty, to co jest w niej niewłaściwego? Analizując metodykę, można zauważyć, że w trakcie wyjaśniania nauczyciel nie sięga do istoty problemu — działania urządzenia. Nauczyciel powinien uzupełnić metodykę o działania, które lepiej wyjaśnią kontekst istnienia samego urządzenia oraz pozwolą dzieciom zrozumieć jego wewnętrzny mechanizm. Przede wszystkim:

— pokazując urządzenia, nauczyciel nie zwraca uwagi na powód jego skonstruowania. Tymczasem wynalezienie urządzenia to odpowiedź na potrzeby człowieka, jak sobie ułatwić życie. Nie pokazując dzieciom przyczyny jego wynalezienia, nie pokazujemy jego podstawowej funkcji, koncentrujemy się na jego istnieniu;

— demonstrując urządzenie, nauczyciel wyjaśnia, jak poradzić sobie z określonym problemem. Obecna metodyka sugeruje tak organizować zajęcia, aby wyjaśniać dzieciom, że urządzenie jest remedium na problemy (jeśli jest ci gorąco, włącz wentylator). Takie podejście uzależnia dzieci od techniki. Nie uczymy dzieci, jak sobie radzić, gdy jest nam gorąco, tylko podajemy gotowe rozwiązanie w formie urządzenia. Tymczasem współczesne sprzęty mają swoje pierwowzory. Przed wentylatorem był wachlarz, a zatem, jeśli nie dysponujemy wentylatorem, możemy skorzystać z kartki papieru. Odpowiednio ułożona, może wywołać ruch powietrza;

— zgodnie z obowiązującą metodyką nauczyciel demonstruje dzieciom urządzenia jedno po drugim. Po omówieniu wentylatora, stosując analogiczną procedurę (procedura Poddjakowa), przechodzi do kolejnych urządzeń: suszarki, a po niej do odkurzacza itd. Omawiane urządzenia są dzieciom prezentowane w sposób wyizolowany, tak jakby nie miały ze sobą, żadnego związku, a przecież podstawą suszarki i odkurzacza jest mechanizm wentylatora. Wyjaśniając dzieciom, jak działa ten mechanizm, można wytłumaczyć, że jest ono wykorzystywane w wielu innych urządzeniach — suszarce, odkurzaczu, termoobiegu kuchenki, dmuchawie do liści, nawiewie samochodowym itd. Mówienie o urządzeniach, które posiadają wspólny mechanizm, to forma wspierania dzieci w konstruowaniu ustrukturalizowanej wiedzy technicznej;

— tłumacząc sposób działania urządzenia, nauczyciel nie wyjaśnia zjawiska fizycznego wykorzystywanego w maszynie. Tymczasem, wskazując na różnice między urządzeniami, może pokazać zjawiska i różne metod ich wykorzystania. W wentylatorze łopaty wiatraka przesuwają powietrze do przodu, w suszarce ruch powietrza jest dodatkowo ogrzewany, a w odkurzaczu wykorzystuje się odwrotny ruch powietrza (ssanie). Pod tym względem wyjaśnianie sposobu działania urządzeń jest przygotowaniem dzieci do nauki fizyki;

— poznawanie urządzeń odbywa się najczęściej na podstawie ilustracji lub — jeśli nauczyciel dysponuje urządzeniem — demonstracji. Problem w tym, że demonstrując urządzenie, nie może go rozebrać, aby pokazać jego mechanizmu. Ograniczeniem jest obawa o poprawne złożenie i utratę gwarancji. Z tego powodu nauczyciel ogranicza się do pokazania urządzenia z zewnątrz i otworzenia tych miejsc, które nie grożą awarią. Tymczasem mechanizm urządzenia wciąż pozostaje niewidoczny. Ponieważ nie sposób opisać skomplikowanych relacji przekładni, pasków, przewodów i silników, nauczyciel (jeśli w ogóle potrafi) ogranicza się tylko do pobieżnego wyjaśnienia sposobu działania sprzętu. Tymczasem dzieci potrzebują namacalnie doświadczyć, jak działa mechanizm. To oznacza, że potrzebują budować proste modele naśladujące działanie prawdziwych urządzeń. Co więcej, dzieci powinny móc bawić się tymi modelami, aby doświadczyć zjawisk fizycznych wykorzystywanych w mechanizmach urządzeń.

Wymienione tu kwestie opisują niedoskonałości współczesnej metodyki nauczania dzieci o urządzeniach technicznych. Przejdźmy do propozycji zmian w zakresie wyjaśniania dzieciom sposobu ich działania.

Nie sposób zaprzeczyć, że procedura opowiadania dzieciom o urządzeniach, która jest zgodna z procesem kształtowania się pojęć (Poddjakow, 1983), jest właściwa. Jednak z powodu wymienionych wcześniej kwestii aktualna metodyka jest niewystarczająca i powinna zostać uzupełniona o:

(a) stwarzanie sytuacji problemowej, w której dzieci przechodzą szereg etapów odkrywczych i ostatecznie same dokonują odkrycia potrzeby istnienia współczesnego urządzenia;

(b) konstruowanie modeli, które odzwierciedlają działanie mechanizmu prawdziwych urządzeń. Wykorzystując je w zabawie, dzieci będą mogły doświadczyć relacji panujących między poszczególnymi elementami mechanizmu;

(c) zagadnienie wielości zastosowań poznanego mechanizmu urządzenia. Pokazując kluczowy element urządzenia, nauczyciel może wyjaśnić, że taki sam mechanizm jest wykorzystywany w innych urządzeniach.

Prezentowana tu metoda skupia się na praktycznym objaśnieniu dzieciom sposobu działania urządzeń. Dzieci przedszkolne i uczniowie wczesnej edukacji funkcjonują na poziomie myślenia konkretno-ruchowego (Poddjakow, 1983, s. 93–155). Zanim osiągną poziom myślenia konkretno-obrazowego, potrzebują fizycznych doświadczeń w procesie poznawania przedmiotów, w tym urządzeń. Muszą zobaczyć poszczególne elementy, przyrzeć się ich ruchom i wzajemnym oddziaływaniom. Dopiero odpowiedni zasób takich doświadczeń pozwoli im wyobrazić sobie działanie mechanizmu. Przywoływanie obrazu mechanizmu w wyobraźni jest cechą myślenia konkretno-obrazowego (zwanego też myśleniem wizualnym), typowego dla starszych uczniów.

Przepaść między dziećmi, [**przepaść między kimś a kimś; log. brak drugiego członu, proszę uzupełnić**] które potrafią wyobrazić sobie relacje między elementami urządzenia (np. koła zębate), jest szczególnie wyraźna w procesie poznawania urządzenia. Dzieci, które poznają urządzenie tylko z obrazka lub bezpośrednio je oglądając, ale nie mają możliwości manipulowania nim, poznają urządzenie tylko powierzchownie. Konstruowanie modelu imitującego działanie prawdziwego urządzenia to warunek konieczny w pracy z dziećmi w wieku przedszkolnym i uczniami wczesnej edukacji.

Przedstawię przykład zajęć, podczas których nauczyciel może wyjaśnić dzieciom działanie wentylatora. Na początku tworzy sytuację problemową, np. jest nam za gorąco, jak możemy się schłodzić? Razem z dziećmi omawia i sprawdza różne sposoby chłodzenia się. Na przykład wachluje się ręką, następnie kartką papieru (większa powierzchnia) i przystępuje do budowy niewielkiego wiatraka napędzanego mechanizmem kołowrotu, który na koniec mocuje na silniku elektrycznym. W ten sposób dzieci wychodzą od sytuacji problemowej, konstruują proste modele wiatraków i elektryfikują je, tworząc model przypominający prawdziwe urządzenie. Dysponując wykonanym modelem, można go porównać z prawdziwym urządzeniem i przystąpić do omówienia wszystkich elementów klasycznej metodyki (nazwa, elementy budowy, sposób działania itd.). Następnie wyjaśnić, że rdzeniem tego urządzenia są łopaty wiatraka wbite w grudkę plasteliny (element wykonanego modelu urządzenia). Wskazując na rdzeń urządzenia (mechanizm), można pokazać wielość jego zastosowań: suszarka, odkurzacz, termoobieg oraz inne urządzenia pokrewne — gdyby zamienić łopaty wiatraka na noże, wówczas skonstruujemy kosiarkę; gdyby zamienić noże na patyczki, wówczas otrzymamy mieszadło itd. Tak więc, wychodząc od sytuacji problemowej, drogą odkryć dzieci niejako same odkrywają wentylator i poznają wielość jego zastosowań (więcej: Jelinek, 2018, s. 101–107).

Zmiany dotyczyć powinny także treści nauczania. Obecnie dzieci nie są uczone działania maszyn prostych ani podstaw elektryczności. Tymczasem stanowią one klucz do poznania większości współczesnych urządzeń (w tym elektroniki). Na przykład mechanizm kołowrotu stanowi podstawę do zrozumienia silnika elektrycznego. Dlatego, gdy zapoznajemy dzieci z urządzeniami, powinny tworzyć je zgodnie z postępowaniem technologicznym. Najpierw budować mechanizmy na poziomie maszyn prostych, a potem na poziomie elektryczności. Na przykład najpierw skonstruować kolej linową, wykorzystując kołowrót, a potem zamieniając maszynę prostą na silnik elektryczny.

Podsumowanie

W artykule przedstawiłem problem wprowadzania dzieci w świat urządzeń, gdyż wydaje się on wieloaspektowy i przez to szczególnie ważny. Dotyka on szerokiego spektrum rozwoju dziecka. Wyjaśnienie dzieciom działania urządzeń to przygotowanie ich do nauki fizyki, z kolei wykonywanie prostych modeli naśladujących działanie prawdziwych maszyn to element majsterkowania. Organizowanie sytuacji problemowych i dokonywanie odkryć to kształtowanie myślenia technicznego. Wszystkie te elementy (myślenie, majsterkowanie, wiedza fizyczna) wchodzą w skład zadatków uzdolnień technicznych. Tak więc wspierając dzieci w rozumieniu sposobu działania urządzeń, rozwijamy ich zainteresowania techniczne i stwarzamy okazję do rozwoju uzdolnień.

Przedstawiona w artykule krytyka aktualnej metodyki nauczania dzieci o urządzeniach jest jednym z wielu głosów wskazujących na konieczność dokonania reform w obszarze edukacji technicznej (Furmanek, 2007; Janicka-Panek, 2019). Wysunięty niemal pół wieku temu w raporcie *Uczyć się, aby być* (1975) postulat reformy edukacji technicznej wciąż się nie ziścił. Co więcej, ograniczenie liczby godzin na nauczanie techniki jest wyrazem coraz większego odchodzenia od jego realizacji. Tymczasem przygotowanie dzieci do radzenia sobie w warunkach nowej technologicznej rzeczywistości jest podstawowym zadaniem szkolnej edukacji. Zmiana w sposobie kształcenia technicznego dzieci nie musi być droga, musi być jednak odpowiednio organizowana. Zmiana ta wymaga szerokiego spektrum działań naprawczych — od systemowego wsparcia nauczycieli w obszarze przygotowania do realizacji zadań edukacji technicznej po wyposażenie placówek w odpowiedni sprzęt i materiały, umożliwiające realizację podstawowych założeń tego obszaru edukacji.

Reforma musi uwzględnić także odpowiednie przygotowanie nauczycieli. Jeśli nauczyciele mają wyjaśniać dzieciom, jak działają współczesne urządzenia, to sami muszą wiedzieć, jak one działają. Oznacza to, że przygotowanie do zawodu nauczyciela musi obejmować także przygotowywanie w zakresie podstaw technologii działania urządzeń. W ramach przygotowania nauczyciele muszą poznać nie tylko samo urządzenie, ale także metody wyjaśniania dzieciom sposobu jego działania. W tym celu muszą ćwiczyć się w wykonywaniu modeli urządzeń, które odzwierciedlają działanie mechanizmów maszyn prostych i elektryczności (por. Jelinek, 2018).

Przyjęcie opisanego w artykule sposobu nauczania dzieci o urządzeniach przyczyni się do zwiększenia wiedzy na temat działania urządzeń, a to z kolei zwiększy poczucie bezpieczeństwa dzieci podczas ich obsługi. Zgromadzenie większej liczby doświadczeń na temat działania mechanizmów stanie się podstawą do budowania wiedzy w zakresie zjawisk fizycznych. Z kolei wykonywanie przez dzieci bardziej skomplikowanych (bo uwzględniających me-

chanizm) modeli urządzeń przyczyni się do zwiększenia ich sprawności manualnej.

Bibliografia

- Anderson, J. R. (1998). *Uczenie się i pamięć: Integracja zagadnień*. Warszawa: WSiP.
- Andrzejewska, A., Bednarek, J. (2009). *Człowiek w obliczu zagrożeń wirtualnego świata*. W: L. Jakubowska-Malicka, A. Kobylarek, M. Pryszomont-Ciesielska (red.), *Audiowizualność, Cyberprzestrzeń, Hipertekstualność: Ponowoczesne konteksty edukacji*. Wrocław: Atut.
- Bąk, A. (2015). *Korzystanie z urządzeń mobilnych przez małe dzieci w Polsce. Wyniki badania ilościowego*, Fundacja Dzieci Niczyje, http://www.mamatatatablet.pl/pliki/uploads/2015/11/Korzystanie_z_urzadzen_mobilnych_raport_final.pdf.
- Dąbrowski, A. (1986). *Praca-technika w klasach I–III: Książka pomocnicza dla nauczycieli*. Wyd. 2 zm. Warszawa: WSiP.
- Drejer, F. (2010). *Wychowanie do techniki dzieci w młodszym wieku szkolnym*. Jelenia Góra: Kolegium Karkonoskie.
- Faure, E. (1975). *Uczyć się, aby być*. [Przeł. Z. Zakrzewska]. Warszawa: PWN.
- Furmanek, W. (2007). *Źmuro edukacji technicznej*. Rzeszów: Wyd. URZ.
- Gacka, J. (2017). *Polscy seniorzy w sieci: Wirtualna złota jesień? Korzystanie przez osoby dojrzałe z internetu i nowych technologii*. „Konteksty Społeczne”, 5, nr 1 (9), 88–94.
- Janicka-Panek, T. (2019). *Marginalizacja kształcenia technicznego w edukacji wczesnoszkolnej w Polsce*. Radom: ITe-BIP.
- Janicka-Panek, T. (2021). *Wprowadzenie do dydaktyki techniki nauczycieli wychowania przedszkolnego i edukacji wczesnoszkolnej*. Skierniewice–Radom: Państwowa Uczelnia im. S. Batorego–ITe-BIP.
- Jelinek, J. A. (2018). *Dziecko konstruktorem. Rozwijanie zadatków uzdolnień technicznych u dzieci przedszkolnych i uczniów klasach I–III*. Kraków: Wydawnictwo CEBP.
- Jelinek, J. A. (2019). *Edukacja techniczna małych dzieci*. „Edukacja — Technika — Informatyka”, 10 (2), 110–115.
- Jelinek, J. A. (2021). *Children’s Astronomy: Development of the shape of the Earth concept in Polish children between 5 and 10 years of age*. „Education Science”, 11 (2), 37–56.
- Kotarbiński, T. (1970). *Sprawność i błąd (z myślą o dobrej robocie nauczyciela)*. Wyd. 5. Warszawa: PZWS.
- Kowalak, W. (1983). *Kulty cargo na Nowej Gwinei*. Warszawa: ATK.
- Lib, W. (2022). *The collapse of technical education in Poland: Konferencja „Edukacja — Technika — Informatyka”, 27 września 2022* [online].
- Mroźkiewicz, J. (1985). *Kształcenie ogólnotechniczne w nauczaniu początkowym*. Warszawa: WSiP.
- Muchacka, B., Czaja-Chudyba, I. (2007). *Strategie wspierania strukturyzacji wiedzy dziecka w sytuacjach edukacyjnych*. Kraków: Impuls.
- Nazar, J. (1975). *Kształtowanie zainteresowań technicznych dzieci i młodzieży*. Warszawa: Instytut Wydawniczy CRZZ.
- Piąget, J. (2006). *Jak sobie dziecko wyobraża świat*. [Przeł. M. Gawlik]. Wyd. 2. Warszawa: PWN.
- Pochanke, H. (1988). *Podstawy nauczania pracy-techniki*. Warszawa: WSiP.
- Poddjakow, N. N. (1983). *Myslenie przedszkolaka*. [Przeł. M. Kielar]. Warszawa: WSiP.
- Rosa, B. (1982). *Rozwój pojęć technicznych u uczniów klas początkowych*. Warszawa: WSiP.
- Wojciechowski, J. (1990). *Zbliżamy dzieci przedszkolne do techniki*. Wyd. 2 popr. Warszawa: WSiP.
- Zajda, K., Lipina, S. (1984). *Wychowanie techniczne w przedszkolu*. Warszawa: WSiP.