



Nowe spojrzenie na edukację techniczną najmłodszych

JAN AMOS JELINEK

EDUKACJA TECHNICZNA NAJMŁODSZYCH I JEJ EFEKTY

Edukacja techniczna obejmuje dwa najważniejsze obszary oddziaływania: rękę i umysł dziecka. Jej zadaniem jest wyćwiczyć dziecięcą dłoń, aby sprawnie postugiwała się klockami, narzędziami i spoiwami. Dzisiaj w obszarze rozwoju motoryki małej powinniśmy mieć sobie wiele do zarzucenia. Zabawy klockowe traktujemy po macoszemu, jako wypetniacz czasu¹. Nie organizujemy dzieciom zadań konstrukcyjnych, takich jak odtwarzanie zbudowanych konstrukcji, nie zachęcamy też do odtwarzania budowli z pamięci i budowania konstrukcji uwzględniających określone warunki, nie prowadzimy eksperymentów nad statyką budowli². Z kolei

¹ Za: E. Gruszczuk-Kolczyńska, E. Zielińska, *Program wspomaganie rozwoju, wychowania i edukacji starszych przedszkolaków (czterolatków i pięcioletków)*, Nowa Era, Warszawa 2008, s. 203-208.

² Por. L.A. Paramonow, *Kształtowanie uogólnionych wyobrażeń u dzieci w wieku przedszkolnym w procesie działalności konstrukcyjnej* [w:] N.N. Poddjakow [red.] *Wychowanie umysłowe dziecka w wieku przedszkolnym*, WSIP, Warszawa 1976, s. 118-132.

majsterkowanie, które docelowo ma wykorzystywać narzędzia i spoiwa, sprowadza się do papieroplastyki i niekiedy zastępuje się je robotyką i programowaniem³. Zastępowanie działań praktycznych obsługą komputera skutkuje zaś obniżeniem się poziomu umiejętności manualnych dzieci⁴.

Oprócz kształtowania umiejętności manualnych zadaniem edukacji technicznej jest także wspieranie rozwoju umysłowego dzieci poprzez stwarzanie sytuacji problemowych o charakterze technicznym, zapoznanie ze zjawiskami fizycznymi i mechanizmami urządzeń. Ten obszar działań jest obecnie zupełnie pomijany w metodyce edukacji

³ Por. J.A. Jelinek, *Edukacja techniczna małych dzieci*, „Edukacja-Technika-Informatyka” nr 2(28)/2019, s. 110-115.

⁴ Widoczne w badaniach nad motoryką małą (np. E. Lewandowska, *Poziom rozwój sprawności motorycznych dzieci pięcioletnich* [w:] H. Sowińska [red.] *Dziecko w szkolnej rzeczywistości. Złożony a rzeczywisty obraz edukacji elementarnej*, WN UAM, Poznań 2011, s. 305-320) oraz zapotrzebowaniu na terapię ręki (W. Bartkiewicz, A. Giczewska, *Terapia ręki*, Wydawnictwo Acentrum Szkolenia, Warszawa 2015; K. Jacków-Sowa, *Terapia ręki – warsztaty szkoleniowe*, Ośrodek Terapii i Wspierania Rozwoju Balans, Poznań 2017).

NOWE SPOJRZENIE NA EDUKACJĘ TECHNICZNĄ NAJMŁODSZYCH

technicznej⁵. W dzisiejszych czasach nie przedstawiamy dzieciom urządzeń, nie rozbieramy ich na części, nie demonstrujemy mechanizmów. Nie budujemy także modeli, które miałyby prezentować działanie prawdziwych urządzeń. Tymczasem z badań wynika, że dzieci przedszkolne i uczniowie klas I-III, będący na etapie przejściowym, przechodząc z myślenia konkretno-ruchowego do konkretno-obrazowego, potrzebują doświadczeń na modelach, które pozwolą im zrozumieć działanie mechanizmów⁶. Nie potrafią jeszcze wnioskować o sposobie działania urządzenia, oglądając zdjęcie czy nagranie, a nawet patrząc na obsługiwane urządzenie, a panuje wrażenie, że dzieci, które mają dostęp do urządzeń AGD, są w stanie zrozumieć sposób ich działania. Nic bardziej mylnego. Badania dowodzą, że drugoklasiści nie potrafią wyjaśnić sposobu działania pralki, odkurzacza, kosiarki, windy czy taśmy przy kasie sklepowej⁷. Brak podstawowej wiedzy na temat działania urządzeń może skutkować ich nieprawidłowym wykorzystaniem i doprowadzić do tragedii.

Sytuacja nie zmienia się w kolejnych latach nauczania. Edukacja techniczna kończy się na drugim etapie kształcenia (w klasie VI). Przez wszystkie lata w trakcie tych etapów nauczania nie wyjaśnia się dzieciom sposobu działania urządzeń. Powoduje to, że w sytuacji naprawy sprzętu stajemy się zależni od ekspertów. Z tego względu Edgar Faure w 1975 roku napisał w raporcie „Uczyć się, aby być”, że wiedza techniczna ma życiowe znaczenie dla człowieka i powinna wchodzić w skład podstawowego wykształcenia⁸. Powszechnie wiemy, że doświadczenia zdobyte przez dzieci na wczesnym etapie rozwoju ujawniają się w przyszłości (dotyczy to także majsterkowania⁹) i mamy świadomość, że potrzebna jest odpowiednio prowadzona edukacja techniczna wśród najmłodszych.

⁵ J.A. Jelinek, *Dziecko konstruktorem. Rozwijanie zadatków uzdolnień technicznych u dzieci przedszkolnych i uczniów klas I-III*, CEBP, Kraków 2018, s. 60-76.

⁶ Więcej: N.N. Poddjakow, *Myślenie przedszkolaka*, WSiP, Warszawa 1983, s. 167-168.

⁷ J.A. Jelinek, *Dziecko konstruktorem...*, op. cit., s. 40-43.

⁸ E. Faure, *Uczyć się, aby być*, PWN, Warszawa 1975.

⁹ K. Pardej, *Wyobraźnia jako komponent myślenia technicznego*, „Szkoła – Zawód – Praca” nr 14/2017, s. 221-238.

CO SPRAWIA NAUCZYCIELOM TRUDNOŚĆ W REALIZACJI ZADAŃ EDUKACJI TECHNICZNEJ?

W 2017 roku zapytałem 2475 nauczycieli wychowania przedszkolnego o trudności w organizowaniu zajęć z techniki. Okazało się, że największymi niedogodnościami są: zdobywanie materiałów, organizacja zajęć i brak pracowni technicznych. Ponadto nauczyciele skarżą się na niedobór pomysłów, w tym opracowań metodycznych i brak odpowiedniego przygotowania na studiach¹⁰. Brak pracowni i konieczność realizowania zajęć w typowych salach szkolnych sprawia, że to, co uznajemy za majsterkowanie – praca w drewnie, metalu i glinie – nie jest możliwe do realizacji na blatach stołów, które bardziej przypominają sekretariat niż warsztat. Z kolei ograniczony dostęp do narzędzi i spoiw uniemożliwia majsterkowanie. Nic dziwnego, że zmuszeni do organizowania zajęć technicznych nauczyciele ograniczają się do papieroplastyki lub zajęć przy komputerze.

POTRZEBNA JEST ZMIANA. JUŻ!

Co jakiś czas w literaturze przedmiotu słychać głos nawołujący do reformy edukacji technicznej¹¹. Ze względu na sięgające głęboko trudności zwykle zwraca się uwagę na działanie systemowe. Mówi się o konieczności opracowania koncepcji wprowadzania dzieci do świata techniki i pomysłu na to, jak rozbudzać zainteresowania edukacją naukową w tak ograniczonych warunkach. Skutkiem zaniedbań są trudności uczniów w nauce fizyki w klasach VII i VIII, które wynikają z braku nagromadzenia odpowiednich doświadczeń na wcześniejszych etapach kształcenia technicznego (związanych np. z mechaniką urządzeń). Brak należytej edukacji technicznej w dłuższej perspektywie skutkuje także rezygnacją z wybierania kierunków ścisłych na studiach przez absolwentów liceów. Zmiana sposobu

¹⁰ J.A. Jelinek, *Edukacja techniczna...*, op. cit., s. 110-115.

¹¹ Por. W. Lib, J. Szlendak, *Rola edukacji technicznej w nauczaniu wczesnoszkolnym*, „Wyzwania i dylematy edukacyjno-zawodowe” nr 27/2020, s. 27-40; T. Janicka-Panek, *Marginalizacja kształcenia technicznego w edukacji wczesnoszkolnej w Polsce*, Skierniewice 2019; W. Furmanek, *Jutro edukacji technicznej*, WN UR, Rzeszów 2007.

JAN AMOS JELINEK

prowadzenia zajęć w zakresie edukacji technicznej dzieci jest konieczna. Zmiana ta w edukacji STEAM na nowo sformułuje pomysł na „T”. Aby była ona realna, musi uwzględniać aktualny zasób i potencjał szkół i przedszkoli.

ISTNIEJE POTENCJAŁ W ZASOBACH, TRZEBA TYLKO ZMIENIĆ PERSPEKTYWĘ SPOJRZENIA

Wbrew pozorom sprawa nie je się beznadziejna. Należy przyznać, że sale przedszkolne i klasy szkolne przypominają bardziej sekretariaty niż pracownie techniczne, jednak i w takich warunkach można podnieść poziom kształcenia technicznego. Jeśli nie można oczekiwać użycia imadła, piła i młotków, to w zamian można wykorzystać narzędzia biurowe – zszywacze, dziurkacze, taśmy, druty i sznurki. Za ich pomocą można z powodzeniem budować modele, które naśladują działanie prawdziwych urządzeń¹², a przy okazji realizować zadania związane z rozwijaniem sprawności dłoni i myślenia technicznego. Wszystko to wymaga jednak zwartej koncepcji.

Od 20 lat zajmuję się projektowaniem sytuacji edukacyjnych w obszarze techniki, które z powodzeniem można realizować w przedszkolu i klasach I-III. Za podstawę wsparcia edukacyjnego przyjąłem właśnie ograniczone warunki pracy. Uznałem, że możliwe jest odpowiednie wspieranie dzieci poprzez zachęcenie ich do budowania modeli, które odtwarzają działanie mechanizmów prawdziwych urządzeń. W publikacji „Dziecko konstruktorem” z 2018 roku przedstawiłem koncepcję wspierania dzieci w obszarze zainteresowań technicznych. Uznałem, że wadą współczesnej edukacji technicznej jest pomijanie zagadnień związanych z urządzeniami¹³. Za należyte wyjaśnianie dzieciom

sposobu działania urządzeń przyjąłem stworzenie sytuacji problemowej, stopniowe dochodzenie do wniosku, jakie urządzenie (wynalazek) sprostą rozwiązaniu problemu oraz budowanie na forum klasy dużego modelu tego urządzenia. Sytuacja budowania modelu pozwala wszystkim skupić się na problemie technicznym i zjawiskach fizycznych, które wykorzystuje urządzenie, dzielić się pomysłami na rozwiązanie problemu i sprawdzać ich skuteczność (poprzez eksperymenty). Następnie, gdy duża konstrukcja zostanie zbudowana, a problem techniczny rozwiązany, można przejść do budowania przez dzieci miniaturowych modeli poznanego urządzenia. Ten ostatni etap zajęć ma na celu ćwiczenie dziecięcej dłoni i rozwijanie umiejętności majsterkowania.

MODEL STUDNI Z ŻURAWIEM I MECHANIZMEM KOŁOWROTKA JAKO PRZYKŁAD ZMIANY PERSPEKTYWY

Za przykład niech posłuży problem bycia wody z ziemi. Obecnie w edukacji technicznej temat ten nie istnieje, jest omawiany wyłącznie na ilustracjach albo przedstawiany dzieciom na filmach znalezionych w Internecie. Tymczasem, aby dzieci mogły zrozumieć mechanizm i poznać używane do bywania wody przedmioty, nie wystarczy obejrzenie zdjęć. Nagranie również nie zastąpi bezpośredniego doświadczenia, w którym dzieci mogą odczuć trudność z uniesieniem ciężkiego wiadra. Celem zajęć będzie zatem zdobycie doświadczenia w zakresie działania maszyny prostej (kołowrotu) i zrozumienia zjawiska fizycznego (punkt podparcia).

Zajęcia na temat sposobu bywania wody ze studni rozpoczną się od ustawienia na podłodze wiadra z wodą i owinięcia go sztywnym papierem pakunkowym, aby stwarzało to wrażenie głębokiej studni. Na początku zajęć nauczyciel może zapytać dzieci, jak można być wodę ze studni. Wśród odpowiedzi może być pomysł wykorzystania wiadra i sznurka (rysunek 1). Nauczyciel mocuje wiaderko (fragment plastikowej butelki zamocowany na sznurku) i powoli wprowadza go do środka. Po chwili wyjmuje i okazuje się, że pojemnik jest pusty (plastikowy pojemnik

¹² Takie właśnie działania sugeruje N.N. Podjaskow, gdy pisze o sposobie wspierania dzieci w przechodzeniu z myślenia konkretno-ruchowego na konkretno-obrazowe. Więcej: NN. Podjaskow, *Myślenie przedszkolaka*, WSiP, Warszawa 1983, s. 167-168.

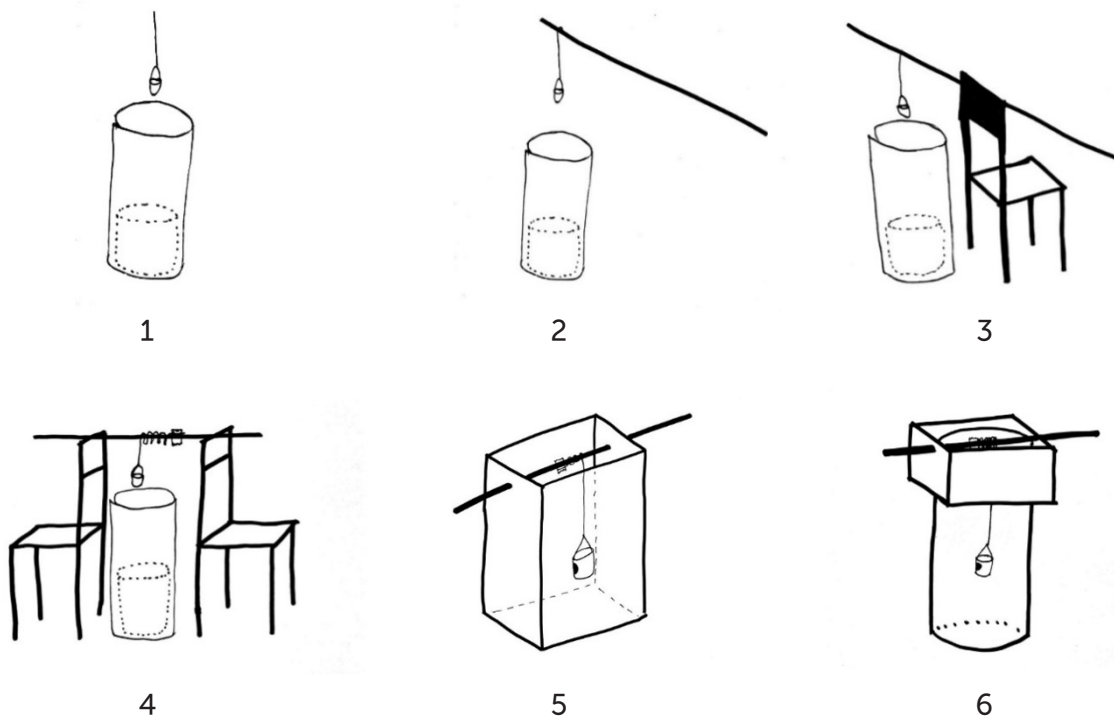
¹³ Mimo że Janusz Wojciechowski (*Zbliżamy dzieci przedszkolne do techniki*, WSiP, Warszawa 1990) obok transportu, bezpieczeństwa, energii i zawodów wymienia właśnie zapoznanie dzieci z urządzeniami jako jeden z obszarów edukacji technicznej.

NOWE SPOJRZENIE NA EDUKACJĘ TECHNICZNĄ NAJMŁODSZYCH

nie zanurza się w wodzie, bo jest zbyt lekki). Nauczyciel przeprowadza kilka prób. Wspólnie z dziećmi rozwiązuje problem konieczności dociążenia pojemnika (nie na dnie – tak jak będą chciały tego dzieci, ale do ściany pojemnika). Gdy problem dociążenia zostaje rozwiązany i wiadro unosi się pełne wody, powstaje kwestia ciężkości pojemnika. Nauczyciel, który dotychczas samodzielnie wykonywał pracę, może zachęcić kilka osób, by spróbowały podnieść pojemnik z wodą. Okazuje się, że jest to trudne, a pomocny może okazać się kij. Nauczyciel mocuje na jego końcu sznurek z wiaderkiem (rysunek 2 – dzieci zwykle nazywają ten mechanizm wędką z wiadrem). Przy jego pomocy nauczyciel zwiększa odległość od modelu studni i może wyciągnąć pojemnik z wodą. Wyjaśnia, że choć kij jest ciężki, to można oprzeć go na oparciu krzesła. Wraz z dziećmi przeprowadza kilka doświadczeń, sprawdzając, czy wygodniej jest przesunąć kij w stronę studni, czy go oddalić. Szybko okazuje się, że im bliżej sznurka

z wiadrem jest punkt podparcia kija, tym mniejsza może być siła nacisku potrzebnego do podniesienia wiadra. Nauczyciel demonstruje uczniom zdjęcie studni z żurawiem i porównuje zbudowany model do prawdziwego urządzenia. Dzieci zdają sobie sprawę, że – z pomocą nauczyciela – dokonały odkrycia działania historycznego mechanizmu żurawia studziennego.

Nauczyciel przystępuje do wyjaśnienia, że sznurek można przesunąć na środek długości kija, a sam kij oprzeć już nie o jedno oparcie, ale o oparcia dwóch krzesel. Demonstruje sposób działania studni z kołowrotkiem, zachęca dzieci do samodzielnego spróbowania, po czym ponownie pokazuje zdjęcie tego modelu urządzenia. Porównuje wykonany model z urządzeniem. Nazywa elementy urządzenia, wyszczególniając: wiadro na sznurku/tańcuchu, belkę, na którą nawija się lina, otwór studzienny i szyb studni.



Sytuacja budowania modelu pozwala wszystkim skupić się na problemie technicznym i zjawiskach fizycznych, które wykorzystuje urządzenie, dzielić się pomysłami na rozwiązanie problemu i sprawdzać ich skuteczność (poprzez eksperymenty).

Po tak wykonanym dużym modelu studni dzieci mogą przystąpić do budowy mniejszego modelu urządzenia. Nauczyciel może zademonstrować kartonowe pudełko po mleku lub soku (o pojemności 1 lub 2 litrów) z wyciętą górną ścianką pojemnika. W bocznych ściankach przy użyciu dziurkacza wykonuje dwa otwory, a następnie do patyczka do szaszłyków mocuje, przy pomocy taśmy klejącej, jeden z końców sznurka. Do drugiego mocuje pojemnik (również za pomocą taśmy klejącej). Tak przygotowany patyczek nauczyciel umieszcza w wykonanych otworach (rysunek 5). Po takiej demonstracji można przystąpić do stopniowego wykonania modelu przez dzieci. Dzieci robią swoje modele z kartonowych pudełek, które przyniosły na zajęcia. Gdy model zostaje ukończony, dzieci nie będą go testować – to jest zadanie do domu. Uczniowie gromadzą się wokół nauczyciela. Ten celowo przecina swój model w połowie wysokości i umieszcza go na wcześniej przeciętej przezroczystej butelce z wodą (rysunek 6). Raz jeszcze demonstruje dzieciom problem dociążenia wiaderka zaobserwowany na dużym modelu. Podczas pokazu ponownie ustala z dziećmi, co trzeba zrobić z małym modelem, aby ten nabierał wody: niewielką grudką plasteliny należy dociążyć ściankę pojemnika.

Podczas takich zajęć dzieci poznają mechanizm kołowrotu i zjawisko fizyczne związane z unoszeniem się lekkiego obiektu na wodzie, ćwiczą się w umiejętności majsterkowania (postugiwania się dziurkaczem, taśmą klejącą). Temat można rozszerzyć o wprowadzenie pompy wodnej (zbudowanej z dozownika po kremie i wężyka silikonowego) oraz doświadczenia pokazującego, skąd się bierze woda w kranie¹⁴.

Zajęcia o studni z kołowrotkiem można przeprowadzić w przedszkolu i klasach I-III. Jednak w starszych klasach zagadnienie bycia wody ze studni powinno powrócić raz jeszcze podczas omawiania urządzeń elektrycznych. Gdy dzieci będą poznawać silnik elektryczny, powinny także poznać pompę wodną (rodzaj silnika), która po podłączeniu do baterii zacznie transportować wodę.

Podstawą prowadzenia skutecznej edukacji jest nie tylko świadomość, że dzieci potrzebują przedmiotów, aby na nich doświadczać zjawisk, ale także należyte rozpoznanie dziecięcego sposobu rozumienia tych zjawisk. W przypadku problemu bycia wody ze studni musimy zrozumieć, że tylko część dzieci wie, iż woda znalazła się w ziemi w wyniku opadów deszczu. Będą na przykład twierdzić, że została tam celowo wlana wiadrami lub rurami¹⁵. Z badań nad rozumieniem tego, co dzieje się z wodą z kałuż, wynika, że część dzieci uważa, iż woda wsiąka w ziemię, część, że wyparowuje, a pozostałe uznają, że woda została wypita przez rośliny¹⁶. Ta dziecięca logika znacznie różni się od logiki dorosłych¹⁷. Znajomość tego rozumowania pozwala lepiej przewidzieć dziecięce zachowanie i przygotować się do prowadzenia dodatkowych doświadczeń.

¹⁴ Szerzej zagadnienie to opisałem w cytowanym tekście *Dziecko konstruktorem...* na s. 161-177.

¹⁵ J.A. Jelinek, *Rozumienie przez dzieci 6, 7 i 8-letnich występowania wód gruntowych*, „Problemy Wczesnej Edukacji” nr 1(52)/2021, s. 50-63.

¹⁶ J.A. Jelinek, *The ability of children aged 6 and 9 years, respectively, to detect errors in a narrative based on incorrect information about evaporation in the water cycle*, „Forum Pedagogiczne” nr 12(2)/2022, s. 355-365.

¹⁷ Wiemy to już z badań Jeana Piageta i opisanych w książce *Jak sobie dziecko wyobraża świat*, PWN, Warszawa 2006.

NOWE SPOJRZENIE NA EDUKACJĘ TECHNICZNĄ NAJMŁODSZYCH

**KLUCZEM DO SUKCESU
EDUKACJI TECHNICZNEJ JEST
ZMIANA SPOSOBU NAUCZANIA**

Przedstawiony tu przykład zajęć to niewielki fragment całej koncepcji. Ilustruje on sposób praktycznego nauczania techniki wśród dzieci. Pokazuje, że nauczyciel, budując w atrakcyjny sposób modele urządzeń, może zachęcić dzieci do rozwiązywania problemu technicznego, wyjaśnić działanie urządzeń i namówić do budowy modeli.

Działania polegające na budowaniu modeli urządzeń na zajęciach z dziećmi to zagadnienie trudne metodycznie. Przez większą część zajęć z metodyki edukacji technicznej, realizowanych na Akademii Pedagogiki Specjalnej, zajmujemy się ze studentami kierunku wychowanie przedszkolne i edukacja wczesnoszkolna adaptowaniem poznanych modeli do warunków przedszkolnych i szkolnych. Ćwiczymy się w umiejętności opracowywania zajęć, w których uczniowie będą w parach konstruować swoje modele. Na podstawie gromadzonych doświadczeń mogę stwierdzić, że jest możliwe skuteczne wykorzystanie narzędzi biurowych w aktualnie dostępnych warunkach. Podstawowym materiałem konstrukcyjnym podczas tak prowadzonych zajęć technicznych oprócz kartek są tekturowe pudełka, plastikowe butelki i kubeczki po jogurtach i serkach. Materiał ten jest łatwy do pozyskania i może być traktowany jako danie „drugiego życia rzeczom”.

Z przeprowadzonych badań, w których sprawdzano skuteczność tej formy interwencji¹⁸, okazało się, że zarówno dzieci przedszkolne, jak i uczniowie szkolni wykazują się umiejętnością transferowania zdobytej wiedzy o mechanizmie kołowrotu do nowych sytuacji problemowych. Inne badania wykazały, że dzieci potrzebują nie tylko zajęć praktycznych, w których samodzielnie mogą dokonywać odkryć, ale także wielu powtórzeń¹⁹.

¹⁸ J.A. Jelinek, *Wykorzystanie wiedzy osobistej uczniów 8-letnich w twórczym rozwiązywaniu zadań technicznych*, „Problemy Opiekunów-Czo-Wychowawców” nr 619/2023, s. 51-60.

¹⁹ J.A. Jelinek, *Ponowne odkrywanie przez dzieci 8-letnie zjawiska camera obscura*, „Humanitas. Pedagogika i Psychologia” nr 2/2023, s. 97-108.

Przedstawiona w artykule, w sposób skrótowy, metodyka wprowadzania dzieci do świata urządzeń z oczywistych względów nie zastąpi majsterkowania. Narzędzia biurowe, z których korzystania zachęcam w sytuacji niedoboru pracowni technicznych z prawdziwego zdarzenia, nie zastąpią narzędzi stolarskich. Dopóki jednak tych pracowni nie ma, zgadzam się z nauczycielami, że nie można prowadzić zajęć z majsterkowania w ścisłym tego słowa znaczeniu. Mimo to zmiana tytułowej dla artykułu perspektywy spojrzenia na edukację techniczną dotyczy zachęcenia nauczycieli do podejmowania prób konstruowania urządzeń, eksperymentowania z ich działaniem i starania się wyjaśniania dzieciom, jakie zjawiska fizyczne są wykorzystywane przez dane urządzenia. Uważam, że ta forma – obecnie zanedbana w edukacji przedszkolnej i wczesnoszkolnej – jest dzisiaj szczególnie potrzebna, choćby ze względu na wiele trudności, jakie mają dzieci w nauce fizyki w starszych klasach. •

dr hab. prof. APS JAN AMOS JELINEK jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym w Instytucie Wspomagania Rozwoju Człowieka i Edukacji na Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie. Jest autorem koncepcji wspomagania rozwoju umysłowego dzieci poprzez organizowanie zajęć z zakresu techniki.