

Radosław Kazibut
Instytut Filozofii UAM
Poznań

O dwóch ujęciach nauki laboratoryjnej

Artykuł przybliży pewne aspekty pojęcia nauki laboratoryjnej. Dyskutowana jest w nim hackingowska lista elementów, które konstituują teoretyczną i eksperymentalną praktykę laboratoryjną. W artykule są także zaprezentowane etnograficzno-socjologiczne rozważania Karin Knorr-Cetiny nad kategorią nauki laboratoryjnej.

Two Theory of the Laboratory Science

The paper is focused on some aspects of laboratory science. The author discusses Ian Hacking's list of elements that constitute theoretical and experimental practice in laboratory. He also addresses Karin Knorr-Cetina's ethnographical and sociological studies of laboratory practice.

Celem artykułu jest przedstawienie i wzajemne odniesienie dwóch oryginalnych koncepcji nauki laboratoryjnej: Iana Hackinga i Karin Knorr-Cetiny. Choć oboje autorzy zgodnie przyjmują, iż filozoficzną refleksję nad poznaniem naukowym należy uprawiać z perspektywy analizy rzeczywistej praktyki badawczej nauk przyrodniczych – reprezentują oni odmienne stanowiska filozoficzno-metodologiczne. Hacking jest czołową postacią nurtu nowego eksperymentalizmu, natomiast Knorr-Cetina jest przedstawicielką konstruktywistycznej socjologii nauki. W tomie artykułów pod redakcją Andrew Pickeringa pt. *Science as Practice and Culture* [Pickering, 1992] przedstawili swoje ujęcia laboratoryjnej praktyki badawczej, podejmując próbę wskazania istoty tej praktyki oraz wyodrębnienia jej składników. Starają się także argumentować na rzecz tezy, iż należy utrzymywać dycho-tomiczny podział na nauki eksperymentalne i laboratoryjne. Rozważania Hackinga mają charakter filozoficzno-metodologiczny, natomiast w przypadku Knorr-Cetiny są to przede wszystkim analizy z zakresu socjologii nauki.

1. Pojęcie nauki laboratoryjnej Iana Hackinga

Hacking w artykule *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences* [1992, s. 29–64] przedstawia oryginalną koncepcję nauk laboratoryjnych. Z jednej strony, idee zaprezentowane w tej pracy są ciekawym i inspirującym głosem autora *Representing and Intervening* [Hacking, 1983] w metodologicznej dyskusji nad charakterem badań prowadzonych w ramach nauk laboratoryjnych. Z drugiej zaś strony, aparat pojęciowy wprowadzony do opisu pracy laboratoryjnej jest mało precyzyjny. Wynika to przede wszystkim z natury analizowanego przedmiotu. Złożoność praktyki laboratoryjnej – wielość i różnorodność przejawów tej aktywno-

ści badawczej przyrodznawców sprawia, iż jest ona interesującym obiektem dociekań filozoficzno-metodologicznych, niemniej jednak niezwykle trudnym i „nie-wdzięcznym” przedmiotem analiz. Toteż w trakcie lektury wspomnianego artykułu Hackinga nasuwają się pewne wątpliwości interpretacyjne.

Punktem wyjścia rozważań Hackinga jest odrzucenie antykumulatorywizmu Kuhna, który zakładał, że rozwój nauki ma charakter nieciągły. Według Kuhna, długie okresy nauki normalnej są przerywane przez nieliczne rewolucje naukowe, które skutkują całkowitą zmianą obowiązującego w danym okresie paradygmatu [Kuhn, 2001, s. 167]. Hacking stwierdza, iż analizując rzeczywistą praktykę badawczą, można wskazać wiele elementów, które „wiążą światy Kuhna” w ciągłą strukturę – są to: sieci teorii, modeli, a także techniki wykorzystywania w pracach eksperymentalnych poszczególnych instrumentów i urządzeń [Hacking, 1992, s. 30]. Według niego, cechą charakterystyczną praktyki badawczej nauk przyrodniczych jest ciągłość i stabilność jej rozwoju.

Podobną tezę formuluje jeden z socjologów nauki z Edynburga – Steven Shapin w pracy *Rewolucja naukowa* [Shapin, 2000]. Analizując czynniki społeczne, determinujące pracę eksperymentalną, stwierdził on, że badacze w trakcie dziejów nauki wypracowali zespoły – ciągle modyfikowanych i udoskonalanych – reguł, procedur oraz technik eksperymentalnych, które ewoluują wraz z rozwojem laboratoryjnej praktyki badawczej.

Jednym z głównych założeń nowego eksperymentalizmu jest przekonanie przedstawicieli tej orientacji metodologiczno-filozoficznej, że eksperymentatorzy koncentrują się przede wszystkim na kreowaniu zjawisk, które w przyrodzie nie występują, lub występują bardzo rzadko [Hacking, 1994, s. 10]. Według nowych eksperymentalistów, kreowanie i manipulowanie badanymi obiektami stanowi istotę pracy badawczej w laboratorium. Hacking zawęża pole swoich rozważań tylko do nauk laboratoryjnych. „Laboratorium jest dalece bardziej ograniczoną ideą niż eksperyment; wielu eksperymentalnych nauk nie można określić mianem nauki laboratoryjnej” [Hacking, 1992, s. 33]. Stwierdza on, iż istotą wprowadzonego podziału jest przekonanie o tym, że „teorie wytwarzane w ramach praktyki laboratoryjnej są prawdziwe, gdy odnoszą się do zjawisk kreowanych przez urządzenia laboratoryjne, które zostały przez nas skonstruowane” [Hacking, 1992, s. 30]. Ponadto dodaje, że wszystkie zjawiska, zdarzenia, efekty, jakie kreowane są w laboratorium, wytwarzane są w pełnej izolacji od czynników zewnętrznych („świata poza laboratorium”), które mogłyby wpływać na przebieg prowadzonych eksperymentów. Jest to jeden z elementów determinujących i charakteryzujących specyfikę pracy laboratoryjnej [Hacking, 1992, s. 33]. Na gruncie tak scharakteryzowanego rozróżnienia wiele nauk, których istotnym elementem jest praktyka eksperymentalna, nie spełnia kryteriów nałożonych przez Hackinga, np. astrofizyka, paleontologia. Ponadto, wszystkie dyscypliny naukowe mające charakter opisowy, nawet jeśli w ich ramach wykorzystuje się elementy praktyki laboratoryjnej, np. psychologia laboratoryjna, nie są także dla Hackinga naukami laboratoryjnymi. W jego ujęciu, dychotomia: nauki laboratoryjne – nauki eksperymen-

talne oparta jest na przekonaniu, iż praca laboratoryjna jest charakterystyczna tylko dla niektórych dyscyplin przyrodniczych. Legitymizacją rozumowania Hackinga może być to, że badania eksperymentalne są niezbywalnym składnikiem praktyki laboratoryjnej. Fakt, iż nie należy redukować kategorii laboratorium do czystej praktyki eksperymentalnej, może być uzasadniony tym, iż specyfika badawcza poszczególnych dyscyplin przyrodniczych pokazuje, iż niezwykle trudno przeprowadzić podział między procedurami czysto laboratoryjnymi a eksperymentalnymi. Praktyka badawcza współczesnej chemii jest doskonałym przykładem, iż wątpliwości te są w dużym stopniu uzasadnione¹. Należy podkreślić, że specyfika badawcza poszczególnych dyscyplin przyrodniczych jest istotną determinantą rozważań metodologicznych.

Hacking przyjmuje, że badacze w ramach praktyki laboratoryjnej wykreowali samouprawomocniającą się strukturę, która podtrzymuje stabilność nauki laboratoryjnej. Jednocześnie dodaje, iż nie należy traktować tej struktury jako konstruktu społecznego. Podkreśla, że jest to wypadkowa myślenia i działania naukowców, a także wytwarzania przez nich kolejnych procedur, urządzeń i nowych zjawisk [Hacking, 1992, s. 29–30]. Hacking przyjmuje, iż stabilność struktury nauk laboratoryjnych, która się sama uprawomocnia wynika z tego, że wraz z rozwojem praktyki laboratoryjnej naukowcy wytwarzali kolejne teorie, urządzenia, procedury oraz techniki analizowania wyników eksperymentów w taki sposób, aby wiedza ta narastała w sposób kumulatywny. Kolejne etapy procesu „dojrzwania” nauk laboratoryjnych miały charakter ewolucyjnego rozwijania wcześniej przyjętych przez badaczy ustaleń i zasad praktyki laboratoryjnej [Hacking, 1992, s. 30].

W artykule *The Self-Vindication of the Laboratory Science* Hacking stawia sobie za cel nie tylko uzasadnienie podziału na nauki laboratoryjne i eksperymentalne. W drugiej części artykułu podejmuje próbę wskazania głównych elementów pracy laboratoryjnej, ukazując piętnaście wzajemnie powiązanych jej składników. Zdaniem autora, wszystkie elementy praktyki laboratoryjnej można ująć i rozpatrywać w trzech grupach. W *grupie pierwszej* Hacking umieszcza składniki intelektualne pracy laboratoryjnej, którymi są teorie oraz założenia teoretyczne projektowanego programu badawczego. W skład *drugiej grupy* wchodzi wszystkie materialne składniki układu doświadczalnego, wykorzystywane w trakcie eksperymentu: urządzenia i instrumenty laboratoryjne, substraty i odczynniki zastosowane w eksperymencie, a także elektrony, szczepy bakterii i zwierzęta, na których wykonuje się testy, itd. *Trzecią grupę* stanowią elementy, które określić można jako zbiór wyników uzyskanych w przeprowadzonych eksperymentach. Tej kategorii Hacking używa w dwóch znaczeniach. Z jednej strony, są to niezinterpretowane dane zmysłowe, a z drugiej – symbolicznie ujęte – zinterpretowane wyniki eksperymentów [Hacking, 1992, s. 44]. Każda z tych grup obejmuje kolejne składniki pracy laboratoryjnej.

¹ Zagadnienie specyfiki praktyki badawczej współczesnej chemii i problemów metodologicznych z nią związanych jest podejmowane przez wielu filozofów chemii, m.in., Danutę Sobczyńską i Pawła Zeidler'a w pracy pt. *Chemia: laboratorium myśli i działań*. Poznań, 1999.

Wśród składników intelektualnych pracy laboratoryjnej Hacking wymienia: *pytania* formułowane przez badaczy, mające wskazać kierunek badań prowadzonych w ramach danego projektu (pytania te mogą być w trakcie badań modyfikowane przez naukowców); tzw. *wiedzę towarzyszącą*, czyli zespół przekonań, „milcząco” zakładanych i akceptowanych przez badaczy w trakcie projektowania eksperymentu; *teorię systematyczną* stanowiącą bezpośrednie zaplecze teoretyczne danego projektu badawczego; *hipotezy lokalne*, które są ogniwem wiążącym przyjęte terminy teoretyczne z terminami obserwacyjnymi; *modelowanie aparatury*, czyli założenia teoretyczne co do sposobu funkcjonowania i wykorzystywania urządzeń laboratoryjnych w danym układzie doświadczalnym [Hacking, 1992, s. 44–46]. Można przyjąć, iż składnikiem intelektualnym pracy laboratoryjnej jest cała wiedza teoretyczna, do jakiej, świadomie lub nieświadomie, bezpośrednio lub pośrednio odwołują się w swoich pracach eksperymentatorzy.

Kolejną grupę stanowią materialne składniki pracy laboratoryjnej: *obiekty*, które z pozostałymi składnikami tej grupy stanowią materialną bazę eksperymentu; *źródła modyfikacji* – określające wpływ działania zastosowanych w eksperymencie urządzeń, instrumentów oraz odczynników na materialną strukturę badanego obiektu; *detektory* – urządzenia przeznaczone do rejestrowania interesujących eksperymentatorów czynników oddziałujących na badany obiekt; *narzędzia*, czyli różnego typu elementy materialnego wyposażenia laboratorium, które pełnią funkcję pomocniczą w trakcie prowadzonych badań. Hacking podkreśla, iż ze względu na złożony charakter praktyki laboratoryjnej bardzo trudno dokonać wyraźnego rozróżnienia między narzędziami, detektorami, a źródłem modyfikacji, np. sznur laboratoryjny w jednym eksperymencie będzie pełnił funkcję detektora, natomiast w innym kontekście eksperymentalnym odgrywa rolę wspomagającą, w tym sensie, iż jest jednym z kilku elementów składających się na detektor. Jego zdaniem, to konkretna sytuacja laboratoryjna rozstrzyga o tym, jaką rolę pełni dane narzędzie. Ostatnim elementem tej grupy są generatory danych – również w tym wypadku to kontekst sytuacji eksperymentalnej rozstrzyga o tym, czy należy mówić o detektorze, czy o generatorach danych, a więc o badaczu lub urządzeniu dokonującym pomiaru [Hacking, 1992, s. 46–48].

W ostatniej grupie Hacking umieszcza wyniki eksperymentów, wyodrębniając wśród nich następujące elementy: *wyniki badań*, czyli niezinterpretowane odczyty uzyskane w trakcie przeprowadzonych pomiarów, ujęte w aspekcie ilościowym; *oszacowanie wyników eksperymentów* – jest to pierwszy etap przetwarzania uzyskanych wyników, mający na celu oszacowanie możliwego marginesu błędu; *redukcję danych* – etap przekształcania danych w celu usunięcia niejasności i nieścisłości uzyskanych wyników; *analizę wyników badań* – polegającą na ocenie wyników, w której uwzględnione są wszystkie ograniczenia będące rezultatem interakcji zachodzących pomiędzy wszystkimi elementami układu doświadczalnego; *interpretację* – jest to końcowy etap procesu przetwarzania wyników badań [Hacking, 1992, s. 48–50].

W swoich pracach Hacking niejednokrotnie podkreślał, że należy zmienić perspektywę uprawiania refleksji nad poznaniem naukowym, w ten sposób, aby

w analizach metodologicznych uwzględnić realia rzeczywistej praktyki badawczej nauk empirycznych. Zaproponowane przez niego ujęcie nauk laboratoryjnych w pełni realizuje ten postulat nowego eksperymentalizmu. Teza o stabilności samouprawomocniającej się struktury nauk laboratoryjnych i argumenty przemawiające na jej rzecz – przedstawione przez Hackinga – mogą być wykorzystane do obrony twierdzenia o obiektywności rezultatów badań naukowych.

2. Pojęcie nauki laboratoryjnej Karin Knorr-Cetiny

W artykule *The Couch, The Cathedral, and the Laboratory* [1992, s. 113–138] Karin Knorr-Cetina przedstawia swoje ujęcie „laboratorium”, które jest dla niej przyczynkiem do szerszego spojrzenia na naturę poznania naukowego. Autorka książki *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science* [Knorr-Cetina, 1981] reprezentuje antropologiczno-etnograficzne stanowisko w konstruktywistycznej socjologii nauki. Jej zdaniem, laboratorium jest miejscem, w którym szczególnie unaocznia się społeczno-kulturowa aktywność naukowców, która przede wszystkim determinuje i legitymizuje ramy procesu wytwarzania wiedzy naukowej.

Podstawową tezą artykułu Knorr-Cetiny jest przyjęcie, iż występują zasadnicze rozbieżności między tym, co w praktyce badawczej nauk przyrodniczych można kwalifikować jako badania eksperymentalne, a tym, co można uznać za doświadczenia laboratoryjne. Jej zdaniem, analizując badawczą praktykę laboratoryjną dostrzegamy, iż w ramach tego typu aktywności naukowej – w przeciwieństwie do prac eksperymentalnych – mamy do czynienia ze szczególną sytuacją, w której na styku „porządku naturalnego” i „porządku społecznego” formułowana jest wiedza naukowa [Knorr-Cetina, 1992, s. 113–114]. Stwierdzenie to jest zaskakujące, gdyż poglądy Knorr-Cetiny interpretuje się zazwyczaj jako skrajnie konstruktywistyczne. Wprowadzenie przez autorkę pojęcia „porządku naturalnego” pozwala domniemywać, że w swojej konstruktywistycznej epistemologii przyjmuje ona istnienie rzeczywistości niezależnej od podmiotu poznającego. Tym samym, każdorazowy pomiar „koresponduje”, w jakimś sensie, z autonomicznym od podmiotu „naturalnym porządkiem”. Jednakże, zarówno akt pomiaru, jak i proces formułowania bazy empirycznej, a przede wszystkim jej interpretacja są determinowane i określane przez czynniki społeczne. Natomiast „porządek społeczny” jest w tym ujęciu charakteryzowany jako siatka współzależności i interakcji zachodzących w danej społeczności naukowej. Tak zarysowany przez Knorr-Cetinę sposób analizowania praktyki laboratoryjnej skłania do reinterpretacji jej poglądów. Fakty naukowe wytwarzane w ramach praktyki laboratoryjnej są przede wszystkim konstruktami społecznymi, lecz punktem wyjścia do procesu formułowania faktów naukowych jest niezależny od czynników społecznych komponent tej konstrukcji, który zaczerpnięty zostaje – w akcie pomiaru – z „porządku naturalnego”.

Knorr-Cetina – podobnie jak Hacking – postuluje konieczność wyraźnego odróżnienia nauk laboratoryjnych od nauk eksperymentalnych. Jej zdaniem, ba-

daczom pracującym w laboratorium nie towarzyszy przekonanie o tym, iż odkrywają oni „tajemnice natury”. „Jeśli istnieje jakaś główna zasada, która wyznacza reguły pracy laboratoryjnej jest nią to, że naukowcy koncentrują się w swojej pracy na wytwarzaniu «użytecznych rzeczy», kierując się raczej zasadą sukcesu a nie klasyczną koncepcją prawdy” [Knorr-Cetina, 1981, s. 4]. Twierdzi ona, że laboratorium jest swoistym naukowym warsztatem, w którym fakt naukowy jest wytwarzany w społecznej przestrzeni kreowanej przez dany kolektyw naukowy. Wewnątrz kolektywu badawczego powstaje złożona siatka współzależności, która jest wynikiem oddziaływania wielu czynników mikrosocjologicznych.

Jak stwierdziłem powyżej, Knorr-Cetina swoje rozważania nad procesem wytwarzania wiedzy naukowej opiera na obserwacji rzeczywistej praktyki laboratoryjnej. W jej przekonaniu, podejście to umożliwia uchwycenie pełnego spektrum różnorodnej aktywności przyrodznawców, przejawianej przez nich w trakcie prowadzonych badań laboratoryjnych. Tym samym, analiza tej mozaiki zachowań naukowców jest podstawą konstruowanego przez Knorr-Cetinę pojęcia nauki laboratoryjnej. Stwierdza ona, że studiowanie praktyki laboratoryjnej pokazuje, iż fakty naukowe (wytwory nauki) nie są tylko *sensu stricto* „technicznie” wytwarzane w laboratorium, ale przede wszystkim są determinowane przez różnorodne typy społeczno-kulturowej aktywności poszczególnych badaczy – zarówno w zespole laboratoryjnym, jak i poza nim, czyli w szeroko rozumianej społeczności naukowej. Proces konstrukcji faktu naukowego w laboratorium jest swoistym łańcuchem różnorodnych decyzji podejmowanych przez eksperymentatorów. O dokonywanych przez naukowców wyborach nie zawsze decydują tylko czynniki merytoryczne, ale także indywidualne lub zespołowe interesy badaczy. Można powiedzieć, iż rozstrzygnięcia podejmowane przez badaczy determinują, organizują i określają kierunek rozwoju danego projektu badawczego.

Naukowcy w trakcie badań selekcjonują zarówno uzyskiwane dane empiryczne, rozstrzygają o formie ich przedstawienia, wybierają metody i instrumentarium badawcze, jak też określają obszar swoich zainteresowań badawczych. Ponadto, elementami składowymi praktyki laboratoryjnej są, między innymi, różnorodne techniki perswazji, które znajdują swój wyraz w publikacjach naukowych i w dyskusjach prowadzonych w zespole badawczym. Celem „politycznych negocjacji” jest kształtowanie i utrwalanie danego zespołu badawczego wokół uznanego autorytetu naukowego, a także uzgadnianie pewnych decyzji prowadzących do wewnętrznej selekcji problematyki i materiału badawczego [Knorr-Cetina, 1992, s. 115].

Koncepcja nauki laboratoryjnej lansowana przez Knorr-Cetinę w dużym stopniu odbiega od propozycji Hackinga. Uważa ona, że metodologiczna analiza praktyki laboratoryjnej wyraźnie wskazuje na to, iż wiedza naukowa powinna być postrzegana przede wszystkim jako rezultat ingerowania badaczy w przedmiot badania – jednakże nie w takim sensie, w jakim ujmuje to Hacking, lecz jako efekt realizowania przez nich swoich partykularnych interesów [Knorr-Cetina, 1992, s. 115].

Jej zdaniem, laboratorium jest miejscem, w którym badacze rzadko pracują z obiektami istniejącymi w naturze. Cechą charakterystyczną praktyki laboratoryjnej jest to, iż można swobodnie modyfikować obiekt badania i swobodnie go „formować” – niezależnie od jego naturalnych właściwości. Ponadto, laboratorium umożliwia badanie obiektu poza jego „naturalnym środowiskiem” – jak to określa autorka. „Laboratoryjna nauka przenosi obiekty *do domu* i manipuluje nimi w laboratorium” [Knorr-Cetina, 1992, s.117]. Badacze mogą więc kreować w dowolnym momencie, w zależności od potrzeb praktyki badawczej, oczekiwane zjawiska, zdarzenia, czy efekty. Ta specyfika pracy laboratoryjnej sprawia, iż proces konstruowania w laboratorium faktu naukowego jest w dużym stopniu determinowany przez wiele czynników społecznych [Knorr-Cetina, 1992, s.117]. Powyższą tezę Knorr-Cetina uzasadnia, odwołując się do astronomii. Stwierdza, iż od czasów Galileusza astronomowie mieli możliwość prowadzenia wyłącznie obserwacji, natomiast współcześnie, dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii, uzyskali możliwość modelowania zjawisk poza naturalnymi warunkami ich występowania, tj. wytwarzania ich w laboratorium. Zastosowanie w praktyce badawczej astronomii, m.in. zaawansowanych technik informatycznych umożliwia modelowanie zjawisk kosmicznych w laboratorium. Astronom nie musi czekać na „łaskawość natury”, która pozwoli mu odkryć jej tajemnice – może wytworzyć interesujące go zjawiska, a także swobodnie nim manipulować. Ponadto, ogromne w skali kosmicznej zjawiska zostają zminiaturyzowane w laboratorium i mogą być potencjalnie przetwarzane i analizowane przez całą społeczność naukową, niezależnie od czasu i miejsca ich występowania. Jediną przeszkodą, jaką napotyka w swoich pracach współcześni astronomowie, są – zdaniem Knorr-Cetiny – lokalne ograniczenia wynikające, np. ze słabego wyposażenia laboratorium. Autorka stawia następującą tezę: laboratorium jest miejscem, w którym można swobodnie wytwarzać wszystkie pożądane zjawiska, zdarzenia i efekty niezależnie od „naturalnego porządku” ich występowania. Jedyńm ograniczeniem tego procesu jest wpływ czynników społecznych, które w dużym stopniu go modyfikują [Knorr-Cetina, 1992, s.118]. Laboratorium jest miejscem, w którym wytwarza się fakty naukowe będące rezultatem rekonfiguracji wyników pomiarów, wcześniej zaakceptowanych wyników badań i czynników społecznych, tzn. „porządku naturalnego i społecznego”.

W swoich analizach Knorr-Cetina podkreśla, iż złożoność współczesnej praktyki badawczej, a także różnorodność społeczno-kulturowej aktywności naukowców – w ramach tej praktyki – sprawia, że niezwykle trudno jest przeprowadzić jednoznaczną granicę między naukami laboratoryjnymi i eksperymentalnymi. W każdym konkretnym projekcie badawczym rekonfiguracja „porządku naturalnego” i „porządku społecznego” implikuje inne, charakterystyczne dla danego procesu badawczego typy relacji między poszczególnymi składowymi określonego układu doświadczalnego. Tym samym – jak stwierdza Knorr-Cetina – jej celem nie jest przedstawienie ostatecznego kryterium odróżnienia nauk laboratoryjnych od eksperymentalnych, lecz unaocznienie, iż można i należy takie odróżnie-

nie postulować. Punktem wyjścia Knorr-Cetiny jest wskazanie różnic i wzajemnych związków zachodzących między praktyką laboratoryjną a praktyką eksperymentalną w odniesieniu do trzech sposobów ujmowania przedmiotu badań w laboratorium. Jak to enigmatycznie określa: w pierwszym przypadku, obiekt w praktyce laboratoryjnej określa się jako reprezentację zjawisk przyrody, w drugim – są to wytworzone i poprawione w laboratorium wersje zjawisk przyrody, w trzecim – są to konstrukty badawcze „reprezentujące” określone indywidualne i zespolone zainteresowania badawcze naukowców [Knorr-Cetina, 1992, s.122–123].

Według autorki, w większości eksperymentów laboratoryjnych badacze ujmują obiekty swoich badań jako reprezentacje świata przyrody. A więc w tym przypadku mamy do czynienia z takim samym rodzajem zależności między obiektem badania a „porządkiem naturalnym”, jak w przypadku relacji między symulacją komputerową a przedmiotem tej symulacji. Zauważa ona, iż w przypadku takiego sposobu ujmowania przedmiotu badania istotnym problemem jest stosunek symulacji (reprezentacji) do symulowanego przedmiotu badania. Zdaniem Knorr-Cetiny, w nauce rozwinęła się swoista „technologia reprezentacji”, której zasady gwarantują adekwatność danej symulacji (reprezentacji) w tym sensie, iż eliminują czynniki, które mogłyby zaburzać adekwatność odniesienia między symulacją a jej obiektem, np.: ograniczają możliwość wpływu badacza na konstruowany w symulacji obiekt badania. Tym samym, w jej przekonaniu, każdy eksperyment składa się – z jednej strony – z procedur prowadzących do symulacji świata przyrody, a z drugiej – z działań mających gwarantować niezależność przedmiotu eksperymentu od oddziaływań badaczy [Knorr-Cetina, 1992, s. 124]. Eksperyment jest w pewnym sensie „przepisem” na uchwycenie w badaniach interesującego naukowców fragmentu rzeczywistości, ale w taki sposób, aby symulacja reprezentowała obiekt badania, a także była „nieskrępowana” wpływem czynników społecznych. W tym przypadku laboratorium staje się „wirtualną” przestrzenią, w której kumulują się i mogą zaistnieć wszystkie społeczno-kulturowe rodzaje aktywności badaczy pracujących przy danym eksperymencie [Knorr-Cetina, 1992, s.125]. Tym samym, laboratorium jest tylko fizyczną przestrzenią, w której przeprowadza się eksperyment.

Według Knorr-Cetiny, w przypadku obiektów ujmowanych jako wytworzone w laboratorium kolejne wersje określonego fragmentu przyrody, należy mówić o swoistym procesie kreowania kolejnych, każdorazowo modyfikowanych „prototypów” interesującego badaczy zjawiska, zdarzenia itd. Poprzez modyfikowanie kolejnych wersji obiektu badania, naukowcy oddziałują na przedmiot badania, kreując *sensu stricto* obiekty, które nie występują w określonej formie w przyrodzie. Ten typ działalności naukowców jest najbardziej charakterystyczny dla nauk laboratoryjnych. W ujęciu Knorr-Cetiny, w przypadku tego typu „eksperymentalnej technologii” obiekt badania konstruuje kolejne jego transformacje w danej serii. Pierwszym ogniwem serii kolejnych modyfikacji jest „pierwowzór” zaczerpnięty z „porządku naturalnego”. Jednakże w kolejnych etapach eksperymentalnej obróbki zostaje zerwane odniesienie do „porządku naturalnego”. Z tej

perspektywy laboratorium pełni funkcję swoistego „inkubatora”, w którym „dojrzewają” kolejne, doskonalsze wersje interesującego badaczy obiektu. Ponadto, Knorr-Cetina stwierdza, iż wszystko, co współtworzy laboratorium: instrumenty, urządzenia pomiarowe, preparaty, zwierzęta laboratoryjne, itd., zostało stworzone przez człowieka właśnie po to, aby móc z tych wytworzonych elementów kreować nowe zjawiska w sposób całkowicie niezależny od świata przyrody. Ponadto, całość działań badawczych wyznaczana jest przez lidera zespołu, który ze względu na swoją funkcję w największym stopniu może realizować założone przez siebie interesy. Tym samym, kreuje przedmiot badania, kierując się szeregiem arbitralnych decyzji i rozstrzygnięć. W tym ujęciu praktyka laboratoryjna jawi się, z jednej strony, jako konglomerat laboratoryjnego wyposażenia i eksperymentalnych technologii kreowania bytów, które nie występują w przyrodzie. Natomiast z drugiej strony, jest ona konstruowana przez splot czynników zewnętrznych wobec laboratorium, a także wewnątrz laboratoryjnej mikrostruktury relacji zachodzących w zespole badawczym [Knorr-Cetina, 1992, s. 126–129].

Ostatni typ obiektów, jaki wymienia Knorr-Cetina, określane jest przez nią mianem „obiekty jako znaki”. Autorka zwraca uwagę, iż w eksperymentach z zakresu fizyki cząstek elementarnych uczeni analizują „znaki” pozostawione przez rozpędzane i zderzane ze sobą w akceleratorach, np. protony. System detektorów wychwytuje „ślady” oddziaływań badanych cząstek. Następnie odpowiedni system urządzeń umożliwia przetworzenie tak uzyskanych danych we wzmocniony sygnał, który zostaje cyfrowo przetransformowany przez oprogramowanie komputerowe i przedstawiony w sekwencji znaków. Ich forma została wybrana przez naukowców. W przekonaniu Knorr-Cetiny zachodzi w tym przypadku rekonfiguracja „naturalnego porządku” w „porządek znaków” [Knorr-Cetina, 1992, s. 131]. Nawiązuje ona zapewne w tym względzie do idei zaproponowanej przez Bruno Latoura. Sformułował on tezę, iż urządzenia wykorzystywane w laboratorium wytwarzają sekwencje znaków, które następnie są interpretowane przez badaczy [patrz. Latour, Woolgar, 1986, lub Latour, 1987]. Jednakże Knorr-Cetina kładzie nacisk na inny aspekt takiego ujęcia. Zwraca uwagę na to, że w fizyce cząstek elementarnych wyprodukowane przez naukowców sekwencje znaków są *sensu stricto* podstawą prowadzonych w badaniach analiz. W ujęciu Latoura, „porządek znaków” jest ostatnim etapem produkcji wiedzy naukowej, natomiast w przekonaniu Knorr-Cetiny jest to – jak to określa – punkt wyjścia i „materiał procesowy” dla prowadzonych badań [Knorr-Cetina, 1992, s. 132]. W tym kontekście – zdaniem autorki – uwidacznia się w szczególny sposób adekwatność rozróżnienia na nauki laboratoryjne i nauki eksperymentalne. W przypadku badań prowadzonych np. w CERN można wskazać dwa oddzielne obszary dokonywanych tam doświadczeń. Autorka zauważa, iż zachodzi w nich techniczne, organizacyjne i społeczne rozdzielanie praktyki laboratoryjnej od eksperymentalnej. W ramach badań laboratoryjnych zachodzą procesy, które mają na celu dostarczenie i segregację materiału do dalszych badań. W laboratoriach przyspiesza się i zderza cząsteczki, kreuje się konkretne zdarzenia, zjawiska i efekty, podczas gdy w badaniach eksperymental-

nych projektuje się urządzenia i układy rejestrujące. Laboratorium umożliwia tym samym rejestrowanie w eksperymentach „znaków”, które następnie są przez naukowców interpretowane. Knorr-Cetina stwierdza, iż tak rozumiana praktyka laboratoryjna dostarcza, z jednej strony, infrastruktury dla prowadzonych analiz naukowych, a z drugiej – przygotowuje i selekcjonuje materiał dla dalszych badań eksperymentalnych. Prace prowadzone w laboratoriach pełnią rolę swoistego fundamentu dla dalszych badań w tym sensie, iż stają się ogniwem łączącym wiele często niezależnych eksperymentów. Ustalenia dokonane w ramach laboratorium stanowią podstawę dla prowadzenia wielu innych eksperymentów. W badaniach jest zaangażowana ogromna rzesza ludzi: naukowcy, technicy, informatycy – powstają olbrzymie zespoły naukowe, które można nazwać swoistymi instytucjami naukowymi. W takiej złożonej przestrzeni społecznej, w której zachodzą ustalone relacje i występuje określona struktura hierarchiczna, ogromny wpływ na proces wytwarzania wiedzy naukowej mają różnorakie czynniki społeczne. Poszczególni członkowie zespołu realizują wytyczone interesy indywidualne i społeczne [Knorr-Cetina, 1992, s. 132–134].

Analiza laboratoryjnej praktyki badawczej ukazuje – według Knorr-Cetiny – społeczno-kulturowy kontekst poznania. Autorka stwierdza, że „laboratorium” samo w sobie jest istotnym czynnikiem kształtującym naszą wizję nauki. Badanie praktyki laboratoryjnej wskazuje na to, że w procesie konstruowania wiedzy naukowej działają mechanizmy, których wpływ na proces poznania naukowego marginalizowano w rozważaniach „klasycznie” zorientowanych metodologów. Mechanizmy te nie mają żadnego związku z racjonalną aktywnością podmiotu poznawczego. Według Knorr-Cetiny, naukowcy w laboratorium podejmują działania, które nie mają nic wspólnego z popperowską „logiką odkrycia naukowego”. Podstawą podejmowanych decyzji jest cały wachlarz irracjonalnych i intuicyjnych przekonań. Z punktu widzenia Knorr-Cetiny, naukowiec jest jednym z elementów konstytuujących przestrzeń laboratoryjnego odkrycia. Jest jednym z wielu „instrumentów laboratoryjnych”, który może tworzyć i tworzy większe „instrumenty”, jakimi są zespoły badawcze. Tym samym, można założyć, iż wszystko to, co związane jest lub raczej wynika z ludzkiej natury, ma ogromny wpływ na ostateczny produkt naukowej aktywności człowieka. Wytwory tej działalności – fakty naukowe, nie są tylko poznawczymi, bądź społecznymi wynikami pracy w laboratorium, są złożonymi wypadkowymi oddziaływania czynników poznawczych, społecznych i indywidualnych charakterystyk każdego podmiotu poznającego [Knorr-Cetina, 1992, s. 119–121].

Knorr-Cetina swoją koncepcję nauki laboratoryjnej funduje na przekonaniu, iż wytwarzanie wiedzy naukowej jest przede wszystkim działaniem o charakterze kolektywnym. Jednakże, jej zdaniem, nie sprowadza się to tylko do intelektualnej wymiany myśli pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu. Konstytutywne dla tej aktywności naukowej są złożone techniki wywierania wpływu na innych przedstawicieli grupy badawczej. Takie elementy, jak np. autorytet badacza lub prestiż ośrodka badawczego są budowane przede wszystkim dzięki umiejętnościom in-

terpersonalnym, a nawet – używając słownika ekonomii – marketingowym. Fakt naukowy rozpatrywany jako wytwór społeczny jest – tym samym – produktem zarówno negocjacji prowadzonych przez członków zespołu, jak i ich indywidualnych decyzji i oczekiwań. „Laboratorium Knorr-Cetiny” można porównać do fabryki. Jednakże, zanim zostanie rozpoczęta w niej praca, naukowiec musi przekonać do swojego pomysłu innych członków „spółki laboratoryjnej”. Musi podjąć pewne działania i negocjacje z innymi członkami zespołu badawczego w celu wypromowania swoich „produktów” – idei, uzyskanych wyników itd. Następnie, ten odpowiednio wykreowany „naukowy towar” musi znaleźć uznanie wśród całej społeczności naukowej. Dlatego uczony przez publikacje naukowe musi wywołać zainteresowanie i stworzyć rynek zbytu dla swojego „naukowego towaru”. Można więc zaryzykować tezę, iż w obrazie poznania naukowego Knorr-Cetiny zacierą się zupełnie różnica między światem nauki a światem dnia codziennego. Jeden i drugi świat jest tworzony przez ludzkie namiętności, marzenia i oczekiwania.

3. Podsumowanie

Mimo istotnych różnic w sposobie ujmowania pojęcia nauki laboratoryjnej przez Hackinga i Knorr-Cetinę, można przyjąć, że postulowaną dychotomię: nauki laboratoryjne i nauki eksperymentalne opierają oni na przekonaniu, iż analiza praktyki badawczej nauk przyrodniczych dostarcza argumentów, które legitymizują zasadność takiego podziału. W ich rozumieniu laboratorium to nie tylko fizyczna przestrzeń, która jest miejscem pracy naukowców. To przede wszystkim interesujący dla filozofów i socjologów nauki obszar aktywności badawczej przyrodznawców, charakteryzujący się określoną specyfiką i metodyką prowadzenia badań. W przekonaniu obojga autorów problematyka związana z praktyką laboratoryjną była w klasycznej metodologii była często pomijana albo redukowana do pojęcia eksperymentu. Ich zdaniem, zasadne jest wprowadzenie kategorii pojęciowej „nauka laboratoryjna” w obszar filozoficzno-metodologicznej refleksji nad poznaniem naukowym.

Rozbudowane *case studies* – charakterystyczne zarówno dla rozważań nowych eksperymentalistów, jak i socjologów nauki – pokazują, iż techniki badawcze nauk przyrodniczych przełomu XX i XXI w. osiągają coraz wyższy stopień złożoności i wyrafinowania. Tym samym, współczesne analizy metodologiczne powinny uwzględniać specyfikę praktyki badawczej poszczególnych dyscyplin przyrodniczych. Wprowadzone przez Hackinga i Knorr-Cetinę rozróżnienie na nauki laboratoryjne i eksperymentalne jest z całą pewnością próbą realizacji tego postulatu².

² Należy stwierdzić, że postulowany podział w dużym stopniu był antycypowany, chociaż ostatecznie nie wyartykułowany, w polskiej literaturze metodologicznej, między innymi w pracach, np. M. Czarnockiej: *Doświadczenie w nauce*. Warszawa 1992; D. Sobczykńskiej: *Praktyka eksperymentalna chemii – tradycja i nowoczesność, swoistość i uniwersalność, teoria i aparatura*. Poznań 1999; P. Zeidlera, D. Sobczykńskiej: *Koncepcja realizmu w nowych eksperymentalizmie a problem istnienia przedmiotów teoretycznych chemii*. Poznań 1994.

Zarówno Hacking, jak i Knorr-Cetina, w swoich ujęciach nauki laboratoryjnej zwracają uwagę na to, że laboratorium jest miejscem, w którym – w szczególności sposób – są widoczne tendencje rozwoju współczesnej nauki. Schemat nauki laboratoryjnej, zaproponowany przez Hackinga, ma być strukturą, która ukazuje zarówno różnorodność, jak i wieloaspektowość praktyki laboratoryjnej.

Propozycja Hackinga w dużej mierze wpisuje się w tendencje ujmowania układu doświadczalno-eksperymentalnego, jakie można odnaleźć w literaturze przedmiotu, w której wyodrębnia się zwykle trzy główne składniki takiej struktury: podmiot, przedmiot badania i otoczenie. Wszystkie te elementy składowe – w charakterystyczny sposób uporządkowane i opisane – można znaleźć w pracach Hackinga. W tym względzie propozycja Hackinga może wydawać się nieoryginalnym ujęciem analizowanego zagadnienia. Jednakże – należy to podkreślić – jest ona próbą metodologicznego uporządkowania swoistego „obszaru ziemi niczyjej”, jakim przez długi czas pozostawała laboratoryjna praktyka badawcza, w odróżnieniu od praktyki eksperymentalnej przyrodoznawstwa.

Hacking uważa, iż laboratorium jest miejscem, w którym procedury manipulowania i interweniowania są szczególnie często wykorzystywane. Podobnie jak Knorr-Cetina, dostrzega on, iż badacz jest centralną jednostką układu doświadczalno-laboratoryjnego. Dla Hackinga, aktywność badacza (manipulowanie i interweniowanie) jest konstytutywnym elementem, wpływającym na ostateczny kształt przedmiotu badania, a tym samym wyniki prac laboratoryjno-eksperymentalnych. Z kolei, w rozumieniu Knorr-Cetiny, badacze kreują przedmiot badania przede wszystkim przez swoje – społeczno-kulturowo zdeterminowane – decyzje, dokonywane selekcje i rozstrzygnięcia. W obu ujęciach laboratorium jest sztucznie stworzoną przestrzenią, w której – niezależnie od „naturalnego świata” – można wytwarzać zarówno udoskonalone wersje bytów występujących w przyrodzie, jak i byty w przyrodzie nie występujące. Można powiedzieć, iż w tym miejscu rozchodzą się drogi obojga autorów. Dla każdego z nich laboratorium pełni inną funkcję w procesie konstruowania faktu naukowego. Dla Hackinga laboratorium jest miejscem, w którym przede wszystkim można „powoływać do życia” nowe fakty naukowe – celem nauki jest „zrobić te same rzeczy lepiej – wytwarzać bardziej stabilne, mniej zakłócone wersje zjawiska” [Hacking, 1983, s. 231]. Natomiast Knorr-Cetina przyjmuje, że takie określenie roli poznania naukowego jest nieadekwatne. W jej przekonaniu, celem poznania naukowego jest realizowanie przez poszczególnych naukowców różnorodnych interesów indywidualnych i społecznych – odkrycie naukowe jest tylko środkiem do realizacji tego zadania. Laboratorium nie jest „świątynią nauki”, w której tworzy się nowe fakty, jest tylko narzędziem służącym do realizowania interesów określonych zespołów badawczych i grup społecznych.

Jak stwierdziłem powyżej, Knorr-Cetina, podobnie jak Hacking, na badania laboratoryjne spogląda z perspektywy podmiotu – badacza. Przyjęta przez nią optyka – w przeciwieństwie do spojrzenia Hackinga – decyduje o tym, że posługując się pojęciem „laboratorium”, możemy w większym stopniu niż w przypad-

ku pojęcia „eksperyment” ukazać różne aspekty wytwarzania wiedzy naukowej. Podziela ona tezę Hackinga, iż nie można jednoznacznie odgraniczyć nauk eksperymentalnych od laboratoryjnych. Dostrzega, iż decyduje o tym niejednokrotnie specyfika praktyki badawczej danej dyscypliny, ale również charakterystyki poszczególnych konkretnych układów doświadczalnych. Niemniej jednak uważa, iż laboratorium jest dobrym obiektem metodologicznej refleksji nad poznaniem naukowym. Jej zdaniem, w badawczej praktyce laboratoryjnej (w przeciwieństwie do praktyki eksperymentalnej) dostrzec można to, co jest istotą procesu tworzenia wiedzy naukowej, zaś laboratorium jest zhierarchizowaną strukturą społeczną, w której – w wyniku ścierania się różnych indywidualnych interesów – powstaje wiedza naukowa. Przyjmuję, iż eksperyment jest tylko „narzędziem” wykorzystywanym w laboratoryjnej przestrzeni społecznej. Badacze posługują się nim w zależności od zadań przyjętych i określonych przez zespół w ramach rozwijanego projektu.

Obie koncepcje nauki laboratoryjnej ukazują dwa różne aspekty procesu wytwarzania wiedzy naukowej. W podejściu Hackinga na pierwszy plan wysuwają się składniki związane z manipulacyjnym charakterem aktywności laboratoryjnej, a w ujęciu Knorr-Cetiny – społeczne determinanty pracy laboratoryjnej. Dokonując połączenia obu tych ujęć, możemy otrzymać – w dużym stopniu komplementarny – obraz nauki laboratoryjnej, której wytwory są konstruktami poznawczo-społecznymi. Ponadto, dyskusja między Hackingiem a Knorr-Cetina jest dowodem na to, że zapoczątkowany przed ponad dwudziestu pięciu laty paradygmat filozoficznej refleksji nad poznaniem naukowym (w którym ujmuje się naukę jako praktykę, a nie jako wiedzę), nie stracił swojej aktualności i nadal jest ciekawą perspektywą dla prowadzenia rozważań przez filozofów nauki, metodologów i socjologów nauki.

Bibliografia

1. Czarnocka M., [1989]: *Obserwacja a eksperyment*. „Studia Filozoficzne” nr 4.
2. Czarnocka M., [1992]: *Doświadczenie w nauce*. Warszawa.
3. Hacking I., [1983]: *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge.
4. Hacking I., [1992]: *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences*, w: A. Pickering: *Science as Practice and Culture*, London.
5. Hacking I., [1994 (a)]: *Eksperymentowanie a realizm naukowy*, w: D. Sobczyńska, P. Zeidler [red.]: *Nowy eksperymentalizm – Teoretycyzm - Reprezentacja*. Poznań 1994.
6. Hacking I., [1994 (b)]: *Czy widzimy przez mikroskop?*, w: D. Sobczyńska, P. Zeidler [red.]: *Nowy eksperymentalizm – Teoretycyzm – Reprezentacja*. Poznań 1994.
7. Knorr-Cetina K., [1981]: *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford.
8. Knorr-Cetina K., [1992]: *The Couch, the Cathedral, and the Laboratory: On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science*, w: A. Pickering: *Science as Practice and Culture*, London.
9. Kuhn T. S., [2001]: *Struktura rewolucji naukowych*. Warszawa.
10. Latour B., [1987]: *Science in Action*. Cambridge.
11. Latour B., Woolgar S., [1986]: *Laboratory Life*. Princeton.
12. Pickering A., [1992]: *From Science as Knowledge to Science as Practice*, w: A. Pickering: *Science as Practice and Culture*. London.

13. Pickering A., [1992]: *Science as Practice and Culture*. London.
14. Shapin S., [2000]: *Rewolucja naukowa*. Warszawa.
15. Sikora M., [1997]: *Problem interpretacji w metodologii nauk empirycznych*. Poznań.
16. Sobczyńska D., [1993]: *Sztuka badań eksperymentalnych. Z zagadnień filozofii i metodologii eksperymentu*. Poznań.
17. Sobczyńska D., Zeidler P., [red.], [1999]: *Chemia: laboratorium myśli i działań*. Poznań.
18. Sobczyńska D., Zeidler P., [red.], [1994]: *Nowy eksperymentalizm – Teoretycyzm – Reprezentacja*. Poznań.
19. Sobczyńska D., Zeidler P., [red.], [2003]: *Homo experimentator*. Poznań.
20. Zeidler P., [2005]: *Spór o stabilność praktyki badawczej nauk empirycznych*, w: J. Kmita, B. Kotowa, J. Sójka [red.]: *Nauka, humanistyka, człowiek*. Poznań.