

Jan Woleński\*

Wydział Administracji i Nauk Społecznych  
Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania, Rzeszów

## O wewnętrznej i zewnętrznej integracji nauk

**Abstrakt.** Artykuł rozważa problem integracji w nauce i jego rozmaite aspekty. Obok integracji wyróżnione są także inne podobne procesy, mianowicie to, co określa się mianem interdyscyplinarności oraz unifikacja. O ile integracja i interdyscyplinarność dotyczą nauki w sensie socjologicznym, wyrosłym na gruncie praktyki akademickiej, unifikacja wiąże się z nauką w sensie metodologicznym, tj. określoną przez kryteria metodologiczne.

**Słowa kluczowe:** integracja interdyscyplinarność unifikacja

## About the Internal and External Integration of Science

**Abstract.** This paper considers the problem of integration in science and its various aspects. Besides integration, two other processes are distinguished, namely interdisciplinarity as well as unification. Whereas integration is related to science in the sociological sense, that is, growing upon academic practice, unification is connected with science in the methodological sense, that is, defined by methodological criteria.

**Keywords:** integration interdisciplinarity unification

Pomysł i tytuł niniejszego szkicu wiąże się z dyskusjami teoretyków prawa nad statusem metodologicznym prawoznawstwa (podsumowanie tych debat znajduje się w książkach: Opałek 1962; Opałek 1986). Teoria prawa (pomijam tzw. szczegółowe nauki prawne, np. dogmatykę prawa karnego czy cywilnego) rozważa bardzo różne problemy, np. strukturę tekstu prawnego, postawy ludzkie wobec prawa, np. legalizm czy społeczne przyczyny uchwalenia takich lub innych przepisów prawa i społeczne skutki takich decyzji, np. powody i konsekwencje wprowadzenia podatku bankowego. W polskiej literaturze teoretyczno-prawnej utarło się odróżnienie kilku tzw. płaszczyzn badania prawa, mianowicie logiczno-językowej (dalej będę mówił po prostu o płaszczyźnie logicznej), psychologicznej i socjologicznej. Już same nazwy tych poziomów wskazują na ich związek z dziedzinami pozaprawnymi, mianowicie logiką (wraz z semantyką), psychologią i socjologią. Jasne, że teoretyk prawa winien korzystać z wyników tych dyscyplin w swoich konkretnych badaniach. Jest to jak najbardziej racjonalny postulat, który można

---

\* Adres do korespondencji: Wydział Administracji i Nauk Społecznych WSiIZ, ul. Sucharskiego 2, 35-225 Rzeszów, e-mail: jan.wolenski@uj.edu.pl. Prof. Jan Woleński jest członkiem korespondentem PAN.

uzasadnić w prosty sposób. Trudno np. analizować tzw. sylogizm prawniczy, tj. rozumowanie, w którym przynajmniej jedna przesłanka jest ogólna i normatywna a konkluzja szczegółowa (np. dla każdego  $x$ , jeśli  $x$  jest podatnikiem, to  $x$  winien płacić podatki,  $a$  jest podatnikiem, więc  $a$  winien płacić podatki) w oderwaniu od ogólnej teorii rozumowań dedukcyjnych. Podobnie, np. badanie legalizmu wymaga odwołania się do wiedzy o ludzkich motywacjach, czyli psychologii. I wreszcie, trudno rozeznaczyć skutki wprowadzenia ograniczeń w dostępie do Internetu, bez brania pod uwagę tego, co socjologowie mają do powiedzenia o masowych reakcjach na wprowadzenie restrykcji w korzystaniu z masowych środków komunikacji.

*Wielki słownik języka polskiego* definiuje integrację jako łączenie jakichś elementów, żeby stworzyć z nich pewną całość. Badanie legalizmu jest konkretnym problemem teorii prawa, tj. elementem jej pola badawczego. Przyjmijmy, że teoretyk prawa określa legalizm jako postawę polegającą na przestrzeganiu prawa. Może przy okazji odwołać się do konkretnych przepisów prawnych, np. konstytucyjnych wymagających od organów państwowych działania na podstawie prawa i w jego granicach. Pojawia się jednak problem, czy legalizm odnosi się tylko do organów państwowych czy także do zwykłych obywateli. Jego rozstrzygnięcie może skorzystać z badań psychologicznych i socjologicznych, które sugerują, że legalizm (lub jego brak) charakteryzuje nie tylko urzędników, ale także obywateli nie piastujących żadnych funkcji w aparacie państwowym. Tedy, analiza legalizmu polega na łączeniu dwóch elementów, mianowicie jednego pochodzącego z teorii prawa i drugiego wziętego z psychologii i socjologii, a więc podpada pod definicję integracji. Jest to przykład tzw. integracji zewnętrznej (eksternalnej), w tym wypadku w teorii prawa. Można rzecz odwrócić i powiedzieć, że w ramach psychologii nastąpiła jej integracja zewnętrzna z prawoznawstwem. Uogólnienie tego przykładu jest takie. Niech  $P$  będzie problemem badawczym (lub przedmiotem badania) w jakiejś dziedzinie  $D$ , wyróżnionym ze względu na przyjętą (lub projektowaną) systematykę badań naukowym. Jeśli badanie problemu  $P$  wymaga korzystania z wyników jakiejś innej dziedziny  $D'$ , mamy do czynienia z postulatem integracji zewnętrznej lub jego spełnieniem, o ile dane badania już do realizują.

Pozostając jeszcze przy teorii prawa, można zapytać się o to, jak do siebie badania prowadzone w wyżej wyróżnionych płaszczyznach (warstwach, poziomach itp.; wybór nazwy związanej z tymi rzeczownikami, np. „wielopłaszczyznowa”, „wielowarstwowa”, jest obojętny z merytorycznego punktu widzenia)? Intencja teoretyków prawa jest taka, że uważają swoją dziedzinę za względnie (pomijam bliższą charakterystykę tej niezbyt określonej kwalifikacji) jednolitą dyscyplinę. Jeśli tak, to teoria prawa integruje badania nad prawem prowadzone w płaszczyźnie logiczno-językowej, psychologicznej i socjologicznej. Jest to integracja wewnętrzna (internalna), tj. w ramach danej dyscypliny, w tym wypadku teorii

prawa. W perspektywie ogólnej, jeśli dany problem  $P$  powstający na gruncie określonej dyscypliny  $D$  wymaga wzięcia pod uwagę innych wyników badań w dziedzinie  $D$  mamy do czynienia z integracją wewnętrzną w ramach tej dziedziny. Trzeba mieć na uwadze, że stwierdzenie, czy dany konkretny przypadek może być trudny do kwalifikacji jako integracja zewnętrzna czy wewnętrzna. Nie jest przy tym wykluczone, że oba równocześnie mają miejsce, np. tzw. logika prawnicza wykorzystuje ogólne schematy formalne jak i materiał zaczerpnięty z praktyki stanowienia i stosowania prawa.

Oba rodzaje integracji rodzą rozmaite problemy, w szczególności, metodologiczne. Jeszcze raz skorzystam z ilustracji z zakresu teorii prawa. Zaczynam od integracji wewnętrznej. Stosowny postulat prowadzi do wniosku, że teoria prawa jest sumą, na którą składają się rozważania o charakterze logicznym, psychologicznym i socjologicznym. Czy jest to twór na tyle jednorodny pod względem metodologicznym, że może być zintegrowany we względnie jednolitą całość. Integracja płaszczyzny psychologicznej i socjologicznej w jedną, powiedzmy, empiryczną, jest prosta, ale co z jej integracyjnym zespoleniem z płaszczyzną logiczną?<sup>1</sup> Jeśli zaś rzecz dotyczy integracji zewnętrznej, pytamy, z jakimi dziedzinami zewnętrznymi teoria prawa może czy też powinna być integrowana. Psychologia i socjologia nie są przecież jedynymi, gdyż można myśleć (a nawet stosowne badania są realizowane) o integracji z ekonomią czy politologią. Jak łatwo zauważyć, wiele zależy tutaj od aktualnej systematyki dyscyplin naukowych a więc czegoś ściśle związanego z organizacją badań naukowych.

Tak złożyło się, że wielopłaszczyznowa idea teorii prawa powstała pod wyraźnym wpływem naukoznawczej koncepcji nauki zaproponowanej przez Marię i Stanisława Ossowskich w 1935 r. (Ossowska, Ossowski 1935). W samej rzeczy, zaproponowali oni pewien program uprawiania nauki o nauce. Wyróżnili jej trzy działy, mianowicie (a) filozofię nauki; (b) psychologię nauki; (c) socjologię nauki wraz z problematyką praktyczno-organizacyjną. Analogia z wielopłaszczyznową teorią prawa jest widoczna, gdyż badania należące do filozofii nauki odpowiadają temu, co należy do poziomu rozważań logicznych; dalsze analogie nie budzą jakichkolwiek wątpliwości. Dodatkowo, można też zarejestrować podobieństwo do Ossowskiej koncepcji nauki o moralności, obejmującej to, co dzisiaj nazywa się metaetyką, psychologię moralności i socjologię moralności. Uzupełniając wcześniejszą uwagę, program wielopłaszczyznowych badań nad prawem był także pod wpływem wielowarstwowego rozumienia nauki o moralności.

Jest rzeczą oczywistą, że wobec wielopoziomowej nauki o nauce powstają te same problemy metodologiczne jak w przypadku wielopłaszczyznowej teorii prawa. Określmy jako płaszczyznę analityczną, to co Ossowscy nazwali filozofią nauki. Z grubsza rzecz biorąc, odpowiada to analizie pojęciowej rozmaitych kate-

<sup>1</sup> Por. Jakubiec, Woleński 1984; artykuł ten udziela odpowiedzi przeczącą na to pytanie.

gorii stosowanych w rozważaniach nad nauką. Można to robić na wiele sposobów, np. korzystając z aparatury formalno-logicznej lub/i uzupełniając to procedurami bardziej nieformalnymi. Odpowiada to praktyce sporej części filozofów analitycznych czy też tych, którzy traktują swoje dociekania formalną metodologią nauk. Naukę bada się też z psychologicznego i socjologicznego punktu widzenia. Pytanie, czy daje się z (a), (b) i (c) stworzyć jednolitą teorię nauki. Sprawa jest dodatkowo zagmatwana przez nazewnictwo, które demonstruje bardzo różne znaczenia nazwy „filozofia nauki”. Analityczna filozofia nauki (i stosowna propozycja Ossowskich) nie jest jedyną propozycją z uwagi np. na tzw. mocny program socjologii wiedzy czy Ludwika Flecka nauki o nauce (są to w gruncie rzecz pewna koncepcja filozofii nauki). A co powiedzieć o mieszanych ideach Thomasa Kuhna, Imre Lakatosa czy Paula Feyerabenda). Pesymistyczny wniosek w sprawie perspektyw jednolitej, tj. zintegrowanej z (a), (b) i (c), wydaje się dość uzasadniony. Tak więc, integracja wewnętrzna w nauce o nauce jest problematyczna jako postulat uniwersalny, ale to nie znaczy, że całkowicie bezzasadny w skali, by tak rzec, lokalnej. Wiele wskazuje na to, że efektywne badania nad heurazą i uzasadnianiem w nauce nie mogą się obyć bez uwzględnienia materiału historycznego, psychologicznego i socjologicznego. To zaś zaprasza do integracji eksternalnej z podobnymi problemami jak w wypadku prawoznawstwa. Tak czy inaczej, praktyka badawcza w nauce o nauce, a także w filozofii nauki, sugeruje, aby odróżniać dwa pojęcia nauki, metodologiczne i socjologiczne (por. Woleński 2009; dla jasności dodam, że przymiotnik „socjologiczny” stosuje się tutaj do wszelkich badań empirycznych nad nauką, w tym do rozważania jej problemów organizacyjnych). O ile pierwsze rozumienie nauki traktuje ją przede wszystkim jako pewnego rodzaju wytwory (zbiory zdań, czyli teorie lub ich fragmenty), to drugie na uwadze głównie czynności naukowe (słowa „przede wszystkim” i „głównie” nie znaczą tyle, co „wyłącznie”). Ponadto, co jest nawet ważniejsze, o ile nauka w sensie socjologicznym jest wyróżniona właśnie z uwagi na jej kształt jako wyodrębnionej części życia społecznego przy pomocy kryteriów natury organizacyjnej związanych z życiem akademickim, nauka w sensie metodologicznym podlega analizie przez użycie takich kategorii jak teoria, doświadczenie itd. To wcale nie znaczy, że nauka w pierwszym rozumieniu jest całkowicie nieczuła na kwestie metodologiczne a nauka w drugim sensie ma ignorować problemy społeczne.

Dotychczas mówiłem o integracji w nauce o nauce, czyli naukoznawstwie, jeśli ktoś woli. Wszelako tytuł niniejszego artykułu zaznacza, że zostanie podjęty problem nie tylko w odniesieniu do teorii nauki, ale także w związku z integracją, wewnętrzną i zewnętrzną w samej nauce. Kwestia ta jest ściśle związana z klasyfikacją nauk i jej historycznym rozwojem. Pomijając starożytność, pierwszy ważny podział dyscyplin w ramach środowiska akademickiego pojawił się w średniowieczu. Powstałe wtedy uniwersytety były podzielone na cztery wydziały, mianowicie teologiczny, sztuk wyzwolonych, prawa oraz medycyny. W ramach drugiego, było

siedem sztuk wyzwolonych (*artes liberales*), zorganizowanych w dwóch grupach, *trivium* (gramatyka, retoryka, logika), obejmujące humanistykę wedle dzisiejszej nomenklatury i *quadrivium* (arytmetyka, geometria, astronomia i muzyka), czyli nauki matematyczno-przyrodnicze. Odrodzenie odrzuciło ten podział, aczkolwiek jeszcze długo funkcjonował on w wielu uniwersytetach, np. polskich. Stopniowo zaczął kształtować się inny porządek nauk, wdrażany przez towarzystwa naukowe i akademie nauk, widoczny w ich podziale na sekcje (wydziały).

Schematycznie rzecz ujmując, wiek XVII był stuleciem fizyki, w kolejnym powstała chemia, a biologia dołączyła w XIX w. W tym samym okresie, pojawiła się humanistyka, której symbolem stały się historia i językoznawstwo. Teologia wprawdzie pozostała na uniwersytetach, ale była czymś szczególnym z uwagi na swój przedmiot, aczkolwiek nadal akademickim. Prawo i medycyna, a potem specjalności inżynierskie ukonstytuowały tzw. nauki stosowane (praktyczne), aczkolwiek nie wolne od ambicji teoretycznych. August Comte podsumował w pewien sposób spontanicznie powstały podział nauk, ale też uzupełnił go swymi pozytywistycznymi założeniami filozoficznymi. Po pierwsze, wyróżnił nauki abstrakcyjne i konkretne, a te pierwsze uporządkował w sekwencję: matematyka, astronomia, fizyka, chemia, biologia i socjologia. Każda poprzednia nauka była ogólniejsza od następnej a każda następna – opierała się na poprzedniej. Nauki konkretne, np. zoologia czy historia, mają swą podstawę w abstrakcyjnych. Nadto, Comte z powodów ogólnofilozoficznych, uznał, że psychologia w ogóle nie jest nauką. Był to przejaw fizykalizmu, natomiast relacje pomiędzy naukami abstrakcyjnymi spełniały zasadę redukcjonizmu. Inna ważna klasyfikacja, powstała w filozofii niemieckiej, wyróżniała nauki humanistyczne (o kulturze) i przyrodnicze (o przyrodzie). Nauki stosowane, czyli wiedza praktyczna, miały być aplikacją teorii. Odpowiadało to znanej maksymie Comte'a, że wiedza naukowa prowadzi do przewidywań, a prognozy informują o możliwościach praktycznych, dotyczących się ich aplikacji. Krótko, wiedzieć, aby przewidywać, przewidywać, aby móc.

Powyższy, z natury rzeczy szkicowy, obraz nauki był ściśle związany ze strukturami akademickimi i nauczaniem. W ogólności, dyscypliną naukową było to, czego nauczano na uniwersytecie, dokładniej mówiąc, czego dydaktyka była zorganizowana w odrębny kierunek studiów lub przynajmniej kurs wyraźnie odrębny od innych. Na to nakładał się podział wedle przedmiotu i/lub metody. Równoczesne funkcjonowanie tych dwóch perspektyw rodziło pewne problemy, np. czy archeologia, powiedzmy Polski i archeologia śródziemnomorska, są poddziedzinami archeologii „w ogóle” czy całkowicie odrębnymi dyscyplinami. Inna kwestia dotyczyła np. redukcji jednych dyscyplin do innych. Jak już wyżej wspomniałem, klasyfikacja Comte'a pociągała redukcjonizm, tj. po pierwsze, to, że każda nauka konkretna była szczególnym przypadkiem ogólnej, a po drugie, że socjologia była redukowalna do biologii, biologia do chemii, chemia do fizyki, fizyka do astronomii a astro-

nomia do matematyki. Nauki konkretne były oczywiście obciążeniami abstrakcyjnych, przystosowanymi do szczególnej problematyki badawczej, np. historycznej.

Z kolei, podział na nauki humanistyczne i przyrodnicze opierał się na założeniu antyredukcyjnym, tj. uznającym, że pierwsze nie są redukowalne do drugich. Nadto, uważano, że *humaniora* są idiograficzne, tj. zajmują się konkretnymi faktami i jako takie nie konstytuują teorii w przeciwieństwie do nomotetycznych (tj. formułujących prawa ogólne) nauk przyrodniczych. Problem redukcjonizmu pojawił się też na gruncie przyrodoznawstwa w związku ze statusem biologii i jej stosunku do chemii i fizyki. Niemniej jednak, chemicy powszechnie korzystali z fizyki a biologowie – z chemii i, *a fortiori*, z fizyki. W ten sposób pojawiły się badania korzystające z różnych dyscyplin (nauk). Ten proces był bardzo naturalny w przyrodoznawstwie, ale kwestionowany w naukach humanistycznych, m.in. z uwagi na to, że nie były one teoretyczne. Sytuacja jeszcze bardziej skomplikowała się, gdy psychologia zyskała status dyscypliny akademickiej i zaczęła korzystać np. z fizjologii i oferować teorie zjawisk mentalnych, nawet stosujące matematykę i fizykę (psychofizyka). Proces uteoretycznienia objął także socjologię, wspomaganą np. przez ekonomię.

Od XIX w. zarysował się także wyraźny proces specjalizacji w ramach poszczególnych dyscyplin naukowych. Podział matematyki na arytmetykę i geometrię przestał już wystarczać z uwagi na powstanie np. analizy matematycznej jako teorii a nie tylko techniki rachunkowej jak to było w czasach Newtona i Leibniza, twórców rachunku różniczkowego czy całkowego. Fizyka przestała być jedną nauką i podzieliła się m.in. na mechanikę, termodynamikę i elektrodynamikę, chemia – na nieorganiczną i organiczną, biologia – na teorię ewolucji i genetykę (to stało się już w XX w.). Specjalizacja objęła także nauki humanistyczne i społeczne, a także prawoznawstwo, nauki techniczne i medycynę. Proces ten gwałtownie postępował w XX w. i trwa do dzisiaj. Jego świadectwem są katalogi bibliotek, plany wydawnicze czy wykazy dyscyplin (w Polsce jest ich ponad 100; stan rzeczy z 2011 r.) w ramach których można zyskiwać stopnie doktorskie. Zaczęto także dostrzegać rozmaite niebezpieczeństwa związane ze specjalizacją. Wedle znanego powiedzenia Bertranda Russella z lat 1920tych, wiemy coraz więcej o coraz węższych dziedzinach, a w końcu będziemy wiedzieli wszystko o niczym.

Integracja w może być potraktowana jako remedium na specjalizację. Polega ona na zespoleniu wyników czy metod pochodzących z rozmaitych dyscyplin naukowych. Na ogół jest to podkreślane nazewnictwem dyscyplin (dziedzin, ich fuzji itd.), jak geometria analityczna, fizykochemia, astrofizyka, chemia fizyczna, chemia kwantowa, biochemia, biofizyka, bioinformatyka, neurobiologia, biosemantyka, cybernetyka techniczna, socjobiologia, językoznawstwo kognitywne, psychologia kliniczna itp. Niekiedy, jak w przypadku, biologii molekularnej, sens fuzji nie jest widoczny od razu i trzeba chwili namysłu dla zorientowania się, że rzeczy dotyczy poszukiwania wyjaśnienia istoty zjawisk biologicznych na pozio-

mie cząsteczkowym, czyli angażującym chemię. Jeszcze bardziej tajemniczym (na pierwszy rzut oka jest tzw. szkoła *Annales* w historii postulująca integrację badań Od razu widać, że chodzi o integrację zewnętrzną, czyli połączenie dwóch dyscyplin w coś nowego. Powody dla takich usiłowań integracyjnych są rozmaite. W naukach przyrodniczych są dyktowane naturalnym rozwojem badań i ich problematyki, wymagających uwzględniania rozmaitych metod, aspektów itd. Biologia jest przykładem szczególnie interesującym z uwagi na wielość przedsięwzięć integracyjnych. Bywa jednak, że tendencja do integracji jest dyktowana względami bardziej prozaicznymi, np. dążeniem do zyskania samodzielności akademickiej przez projektowane dyscypliny, a w gruncie rzeczy, ich akademickich zwolenników. Nie ma oczywiście żadnej gwarancji, że każda propozycja integracyjna zostanie zwieńczona jakimś sukcesem. Kilkadziesiąt lat temu, cybernetyka była bardzo modną podstawą dla integracji zewnętrznej, ale stosowne programy okazały się chybione poza cybernetyką techniczną czy robotyką.

Od pewnego czasu dużą karierę robi postulat interdyscyplinarności. Tak jak to wygląda teraz interdyscyplinarność jest czymś słabszym niż integracja (na razie mowa o eksternalnej). Nie chodzi bowiem o zespolenie dwóch dziedzin w jedną, ale o badania nad wybranym prowadzone w oparciu o kilka dyscyplin. Granica pomiędzy integracją a interdyscyplinarnością jest na ogół płynna. Zwykle jest tak, że pojawiają się dziedziny, które skłaniają do tego, aby stać się czymś wiodącym z interdyscyplinarnego punktu widzenia, ponieważ stanowią, jak gdyby federacje poddziedzin. Taki charakter miała kiedyś cybernetyka a obecnie modne jest prowadzenie badań interdyscyplinarnych z kognitywnego punktu widzenia. Stąd bierze się wspomniane już językoznawstwo kognitywne czy także religioznawstwo. Trudno określić moment, w którym badania interdyscyplinarne doprowadzają do integracji. Wygląda np. na to, że np. psychologia kognitywne pokonała już barierę integracji zewnętrznej, natomiast religioznawstwo kognitywne jeszcze na to czeka. Nie ma tutaj innej możliwości niż w miarę jednoznaczny wyrok praktyki badawczej. W ostatnich czasach praktyczne znaczenie interdyscyplinarności znacznie wzrosło z powodu wymagań grantodawców, aby finansowane projekty badawcze były właśnie interdyscyplinarne. Niekiedy prowadzi to do wręcz komicznych sytuacji. Narodowe Centrum Nauki uwierzyło np., że poszukiwanie starożytnej agory w mieście Paphos na Cyprze, określone przez wnioskodawców jako pionierski projekt interdyscyplinarny (w ramach archeologii śródziemnomorskiej), rzeczywiście takim jest, a przeto zasługuje na pokaźny grant badawczy.

Dotychczas rozważałem integrację zewnętrzną w ramach poszczególnych dyscyplin. Integracja internalna w ramach jednej dyscypliny nie jest już tak spektakularna jak zewnętrzna, ponieważ pozostaje w ramach tej samej dyscypliny i na ogół nie jest uznawana za mającą coś wspólnego z interdyscyplinarnością. Na ogół jest tak, że obiera się jakiś specjalny przedmiot i traktuje się o nim z punktu widzenia rozmaitych dziedzin, ale należących do tej samej dyscypliny. Przykła-

dami mogą być fizyka atomu, fizyka ciała stałego, fizyka cieczy, fizyka gazów, chemia organiczna, chemia nieorganiczna, biologia komórki, mikrosocjologia, psychologia emocji itp. Jak już wcześniej zauważyłem, granice pomiędzy integracją wewnętrzną a integracją zewnętrzną są w takich przypadkach są płynne, gdyż trudno ustalić a priori, czy dane badanie wykracza poza daną dyscyplinę czy też mieści się w jej ramach. Tak czy inaczej, integracja w ramach dyscyplin dotyczy nauki w sensie socjologicznym, To, że scalanymi elementami są różne dyscypliny czy części pochodzące z różnych dyscyplin albo też części jest determinuje rozmaite kwestie metateoretyczne, np. to, czy stosowna fuzja zapewnia jednolitość przedmiotu lub/i metody, ale generalnie rzecz biorąc praktyka akademicka ma dominujące znaczenie dla tego, co jest nauką, jakie zawiera dyscypliny, kiedy integracja czy interdyscyplinarność mają miejsce i kiedy są skuteczne.

Czy jest jakiś odpowiednik integracji odnoszący się do nauki w sensie metodologicznym? Owszem, jest to unifikacja. Najbardziej znane przykłady dotyczą matematyki i fizyki. Analiza matematyczna została zarytmetyzowana w XIX w. Znaczący to, że każde pojęcie stosowane w analizie daje się zdefiniować arytmetycznie, ostatecznie w arytmetyce liczb naturalnych, a w konsekwencji, każde twierdzenie analizy staje się tezą arytmetyki. Jak to metaforycznie ujął Leopold Kronecker, Bóg stworzył liczby naturalne, reszta jest dziełem człowieka. Dalej, teoria mnogości pozwoliła zunifikować całą matematyką, a obecnie do tej roli pretenduje teoria kategorii. Nasuwa się pewien ogólny schemat unifikacji. Nazwijmy *unifikandum* to, co ma zostać włączone do unifikacji, a *unifikanssem* (lub *unifikatorem*) to, co unifikuje. W tym sensie, analiza była *unifikandum* dla arytmetyki jako *unifikansa*, cała matematyka – *unifikandum* (lub wieloma *unifikandami*) dla teorii mnogości (teorii kategorii) jako unifikatora. *Unifikansy* winny być ogólniejsze, prostsze (np. pod względem podstaw matematycznych), itp. od stosownych *unifikandów*, a pożądane, aby były np. zaksjomatyzowane. Krótko mówiąc, *unifikansy* są teoriami podstawowymi dla *unifikandów*. Jest to bazowość w sensie logicznym a nie genetycznym, ponieważ *unifikansy* w matematyce powstają później niż *unifikanda*. Badania nad unifikacją teorii matematycznych są prowadzone w ramach matematycznych podstaw matematyki i mają, jak wiadomo, bliskie związki z filozofią matematyki.

W fizyce sprawa wygląda bardziej skomplikowanie. Chociaż unifikacja termodynamiki i mechaniki okazała się skuteczna w fizyce XIX w. dzięki mechanice statystycznej, kolejne próby poszukujące jednolitej teorii obejmującej elektrodynamikę klasyczną napotkały na poważne trudności. Doprowadziło to w końcu do powstania teorii względności i mechaniki kwantowej. Unifikacja obu tych teorii jest nadal kwestią otwartą. W szczególności, są poważne wątpliwości, czy kwantowa teoria pola spełnia wymagania stawiane tzw. wielkiej unifikacji w fizyce. Fizycy ciągle poszukują jakiejś teorii ostatecznej czy też teorii wszystkiego, ale realizacja tego celu ciągle jest bardzo odległa, o ile w ogóle realna. Sytuacja w fizyce rzutuje



na unifikację w chemii, gdyż ta druga jest coraz częściej traktowana jako część pierwszej. Z kolei, unifikacja w biologii traktowana jest raczej jako wewnętrzny problem tej dyscypliny z uwagi na zasadnicze obiekty dotyczące możliwości jej redukcji do fizyki i chemii. Tzw. syntetyczna teoria ewolucji, tj. unifikacja teorii ewolucji i genetyki, ciągle napotyka na rozmaite wątpliwości. Nie bardzo wiadomo na czym miałyby polegać unifikacja w naukach humanistycznych i społecznych, głównie z uwagi na brak teorii w tych dyscyplinach. Ewentualne próby prowadzą albo do bardzo ogólnych konstrukcji, np. psychoanalitycznej koncepcji społeczeństwa, bardziej zbliżonych do filozofii społecznej niż socjologii, albo do lokalnych teorii, zgodnie z poglądem Karla Poppera, że tylko takie, tj. teorie średniego zasięgu są możliwe poza przyrodoznawstwem. Jak widać, kwestia unifikacji w istotny sposób zależy od charakteru danej dyscypliny a jej perspektywy inaczej wyglądają względem kolejności w sekwencji: matematyka, fizyka (wraz z chemią), biologia, psychologia, socjologia, humanistyka. Można wprowadzić takie pary pojęciowe, jak *integrandum* (to, co podlega integracji, na ogół w liczbie mnogiej) i *integrans* (rezultat integracji) czy *interdisciplinandum* (to, co ma być badane interdyscyplinarnie) i *interdisciplinans* (to, czym bada się interdyscyplinarnie), ale, w przeciwieństwie do unifikacji, pary te nie wskazują same przez się na żadne atrybuty metodologiczne związane z integracją i interdyscyplinarnością.

Notujemy jednak pewien paradoks w związku z unifikacją, integracją i interdyscyplinarnością. Unifikacja na ogół nie przyczynia się do radykalnego postępu badań naukowych, nawet w matematyce. Mimo możliwości przedstawienia całej matematyki w teorii mnogości czy teorii kategorii, matematycy pracują w teorii liczb, geometrii, topologii czy rachunku prawdopodobieństwa tak, jakby schematy unifikacyjne w ogóle nie istniały lub miały tylko znaczenie drugorzędne. Fizycy w ogóle nie są zależni od wielkich teorii unifikacyjnych, nawet jako narzędzi pomocniczych. Nawet jeśli kwantowa teoria pola okaże się fiaskiem, nie będzie to zapewne miało znaczenia dla badań w zakresie mechaniki kwantowej czy teorii względności. Natomiast integracja prowadzi do poważnych sukcesów, np. trudno sobie wyobrazić współczesną biologię bez biochemii. Z interdyscyplinarnością jest ten problem, że trudno ocenić kiedy jest istotną nowością na naukowej mapie a kiedy li tylko wyrazem pobożnych życzeń aktorów grających na scenie nauki. Paradoks zaś polega na tym, że unifikacja mimo, że jest najlepiej określona metodologicznie ma stosunkowo najmniejsze znaczenie dla praktyki naukowej, nawet w porównaniu z interdyscyplinarnością.

## Literatura

Jakubiec H., Woleński J., 1984, *Wielopłaszczyznowość a jedność teorii prawa*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego: Prace z Nauk Politycznych” 20: 71–79.

Opalek K., 1962, *Problemy metodologiczne nauki prawa*, Warszawa, PWN.

Opalek K., 1986, *Zagadnienia teorii prawa i teorii polityki*, Warszawa PWN.

Ossowska M., Ossowski S., 1935, *Nauka o nauce*, „Nauka Polska” 20: 1–12; przedruk w: Ossowska M., 1983, *O człowieku, moralności i nauce Miscellanea*, Warszawa, PWN, s. 264–272.

Woleński J., 2009, *Dwa pojęcia nauki: metodologiczne i socjologiczne*, „Prace Komisji Historii Nauki PAU” 19: 163–180.