

Rafał Jakubowski

Czego i jak uczyć?

W dzisiejszym świecie „wirujących atrakcji” trudno jest zafascynować młodego człowieka nauką i uczeniem się. Wszyscy zdajemy sobie sprawę, że lekcje szkolne nie mogą być nudne, że powinny stanowić mocną konkurencję dla propozycji rozrywkowo-konsumpcyjnych, ale coraz trudniej jest rywalizować z „kolorowym światem” tradycyjnymi metodami pracy. Nieustannie pojawiające się nowe narzędzia technologiczne, atrakcyjność podróży, niezliczone oferty konsumpcji i nasz świat wypełniony przelotnymi przyjemnościami i zgiełkiem coraz większej szybkości. Młodzi ludzie są narażeni na nieustanny zapping [skakanie po kanałach]. Można poruszać się w dwóch lub trzech przestrzeniach jednocześnie i uczestniczyć w tym samym czasie w różnych wirtualnych wydarzeniach.

W polskich szkołach od wielu lat dominuje paradygmat przekazu wiedzy i sprawdzania jej poprzez testy, sprawdziany, egzaminy. Przyjmuje się, że taka forma nauczania pobudza uczniów do aktywności intelektualnej warunkującej dalszą naukę. Zapewne było to założenie słuszne w czasach PRL, w epoce powolnego rozwoju gospodarki i nauki oraz edukacji, która była do nich dostosowana. Wtedy wystarczał trzyprocentowy

udział kadry technicznej w życiu gospodarczym oraz administracji, a więc wystarczała troska o jednego ucznia w 30-osobowej klasie. Dziś, ze względu na wymagania przemysłu, usług i administracji, oczekujemy, że na studia wyższe w zakresie przedmiotów matematyczno-przyrodniczych uczęszczać będzie znacznie więcej absolwentów szkół średnich, więc kształcenie poprzez transfer wiedzy oraz egzaminy i sprawdziany nie może być już skuteczne.

„Z badań wiemy, że entuzjazm dla nauk ścisłych i przyrodniczych topnieje w szkole podstawowej aż do okresu wczesnej adolescencji. (Osborne, Simon i Collins, 2003; Jenkins i Nelson, 2005). To, w połączeniu z zaskakująco niską korelacją genetyczną sugeruje, że „przedmioty ścisłe i przyrodnicze” jako nazwane i badane przedmioty szkolne nie powinny w ogóle być nauczane w pierwszych latach szkolnej kariery. Uwzględniając **stąbnący zapal**, obserwowany dość wcześnie, może jednak warto pozostawić przedmioty ścisłe i przyrodnicze jako nowy i ekscytujący obszar nauki szkołom ponadpodstawowym. Jest to tematyka, którą, być może, **nie warto dzieci katować**, zanim ich prawdziwa szkolna kariera tak naprawdę się zacznie¹.

CZY UCZNIOWIE UCZĄ SIĘ Z MUSU?

Zbigniew Pietrasiński ponad czterdzieści lat temu zauważył: „to, że czynność uczenia się zwykle nie jest sama przez się nagrodą, lecz środkiem do osiągnięcia odległych celów życiowych, upodabnia ją do pracy zawodowej, uprawianej nie z zamiłowania, lecz z musu². Jednak Z. Pietrasiński widzi szansę dla uczniów w **efektach realizacyjnych**, które mogą wpływać dodatnio na wyniki nauki, gdy są nimi np. produkty użyteczne dla innych, dające uczniowi bezpośrednią satysfakcję i chęć do dalszej nauki, nie mówiąc już o efektach w postaci lepszego przygotowania do praktycznego wykorzystania wiedzy”³.

NADZIEJA NA „DOBRA EDUKACJĘ”

Zastanawiając się, czego i jak uczyć, należy zwrócić uwagę na kilka szczegółów dotyczących współczesnej edukacji:

1. warstwę pośredniczącą,

2. działania pozorne,
3. wykorzystanie doświadczeń z badań medycznych do badań nad edukacją,
4. radość uczenia się,
5. nastawienia uczniów,
6. logikę testów, cele kształcenia i efekty uczenia się,
7. nauczanie problemowe i wielostronne,
8. metodę naukową,
9. kompetencje XXI wieku.

WARSTWA POŚREDNICZĄCA

Znajomość nawet najefektywniejszych dla gospodarki i rozwoju naukowego koncepcji nauczania (a w zasadzie *uczenia się*) nie jest prosto przenieść

do praktyki osadzonej w kulturze szkół i społeczności lokalnych, nawykach nauczycieli, tradycji (często niefortunnej) tworzenia podręczników i podstaw programowych. Stąd wiele środowisk oraz instytucji związanych z gospodarką i nauką wspomaga pedagogów, tworząc tzw. **warstwę pośredniczącą** (Mona Mourshed, Chinezzi Chijioke, Michael Barber, 2012, s. 84) między instytucjami rządowymi a szkołami. Dążąc przede wszystkim do tego, by absolwenci szkół byli lepiej przygotowani do wymagań współczesnej gospodarki, nauki i administracji.

Wśród wielu przykładów wyróżnić można dwie koncepcje wprowadzone przez **warstwę pośredniczącą**: amerykański schemat zajęć problemowych 5E, popularyzowany m.in. przez NASA (National Aeronautics and Space Administration, 2012) oraz program *Akademii uczniowskiej* z Centrum Edukacji Obywatelskiej z Warszawy (Jerzy Wiśniewski, 2013). Oba modele *uczenia się* mają już swoją historię. Ich rozwój podkreśla indukcyjny charakter przedmiotów przyrodniczych związanych z uczniowskimi badaniami prowadzonymi na zasadach naukowych, konieczność kształcenia umiejętności krytycznego myślenia oraz powiązania szkolnej nauki z rozwojem techniki⁴.

W połowie lat 80. XX wieku Studium Programów Nauk Biologicznych (BSCS) otrzymało od International Business Machines Corporation (IBM) dotację na przeprowadzenie badań i opracowanie programu nauczania w dziedzinie nauki i zdrowia dla szkół podstawowych (Biological Sciences Curriculum Study, International Business Machines Corporation, 1989). Wśród opracowanych innowacji znajdował się model edukacyjny 5E (Rodger Bybee, 2015).



Koncepcja 5E. U podstaw modelu 5E znajduje się cykl nauczania Roberta Karplusa i Herberta



Theira (1967), opisany w książce Rogera Fullera et al (2009), składający się z pięciu zachodzących na siebie etapów:

1. engage (zaangażuj się);
2. explore (zbadaj);
3. explain (wyjaśnij);
4. extend (rozszerzaj);
5. evaluate (oceniaj).

Projekt **“Akademia Uczniowska”** rozpoczął się w 2009 roku i trwał do 2016, współfinansowany był ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego. Związany był ściśle z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej przedmiotów matematyczno-przyrodniczych jednak do ich realizacji wykorzystywał metody oparte na aktywnym działaniu uczniów i asystenckiej postawie nauczycieli. Istotą programu Akademii była więc zamiana tego, co nazywamy nauczaniem gimnazjalistów na to, co możemy określić uczeniem się gimnazjalistów. Dzięki tej zamianie uzyskano zgodność między codzienną praktyką szkolną, a kompetencjami kluczowymi – ważnymi w uczeniu się przez całe życie. Projekt objął przedmioty: biologię, chemię, fizykę oraz matematykę.

W projekcie wzięło udział prawie 40 000 uczniów i 1500 nauczycieli z 300 gimnazjów. Akademia uczniowska zapewniała nauczycielom wsparcie poprzez szkolenia, kursy internetowe i doradztwo doświadczonych konsultantów. Akademia uczniowska uznana została przez agendę Parlamentu Europejskiego KeyCoNet za wzorcowe rozwiązanie we wprowadzaniu umiejętności kluczowych do systemu edukacji (Wisniewski, 2013).

DZIAŁANIA POZORNE W EDUKACJI

Według prof. Marty Dudzikowej dotychczasowa praktyka szkolna, w tym i ta wieku gimnazjalnego, bardzo często przyjmuje postać **działań pozornych** (2013). Zdaniem prof. Marka Piotrowskiego do **działań pozornych** można zaliczyć, m.in. egzamin gimnazjalny wraz z co najmniej rocznym okresem przygotowania do niego.

Działania pozorne w nauczaniu fizyki zawarte są już we wzorcowej siatce zajęć lekcyjnych opracowanej przez MEN, według której uczniowie uczą się tego przedmiotu przez godzinę w tygodniu podczas dwóch lat gimnazjum, a w jednym roku przez dwie (tak samo krótko trwa nauka biologii oraz chemii). W podstawie programowej umieszczono

co prawda tzw. *wymagania doświadczalne*, (MEN, 2010, s. 123), ale zabrakło obok nich pojęć hipoteza, pytania badawcze etc. Trudno zatem oczekiwać, by doświadczenia pomogły uczniom w zrozumieniu natury nauk przyrodniczych, idei tworzenia wiedzy naukowej itp.

W przypadku fizyki w podstawie zastosowano nawet manipulację, stwierdzając, że: *Fizyka jest nauką doświadczalną* (MEN, 2010, s. 175), lecz jednocześnie nie ograniczono dotychczasowego nadmiaru wiedzy. *Prezentowana podstawa programowa w zakresie podstawowym (gimnazjum i pierwsza klasa szkół ponadgimnazjalnych) obejmuje znaczną część tradycyjnego materiału uczonego dotychczas* (MEN, 2010, s. 173). Zatem utrudniono, czy wręcz uniemożliwiono prowadzenie szkolnych eksperymentów i obserwacji.

Destrukcyjną siłę *działań pozornych* ujawniają również wyniki egzaminu gimnazjalnego. Mimo, że arkusz egzaminacyjny z przyrody składa się z pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru, których większość dotyczy wiedzy, to jego analiza przekonuje o kryzysie przyrodniczej edukacji gimnazjalnej.

Profesor Alfred Pflug podkreślał, iż na lekcjach fizyki powinniśmy kształtować uczniów na pasjonatów fizyki, a nie na profesjonalistów. „Edukacja z zakresu fizyki w szkołach jest bardzo często oceniana poprzez badanie, czy zostały osiągnięte krótko-wzroczne cele, takie jak: umiejętności odpowiadania na specjalne pytania, czy rozwiązywanie wybranych problemów, które w sposób zaplanowany prowadzą do określonych odpowiedzi. Jeśli nasze nauczanie fizyki ma mieć długotrwały efekt w działaniu i sposobie myślenia naszych uczniów w ich przyszłym dorosłym życiu, to powinniśmy raczej pomóc im stać się amatorami, tj. miłośnikami fizyki aniżeli profesjonalistami, ponieważ przytłaczająca większość z nich nie będzie korzystała z fizyki w swoim przyszłym życiu, pracując na utrzymanie”.

BADANIE EDUKACYJNE HATTIEGO

Prace badawcze Johna Hattiego^{6,7}, (ponad 1400 meta-analiz z ponad 80 000 badań z udziałem 300 milionów uczniów), zrodziły koncepcję **widocznego uczenia się (visible learning)**, oraz koncepcję **widocznych uczniów**, uczniów którzy są (1) aktywni w swoim uczeniu się, dla których uczenie się odbywa się z nimi, a nie dla nich; (2) zdolni są do planowania swoich kolejnych etapów uczenia się i potrafią wyartykułować, dokąd zmierzają w swojej przygodzie poznawczej; oraz (3) świadomi tego, co oznacza

informacja zwrotna, mogą włączyć tę informację zwrotną do swojej wiedzy o poznaniu naukowym i wiedzą, w jaki sposób informacja ta wpłynie na ich karierę w przyszłości. Moim zdaniem kreowanie widocznych uczniów może nastąpić przez ich odkrywanie i wykorzystanie na przedmiotach ścisłych metody badawczej o sekwencji pytanie badawcze – hipoteza – doświadczenie – wnioski oraz refleksję czego się konkretnie przez dane działanie nauczyli. Następnie widoczny uczeń to taki, który jest **nastawiony rozwojowo**⁸. To, co najlepiej działa, według Hattiego, to sale lekcyjne, w których nauczyciele widzą uczenie się oczami swoich uczniów i uczący się uczniowie uważający siebie za swoich własnych nauczycieli, zapewniają **najlepsze środowisko uczenia się**, które ma kluczowe znaczenie dla sukcesu uczniów w przedmiotach przyrodniczych.

NASTAWIENIA WEDŁUG CAROL DWECK

Widoczny uczeń to taki, który jest **nastawiony rozwojowo**⁹. **Uczeń z nastawieniem rozwojowym kocha wyzwania.** Uczniowie funkcjonują najlepiej, jeżeli pracują odrobinę **poza swoją strefą komfortu**, kiedy **muszą się trochę natrudzić**. Nauczyciele i rodzice powinni więc reagować chwaleniem wysiłku, skupienia, wytrwałości i wszystkich innych cech, które sprawiają, że dziecko zмага się z zadaniem aż do chwili, w której uda mu się osiągnąć coś, czego wcześniej zrobić nie umiało. **W domu, w którym nauki ścisłe i przyrodnicze są obecne na co dzień, ludzie naprawiają różne sprzęty, rozmawiają o roślinach i zwierzętach podczas spacerów, eksperymentują lub wprowadzają elementy naukowych dociekań w kuchni, garażu czy szopie, dzieci będą lepiej wyposażone do wykorzystywania możliwości uprawiania nauki oferowanych w szkole**¹⁰. Wielu młodych ludzi postrzega formalną edukację jako zło konieczne; nie jest ona dla nich źródłem sensu codziennego życia. To kultura popularna i jej bohaterowie stanowią płaszczyznę (re)konstruowania przez młodego człowieka swojego „ja”. To nie nauczyciel od matematyki i pani od polskiego, lecz supergwiazdy filmu i estrady kształtują wzory osobowe; to nie treść *Lalki* Bolesława Prusa czy *Trenów* Jana Kochanowskiego dyskutowana jest na dużej przerwie, lecz wydarzenia z życia celebrytów i idoli oraz strategie przetrwania i podboju w ostatniej przebojowej grze komputerowej¹¹. Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w szkołach ponadpodstawowych jest **wadliwe i nie rozwija skutecznie naturalnego potencjału**, a może nawet

zaprzeczając potencjał genetyczny¹². „Ponadto nastąpiła dramatyczna zmiana priorytetów wśród uczniów. Fizyka i inne nauki ścisłe przestały być atrakcyjnymi przedmiotami szkolnymi, przestały też być prestiżowymi kierunkami studiów uniwersyteckich. Obecnie fizyka szkolna uchodzi za przedmiot nieciekawym, niemożliwym do zrozumienia i całkowicie niepotrzebny w życiu”¹³.

RADOŚĆ UCZENIA SIĘ W BADANIACH I PRAKTYCE PEDAGOGICZNEJ

Radość uczenia się i radość chodzenia do szkoły badała jakiś czas temu PISA. Badania te wykazały dodatnią korelację pomiędzy wynikami testów a radością uczenia się, z wyjątkiem niektórych krajów, np. Korei i Japonii. Polska należy według badań PISA¹⁴, opublikowanych w 2012 roku, do siedmiu krajów, w których najmniej uczniów czuje się dobrze w szkole (68,4% uczniów szczęśliwych w szkole). Największą radość z chodzenia do szkoły deklarują Indonezyjczycy (95,7% uczniów) i Albańczycy (94%), a najmniejszą uczniowie z Korei (tylko 60,4%) i Czech (63%). Średnia krajów OECD w tych badaniach wyniosła 80%.

LOGIKA TESTÓW, CELE KSZTAŁCENIA I EFEKTY UCZENIA SIĘ

Nauczyciel działa w szkole w warunkach wyznaczonych przez „**logikę testów**”, do których rozwiązywania ma uczniów precyzyjnie przygotować¹⁵. „Obecna kultura edukacji skupia się nie na nauczaniu, czy uczeniu się, ale egzaminowaniu. Testy są ważne. Standaryzowane testy mają sens. Ale nie powinny być głównym celem edukacji. Powinny diagnozować. Pomagać. Testy powinny wspomagać nauczanie, nie blokować go, a często przecież to czynią. Zamiast ciekawości mamy więc kulturę postuszeństwa. Dzieci i nauczyciele podążać mają za rutyną, a nie cieszyć się potęgą wyobraźni i ciekawości. Kreujemy swoje życie poprzez proces nieustannego wyobrażania sobie możliwości i alternatyw. Jednym z celów edukacji powinno być **budzenie i rozwijanie kreatywności**. Zamiast tego mamy kulturę standaryzacji”¹⁶.

CO TO JEST EFEKTYWNE UCZENIE SIĘ?

Zastanówmy się co to są w ogóle efekty uczenia się, co to jest efektywne i skuteczne uczenie się? W naszych rozważaniach ograniczymy się do skuteczności pedagogicznej uczenia się, czyli do osiągniętych efektów realizacyjnych (produktów uczenia się)



i kształcących. Cała uwaga szkoły skupia się na efektach kształcących czyli na wiedzy, umiejętnościach i postawach. Ostatnie badanie edukacyjne wskazują, iż na plan pierwszy w efektach kształcących powinniśmy zwrócić uwagę na postawy. Temat zmiany celów podjęli, między innymi S. Rassek i G. Vaideanu, według których ich tradycyjna forma (triada) uległa ewolucji. Zauważyli, że zamiast preferowanego przez lata w programach edukacyjnych ich dotychczasowego układu (wiadomości, umiejętności, postawy i kompetencje), na plan pierwszy wysuwają się **postawy i kompetencje**, co wiąże się z nowymi potrzebami edukacyjnymi¹⁷. Najlepiej znaczenie postaw w edukacji wyraził w 1938 roku John Dewey. Uważał, że „**Najważniejszą postawą uczniów, jaką możemy w nich ukształtować, jest ich pragnienie uczenia się**”.

NAUCZANIE WIELOSTRONNE

Formułując wymagania wobec edukacji w wieku szkolnym trzeba zwrócić uwagę na to, że ograniczenie **działań pozornych** nastąpić może tylko wtedy, gdy zachęcimy do intensywnej nauki nie tylko pojedynczych uczniów, lecz zespoły uczniowskie. Odstępując od nieefektywnego paradygmatu transferu wiedzy i oczekując pozyskania wysokich kompetencji przez około 20-30% populacji trzeba powrócić do koncepcji z przed 50 lat Wincentego Okonia, który zwrócił uwagę, że w rozwoju ucznia równie ważna jest sfera emocjonalna, jak i praktyczna¹⁸. Podobnie, również pół wieku temu, profesor Czesław Kupisiewicz zachęcał uczniów do zdobywania wiedzy czynnej, będącej nieodzownym warunkiem wykonywania czynności nowych, a nie do nabywania tylko wiedzy biernej – przydatnej jedynie przy udzielaniu odpowiedzi na zadane z zewnątrz pytania. Zaproponował pracę w metodzie odkrywczej za pomocą następującego schematu¹⁹:

1. określenie istoty problemu;
2. wysuwanie, uzasadnienie i wybór hipotez zmierzających do rozwiązania problemu;
3. weryfikacja hipotez w drodze rozwiązywania wynikających z nich zagadnień;
4. ostateczne sprawdzenie i ocena uzyskanych rezultatów.

„Każde poznanie, każda teoria wymaga organów poznania. W przypadku matematyki czy fizyki tymi organami poznawczymi są **pojęcia matematyczne**. W odróżnieniu do oczu czy uszu, które normalny człowiek otrzymuje w podarku od przyrody w formie

ukształtowanej, pojęcia muszą się zarówno w początkującym matematyku, jak i matematyce dopiero wykształcić; **ich dojrzewanie jest powolne, trwające nieraz lata całe**, a w przypadku ludzkości i teorii matematycznych – dziesiątki, a nawet setki lat. **Proces ten jest żmudny i nieraz bolesny**. Stąd **niechęć większości** do poznawania, **uczenia się**, uprawiania matematyki.

POCZĄTKI METODY NAUKOWEJ W FIZYCE

„Fizyk włoski Galileusz i filozof angielski Bacon są powszechnie uważani za twórców tzw. metody naukowej, czyli metody, która jest niezwykle skuteczna w **pomnażaniu, organizowaniu i zastosowaniach nowej wiedzy**. Metoda ta została wprowadzona w XVI wieku i opiera się na następującym schemacie:

1. rozpoznanie problemu;
2. postawienie pytania – hipotezy;
3. przewidywanie konsekwencji danej hipotezy;
4. wykonanie eksperymentów potwierdzających przewidywania;
5. sformułowanie najprostszej reguły, która łączy w jedną teorię trzy główne elementy: hipotezę, przewidywanie, eksperyment.

Chociaż ten przepis ma swoisty urok, nie zawsze może być kluczem do odkryć naukowych. Postęp w nauce dokonuje się często na drodze prób i błędów, eksperymentuje się niekiedy na oko, a bywają też odkrycia przypadkowe. **Osiągnięcia naukowe** są bardziej związane z **postawą** typową dla naukowców niż jakąś szczególną metodą. Ta postawa to **ciekawość, obserwacja, eksperymentowanie i skromność**²⁰.

„**Metody naukowej nie da się zalgorytmizować**, z różnych przyczyn, zwłaszcza dlatego, iż nieodzownym jej składnikiem jest twórczość. Metoda naukowa nie jest w pełni algorytmiczna. Pojęcie metody w działalności naukowej jest paradoksalne tylko wtedy, gdy metodę pojmujemy jako algorytm a naukę jako czystą twórczość”²¹.

„Galileusz był pierwszym myślicielem, który w zasadniczo odmienny od tradycji sposób podszedł do realności zewnętrznego świata. Edmund Husserl uważa, że Galileusz wniósł do nowożytnego światopoglądu Zachodu zupełnie nowy styl pojmowania przyrody. Dowodził, że należy ją traktować jak świat zewnętrzny wobec poznającego podmiotu, który może być przedstawiany za pomocą **języka matematyki**. W tym czasie **zrodziła się nowożytna nauka**.

KOMPETENCJE XXI WIEKU

Większość modeli edukacji globalnej akcentuje aspekt rozwijania w uczniach szerokiej analitycznej perspektywy postrzegania świata, w której kluczową rolę odgrywa **krytyczne myślenie**²² w powiązaniu z otwartością na różnice i tolerancją oraz szacunkiem wobec odmienności²³.

Do kompetencji niezbędnych w XXI wieku i współczesnym rynku pracy należą:



Umiejętność krytycznej analizy, gdyż dostęp do informacji jest obecnie niemal nieograniczony. Tym samym podręczniki szkolne straciły bezpowrotnie funkcję podstawowego źródła wiedzy, zaś nauczyciel stał się jednym z najrzadziej wskazywanych przez młodzież źródeł informacji.

Umiejętność samodzielnego uczenia się, w sytuacji
w której szkoła utraciła znaczenie jedyne miejsce
zdobywania wiedzy. Nie można ignorować faktu, że
uczenie się przybiera różne formy – zorganizowane
(szkoły, uniwersytety, kursy i szkolenia) i spontaniczne
(Internet, muzea, media, krąg towarzyski).

Przetwarzanie istniejących treści i tworzenie nowych, stało się niezbędne, gdy demokratyzacja dostępu do informacji doprowadziła do unieważnienia tradycyjnych ról twórcy i odbiorcy informacji. Internet uczynił dotychczasowych użytkowników współtwórcami. Otworzyły się nowe możliwości prowadzenia działalności gospodarczej – firmy tworzą platformy cyfrowe umożliwiające użytkownikom wymienianie się treściami lub usługami.

Kompetencje komunikacyjne i społeczne. Analiza gospodarki światowej wyraźnie pokazuje, że o ile kraje nierozwinięte mogą skutecznie rozwijać się dzięki eksportowi zasobów naturalnych i taniej sile roboczej, o tyle przejście na poziom gospodarek rozwiniętych wymaga oparcia ich na wiedzy i innowacji. Wiedza – rozumiana jako tworzywo, punkt wyjścia do generowania nowych zaawansowanych technologicznie produktów i usług – staje się kluczem do dynamicznego rozwoju kraju i obywateli. Jednak sama wiedza nie wystarcza, potrzebne są także kompetencje społeczne sprzyjające innowacji. Tymczasem w Polsce poziom kapitału społecznego jest dramatycznie niski. Wyraża się to brakiem zaufania do ludzi i instytucji, niechęcią do organizowania się i działania na rzecz dobra wspólnego. System edukacyjny w obecnej postaci promuje skrajny indywidualizm. Tymczasem właśnie poprzez edukację można budować postawę zaufania, umiejętność współpracy w zróżnicowanych środowiskach oraz chęć działania na rzecz dobra wspólnego²⁴.

PODSUMOWANIE

W referacie przedstawiono problemy w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. Zaprezentowano efekty *działań pozornych*, w tym m.in. *niezdanie egzaminu gimnazjalnego z przyrody przez połowę absolwentów gimnazjów*. Zatem wykazano, że dotychczasowa podstawa programowa uniemożliwiała nie tylko kształcenie umiejętności i postaw, ale i okazała się również nieskuteczna w jej głównym *wiedзовym* zakresie. Zwrócono uwagę na dwa modele zajęć, które mogą okazać się pomocne w rozwiązaniu bieżącego kryzysu (za pomocą przejścia od nauczania tematycznego do problemowego): model 5E oraz 8-punktowy schemat zajęć Akademii Uczniowskiej. Efektem zmiany jest włączanie do uczniowskiego problemowego uczenia się eksperymentów i obserwacji, gier edukacyjnych, wzajemnego nauczania, projektów edukacyjnych. Modyfikacja systemu nauczania wspiera kształcenie umiejętności kluczowych UE. Taka reforma szkolnego curriculum nie jest jednak prosta. Wymaga szkolenia nauczycieli za pomocą e-learningu, udziału w szkoleniach coachów, finansowania zajęć dodatkowych, współpracy akademików i nauczycieli itp. Podobne sposoby wsparcia szkół rekomendowane były przez audytorów McKinsey&Company badających udane reformy systemów edukacji.

dr Rafał Jakubowski

Doktor nauk społecznych. Od 20 lat czynny nauczyciel fizyki promujący nauczanie wielostronne i doświadczenia naukowe. Organizator wielu festiwali nauki. Członek Amerykańskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Fizyki w USA, gdzie na konferencjach wygłasza referaty. Uczestnik szkoleń w NASA i CERN.

PRZYPISY

1. Wpis z książki: K. Asbury, R. Plomin, Geny i edukacja, iBooks.
2. Z. Pietrański, Wstęp do czynnościowej teorii kształcenia umysłu, [w:] Studia nad teorią czynności ludzkich, pod red. I. Kurcz, J. Reykowski, PWN, Warszawa 1975, s. 199–200.
3. Tamże, s. 193.
4. Przedmioty przyrodnicze (biologia, chemia i fizyka) są określane jako doświadczalne, należące do grupy science nie tylko w gimnazjum, ale również w liceum matury międzynarodowej (International Baccalaureate Organization, 2017a). W tym licealnym programie historia i geografia (polityczno-gospodarcza) należą do grupy przedmiotów humanistycznych – społecznych obok zarządzania, ekonomii, polityki globalnej, technologii informacyjnej w globalnym społeczeństwie, filozofii, psychologii, antropologii, religii świata (International Baccalaureate Organization, 2017b).
5. A. Pflug, Referat wygłoszony na Konferencji GIREP w Skofja Loka, 1992 (Foton 21/1992).
6. J. Hattie, Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement, Taylor & Francis, 2008.
7. J. Almarode, D. Fisher, N. Frey, J. Hattie, Visible Learning for Science Grades K–12. What Works Best to Optimize Student Learning, SAGE Publications, 2018, s. 18.
8. Por. K. Asbury, R. Plomin, Geny i edukacja, iBooks.
9. Por. K. Asbury, R. Plomin, Geny i edukacja, iBooks.
10. Tamże.
11. Z. Melosik, Nauczyciele i kultura popularna: konteksty działań pedagogicznych, [w:] Nauczyciel w nowoczesnym świecie. Od założeń teoretycznych do rozwoju kompetencji, pod red. J. Pyżalskiego, theQ studio, Łódź 2015, s. 10.
12. Wpis z książki: K. Asbury, R. Plomin, Geny i edukacja, iBooks.
13. MEN, Podstawa programowa z komentarzami. Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka, MEN 2010, s. 173.
14. OECD (2013), PISA 2012 Results: Ready to Learn – Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs (Volume III), PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201170-en>, Source: OECD, PISA 2012 Database, Table III.2.3a. 12 <http://dx.doi.org/10.1787/888932963787>.
15. A. Gromkowska-Melosik, Orientacja na testy w szkolnictwie współczesnym – kontrowersje ideologiczne i pedagogiczne, Studia Edukacyjne nr 36, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2015, s. 19–32.
16. K. Robinson, Jak uciec z edukacyjnej doliny śmierci, kwiecień 2013, [dostęp: 10 marca 2020]. Dostępny w internecie: https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley?language=pl.
17. I. Wojnar, Kulturowy wymiar edukacji jako szansa i alternatywa, [w:] Szkoła i pedagogika w dobie przełomu, pod red. T. Lewowicki, S. Mieszalski, M.S. Szymański, Wyd. Akademickie „Żak”, Warszawa 1995, s. 58.
18. W. Okoń, Podstawy wykształcenia ogólnego, Nasza Księgarnia, Warszawa 1967.
19. Cz. Kupisiewicz, O efektywności nauczania problemowego, PWN, Warszawa 1965.
20. P. G. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, s. 9.
21. K Szaniawski, 1994.
22. Z. Melosik, Współczesne amerykańskie spory edukacyjne, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1995.
23. R. Kapuściński, Ten Inny, Wydawnictwo Znak, Kraków 2006.
24. Kompetencje XXI wieku. Wobec wyzwań współczesności: konieczność rozwoju kompetencji XXI w., [dostęp: 10 marca 2020]. Dostępny w internecie: <http://www.kopernik.org.pl/ppk/kompetencje-xxi-wieku/>.