

Nauka w systemie wiedzy ludzkiej

Leszek Ryk

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Doświadczalnej,
Zakład Nauczania Fizyki

Żyjemy w czasach nazywanych „ponowoczesnymi”, w których pojawiły się sądy, iż w sposób uzasadniony następuje odejście od idei oświeceniowych, że dokonuje się wręcz przełom antypozytywistyczny. Postmodernistyczne przekonanie o równoprawnym statusie rozmaitych i różnorodnych ujęć świata stało się istotnym składnikiem dyskursu intelektualnego także w Polsce¹. Adam Chmielewski formułuje wręcz tezę, „że polskie środowisko intelektualne należy – choć nie z własnej woli – do najbardziej postmodernistycznych środowisk w świecie, jeżeli za wyróżnik postmodernizmu uznać faktyczną różnorodność i różnorodność uznawanych doktryn. Zarazem jednak jest ono najbardziej antypostmodernistyczne, ponieważ niemal każdy z nas wyznaje własne koncepcje [...], popadając przy tym w sprzeczny z postmodernizmem absolutyzm w odniesieniu do własnej wiary filozoficznej oraz lekceważenie i pogardę dla wiary filozofabliźniego”².

W takim pejzażu intelektualnym oczywistą staje się teza, że Rozum i Nauka nie są już czynnikami postępu i sama idea postępu jawi się jako „przestarzała”, nietrafna i nie nadająca się do eksponowania. Upowszechnianie się „neoirracjonalizmu” przejawiającego się choćby w swoistych a subtelnym pochwalach „wątlności myślenia naukowego” ma zapewne wiele przyczyn. Sądzę, że można w tym kontekście zwrócić uwagę na pewną prawidłowość, która niejednokrotnie się w historii wiedzy pojawiała: ideologia ciasnego, „przyrodniczego” scjentyzmu (konstytutywna np. dla neopozytywizmu) odsyła, na skutek swojej komplementarności, do tego co irracjonalne (czy też nadracjonalne)³.

„W opisie współczesnego społeczeństwa używam kategorii „społeczeństwo postkonwencyjne”, która najbardziej trafnie oddaje charakterystyczne cechy egzystencji jednostki w terażniejszym świecie społecznym. Wyzwolenie jednostki z apriorycznego uwikłania w więzi społeczne powoduje konieczność ciągłego zadawania sobie przez nią pytań o prawomocność swego postępowania i odpowiadania na kwestionowanie takiej prawomocności ze strony innych. Konsekwencją takiej konstytucji rzeczywistości społecznej jest z jednej strony, nastawienie dialogiczne – konieczność otwartości na argumentację innych i konieczność dialogu z samym sobą, z drugiej strony, pokusa przekroczenia dialogu, zamknięcia go i wprowadzenia na jego miejsce mniej lub bardziej zakamuflowanej przemocy” – pisze Leszek Koczanowicz⁴.

¹ Lyotard J.-F., *Postmodernizm dla dzieci*, przełożył Jacek Migasiński, Aletheia, Warszawa 1998.

² Chmielewski A., *Walc wiedeński i walec europejski oraz inne interwencje filozoficzno-polityczne*, ATLA 2, Wrocław 2001, s. 160.

³ Ryk L., Małecki W., *Dylematy kształcenia ogólnego nauczycieli fizyki*, Wyd. UWTr., Wrocław 1991, s. 24.

⁴ Koczanowicz L., *Wspólnota i emancypacje. Spór o społeczeństwo postkonwencyjne*, Wyd. Naukowe DSWE TWP, Wrocław 2005, s. 15.

Wcześniej zaś konstatuje, że „Odpowiedź na pytanie o sytuację jednostki w społeczeństwie mieści się [...] między dwoma biegunami: wspólnotą i emancypacją. Z jednej strony mamy do czynienia z przywiązaniem do wspólnych wartości, tradycji, pragnień, a z drugiej – z jednostką, która wyzwala się z tych ram, jednostką, która szuka swojego miejsca w świecie poprzez potwierdzenie swej autonomii i wolności. Dramat nowoczesności i w dużej mierze ponowoczesności rozgrywa się w tym napięciu między autokreacją a poczuciem przynależności”⁵.

W przypadku owego wyboru między wspólnotą a emancypacją zdaje się chodzić o pokazanie możliwych sposobów sytuowania się jednostki uczestniczącej w procesie edukacji wobec dominujących systemów przekonań, zastanej kultury i wiedzy. Dialogiczność lub autorytaryzm to możliwe bieguny w konstruowaniu instytucjonalnych, organizacyjnych oraz politycznych ram wyborów jednostki.

Edukacja zatem rozumiana jako proces społecznego „odtworzenia kultury”, w którym – jak twierdził Jan Szczepański⁶ - zachodzi socjalizacja, czyli przejście jednostki ze stanu natury i barbarzyństwa do stanu kultury, postrzegana być może jako składnik (fragment) wielowymiarowej przestrzeni rozpiętej na pewnej ilości opozycji. Opozycje owe tworzą osie przecinające się w realnym społeczeństwie tworząc swoisty układ odniesienia, który pozwala dostrzec lub na nowo określić węzłowe problemy współczesnej edukacji.

Przywołaną wcześniej opozycję między wspólnotą a emancypacją można sformułować też tak: na ile uczeń (lub jego opiekunowie) może decydować o swojej drodze edukacyjnej (np. czego będzie się uczył a czego nie), na ile zaś ma decydować o tym społeczeństwo poprzez instytucje i jego wytwory (takie jak np. podstawa programowa, standardy egzaminacyjne). Opozycja dialogiczność-autorytaryzm może być odczytana jako możliwość mniej lub bardziej demokratycznego i podmiotowego kształtowania i prowadzenia instytucji edukacyjnych. Można zapytać, czyje winny być szkoły, czy wiek rozpoczynania edukacji ma koniecznie ustalać państwo itd. (przypomnijmy gorący ostatnio spór o sześciolatków w szkole).

W zmieniającej się polskiej edukacji (inni powiedzą reformującej się) ciągle, (a może coraz wyraźniej) ujawnia się opozycja między Kantem a Hobbsem, czyli między podejściem charakterystycznym dla krytycyzmu poznawczego Immanuela Kanta a utylitaryzmem Thomasa Hobbsa. Można ją określić tak: dla jednych podstawowym zadaniem edukacji jest wbudowanie w świadomość edukowanego pewnego systemu podstawowych cywilizacyjnych wartości (takich np. jak wiedza naukowa); dla innych zaś szkoła ma dać uczącemu się wiedzę praktyczną pozwalającą mu działać. Pierwsi będą twierdzić, że najważniejsze jest kształcenie ogólne (przypomnieć należy tutaj spór o miejsce matematyki i fizyki w szkole); drudzy zaś uznają, że potrzebne są w życiu „umiejętności praktyczne”, zaś wiedza naukowa się ciągle dezaktualizuje i jest „niepewna”. Pobrzmiwa tutaj w nowej szacie stary spór między „teorią a praktyką”, chociaż niejeden klasyk pokazał, że nie ma nic bardziej praktycznego niż dobra (prawdziwa) teoria.

⁵ *Ibidem*, s. 14.

⁶ Szczepański J., *Elementarne pojęcia socjologii*, PWN Warszawa 1970.

Basil Bernstein w pracy wydanej w języku polskim pt. „Odtwarzanie kultury” wprowadza kolejną, fundamentalną opozycję, ujawniającą się w jego analizie rzeczywistości edukacyjnej. Zwraca on uwagę, że sposób tworzenia, konstruowania, czy też wyboru *curriculum* czyli programu kształcenia ma naturę społeczną, jest warunkowany realnym układem cywilizacyjnym. Bernstein zaproponował następującą definicję programu: „Z przyjętego tutaj punktu widzenia każdy program kształcenia ustanawia zasadę lub zasady, zgodnie z którymi spośród wszystkich możliwych treści niektóre uzyskują specjalny status i wchodzą we wzajemne otwarte lub zamknięte relacje”⁷.

Rozróżnia on dalej dwa zasadnicze typy programów: „typu kolekcji” i „typu integracji”, traktując je jako opozycyjne: „Chodzi tu oczywiście o pojęcia skrajne, ponieważ występują różne stopnie integracji”⁸. Można zatem powiedzieć, że między programem kształcenia „typu kolekcji” a „typem zintegrowanym” istnieje całe spektrum możliwości (i są one realizowane w różnych krajowych systemach edukacji). „Jeżeli jakieś treści charakteryzujące się wysokim statusem pozostają we wzajemnej zamkniętej relacji, to jest jeżeli są wyraźnie oddzielone i wyraźnie odróżniane od siebie, będą ten typ programu kształcenia nazywał typem k o l e c j i. W tym przypadku uczyć się musi opanować, „skolekcjonować” specjalnie wyróżniane treści, aby spełnić pewne zewnętrzne kryteria; często, lecz nie zawsze, jest to sformalizowany egzamin. Oczywiście, u podstaw leżeć może jakaś koncepcja nadająca sens całej kolekcji; może to być np. idea gentelmana, wzór człowieka wykształconego, wzór fachowca lub wzór amatora. Pojęciu kolekcji chcę przeciwstawić taki typ programu kształcenia, w którym różne treści nie są wyraźnie oddzielone od siebie; preferowane treści pozostają wobec siebie w tym przypadku w relacji otwartej. Taki program będę nazywał typem z i n t e g r o w a n y m”⁹.

Bernstein zwraca dalej uwagę, że oba typy programu kształtują swoiste „wzory stosunków społecznych”

„W specjalizacyjnej postaci kolekcji w miarę jak stajesz się starszy, wiesz coraz więcej o bardziej ograniczonym zakresie zjawisk. Rzecz ujmując bardziej socjologicznie – w miarę jak stajesz się starszy, coraz bardziej odróżniasz się od innych. Dlatego specjalizacja ujawnia różnice, a nie wspólnotę. Oznacza to, że Twoja edukacyjna tożsamość i specyficzne umiejętności są wyraźnie zaznaczone i odgraniczone od umiejętności innych. Twoja edukacyjna kategoria jest klarowna.

Specjalizacyjna odmiana kolekcji, a w istocie każda forma kolekcji, zakłada istnienie hierarchii, poprzez którą ostateczna tajemnica przedmiotu odsłaniana jest w bardzo późnym stadium kariery edukacyjnej, a samo kształcenie przyjmuje postać długiej inicjacji w tę tajemnicę. Wiedza jest równoznaczna z uczestnictwem w *sacrum*, nie jest czymś zwykłym, codziennym. Przeświadczenie to podnosi znaczenie przedmiotu i tych, którzy pracują nad jego opanowaniem. Jest to bardzo skuteczna forma kontroli. Nabywanie tego rodzaju wiedzy jest nie tyle uprawianiem,

⁷ Bernstein B., *Odtwarzanie kultury*, (wybrał i opracował Andrzej Piotrowski), PIW, 1990, s. 26.

⁸ *Ibidem*, s. 27.

⁹ *Ibidem*, s. 26-27.

lecz raczej czymś, co się zdobywa lub czymś, na co się zasługuje. Nazywa się to dyscypliną. Stosunek edukacyjny przybiera postać układu hierarchicznego i zrytualizowanego; osoba kształcona traktowana jest jako ignorant o niskim statusie i niewielu uprawnieniach. Kształcenie specjalizacyjne, jak zresztą jakakolwiek postać kolekcji, jest zorganizowane wokół przedmiotów, które pozostają wobec siebie w ścisłych relacjach.. W społeczeństwie, w którym zaawansowane są procesy rozwoju wiedzy i jej wewnętrzny różnicowania, nie są czymś niezwykłym spory dotyczące granic poszczególnych przedmiotów. Jeżeli wiedza traktowana jest w obrębie kolekcji jako *sacrum*, okazuje się tym samym podobna do *p r y w a t n e j w ł a s n o ś c i* z różnymi rodzajami symbolicznych osłon i zabezpieczeń, a ludzie, którzy posiadają wiedzę, prezentują się jako monopolisci. Skrupulatna kontrola przynależności obejmuje także uczniów i studentów, a jej wynik bardzo utrudnia, niekiedy uniemożliwia, zmianę czyjejs edukacyjnej tożsamości. W edukacji specjalizacyjnej owce muszą być szybko oddzielone od kozłów, a kozłom przypisuje się cechę nieczystości¹⁰.

I dalej: „Program kształcenia mający postać kolekcji nabiera więc cech sztywności, różnicowania i hierarchiczności. Natężenie tych cech zależy od ogólnych właściwości kultury danego społeczeństwa. Wszystkim uczestnikom tego sposobu kształcenia, którzy przeszli przez okres wstępny, dostarcza on podstaw ładu, tożsamości i zaangażowania. Dla tych, którzy nie przeszli pomyślnie przez okres wstępny, ów sposób kształcenia może być bolesny, czasem nawet odczuwany jako bezsensowny.

W sposobach kształcenia typu zintegrowanego obserwujemy przeniesienie akcentów z nauczania pogłębionego na nauczanie o poszerzonym zakresie lub – w kategoriach mniej oceniających – przejście od zamknięcia do otwarcia treści. Ażeby osiągnąć integrację, idea wiążąca, swoista metakoncepcja, musi odwoływać się do znacznie bardziej ogólnych zasad. To z kolei wywiera wpływ na pedagogię: znaczy to tyle, iż **podkreślać się będzie sposoby poznawania, a nie zasoby wiedzy** (wytłuszczenie L.R.). Jeżeli podstawowa teoria pedagogii w typie kolekcji jest dydaktyczna, to w typie integracji ma ona charakter autoregulacyjny. Takie przesunięcie akcentów i zmiany w charakterze pedagogii prowadzą do przekształcenia stosunków władzy między uczniem a nauczycielem oraz studentem i wykładowcą; w szczególności przemiany owe podnoszą status i zwiększają zakres uprawnień ucznia lub studenta¹¹.

Bernstein podkreśla, że opozycja między programami edukacyjnymi typu kolekcji i integracji „nie jest po prostu sporem o to, co ma być przedmiotem nauczania [czyli czego uczyć], lecz wynika z całkowicie odmiennych wzorów władzy, całkowicie odmiennych koncepcji porządku i kontroli¹²”.

Dany typ programu sprzyja bądź odtworzeniu istniejących realiów (kultury, stosunków społecznych itd.), bądź ich zmianie, modernizacji. Wybór ma zatem charakter fundamentalnie istotny dla zmian cywilizacyjnych i przyszłości danego społeczeństwa.

¹⁰ *Ibidem*, s. 28-29.

¹¹ *Ibidem*, s. 30.

¹² *Ibidem*, s. 31.

Polskie *curriculum* czyli „Podstawa programowa kształcenia ogólnego” (zwłaszcza po ostatnich zmianach) ma wyraźnie charakter mieszany. Dominuje typ kolekcji, zaś typ integracji reprezentuje w „Podstawie programowej” – trudno ustalić czy świadomie – właśnie „Przyroda” (zarówno jej część w kl. IV-VI i – głównie – część licealna).

Jaka jest jednak ta bernsteinowska „idea wiążąca”, metakonceptcja, czy też „bardziej ogólne zasady” pozwalające uznać „Przyrodę” za przedmiot realizujący integrację? Nim zacznę szkicować odpowiedź na to pytanie muszę odwołać się do pewnego „faktu” edukacyjnego, który – mam nadzieję – otwiera drogę dalszej analizie. „Co to jest fakt? Przedstawia się go, w przeciwieństwie do przemijających teorii, jako coś pewnego, trwałego, niezależnego od subiektywnego poglądu badacza. Jest celem każdej nauki; analiza dróg doń prowadzących jest przedmiotem teorii poznania”¹³.

Przywołuję tutaj tekst opublikowany w 1935 roku przez Ludwika Flecka, mikrobiologa, który w tej zapomnianej już niemal pracy pod znamienym tytułem „Powstanie i rozwój faktu naukowego: Wprowadzenie do nauki o stylu myślowym i kolektywie naukowym” analizuje sposób pojawiania się w nauce właśnie faktów będących tworzywem do uogólnień teoretycznych. Zwraca on uwagę, że ustalenie czegoś za „fakt naukowy” oznacza odczytanie, wyodrębnienie jakiegoś obiektu, stanu w świetle istniejącej wiedzy teoretycznej. A właśnie wiedza ta ma charakter kolektywny, jest historycznie zmienna i określona z kolei przez dominujący styl myślenia. Wskażmy na marginesie, że koncepcja Flecka wyprzedza ideę paradygmatu Thomasa S. Kuhna.

Odczytanie danego ustalenia, obiektu, procesu jako faktu naukowego w sposób nieunikniony warunkowane jest stylem myślenia (założeniami epistemologicznymi) badacza¹⁴. Odróżnienie poziomu „faktów” i „poziomu teorii” ma charakter względny. Zdaniem Grzegorza Białkowskiego podział ten ma charakter idealizacyjny, w rzeczywistości mamy raczej do czynienia z pewnym ciągłym przejściem od faktów „prawie nagich” aż do ogólnych stwierdzeń teoretycznych¹⁵.

Fakt naukowy – stwierdza Białkowski – „zawiera w sobie pewną część explicite, ujętą w zdaniu, oraz pewna część implicite, która w zdaniu ujęta nie jest i która może być w najlepszym razie odczytana z kontekstu, na którym to zdanie się znajduje [...]. Część niejawna faktu naukowego dotyczy warunków, w których fakt ów został stwierdzony oraz dokładności, z którą jego zachodzenie w określony sposób zostało ustalone”¹⁶. Właśnie ta cecha faktów (także naukowych) wydaje się być szczególnie ważna. Stwierdzenie zachodzenia jakiegoś faktu nigdy zatem nie jest ostateczne, zawsze jest bowiem możliwe inne dokładniejsze określenie lub odczyta-

¹³ Fleck L., *Powstanie i rozwój faktu naukowego. Wprowadzenie do nauki o stylu myślowym i kolektywie myślowym*, przełożyła Maria Tuszkievicz, Wydawnictwo Lubelskie, Lublin 1986 (seria Człowiek i świat człowieka).

¹⁴ Ryk L., *Metodologiczne modele powstawania teorii w fizyce*, Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź 1984, s. 29 i dalsze.

¹⁵ Białkowski G., *Filozoficzny kontekst fizyki*, w: *Materiały II Jesiennej Szkoły „Problemy Dydaktyki Fizyki”*, Wyd. JKNiBO, Karpacz 1977, Wrocław 1978.

¹⁶ *Ibidem*, s. 75.

nie warunków jego zaistnienia; uściślana może być także dokładność z jaką dany fakt został zarejestrowany. Właśnie ta swoista niedookreśloność, niepełność faktów („elementy implicate stanowią zbiór niewyczerpywany”) sprawia że teoria odwołująca się do danego zbioru faktów napotyka na trudności i zwykle zastępowana jest nową, dla której poprzednia staje się także pewnym faktem. W zależności zatem od stopnia „głębokości” odczytania danej klasy faktów, mogą one – będąc pozornie tymi samymi faktami – stanowić podstawę różnych ujęć teoretycznych.

„Fakt” dający asumpt do dalszych rozważań jest moim odczytaniem (właśnie z akceptowanej przeze mnie perspektywy teoretycznej) „wydarzenia krytycznego”, które miało miejsce w czasie jednej z lekcji fizyki w gimnazjum. Wraz z grupą (nie-liczną) studentów fizyki (specjalizacji nauczycielskiej) obserwowaliśmy lekcję prowadzoną przez Nauczyciela, który był uprzedzony o naszej wizycie. Lekcja przebiegała „sprawnie”, uczniowie byli aktywni, nowe treści prezentowane były klarownie (była to zatem wzorcowa lekcja typu podającego). W pewnym momencie uczennica (ustaliłem, że miała ona na imię Basia) podniosła rękę do góry i za zgodą Nauczyciela zadała z dużą dawką emocji pytanie. Chwila ciszy, która zapanowała, wskazywała na „inność”, nietypowość tego zdania zakończonego pytajnikiem.

Wypowiedź uczennicy Basi była tak frapująca, że natychmiast podjąłem próbę jej zapisania. Starałem się, używając dostępnych środków języka polskiego, sformułować wszystkie warstwy znaczeniowe oraz emocje towarzyszące tej ekspresyjnej wypowiedzi. Wydawało mi się wtedy (studentom zresztą także), że pytanie Basi ujawnia właśnie pewien „fakt dydaktyczny”, który wymaga analizy. Dodam jeszcze, że prezentowane pytanie Basi stało się elementem mojej praktyki dydaktycznej ze studentami i uczestnikami studiów podyplomowych¹⁷. Pytanie to (w mojej rekonstrukcji) brzmiało tak:

**„Wiem już, że uczę się na lekcjach tego, co o świecie mówi Nauka.
Czym ona jednak jest? Co to jest „nauka”? Czy to, co dowiaduję się
poza lekcjami, to także jest „nauka”?”**

Po lekcji (odpowiedzi na to pytanie na niej nie było) w rozmowie z Basią usiłowałem dowiedzieć się, jakie okoliczności wywołały, wygenerowały to pytanie. Basia (choć nie od razu) opisała sytuację, którą można nazwać poczuciem dyskomfortu poznawczego. Otóż – relacjonowała Basia – w domu często dyskutowane były treści czasopisma eksplorującego tzw. Wiedzę tajemną. Basi po lekcjach fizyki „coś” się nie zgodziło z tym co słyszała.

Pozwolę sobie na następujące stwierdzenie: Basia zadała bardzo fundamentalne pytanie. Co jej właściwie oferuje szkoła, jakie to „coś” ma źródło i charakter. Basia intuicyjnie „wie” (czuje), że szkoła oferuje wiedzę naukową (owa „nauka” – małe n), ale istnieją także w kulturze, dyskursie społecznym inne rodzaje wiedzy (właśnie: czy to co dowiaduję się poza lekcjami, to także jest „nauka”?).

Można powiedzieć zatem tak: istnieje wiedza naukowa (uczniowi udostępnia ją m. in. szkoła), która jest wytworem, produktem „Nauki”, czyli w intuicji Basi – uczonych.

¹⁷ Zagadnieniu temu poświęcę odrębny tekst – L R.

Czym zatem jest owa „Nauka”? Ograniczę się tutaj do szkicowej odpowiedzi. Nauka – dodam „nauka instytucjonalna” (nauka proces) jest zatem zorganizowanym w społeczne instytucje, zorganizowanym sposobem poznawania świata. Człowiek działając, funkcjonując w środowisku przyrodniczym i społecznym „zawsze” (także, gdy instytucji gromadzących uczonych jeszcze nie było) poznawał świat, generując „wiedzę” (w różnych postaciach, rodzajach), zaś „wiedzę naukową” odkrywał właśnie w owych społecznych instytucjach. Przypomnijmy, że do owych instytucji gromadzących uczonych należą Uniwersytety. Pojawiły się one w cywilizacji europejskiej. Oto najprostsze zestawienie (na osi czasu):

Powstawanie Uniwersytetów

	Miasto	Data
CZAS ↓	Bolonia	XII w.
	Paryż	XII w.
	Oksford	XII-XIII w.
	Cambridge	1209
	Padwa	1222
	Neapol	1224
	Tuluza	1229
	Montpellier	1230
	Siena	1240
	Salamanka	1254
	Coimbra	1290
	Rzym	1303
	Florencja	1321
	Grenoble	1339
	Piza	1343
	Valladolid	1346
	Praga	1348
	Pawia	1361
	Kraków	1364
	Wiedeń	1365
Pecz	1367	
Heidelberg	1386	
Kolonia	1388	
Erfurt	1392	
Wrocław	1702	

Kolejne instytucje tworzące coraz bogatszą tkankę nauki to akademie nauk:

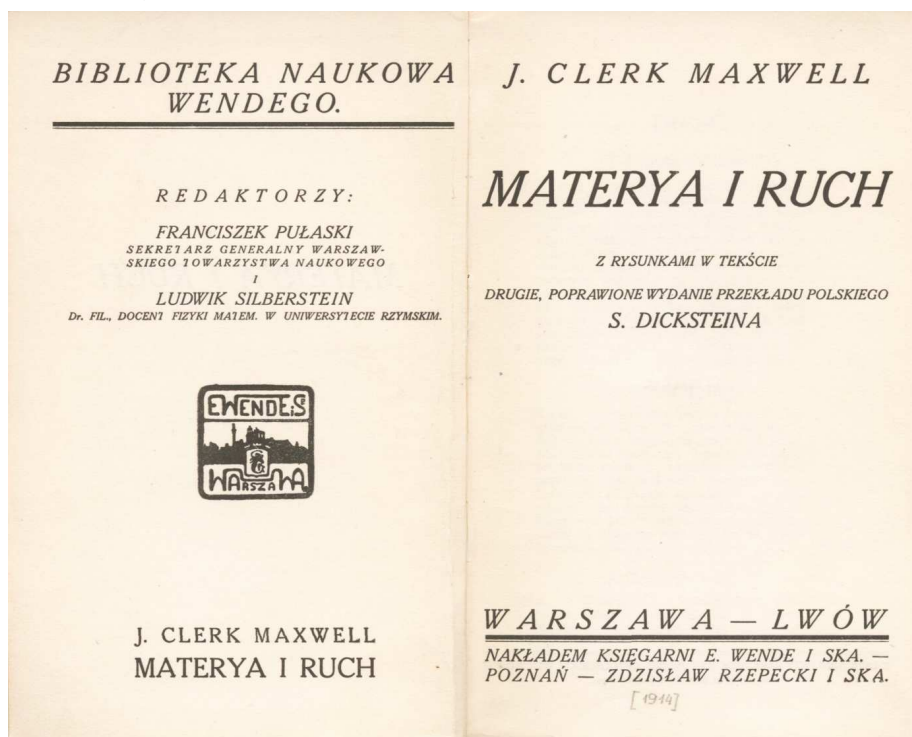
- Academia Secretorum Naturae – 1560 (Neapol).
- Accademia dei Lincei – 1603-1630 (Rzym).
- Accademia del Cimento – 1657-1667 (Florencja).
- Royal Society (of London for Improving Natural Knowledge) – 1660, 1662 (Londyn).
- Academie des Sciences – 1666 (Paryż).

Wraz z komplikującą się cywilizacją struktura instytucjonalna nauk staje się coraz bogatsza (pojawiają się rozmaite instytuty, centra badawcze, itd.)¹⁸.

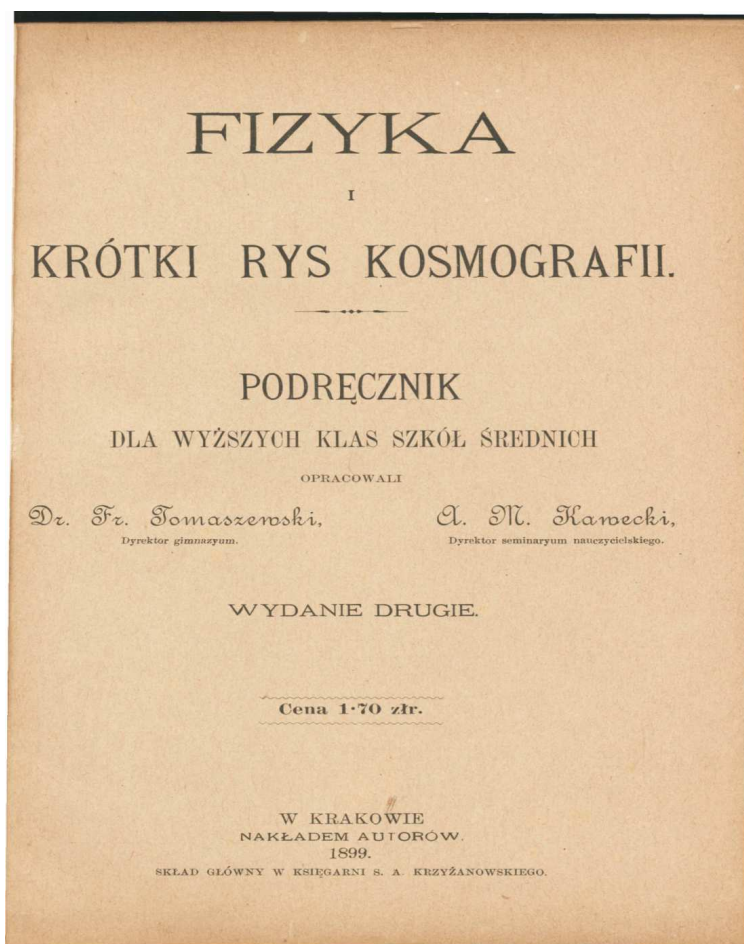
W strukturze „Nauki Instytucjonalnej” pojawiły się także niezbędne sposoby pośredniego komunikowania się (a w szczególności uprawiania krytyki naukowej), tzn. czasopisma, zwarte monografie i podręczniki. Przypomnijmy pierwsze czasopisma naukowe:

- Journal des Sçavans (1665, Paryż),
- Philosophical Transactions (1665, Londyn),
- Acta Eruditorum (1682, Lipsk).

Spójrzmy na strony tytułowe przykładowej monografii oraz podręcznika (ze zbiorów autora):



¹⁸ Patrz, np. Wróblewski A. K., *Historia fizyki od czasów najdawniejszych do współczesności*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007.



Komunikację bezpośrednią między uczonymi zapewniają kongresy, seminaria, konferencje, sympozja, itd.

Kształt i sposób funkcjonowania „społeczności uczonych” zależy od kontekstu społecznego i jest zmienny historycznie. Nauka jest jednak grą „grupową”, istnieją w niej socjologiczne prawidłowości. Pojawiają się i znikają „szkoły naukowe”, istnieje swoista i zmienna hierarchia¹⁹.

Zilustrujmy to zdjęciami dokumentującymi tzw. Solvay Congress z 1911 r. i 1927 r.²⁰.

¹⁹ Por. na ten temat up. Szacki J., *O szkołach naukowych (Zarys problematyki)*, Studia Socjologiczne 1975, nr 4.

²⁰ Źródło Internet.



Współczesna Nauka Instytucjonalna ma złożoną i zmieniającą się strukturę. Wspomnijmy chociażby dokonującą się reinterpretację funkcji i rozumienia misji uniwersytetów: odejście (deklarowane i rzeczywiste) od modelu wolnego uniwersytetu w koncepcji Alexandra von Humboldta do instytucji komercjalizującej się²¹.

Nauka instytucjonalna (uczeni funkcjonujący w określonych instytucjach „zanurzonych” w konkretnym społeczeństwie) generuje dwa wytwory: wiedzę naukową („nauka”) oraz metodologię nauki (czyli teoretyczną refleksję ustalającą, rekonstruującą warunki oraz reguły procesu badawczego). Człowiek tworzył wiedzę zawsze, wiedza naukowa jest – w tym ujęciu – stosunkowo późnym wytworem cywilizacyjnym, który pojawił się ewolucyjnie, czerpiąc z historycznego dorobku myśli ludzkiej. Jak twierdził Fleck „Istnieje przekonanie, że w historii jawią się idee mniej lub bardziej niejasne, z których nauka przyjmuje tylko „śluszne”, odrzuca zaś „niesłuszne”. Gdyby rzeczywiście tak było, wówczas nie dałoby się wytłumaczyć, dlaczego możliwa była tak wielka ilość „trafnych” wyobrażeń o nie znanych obiektach. Błędne jest w ogóle zawarte *implicite* w tym poglądzie twierdzenie, że wolno stosować kategorię prawdy i fałszu wobec starych i niejasnych idei. [...] nie możemy rozstrzygnąć, czy wyizolowane ze swojego czasowego kontekstu są prawdziwe lub fałszywe, ponieważ należą one do innego kolektywu myślowego i odpowiadają innemu stylowi myślenia. I jakkolwiek nie są zgodne z dzisiejszym sposobem myślenia naukowego, to dla ich twórców były z pewnością prawdziwe”²².

Współcześnie istnieje swoisty „ocean” wiedzy, w którym człowiek uczestniczący w procesie edukacji uczy się poruszać. Szkoła jest zatem – w tej perspektywie głównie po to, by wprowadzić ucznia w świat wytworów nauki, by ukształtować stosowne kompetencje pozwalające na świadome, aktywne i skuteczne funkcjonowanie w zmieniającej się cywilizacji. Inne rodzaje wiedzy – o których niżej – są częścią kultury, ale to właśnie wytwory nauki to główne, podstawowe tworzywo programów nauczania. Można przyjąć za Janem Suchem, „że wiedza naukowa nie stanowi jedynej wiedzy, z jaką styka się człowiek współczesny. Należy wyróżnić współcześnie p i ę ć względnie autonomicznych g a t u n k ó w w i e d z y l u d z k i e j. Są to:

- 1) w i e d z a n a u k o w a (nauka),
- 2) w i e d z a p o t o c z n a (zdroworozsądkowa),
- 3) w i e d z a a r t y s t y c z n o – l i t e r a c k a (związana z literaturą i sztuką),
- 4) w i e d z a s p e k u l a t y w n a (zawarta w różnych systemach spekulatywnych filozofii i religii) oraz
- 5) w i e d z a i r r a c j o n a l n a (zawarta w systemach irracjonalnych filozofii, mistyki i religii)”²³.

²¹ Patrz np. esej: Klamut J., *Makdonaldyzacja i wyższość poszukiwania niebieskich migdałów*, w: Klamut J., „*aby nie obtłuściła się dusz Twoja*”, Dom Wydawniczy ELIPSA, Warszawa 2010.

²² Fleck L., *Powstanie i rozwój...*, s. 53.

²³ Such J., *Wstęp do ogólnej metodologii nauk*, Wyd. UAM, Poznań 1973, s. 15.

Charakteryzując miejsce „nauki” (wiedzy naukowej) w systemie wiedzy wygenerowanej przez człowieka w rozwoju cywilizacyjnym można przyjąć za Jerzym Kmitą, polskim filozofem i teoretykiem kultury, że „czynnikami przeciwstawiającymi wiedzę naukową jakimkolwiek postaciom wiedzy pozanaukowej są: (1) intersubiektywna kontrolowalność zdań proponowanych na twierdzenia naukowe, a w konsekwencji – przyjętych już twierdzeń naukowych, oraz (2) warunkująca w poważnym stopniu tę intersubiektywną kontrolowalność – intersubiektywna komunikowalność zdań proponowanych na twierdzenia naukowe, a w konsekwencji – przyjętych już twierdzeń naukowych. Otóż można dołączyć jeszcze trzeci czynnik odróżniający wiedzę naukową od pozanaukowej: fakt, że twierdzenia naukowe, należące do danej dyscypliny, są ze sobą powiązane związkami wynikania, przy czym związki te uzyskujemy: (a) w przypadku dyscyplin formalnych – wyprowadzając poszczególne twierdzenia z aksjomatów lub twierdzeń już wyprowadzonych, (b) w przypadku dyscyplin empirycznych – *wyjaśniając* przyjęte twierdzenia za pomocą innych twierdzeń.

Gdybyśmy przeprowadzili trójwymiarową typologię (wyznaczoną przez nieodróżnialność pod względem: (a) stopnia intersubiektywnej kontrolowalności, (b) stopnia intersubiektywnej komunikowalności, (c) rozległości powiązań twierdzeń przez relację wynikania) różnych kompleksów zdań reprezentujących bądź to określone systemy wiedzy naukowej, bądź to określone systemy wiedzy pozanaukowej, uzyskalibyśmy kolejno: (a) typ dyscyplin formalnych, gdzie zasady intersubiektywnej kontrolowalności, intersubiektywnej komunikowalności oraz dedukcyjnego powiązania twierdzeń realizowane są w stopniu maksymalnym, (b) typ dyscyplin przyrodniczych, gdzie trzy te zasady stosowane są w stopniu znacznie niekiedy niższym, (c) typ dyscyplin humanistycznych, gdzie zasady owe są jeszcze mniej rygorystycznie przestrzegane, co sprawia, że typ (c) „przechodzi” bezpośrednio w typ (d) – wszelkich form wiedzy pozanaukowej, która realizuje wspomniane zasady w stopniu minimalnym lub w ogóle ich nie realizuje²⁴.

Drugim „produktem” nauki instytucjonalnej jest kształtująca się „samoświadomość” nauki, czyli metodologia. Najkrócej można ją określić mianem teorii (logiki, filozofii) poznania naukowego.

Współczesna metodologia lub filozofia nauki jest systemem bardzo złożonym, uwikłanym w polemiki i różne założenia towarzyszące. Poszczególne koncepcje pozostają przy tym w ciągłym rozwoju, wywołanym zarówno krytyką z innych pozycji, jak i rozwojem nauki.

Wydaje się, że system ten składa się z różnych poziomów badań metodologicznych, które można wyróżnić ze względu na treści i sposób ich funkcjonowania. I tak mówi się o filozoficznym poziomie metodologii, o metodologii konkretnych nauk lub ich grup (np. fizyki, czy ogólniej – nauk przyrodniczych), czy wreszcie ogólnonaukowym poziomie metodologii. Podział ten zdaje się dobrze odpowiadać rzeczywistości²⁵. W metodologii fizyki, jak wskazywałem to wcześniej²⁶ można wyróżnić dwie warstwy funkcjonujące względnie niezależnie:

²⁴ Kmita J., *Wykłady z logiki i metodologii nauk dla studentów wydziałów humanistycznych*, PWN, Warszawa 1975, s. 163-164.

²⁵ Szerzej w: Ryk L., *Metodologiczne modele...*, s. 7.

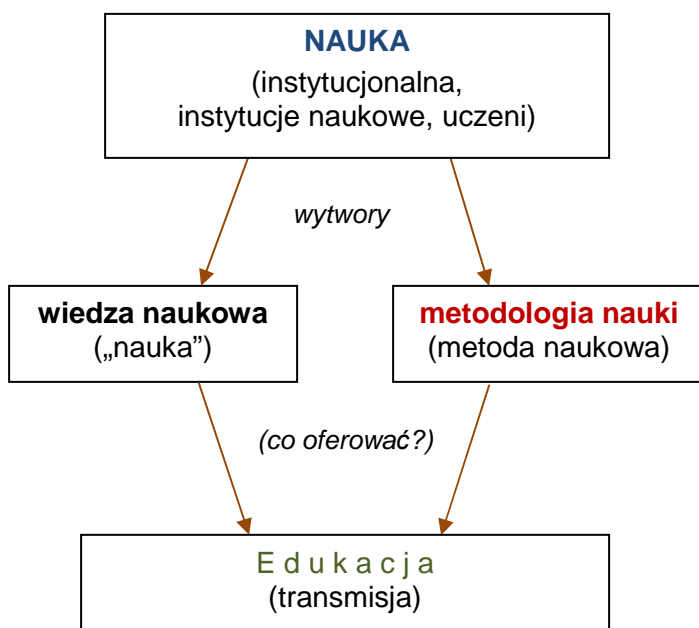
²⁶ Patrz Ryk L., Małecki W., *Dylematy kształcenia...*, s. 39.

- (1) koncepcje zracjonalizowane – są one poddane procesowi społecznej krytyki i – z reguły – formułowane w postaci zwartych tekstów; właśnie to, że są one poddane procesowi krytyki naukowej ma znaczenie największe;
- (2) potoczna świadomość metodologiczna – jest ona rezultatem bezkrytycznego przyjęcia przez nowych badaczy zastanych, żywiolowych form postępowania badawczego a także jest wynikiem ich własnej praktyki badawczej. Istnieje jako zespół oczywistych, stereotypowych przekonań, z reguły słabo poddających się procesowi krytyki naukowej chociażby z tego powodu, że rzadko bywają werbalizowane. Stanowią one niejako prywatną własność badaczy.

Właśnie potoczna świadomość metodologiczna jest najczęściej niejako naturalnie przekazywana w procesie kształcenia nauczycieli. Sądzę jednak, że zasadne jest sformułowanie następującego postulatu: w przekazywanej wiedzy metodologicznej (wraz z odpowiednimi umiejętnościami) dominować winna warstwa koncepcji zracjonalizowanych, uzgodnionych społecznie, poddanych procesowi krytyki naukowej. Inaczej mówiąc, bazowanie jedynie na zdroworozsądkowej świadomości metodologicznej fizyków zdaje się być daleko idącym zawężeniem z punktu widzenia potrzeb kształcenia.

Warunkiem tego, aby przyszły nauczyciel umiał stwarzać warunki pozwalające na kształtowanie się u uczniów „przestrzeni epistemologiczno-metodologicznej” funkcjonalnej dla celów kształcenia, jest przeniesienie akcentu na koncepcje zracjonalizowane..

Generalnie można zatem uznać, że edukacja jako system instytucji społecznych ma tworzyć ramy pozwalające „odtworzyć kulturę” i przekazywać do świadomości kolejnych pokoleń wiedzę naukową, w ścisłym powiązaniu z metodologią nauki („sposobami poznawania” w ujęciu Bernsteina)



Interesujące jest, że integralne widzenie obu wytworów nauki (wiedzy naukowej i metodologii) w procesie edukacji, charakterystyczne było dla koncepcji dydaktycznych pierwszej połowy XX wieku. Przytoczmy fragment „Uwag wstępnych” do „Wypisów naukowych” opracowanych i wydanych w 1946 r. przez Kazimierza Leśniaka.

„Wypisy obejmują materiał dobrany pod kątem widzenia lektury uzupełniającej w liceach ogólnokształcących. Wydawca, dysponując bardzo ograniczonymi możliwościami materiałowymi, starał się tak ugrupować artykuły, ażeby z jednej strony dostarczyć nauczycielowi i uczniom jak najwięcej materiału dyskusyjnego, a drugiej – ukazać w całej rozciągłości problematykę naukoznawczą. Mimo braku jednolitej ciągłości, można się dopatrzyć organicznej całości. Dominującym zagadnieniem, łączącym wszystkie artykuły, jest problem struktury nauki i mechanizmu metody naukowej. Odpowiedzi i poglądy nie są zawsze zgodne z sobą, ale to właśnie jest punktem zaczepnym do dyskusji, momentem wskazującym istnienie zagadnienia [...]”²⁷.

Wypisy te, podkreśliły, adresowane są do ówczesnych licealistów, czyli tych, którzy w swej większości kończą systematyczne uczenie się fizyki. Dysponują oni już „wiedzą kanoniczną”, zaś analiza „mechanizmu metody naukowej” ma pozwolić im spojrzeć na to czego uczyli się niejako „z zewnątrz”, by zobaczyć „naukę” jako całość w szerszym kontekście kulturowym.

W edukacji powinien pojawić się taki moment, w którym – jak chce Bernstein – „podkreślać się będzie sposoby poznawania, a nie zasoby wiedzy”²⁸. Można zatem uznać, że właśnie to metodologia nauki, ta swoista samoświadomość istoty procedury badania świata, jest ową „ideą wiążącą”, „metakoncepcją” umożliwiającą istnienie zintegrowanego typu kształcenia.

Stwierdziłem wcześniej, że polskim curriculum, owym jedynym elementem o charakterze integracyjnym jest przedmiot „Przyroda” w liceum traktowany jako przedmiot uzupełniający i przeznaczony, dla tych, którzy w dalszej edukacji nie muszą już uczyć się m. in. fizyki (czy innych przedmiotów przyrodniczych). Wybierać oni mają zasadniczo perspektywę edukacyjną humanistyczno-społeczną. To właśnie dla nich zaprojektowany został ten przedmiot. Przyjrzyjmy się bliżej (krótko) opisowi tego projektu w „Podstawie programowej...”.

„Celem zajęć przyroda jest poszerzenie wiedzy uczniów z zakresu nauk przyrodniczych.

Poniższa tabela przedstawia przykładowe tematy zajęć. Na zajęciach można realizować bądź wątek tematyczny, czyli omówić wybrany temat w zakresie przedmiotów: fizyka, chemia, biologia, geografia, bądź wątek przedmiotowy, czyli omówić jedna pełna grupę tematów w obrębie wybranego przedmiotu.

²⁷ Wypisy naukowe opracował Kazimierz Leśniak, Wydawnictwo Polskiego Związku Wychoźstwa Przymusowego w Hanowerze, Hanower 1946, s. 5.

²⁸ Bernstein B., *Odtwarzanie...*, s. 30.

Dopuszcza się realizację wątku tematycznego zaproponowanego przez nauczyciela. Zajęcia powinny objąć co najmniej cztery wątki (np. cztery wątki tematyczne lub dwa wątki tematyczne i dwa wątki przedmiotowe)”²⁹.

		1. Fizyka	2. Chemia	3. Biologia	4. Geografia
A. Nauka i świat	1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	1.1	1.2	1.3	1.4
	2. Historia myśli naukowej	2.1	2.2	2.3	2.4
	3. Wielcy rewolucjoniści nauki	3.1	3.2	3.3	3.4
	4. Dylematy moralne w nauce	4.1	4.2	4.3	4.4
	5. Nauka i pseudonauka	5.1	5.2	5.3	5.4
	6. Nauka w mediach	6.1	6.2	6.3	6.4
	7. Nauka w komputerze	7.1	7.2	7.3	7.4
	8. Polscy badacze i ich odkrycia	8.1	8.2	8.3	8.4
B. Nauka i technologia	9. Wynalazki, które zmieniły świat	9.1	9.2	9.3	9.4
	10. Energia - od Słońca do żarówki	10.1	10.2	10.3	10.4
	11. Światło i obraz	11.1	11.2	11.3	11.4
	12. Sport	12.1	12.2	12.3	12.4
	13. Technologie współczesne i przyszłości	13.1	13.2	13.3	13.4
	14. Współczesna diagnostyka i medycyna	14.1	14.2	14.3	14.4
	15. Ochrona przyrody i środowiska	15.1	15.2	15.3	15.4
	16. Nauka i sztuka	16.1	16.2	16.3	16.4
C. Nauka wokół nas	17. Uczenie się	17.1	17.2	17.3	17.4
	18. Barwy i zapachy świata	18.1	18.2	18.3	18.4
	19. Cykle, rytmy i czas	19.1	19.2	19.3	19.4
	20. Śmiech i płacz	20.1	20.2	20.3	20.4
	21. Zdrowie	21.1	21.2	21.3	21.4
	22. Piękno i uroda	22.1	22.2	22.3	22.4
	23. Woda - cud natury	23.1	23.2	23.3	23.4
	24. Największe i najmniejsze	24.1	24.2	24.3	25.4

Owo „poszerzenie wiedzy uczniów z zakresu nauk przyrodniczych” można rozumieć tak: uczniowie pracując z odpowiednimi tekstami (zapoznając się i poszuku-

²⁹ Podstawa programowa z komentarzem, Tom 5. Edukacja przyrodnicza w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum – przyroda, geografia, biologia, chemia, fizyka, s. 41– opublikowana na stronie domowej Ministerstwa Edukacji Narodowej <http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl/>.

jąc nowych informacji) dysponują już podstawową, kanoniczną wiedzą z dyscyplin przyrodniczych i nowe informacje (treści) mogą dokomponować do już posiadanych. Wymaga to jednak swoistego wyjścia poza dotychczasowe ramy przedmiotowe i – jak wskazuje na to powyżej przedstawiony rejestr tematów – spojrzeć na wiedzę z perspektywy „sposobów poznawania”, czyli metody naukowej. Jak wskazuje „Podstawa Programowa” w „Zalecanych warunkach i sposobie realizacji”: „Zajęcia *przyroda* służą utrwaleniu postawy naukowej wobec świata przyrody, zaciekawienia jego bogactwem i dostrzegania holistycznego charakteru nauk przyrodniczych. Treści nauczania wydobywają poszczególne wątki wiedzy przyrodniczej odnoszące się do ważnych zagadnień naszej cywilizacji.

Zajęcia powinny mieć charakter interdyscyplinarny, a poszczególne wątki mogą być realizowane przez nauczycieli różnych specjalności (fizyka, chemia, biologia, geografia).

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem bogatego zaplecza doświadczeń w zakresie każdej ze składowych dziedzin nauki³⁰.

Nie jest zbyt jasne (m. in.) jak korzystać z owego „bogatego zaplecza eksperymentalnego” skoro *Podstawa programowa...* nie ustala katalogu eksperymentów do wykonania, choć czyni to dla przedmiotów przyrodniczych na poziomie rozszerzonym. W *Komentarzu do podstawy programowej przedmiotu „przyroda” w liceum* podkreśla się wyraźnie, że „w szczególności nie powinno się mechanicznie przenosić do przedmiotu *przyroda* zagadnień z przedmiotów przyrodniczych realizowanych w wersji rozszerzonej”³¹.

W przyjętej tutaj perspektywie teoretycznej tym, co czyni z „Przyrody” element programu o charakterze integracyjnym jest właśnie metodologia nauki. Ona właśnie zdaje się być swoistą metakonceptcją, dającą szansę – w zgodzie z potrzebami nieprzyrodników – niewyłączenia ich z możliwości uczestniczenia, a przynajmniej niewykluczenia, ze zmieniającej się cywilizacji.

Przykłady takiego podejścia do realizacji tematów z *Podstawy programowej...* można znaleźć w tym tomie (patrz, s. 71, 89, 115)

Można oczywiście postawić pytanie o „jakość” tej metodologii („sposobów poznawania”). Ograniczę się tutaj do następującego stwierdzenia (oraz jego ilustracji): kończący edukację szkolną powinien mieć wbudowaną w swój zasób poznawczy podstawową siatkę pojęć charakteryzujących procedury poznania typowego dla nauki. Ilustrację rozumienia tej potrzeby znajdziemy skuteczniej w starych podręcznikach. Oto w podręczniku „Fizyki dla wyższych klas szkół średnich” z 1899 r. można znaleźć tak zarysowaną strukturę pojęć:

„Wszystko to, co na zmysły nasze oddziaływa, zowiemy materią.
Materia, wypełniająca część przestrzeni, zowie się ciałem fizycznym.
Wielkość przestrzeni przez ciało zajętej, zowiemy jego objętość ; a ilość materii stanowiącej to ciało, jego masą.

³⁰ Spalik K., Jagiełło M., Skirmuntt G., Kofta W., *Komentarzu do podstawy programowej przedmiotu „przyroda” w liceum*, w: *Podstawa programowa...*, s. 56.

³¹ *Ibidem*, s. 56.

Zmiany, jakim ciała fizyczne ulegają, zowiemy zjawiskami.

*Zjawiska, przy których istota meteryi nie ulega zmianie, zowiemy fizycznymi ;a umiejętność, która je wyjaśnia i wykrywa ich związek wzajemny, zowie się **fizyką**.*

*Zjawiska zaś, polegające na istotnej zmianie materyi, zowią się chemicznymi i są przedmiotem nauki zwanej **chemią**.*

Przykłady zjawisk fizycznych: spadanie ciał, parowanie cieczy, topnienie i zamarzanie, zmiana objętości przy ogrzaniu, piorun, tęcza i t. p. Przykłady zjawisk chemicznych: rdzewienie żelaza, palenie się ciał, butwienie, gnicie i t. p.

Tak fizyka, jak i chemia zajmują się badaniem zjawisk meteryi martwej, biologia zaś zjawiskami meteryi, stanowiącej organizmy żyjące.

Zjawiska dostrzegane odbywają się tylko w pewnych warunkach. Najwybitniejszy warunek zjawiska nazywamy jego przyczyną.

Doświadczenie uczy, że w przyrodzie pewnym przyczynom odpowiadają zawsze te same skutki, i że zjawiska można wysledzić za pomocą tj. uważnego rozpatrywania warunków zjawiska, odbywającego się w przyrodzie. (Np. tęcza).

Gdy zjawisko jest wynikiem kilku przyczyn, tak, że skutku każdej przyczyny z osobna trudno dociec, wywołujemy zjawisko sztucznie za pomocą stosownych przyrządów, co nazywamy doświadczeniem (eksperymentem).

Doświadczenie urządzamy tak, aby tylko ta przyczyna działała, której skutek ocenić chcemy.

Wyrażenie zależności zjawiska od wszystkich warunków nazywamy prawem. Np. Prężność gazu zamkniętego w naczyniu, przy stałej temperaturze, wzrasta z gęstością. Prawo to jednak nie wyraża jeszcze dokładnie zależności prężności od gęstości.

Gdy będziemy zmieniać objętość, a pomierzywszy ją dokładnie, zmierzemy również odpowiednią prężność, okaże się, że iloczyn z prężności p i objętości v jest liczbą stałą k , zatem $pv = k$. Z wzoru tego możemy do każdej objętości obliczyć odpowiednią prężność przy tej samej temperaturze.

Przez pomiary dochodzimy więc do ilościowego związku zjawisk t. j. do praw fizycznych, wyrażonych wzorami matematycznymi.

Wyjaśnić zjawisko, znaczy, sprowadzić je do zjawisk prostszych. Jeżeli te zjawiska prostsze są podstawą dla całego szeregu pokrewnych zjawisk, wyjaśnienie nazywa się teorią.

Zjawisko uważamy za wytłumaczone, skoro zdołamy je sprowadzić do zjawisk ruchu.

Ponieważ istoty ostatnich przyczyn, odnoszących się do pewnej grupy zjawisk, nie znamy, robimy przypuszczenia, zwane hipotezami.

Hipoteza tem bardziej staje się prawdopodobną, im jest prostsza i im więcej zjawisk wyjaśnia³².

³² Tomaszewski Fr., Kawecki A. M., *Fizyka i krótki rys kosmografii. Podręcznik dla wyższych klas szkół średnich*, wyd. drugie, nakładem autorów, Kraków 1899, s. 1-2 (Zachowano oryginalną pisownię).

Realizacja Przyrody może dać szansę (stwarza ona także potencjalne zagrożenia) na to, by nie powtórzyły się warunki uzasadniające obawy wyrażone przez wybitnego polskiego logika, filozofa, malarza i krytyka sztuki Leona Chwistka w latach 30-tych ubiegłego wieku.

„Przeżywamy okres bezprzykładnego rozrostu irracjonalizmu. Ścisłe myślenie oparte na zasadzie konsekwencji jest kozłem ofiarnym, na którym skupiły się wszystkie klęski naszych czasów [...]. Ścisłe myślenie miało być przyczyną wyschnięcia świętego zapału i zblazowania uczuciowego naszej epoki. Ono rzekomo stało się źródłem przerostu kultury materialnej potążonego z nieprawdopodobnym skurczeniem się i wyjąłowieniem kultury duchowej. Wołanie o nową logikę, o nowe prawa myślenia, bardziej odpowiadające potrzebom życia duchowego, stało się konikiem, na którym wyjechała w świat cała plejada obskurnych i skłamanych doktryn, począwszy od wznowionej dialektyki Hegla, a skończywszy na pragmatyzmie, uniwersalizmie i husserlizmie.

Doktryny te powstały w wielu wypadkach z pospolitego nieuctwa, a niekiedy podyktowane były zgoła nieuczciwymi tendencjami. [...].

Historja kultury duchowej ludzkości da się sprowadzić do walki między wiarą w twórczą potęgę ścisłego myślenia a zwątpieniem i bezwładnym ukorzeniem się przed nieodpowiedzialnym obłędem fantastów, którzy nigdy nie próbowali rozwiązać jakiegokolwiek zagadnienia konkretnego i zrezygnowali z rozkoszy przewyciężenia rzeczywistych trudności. Walka ta prowadzona była od wieków z zmiennym szczęściem, a obecnie weszliśmy w okres nieprawdopodobnego poniżenia nauki i wyraźnej przewagi hałaśliwej zgrai nadętych chwalców irracjonalnego nonsensu, prowadzących ludzkość na ogół bezwiednie, nieraz jednak całkiem świadomie, do jawnej zbrodni i gwałtu”³³.

³³ Chwistek L., *Granice nauki. Zarys logiki i metodologii nauk ścisłych*, Książnica-Atlas Lwów-Warszawa 1935, s. 1.

