

RADOSŁAW KAZIBUT
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
Poznań

**Eksperymentalny styl Roberta Boyle’a
a Nowy Eksperymentalizm Iana Hackinga.
Porównawcze studium filozoficzno-metodologiczne**

Wstęp

Zarówno Robert Boyle (1627–1691), jak i Ian Hacking swoje rozważania nad naturą eksperymentowania oparli na analizie praktyki badawczej przyrodoznawstwa. Koncepcję Nowego Eksperymentalizmu Hackinga dzieli od filozofii eksperymentu Boyle’a ponad trzysta lat, w których trakcie praktyka eksperymentalna nauk przyrodniczych diametralnie się przeobraziła. Dociekania Boyle’a i Hackinga dotyczą tego samego typu ludzkiej aktywności intelektualnej, ale ze względu na wysoki i niespotykany w dziejach ludzkości stopień wysublimowania współczesnych prac eksperymentalnych wydaje się, że nie sposób porównywać koncepcję praktyki eksperymentalnej Boyle’a z Hackingowskim obrazem działalności eksperymentalnej. Podejmując zadanie zestawienia tych dwóch koncepcji, chcę pokazać, że mimo wskazanej wątpliwości występują uderzające analogie między siedemnastowiecznym spojrzeniem Boyle’a na eksperymentowanie a Hackingowskim Nowym Eksperymentalizmem.

Zakładając, że obie koncepcje są trafnym rozpoznaniem reguł rządzących praktyką eksperymentalną, można przyjąć, że u podstawy współczesnych nauk eksperymentalnych leży określony w XVII wieku zbiór zasad wyznaczający ramy poznania naukowego, który jest współcześnie respektowany we wszystkich laboratoriach na świecie. Można zadać pytanie: czy filozofia eksperymentu Boyle’a jest genialną antycypacją istoty współczesnych badań eksperymentalnych, a Nowy Eksperymentalizm tylko współczesnym nieoryginalnym wyrazem Boyle’owskich idei? Czy też analogie między ujęciami Boyle’a a Hackinga są rezultatem tego, że współczesna

sztuka badań eksperymentalnych wyewoluowała między innymi z zasad przyjętych w filozofii eksperymentu Boyle'a?

W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytania w pierwszej części artykułu przypomnę główne idee stanowiska Hackinga, w drugiej eksperymentalizmu Boyle'a, a w części trzeciej porównam — z perspektywy koncepcji stylu naukowego Alistaira Crombie'ego — założenia wyróżnionych koncepcji eksperymentalizmu¹. Zestawienie to pozwoli mi na wskazanie, w ostatniej części, niektórych składników laboratoryjnej praktyki eksperymentalnej, które decydują o tym, że analogie między koncepcjami Boyle'a i Hackinga nie są wynikiem „cudownego zbiegu okoliczności”, tylko specyfiki filozoficznej konstytucji eksperymentalizmu.

Główne przesłanki Nowego Eksperymentalizmu Iana Hackinga

W roku 1983 opublikowano *Representing and Intervening* jedną z najważniejszych prac Iana Hackinga. Autor sformułował w niej główne tezy swojej filozofii eksperymentu, które stały się fundamentem formacji Nowego Eksperymentalizmu². O oryginalności idei przedstawionych w tej pracy decyduje to, że Hacking zaproponował swoistą rewolucję w podejściu do filozoficznej refleksji nad poznaniem naukowym. Wyraźnie w opozycji do głównego nurtu w filozofii nauki (*received view of science*) koncentruje się w swoich analizach nie na rekonstrukcji zasad tworzenia i uzasadniania teorii naukowych za pomocą narzędzi logicznych, ale na opisie rzeczywistej praktyki badawczej przyrodoznawstwa. Za tym podejściem stoi jego przekonanie, że o naturze przyrodoznawstwa należy dyskutować nie przez pryzmat oceny wartości propozycji teoretycznych poszczególnych dyscyplin przyrodoznawstwa, ale przyglądając się procesowi odkrywania wiedzy naukowej, którego rezultatem są nie tylko teorie, lecz także odkryte „zjawiska, które nie istnieją w przyrodzie w stanie czystym. Zjawiska te są kamieniami probierczymi fizyki, kluczami do natury oraz źródłem nowocześniejszej technologii”³. Hacking w swoich rozważaniach w znacznym stopniu abstrahuje od historycznych, psychologicznych i socjologicznych determinant rozwoju praktyki badawczej, a tym samym pozostaje poza nurtem filozofii nauki zapoczątkowanym przez Kuhna — *problem solving activity* — a rozwijanym aktualnie przez studia nad nauką i technologią (*Science and Technology Studies*). Podobnie jednak jak przedstawiciele tych nurtów, Hacking swoje analizy opiera na rozbudowanych studiach przypadków zaczerpnię-

¹ Zob. A.C. Crombie, *Styl myśli naukowej w początkach nowożytnej Europy*, tłum. P. Salwa, Warszawa 1994.

² Koncepcja Nowego Eksperymentalizmu jest bardzo dobrze rozpoznana w polskiej literaturze przedmiotu. Dlatego też ograniczę się do przedstawienia jej podstawowej charakterystyki i pominię niektóre aspekty, głębiej przedyskutowane w: *Nowy Eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, D. Sobczyńska, P. Zeidler (red.), Poznań 1994; *Chemia. Laboratorium myśli i działań*, D. Sobczyńska, P. Zeidler (red.), Poznań 1999; *Homo Experimentator*, D. Sobczyńska, P. Zeidler (red.), Poznań 2003; P. Zeidler, *Chemia w świetle filozofii*, Poznań 2011; a także P. Giza, *Realizm Iana Hackinga a konstruktywny empiryzm Basa C. van Fraassena*, Lublin 1990; M. Sikora, *Problem interpretacji w metodologii nauk empirycznych*, Poznań 1997.

³ I. Hacking, *Eksperymentalizm a realizm naukowy*, [w:] *Nowy Eksperymentalizm*, s. 10.

tych z praktyki eksperymentalnej. W *Representing and Intervening* poświęca wiele miejsca opisowi prac z wykorzystaniem działu elektronowego Peggy II z laboratorium Akceleratora Liniowego w Stanford⁴. Akceptuje tezę o wpływie czynników socjologicznych, psychologicznych, ekonomicznych i kulturowych na kształt wiedzy naukowej, jednak jego ujęciu eksperymentalizmu nie można postawić zarzutu, że sprowadza opis praktyki badawczej tylko do mechanizmów społecznej akceptacji.

Pojęcie „struktury sytuacji eksperymentalnej” doskonale oddaje naturę Hackingowskiego ujęcia działań eksperymentalnych.

Strukturą sytuacji eksperymentowania nazwać więc można względnie stały zbiór elementów o naturze przedmiotowej, materialnej, organizacyjnej, technicznej i teoretycznej, których współlistnienie warunkuje i określa sposoby eksperymentowania w nauce⁵.

Hacking niejednokrotnie w swoich rozważaniach podkreśla to, że współczesne nauki przyrodnicze osiągnęły niezwykle wysoki stopień wyrafinowania teoretycznego i złożoności w aspekcie praktyki eksperymentalnej. Jak stwierdziłem, głównym założeniem jego podejścia jest przyjęcie, że podstawową metodą poznania na gruncie przyrodznawstwa jest metoda eksperymentalna, która określa metodologiczne warunki konstruowania izolowanych układów — sytuacji eksperymentalnych. W tym kontekście termin „sytuacja” wskazuje na to, że eksperyment jest faktualnym stanem rzeczy określonym czasoprzestrzennie, mającym swoją niepowtarzalną konstytucję i specyfikę określoną zarówno rodzajem prowadzonych badań, jak i ich przedmiotem. W przekonaniu Hackinga we współczesnej nauce znaczenie poznawcze mają tylko eksperymenty, których wykonawcy nie podejmują próby powtarzania czasowo wcześniejszych eksperymentów, tylko starają się wykonywać je w pewnym sensie „na nowo”, modyfikując założenia i warunki eksperymentu wyjściowego. Dlatego też *de facto* każdy eksperyment jest niepowtarzalnym „egzemplarzem danego typu” — niepowtarzalną sytuacją eksperymentalną⁶. W artykule *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences* Hacking dookreśla zestaw elementów wyznaczających strukturę sytuacji eksperymentalnej i wylicza, że w jej skład wchodzi trzy grupy elementów: intelektualne, materialne i rezultaty. Komponent „intelektualny” to: stawiane problemy, wiedza podstawowa, teorie systematyczne, hipotezy pomocnicze i lokalne, modelowanie aparatury. Elementy „materialne” to urządzenia i instrumenty wykorzystywane w celach detekcyjnych i pomiarowych. „Rezultaty” to z kolei niezinterpretowane i zinterpretowane dane empiryczne⁷. Dopełnieniem tej charakterystyki są wskazane przez Hackinga w *Representing and Intervening* dwa główne narzędzia, którymi posługują się eksperymentatorzy, czyli manipulacja i kreowanie. W jego ujęciu czynności te, z jednej strony, określają istotę eksperymentowania, która ma polegać przede wszystkim na wytwarzaniu w warunkach laboratoryjnych układów eksperymentalnych, umożliwiających właściwie niczym nieograniczone tworzenie bytów i swobodne ich przekształcanie. Z drugiej strony — możliwość wykorzystywa-

⁴ I. Hacking, *Representing and Intervening*, Cambridge 1983, s. 262–275.

⁵ D. Sobczyńska, *Sztuka badań eksperymentalnych*, Poznań 1993, s. 81.

⁶ I. Hacking, *Representing and Intervening*, s. 231.

⁷ I. Hacking, *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences*, [w:] *Science as Practice and Culture*, A. Pickering (ed.), London 1992, s. 44–50.

nia narzędzia „manipulowania” przedmiotem badania przesądza o specyfice praktyki badawczej określonych dyscyplin przyrodoznawstwa. Odwołaniem się do kategorii „manipulowania” Hacking próbuje wyeksplikować różnorodność metodologiczną aktywności laboratoryjnej opierającej się na stosowaniu metody eksperymentalnej. W przypadku współczesnej fizyki, która jest przedmiotem analizy Hackinga, głównym celem badaczy jest wytwarzanie „obiektów” i odkrywanie dotychczas nierozpoznanych aspektów przyrody⁸. Z tej perspektywy można wyróżnić dwa typy eksperymentowania: „eksperymentowanie na” — są to przede wszystkim badania pomiarowe i „eksperymentowanie z”, czyli manipulowanie przedmiotem badania. Możliwość manipulowania przedmiotem badania pełni funkcję swoistego kryterium istnienia, które jednak w odniesieniu do innych dyscyplin przyrodoznawstwa traci swoje epistemologiczne uzasadnienie. W przypadku chemii prace syntetyczne pozwalają kreować nowe nieznanne związki chemiczne, jednak dopiero prace analityczne dostarczają wiedzy, na podstawie której można formułować mocne wnioski o istnieniu dotychczas nierozpoznanego związku chemicznego. W praktyce chemicznej znajdują swoje odzwierciedlenie oba warunki Hackingowskiego eksperymentalizmu, ale w większym stopniu w kontekście epistemologicznym niż ontologicznym⁹. Procedura „manipulowania” przedmiotem badania w różnym stopniu jest wykorzystywana w poszczególnych dyscyplinach przyrodoznawstwa. Ma szczególne zastosowanie — jak to pokazał Hacking — w fizyce. Jednak w dyscyplinach przyrodoznawstwa, w których większą rolę odgrywa obserwacja i prace analityczne, możliwość „manipulowania” przedmiotem badania jest znacząco ograniczona. Zatem można zapytać: czy „manipulowanie”, „interweniowanie” i „kreowanie” należy uznawać za fundamentalne procedury w metodzie eksperymentalnej? W tekście *Czy widzimy przez mikroskop?* Hacking dowodzi, że we współczesnym przyrodoznawstwie nie można myśleć o obserwacji jako o biernym patrzeniu¹⁰. Obserwacja jest umiejętnością, którą można doskonalić przez lata pracy w laboratorium, jest procedurą poznawczą bardzo mocno związaną z technologicznym rozwojem instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych, a przede wszystkim, tak jak eksperymentowanie, zasadza się na zdolności do manipulowania i przekształcania przedmiotu badania. Umiejętność ta odzwierciedla się między innymi w sposobach odpowiedniego przygotowania próbki do przeprowadzenia obserwacji. Pozostaje wątpliwość, czy analogiczne wnioski można wysnuć w odniesieniu do innych urządzeń laboratoryjnych wspomagających obserwację, na przykład spektrometru czy teleskopu?¹¹ We wszystkich dyscyplinach przyrodoznawstwa, bez względu na ich specyfikę metodologiczną, decyzje i rozstrzygnięcia podejmowane przez badaczy oraz ich biegłość w prowadzeniu badań eksperymentalnych decydują o sukcesie ich prac. W przypadku każdego badania szczególną rolę odgrywa aktywność podmiotu poznającego, który w różny sposób interweniuje w przedmiot badania, manipuluje nim, a w efekcie kreuje nowe zjawiska i obiekty. To

⁸ I. Hacking, *Representing and Intervening*, s. 262.

⁹ Zob. P. Zeidler, D. Sobczyńska, *Koncepcja realizmu w Nowym Eksperymentalizmie a problem istnienia przedmiotów teoretycznych chemii*, [w:] *Nowy Eksperymentalizm*, s. 175–195.

¹⁰ I. Hacking, *Czy widzimy przez mikroskop*, [w:] *Nowy Eksperymentalizm*, s. 31–55.

¹¹ Zob. D. Rothbart, S.W. Slayden, *Epistemologia spektrometru*, [w:] *Chemia*, s. 111–127; T. Grabńska, *Od nauki do metafizyki*, Warszawa-Wrocław 1998.

badacz podejmuje wszelakie działania, których rezultatem jest „stworzenie” nowego bytu poprzez umiejętne manipulowanie zarówno instrumentami, jak i przedmiotami badania. W tym świetle, relację pomiędzy badaczem a przedmiotem poznania można ujmować jako relację o charakterze epistemicznym. Według Hackinga analiza praktyki laboratoryjnej w większym stopniu uzasadnia przyjęcie stanowiska realistycznego w sporze o status poznawczy wiedzy naukowej, jednak konsekwencją uznania kategorii „manipulowania” za główne narzędzie eksperymentowania jest konieczność zaakcentowania aktywnej roli badacza w procesie konstytuowania przedmiotu badania.

Hacking wyraźnie odrzuca perspektywę antykumulatywistyczną i podkreśla stabilność rozwoju praktyki laboratoryjnej, która jest jego zdaniem gwarantowana przez strukturę nauk laboratoryjnych. Wyodrębniane przez Hackinga elementy — składnik intelektualny, materialny i wyniki badań — konstytuują konstrukcję praktyki laboratoryjnej i pozostają do siebie w relacji sprzężenia zwrotnego¹². Według niego wskazywane przez filozofów nauki niewspółmierności i rewolucyjne zmiany paradygmatów nie mają permanentnego charakteru, tylko co najwyżej lokalny zakres oddziaływania w obrębie danego elementu wyodrębnionego w strukturze nauk laboratoryjnych. W okresie „lokalnej rewolucji” pozostałe składniki nie podlegają bezpośrednio mechanizmom „rewolucyjnego przekształcenia”, a pozostając w relacji sprzężenia zwrotnego z innymi elementami, stabilizują całość układu i rozwoju nauk laboratoryjnych.

Charakterystyka eksperymentalizmu Roberta Boyle’a

Ursula Klein w artykule *Styles of Experimentation* wyodrębnia dwa style eksperymentowania: „styl wieloobszarowej doświadczalnej analizy”¹³ (*the pluricentered style of experimental analysis*), który został ukształtowany w XVIII wieku, i styl „kultury doświadczalnej” (*experimental culture*), ukonstytuowany w wieku XIX¹⁴. Sądzę, że pierwsza ze wskazanych przez badaczkę tendencji rozwoju praktyki badawczej nauk laboratoryjnych została zapoczątkowana już w XVII wieku przez Roberta Boyle’a. Za Rose-Mary Sargent można dodać, że Boyle’owski „styl wieloobszarowej doświadczalnej analizy” w filozofii eksperymentalnej przejawiał się w określony sposób, a mianowicie był w odniesieniu do ujmowania bazy empirycznej eklektyczny i elastyczny, a w działaniu ostrożny i krytyczny¹⁵.

¹² I. Hacking, *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences*, s. 29.

¹³ Ursula Klein posługuje się terminem: *the pluricentered style of „experimental analysis”*. Narzuca się analogia do pojęcia „policentryczności języka”. Jednak w dyskutowanym przypadku nie chodzi o wielość niezależnych ośrodków, w których był rozwijany w różny sposób styl badawczy tylko o wielość obszarów badawczych, w których badania analityczne stosowano. Dlatego też, w perspektywie zasad eksperymentalizmu Boyle’a przyjmuję, że termin ten można ujmować jako „styl wieloobszarowej analizy doświadczalnej”.

¹⁴ U. Klein, *Styles of Experimentation*, [w:] *Observation and Experiment in the Natural and Social Sciences*, M.C. Galavotti (ed.), New York 2004, s. 159.

¹⁵ R.M. Sargent, *The Diffident Naturalist. Robert Boyle and The Philosophy of Experiment*, Chicago-London 1995, s. 215.

Scharakteryzuję eksperymentalizm Boyle'a, odwołując się do wskazanych przez Klein celów zakładanych przez badaczy w ramach „stylu wieloobszarowej doświadczalnej analizy” i cech charakteryzujących filozofię eksperymentu Boyle'a wskazanych przez Sargent.

Jak stwierdza Klein, badacze pracujący w „stylu wieloobszarowej doświadczalnej analizy” chcieli zdobyć wiedzę o składzie i strukturze przede wszystkim substancji organicznych. Realizacja tego zadania była ściśle związana z koniecznością wypracowania pojęcia substancji chemicznej i pierwiastka, a te z kolei — powiązane z pracami z zakresu historii naturalnej, których celem było sporządzenie klasyfikacji substancji oraz zebranie wiedzy o własnościach leczniczych i bioaktywności analizowanych substancji. W tej perspektywie ową praktykę można określić mianem „stylu taksonomicznego” w ramach badań z zakresu historii naturalnej¹⁶. Tak określona perspektywa poznawcza znajduje swoje odzwierciedlenie w programie badawczym Boyle'a. W jego ujęciu badania analityczne osadzone w „wieloobszarowym stylu analizy doświadczalnej” są fragmentem większego projektu, którego uzupełnieniem były rozważania z zakresu filozofii naturalnej. Jednakże oba obszary badania były ze sobą ściśle związane w tym sensie, że baza empiryczna gromadzona na gruncie historii naturalnej była podstawą dla określania filozoficznego i metodologicznego fundamentu rozważań Boyle'a: mechanicyzmu i korpuskularyzmu. Z drugiej strony, przyjęta na gruncie filozofii naturalnej perspektywa wyznaczała założenia jego stylu eksperymentalnego, który jednocześnie określał ramy jego praktyki laboratoryjnej.

Osiągnięcia badawcze Boyle'a odegrały kluczową rolę w procesie doskonalenia instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych. Prace Boyle'a — ze współczesnej perspektywy — miały charakter protolaboratoryjny, ale jego wkład w rozwój praktyki laboratoryjnej w zakresie jej składników materialnych (między innymi waga hydrostatyczna i pompa próżniowa) oraz intelektualnych umożliwił zerwanie z „alchemiczno-arystotelesowskim” paradygmatem. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że Boyle'a należy uznać za „ojca nowożytnej chemii analitycznej”. Boyle jako pierwszy z nowożytnych badaczy użył terminu „analiza” w znaczeniu, które określiło sposób ujmowania go przez kolejne pokolenia chemików. Stosując metodę analityczną, przeprowadził on ogromną ilość badań substancji organicznych i nieorganicznych. Jego prace analityczne obejmują badania roztworów pod kątem wskaźników kwasowości, zasadowości i wykrywalności składników badanej substancji. Drugim obszarem jego badań są analizy ciężaru właściwego różnych substancji oraz wykorzystanie uzyskanych pomiarów w procedurach identyfikacji składników tychże substancji chemicznych. Rezultaty tych prac stanowiły podstawę prowadzenia badań analitycznych z zakresu chemii medycznej, przede wszystkim składu krwi i moczu¹⁷. Jak można zauważyć, zgromadzona przez Boyle'a baza empiryczna była podstawą do realizowania wszystkich wskazanych przez Klein zadań „wieloobszarowego stylu doświadczalnego”. Systematyczne i szeroko zakrojone bada-

¹⁶ U. Klein, *Styles of Experimentation*, s. 162.

¹⁷ T.D. Burns, *Wkład Roberta Boyle'a (1627–1691) do teorii i praktyki analizy chemicznej*, tłum. S. Zamecki, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1 (1986), s. 101–120.

nia doświadczalne pozwoliły mu dookreślić ramy metody analitycznej rozumianej jako procedura prowadząca do wyodrębnienia ciał prostych niedających się dalej rozłożyć. W tym kontekście wyraźnie przejawia się eklektyzm podejścia Boyle'a. Gromadzi on wiedzę, która pozwala w efekcie projektować klasyfikacje wielu substancji organicznych i nieorganicznych przez wskazanie kryteriów podziału wykraczających poza własności organoleptyczne badanych substancji. W niespotykany wcześniej sposób rozszerza on spektrum badań empirycznych. Nie ogranicza się do przeanalizowania rezultatów prac badawczych uznanych autorytetów ówczesnego świata nauki. W większym stopniu jego uwagę zaprzęta wiedza nagromadzona przez tych, którzy byli zwykle niedoceniani przez spekulatywnie nastawione umysły scholastyków. Chce eksperymentalnie przetestować wiedzę nagromadzoną przez ludzi praktykujących w danej dziedzinie: rzemieślników, kupców, medyków, akuszerkę, gospodyń domowych, a także wiedzę „importowaną” od rdzennych mieszkańców brytyjskich kolonii: Indian, Chińczyków, Hindusów itp. To eklektyczne podejście zaowocowało tym, że w myśleniu Boyle'a nie było miejsca na dogmatyzm, który został zastąpiony swoistą „elastycznością” podejścia do problemu systematyzacji wiedzy i budowania zaplecza teoretycznego badań eksperymentalnych. Stanowisko Boyle'a w tym kontekście interpretuje się zwykle w ścisłym nawiązaniu do poglądów Bacona, którego antyteoretyczne nastawienie jest powszechnie znane. W jego przypadku powstrzymywanie się od budowania systematycznych ujęć teoretycznych wiedzy empirycznej miało być remedium na dogmatyzm i uwolnić ludzkie myślenie od „idoli”. W przypadku Boyle'a ta programowa niechęć Bacona do teoretyzowania jest zastąpiona podejściem „elastycznym” — można powiedzieć swoistym pluralizmem teoretycznym. Pojawia się w tym miejscu swoisty paradoks w myśleniu Boyle'a. W wielu swoich pracach stwierdza: istnieje materia i jej ruch. W jego rozumieniu materia jest rozciąglą, podzielny i nieprzenikliwym substratem — powszechną i uniwersalną podstawą wszystkich ciał. W naturze takiej materii leży ruch, który decyduje o tym, że możemy doświadczyć wielości jej organizacji w świecie przyrody¹⁸. W tym kontekście ujęcie mechanistyczne wydaje się jedynym z możliwych do zaakceptowania. Oczywiście Boyle nie wątpi w doniosłość i znaczenie mechanistycznego podejścia w rozwoju wiedzy naukowej. Jednak czy tę perspektywę teoretyczną traktuje jako swoistą teorię wszystkiego? W *Requistites of a Good Hypothesis* sformułował on metodologiczne kryteria doskonałości hipotezy. Hipoteza doskonała jest jedynym dobrym niesprzecznym wyjaśnieniem zaobserwowanych faktów. Jest płodna heurystycznie, a także umożliwia eksperymentalne sprawdzanie ustalonej bazy empirycznej¹⁹. Podejście mechanistyczne spełnia te metodologiczne i epistemologiczne wymogi i w jego przekonaniu, w tym kontekście, jest „wystarczającym”, ale nie „koniecznym” wyjaśnieniem obserwowanych zjawisk przyrody. W przekonaniu Boyle'a filozofia naturalna dysponuje zbyt wątlą podstawą empiryczną, aby móc mówić o ostatecznych rozstrzygnięciach²⁰. W ten

¹⁸ R. Boyle, *The Origin of Forms and Qualities. According to the Corpuscular Philosophy*, [w:] *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, M.A. Stewart (ed.), Indianapolis-Cambridge 1991, s. 18.

¹⁹ R. Boyle, *Requistites of a Good Hypothesis*, [w:] *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, s. 119.

²⁰ S.M. Sargent, *The Diffident Naturalist*, s. 131.

sposób wyrażał nie tylko swój sceptycyzm, krytycyzm, lecz także antydogmatyzm oraz postulowaną elastyczność w podejściu do prac badawczych. Należy zauważyć, że miarę tę stosował zarówno do swoich rozważań, jak i do kultury filozoficznej, w której partycypował. Podejmuje systematyczną krytykę tradycji alchemicznej nawiązującej do koncepcji żywiołów Arystotelesa. Jak stwierdza to Rupert Hall, dla Boyle'a, jako postępowego badacza arystotelesowska teoria żywiołów była nie do zaakceptowania w kontekście uzyskiwanych przez niego rezultatów badawczych²¹. Dokładnie analizuje rezultaty prac alchemików, oceniając stopień ich empirycznego uzasadniania. Akceptuje część wiedzy zgromadzonej przez alchemików o własnościach niektórych substancji chemicznych, przy jednoczesnym odrzuceniu ich perspektywy teoretycznej. Postępuje podobnie jak w przypadku wszystkich innych źródeł wiedzy i poddaje ją skrupulatnemu sprawdzeniu. W jednoznaczny sposób przesuwając centrum swoich zainteresowań badawczych z obszaru spekulacyjnych rozważań w duchu filozofii arystotelesowskiej i hermetyzmu alchemicznego na rzecz systematycznych analiz wiedzy, mającej swoje źródła w praktykach podejmowanych przez rzemieślników, medyków czy kupców. Jak stwierdza, więcej nauczył się od stolarzy o jakości i własnościach drewna, a od kamieniarzy nabył więcej wiedzy o naturze kamieni, niż wyczytał na ten temat u Arystotelesa i Pliniusza²². W tym kontekście także ujawnia się programowa ostrożność i krytycyzm Boyle'a. Z jednej strony jego eklektyczne podejście do prac badawczych zaowocowało znaczącym rozszerzeniem bazy empirycznej, a z drugiej strony, doprowadziło do dowartościowania wiedzy, której wiarygodność legitymizowała praktyka. Zarówno w przypadku alchemika, rzemieślnika, jak i kupca miarą prawomocności deklarowanej przez nich wiedzy był sukces ich praktyki. W przypadku alchemików w *The Sceptical Chymist* Boyle wykazał, że ich porażka wynikała zarówno z oparcia swoich działań na empirycznie niepotwierdzonych spekulacjach, jak i z braku przejrzystości oraz intersubiektywnej komunikowalności wiedzy, którą operowali. „Chemicy mieli więcej szczęścia w wynajdowaniu doświadczeń niż w określaniu przyczyn, które najlepiej mogłyby wyjaśnić ich doświadczenia”²³. Praktyka kupców i rzemieślników, w przeciwieństwie do działań alchemików, nie była uwikłana w zawilgość hermetyzmu, a tym samym w oczach Boyle'a była bardziej wiarygodna. Jednakże w tym samym stopniu musiała zostać eksperymentalnie przetestowana. Jest to kolejna cecha charakterystyczna eksperymentalizmu Boyle'a stanowiąca o oryginalności jego podejścia. Eksperymenty w jego ujęciu miały nie tylko sprawdzać stawiane hipotezy, lecz także być może weryfikować wiarygodność i wartość wiedzy zakorzenionej w praktykach rzemieślniczych, medycznych

²¹ R.A. Hall, *Rewolucja naukowa 1500–1800. Kształtowanie się nowożytnej postawy naukowej*, Warszawa 1963, s. 372.

²² R. Boyle, *Usefulness, II, sect. 2, Some Considerations touching the Usefulness of Experimental Natural Philosophy. The Second Tome, Containing the latter Section Of the Second Part* (1671), [w:] *The Works of Robert Boyle*, M. Hunter, E.B. Davis (eds.), London 1999, s. 444–445.

²³ R. Boyle, *The Sceptical Chymist*, wg wydania: J. Dent, London-New York 1661, s. 227; za: tłum. R. Mierzeckiego, [w:] *Historyczny rozwój pojęć chemicznych*, R. Mierzecki, Warszawa 1987, s. 58. Chemiczy to w traktacie Boyle'a alchemicy.

i kupieckich. Wszystkie informacje, jakie z licznych źródeł gromadził Boyle, były poddawane eksperymentalnemu osądowi i krytycznej analizie.

Boyle dokonuje rozróżnienia dwóch typów procedur eksperymentalnych na sondujące i badawcze. W ramach eksperymentów „sondujących” sprawdzał on założenia teoretyczne przyjmowane dla danego układu eksperymentalnego, a przede wszystkim oceniał „czystość” używanych substratów i dokładność kalibracji użytych instrumentów, a także testował na ile układ eksperymentalny jest izolowany. W ramach eksperymentów „badawczych” Boyle sprawdzał hipotezy i eksperymentalnie weryfikował potocznie żywione przekonania²⁴.

Jak można zauważyć, Boyle realizował w swojej praktyce badawczej wszystkie aspekty charakterystyczne dla „wieloobszarowego stylu doświadczalnego” w sensie zaproponowanym przez Klein. Jednocześnie nadał on pracom laboratoryjnym niespotykany dotychczas rozmach, przy jednoczesnym podniesieniu metodologicznych i proceduralnych standardów tej praktyki badawczej. Wszystkie uzyskiwane rezultaty eksperymentów traktował z dużą ostrożnością i starannie powtarzał poszczególne eksperymenty, aby wyeliminować lub zminimalizować możliwość ewentualnych błędów. Taka badawcza pedantyczność doprowadziła go do uzyskania szerokiej i dobrze potwierdzonej na gruncie eksperymentalnym bazy empirycznej, będącej podstawą między innymi wykazania słabości „teorii żywiołów” Arystotelesa.

Jednak metafizyczna podstawa teorii Arystotelesa w znacznym stopniu znalazła swoją kontynuację w teorii jakości Boyle’a. W tym kontekście przyjęcie przez Boyle’a „wieloobszarowego stylu doświadczalnego” doprowadziło do empirycznego i eksperymentalnego ugruntowania nowej „teorii jakości”. Boyle’owi udało się, z jednej strony, zachowywać intuicje zawarte w substancjalizmie Arystotelesa, a z drugiej — wprowadzić założenia myślenia mechanistycznego. Jego koncepcja jest swoistą syntezą tradycji arystotelesowskiej teorii żywiołów ze scholastyczną doktryną jakości ukrytych i podejściem mechanistycznym. Boyle proponuje podstawowe rozróżnienie na jakości mechaniczne i niemechaniczne. W grupie jakości mechanicznych umieścił te, które wynikają z głównego założenia filozofii mechanistycznej — istnieje materia i jej ruch, czyli: kształt, rozmiar, ruch, struktura. W drugiej grupie wyodrębnia trzy podgrupy: jawne, ukryte, zmysłowe. Jakości jawne to te, które w jego przekonaniu manifestują się w ten sposób, że są pochodnymi dostrzegalnych cech ciał, które znajdują swoje wyjaśnienie w oddziaływaniach mechanicznych. W tej grupie zostały umieszczone arystotelesowskie opozycje: mokre–suche, gorące–zimne, jakości medyczne i jakości chemiczne. Także w tym przypadku relacje pomiędzy wyodrębnionymi przez Arystotelesa właściwościami, które prowadzą do formowania bytu, mają mechaniczną naturę. W drugiej grupie Boyle umieszcza oddziaływania magnetyczne i elektryczne, które ze względu na ograniczenia poznawcze identyfikuje jako jakości ukryte, ujmując je w duchu scholastycznym, czyli jako wewnętrzne jakości ciała, poznawalne tylko pośrednio poprzez ujawniające się skutki ich działania. Ostatnią grupę tworzą

²⁴ T.H. Levere, *Transforming Matter. A History of Chemistry from Alchemy to the Buckyball*, Baltimore-London 2001, s. 20.

jakości zmysłowe: kolor, zapach i smak²⁵. Oczywiście ramy tekstu nie pozwalają na szczegółowe przedyskutowanie wszystkich problemów interpretacyjnych wynikających z teorii jakości Boyle'a. Należy jednak podkreślić, że w jego przekonaniu dobre empiryczne osadzenie teorii jakości musi być punktem wyjścia dla programu filozofii naturalnej. W *Chemists Doctrine of Qualities* (1675) stwierdza, że jednym z najważniejszych zadań jest spójne i szczegółowe ujęcie fenomenu „jakości” w taki sposób, aby zaproponowane wyjaśnienie było adekwatnym ujęciem rzeczywistości i zyskało powszechną akceptację. Jeżeli zadanie to zostanie zrealizowane, będzie to niezwykle istotne dla filozoficznej refleksji nad jakościami²⁶. Także w tym przypadku ujawnia się specyfika myślenia Boyle'a wyrażająca się w tym, że wszystkie elementy jego koncepcji pozostają w ciągłym sprzężeniu zwrotnym. Po raz kolejny uwidacznia się eklektyczny i elastyczny charakter stylu Boyle'a. Wszechstronne badania empiryczne dostarczają wyników, które znajdują swoje szerokie zastosowanie w tłumaczeniu i wyjaśnianiu problemów zarówno z zakresu teorii chemii i fizjologii, a także w argumentacji na rzecz tez filozoficznych zarówno w kontekście metodologicznym, jak i epistemologicznym.

Podsumowując, można stwierdzić, że oparcie koncepcji filozofii naturalnej na rezultatach osiągniętych metodą eksperymentalną umożliwiło Boyle'owi prowadzenie szeroko zakrojonych badań eklektycznych. Uniwersalizm metody eksperymentalnej pozwalał mu na generowanie takiego typu wiedzy, która znajdowała zastosowanie w objaśnianiu problemów natury filozoficznej i przyrodoznawczej.

Stosowanie metody eksperymentalnej przesądziło między innymi o tym, że wszystkie uzyskiwane rezultaty poznawcze były uznawane za wiarygodne, ponieważ doświadczenia były skrupulatnie i bardzo ostrożnie przeprowadzane, co do dziś jest niezbywalnym standardem praktyki laboratoryjnej. Taki pedantyczny styl doświadczalny Boyle'a i zachowawczość w formułowaniu wniosków były związane z przyjęciem postawy sceptycznej i uznaniem przez niego krytycyzmu za podstawowe kryterium naukowości.

Porównanie eksperymentalizmu Roberta Boyle'a i ujęcia praktyki badawczej w duchu Nowego Eksperymentalizmu w perspektywie koncepcji stylu naukowego Alistaira Crombie'ego

Kategoria pojęciowa „stylu naukowego” jest przywoływana w wielu dyskusjach podejmowanych na gruncie filozoficznej refleksji nad nauką. W literaturze przedmiotu możemy znaleźć wiele propozycji konceptualizacji tego pojęcia. Jedną z nich jest ujęcie Alistaira Crombie'ego, które *de facto* jest próbą wskazania kryteriów naukowości. Według tego autora pierwszym elementem konstytuującym styl naukowy jest sposób, w jaki generowana jest wiedza, czyli zakładana metoda badawcza. O ile pierwszy element w płaszczyźnie metodologicznej określa możliwe źródła poznania naukowego, o tyle drugi wyodrębniany przez Crombie'ego wyznacza granice poznania naukowego. Jest to zakładana przez badacza koncepcja „przedmiotu

²⁵ P.R. Anstey, *The Philosophy of Robert Boyle*, London 2003, s. 28–30.

²⁶ R. Boyle, *Chemists Doctrine of Qualities*, [w:] *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, s. 137.

poznania”, w przypadku nauk przyrodniczych — „świata przyrody”. W tym kontekście przyjmuje się wiele tez natury ontologicznej wraz z supozycjami metafizycznymi. Uzupełnieniem dwóch tych składników „stylu naukowego” są elementy, które za Fleckiem można określić jako akceptowany przez badacza styl myślenia. Kategoria ta jest szczególnie nieostra, gdyż w jej zakres włączone są zarówno czynniki poznawcze, jak i pozapoznawcze, determinujące styl pracy danego badacza²⁷.

Dokonom porównania stylu eksperymentalnego Boyle’a i Hackinga, w kontekście przyjętych przez Crombie’ego kryteriów. Na tej podstawie będę poszukiwał tych przesłanek, które mogą legitymizować tezę o stabilności rozwoju praktyki eksperymentalnej nauk laboratoryjnych.

Z perspektywy wielu filozofów nauki eksperyment pełni funkcję probierza „wartości poznawczej” postulowanej teorii. Zatem można przyjąć z dużym uproszczeniem, że o sukcesie nauki przesądza nie pomysłowość eksperymentatorów, ale głębia i wyrafinowanie budowanych teorii. Z punktu widzenia zarówno Boyle’a, jak i Hackinga praktyka nauk przyrodniczych oparta jest na zupełnie przeciwnym sposobie rozumienia roli metody eksperymentalnej. Według nich zadanie podejmowane przez eksperymentatorów nie ogranicza się do testowania wiedzy teoretycznej, lecz przede wszystkim prowadzi do odkrywania nowych faktów. Zatem eksperymentowanie odgrywa dominującą rolę w praktyce badawczej nauk przyrodniczych. Należy zauważyć, że u podstaw tego przekonania leżą w obu przypadkach różne przesłanki. Boyle, podkreślając „drugoplanowość” roli namysłu teoretycznego w stosunku do eksperymentowania, manifestował w ten sposób swój sceptycyzm poznawczy, wyrażający się w tym, że zgromadzona podstawa empiryczna — według niego — była zbyt mała, aby móc na jej podstawie postulować zadowalające pod względem epistemologicznym i metodologicznym uogólnienia. Z kolei w przypadku Hackinga wskazana polaryzacja jest wyrazem optymizmu poznawczego formułowanego w odniesieniu do teoretycznego zaplecza współczesnych nauk laboratoryjnych. Między innymi dzięki eksperymentalnym dokonaniom Boyle’a uwidoczniła się słabość ówczesnie postulowanych teorii wyjaśniających proces przemiany substancjalnej. Dopiero zainicjowanie programu mechanistycznego i rozpoczęcie prac nad budowaniem nowej perspektywy namysłu teoretycznego otworzyło możliwość rozszerzenia wiedzy przyrodniczej opartej na rozległej podstawie empirycznej. Można stwierdzić, że nowożytny eksperymentalizm Boyle’a zrodził się ze sceptycznej i krytycznej oceny stanu ówczesnej wiedzy, zbudowanej w dużym stopniu na „autorytecie myśli Arystotelesa”. Natomiast Hackingowski Nowy Eksperymentalizm jest oparty na przekonaniu o zasadności założeń metodologicznych i epistemologicznych nowożytnego paradygmatu poznania naukowego, na którego kształt miało ogromny wpływ uznanie krytycyzmu i pluralizmu poznawczego za jedno z kryteriów naukowości.

Drugim elementem stylu naukowego, który wyodrębnił Crombie, jest sposób, w jaki określanie jest „przedmiot poznania”. Można przyjąć, że jest to zespół przekonań filozoficzno-metodologicznych, które stanowią podbudowę „światopoglądowej” wizji świata przyrody. Zarówno dla eksperymentalizmu Boyle’a, jak i Nowego

²⁷ A. Crombie, *Styl myśli naukowej w początkach nowożytnej Europy*, s. 82–83.

Eksperymentalizmu Hackinga charakterystyczne jest, że „tajemnice świata przyrody” ujawniają się badaczom w sposób wymagający od nich swoistej aktywności, a nie biernego obserwowania. W tym względzie Boyle odchodzi od Baconowskiej „kubłowej teorii wiedzy”. Podmiot poznający przestaje być „bierny” i aktywnie uczestniczy — za sprawą eksperymentowania — w procesie budowania bazy empirycznej. W podobny sposób myśli Hacking o roli eksperymentowania, umieszczając w centrum swojej koncepcji kategorię manipulowania i interweniowania w przedmiot badania. W ujęciu Hackinga możliwość manipulowania przedmiotem badania jest podstawowym dowodem na jego realne istnienie. Stanowczo opowiada się po stronie realizmu eksperymentalnego, który leży także u podstaw myślenia Boyle'a o naturze praktyki laboratoryjnej. Boyle odrzuca arystotelesowską dychotomię „naturalne a sztuczne” i uznaje, że każdy wytwór człowieka jest bytem naturalnym. Laboratoryjne warunki w przekonaniu Boyle'a dają możliwość uchwycenia i kontrolowania każdego fragmentu rzeczywistości. Analogicznie jest w przypadku Hackinga, który uważa, że dynamiczny rozwój i sukces nauk laboratoryjno-eksperymentalnych dowodzi zasadności utrzymywania stanowiska realizmu. Jednakże — to kolejna analogia ze stanowiskiem Boyle'a — uznaje, że realistyczna interpretacja bytów postulowanych na gruncie teoretycznym musi być ograniczona tylko do tych, którymi możemy manipulować w laboratorium. W przypadku Boyle'a podobne założenie leży u podstaw jego zdystansowania się co do możliwości formułowania twierdzeń teoretycznych, które miałyby genetycznie poprzedzać badania eksperymentalne. Rola prac eksperymentalnych w jego przekonaniu nie ogranicza się tylko do testowania teorii, lecz przede wszystkim wyznacza bazę empiryczną, która ma określać heurystyczne ramy teoretyzowania. Zatem ontologia świata przyrody nie wynika, w jego przekonaniu, z ontologii postulowanej na gruncie namysłu teoretycznego, tylko jest ontologią określoną w ramach badań eksperymentalnych. Można powiedzieć, że zarówno w przypadku eksperymentalizmu Boyle'a, jak i Hackinga „istnieje to”, co możemy zbadać w laboratorium za pomocą metody eksperymentalnej. Tym samym „świat przyrody” znajduje swoje pełne odwzorowanie w przestrzeni laboratorium. Założenie to jest ściśle związane z odrzuceniem przez Boyle'a arystotelesowskiej dychotomii naturalne a sztuczne. Przeciwnie nie się temu podstawowemu założeniu ówczesnej filozofii przyrody stanowi centralną przesłankę Boyle'owskiego stylu myślenia, który odegrał ogromną rolę w procesie kształtowania się nowożytnego paradygmatu poznania naukowego.

Zgodnie z przyjętą za Crombie'em perspektywą ostatnim komponentem określającym charakterystykę danego stylu naukowego jest właśnie akceptowany przez badaczy styl myślenia, który za Fleckiem można zdefiniować jako ukierunkowane postrzeganie połączone z akceptowaną w danym kolektywie obróbką intelektualną²⁸. Sądzę, że styl eksperymentalny Boyle'a jest oparty na wskazanym tu odrzuceniu opozycji „naturalne a sztuczne”. Arystoteles w *Fizyce* w ten sposób wyjaśnia to rozróżnienie:

²⁸ L. Fleck, *Powstanie i rozwój faktu naukowego. Wprowadzenie do nauki o stylu myślowym i kolektywie myślowym*, tłum. M. Tłuszkiewicz, Lublin 1986, s. 130–131.

Wśród rzeczy istniejących jedne istnieją z natury, drugie zaś wskutek innych przyczyn. Z natury istnieją zwierzęta i ich części oraz rośliny i ciała proste, jak ziemia, ogień, powietrze i woda — bo o tych i tym podobnych mówimy, że istnieją z natury. Okazuje się dalej, iż wszystkie wymienione rzeczy różnią się od tych, które nie są wytworami natury. Każdy bowiem tego rodzaju przedmiot nosi w sobie zasadę ruchu i spoczynku [...]. Podobnie ma się sprawa z innymi sztucznymi wytworami; żaden z nich bowiem nie ma w sobie zasady swego własnego wytwarzania, lecz jedne mają tę zasadę w czynnikach zewnętrznych, jak np. dom i podobne wytwory manualne, inne, a mianowicie te, w których przyczyna zmiany może powstać przypadkowo [akcydentalnie] — noszą ją w sobie, ale nie z istoty²⁹.

Jak przekonująco dowodzi Margaret G. Cook, Boyle twórczo adaptuje na potrzeby filozofii mechanistycznej Arystotelesowskie pojęcie *techné*. Boyle na podstawie analizy przebiegu wielu reakcji chemicznych wykazuje, że nie ma zasadniczej różnicy między mechanizmami przemiany jednej substancji w drugą w wymuszonych i sztucznych warunkach laboratoryjnych a mechanizmami tych samych procesów zachodzącymi w świecie przyrody. W jego przekonaniu Bóg w świecie natury działa zgodnie z tymi samymi zasadami, którymi kieruje się chemik w laboratorium³⁰. Pomijając kontekst teologiczny przeprowadzonego przez Boyle'a rozumowania, należy stwierdzić, że udało mu się przez odwołanie się do hipotezy mechanistycznej przekształcić holistyczne alchemiczne wyobrażenie przemiany substancjalnej w naukowe twierdzenie o jednorodności mechanizmów procesów chemicznych w świecie przyrody. Jeżeli uzupełnimy to przekonanie o metodologiczną dyrektywę intersubiektywnej sprawdzalności i komunikowalności wiedzy naukowej, która wynika wprost z założeń eksperymentalizmu Boyle'a, to uwidacznia się fundament laboratoryjnego stylu eksperymentalnego. Można stwierdzić, że nowożytna rewolucja naukowa została zainicjowana między innymi przez Boyle'a przez zniwelowanie różnicy między uchwytywaniem zjawiska w „naturze”, a uchwytywaniem tego samego zjawiska w sztucznych warunkach laboratoryjnych. Od tego momentu praktyka badawcza nie ograniczała się tylko do sztuki naśladowania tego co w przyrodzie. Powstał epistemologiczny fundament twierdzenia o tym, że człowiek w laboratorium dysponuje nie tylko możliwością naśladowania i kopiowania natury. Współcześnie, jak to stwierdza Hacking, celem eksperymentowania jest przede wszystkim doskonalenie i „na nowo” kreowanie wszystkich zjawisk³¹. Jeżeli spojrzymy na proces doskonalenia się praktyki laboratoryjnej, to można zauważyć, że prace Boyle'a tworzą podwalinę twierdzenia, iż laboratorium jest miejscem, w którym nie tylko można naśladować „naturę”, lecz przede wszystkim także dowolnie manipulować badanymi zjawiskami naturalnymi. Kolejne pokolenia badaczy udoskonalili eksperymentalizm Boyle'a tak dalece, że dziś nie tylko bez żadnych ograniczeń budujemy i manipulujemy analogonami zjawisk naturalnych, lecz także zgodnie z Hackingowską ideą — kreujemy byty, które w danym kształcie nie występują w świecie przyrody. Z tej perspektywy podstawowym założeniem

²⁹ Arystoteles, *Fizyka*, 192b, tłum. K. Leśniak, Warszawa 1968, s. 35–36.

³⁰ M.G. Cook, *Divine Artifice and Natural Mechanism. Robert Boyle's Mechanical Philosophy of Nature*, [w:] *Science in Theistic Contexts Cognitive Dimensions*, J.H. Brooke, M.J. Osler, J.M. van der Meer (eds.), Chicago 2001, s. 133–150.

³¹ I. Hacking, *Representing and Intervening*, s. 231.

stylu myślenia w ramach laboratoryjnego eksperymentalizmu jest całkowite zatarcie granicy między bytem naturalnym a sztucznym.

Podsumowanie

Działalność doświadczalno-eksperymentalna jest formą aktywności, którą człowiek prowadzi od zarania swoich dziejów. Pierwotnie była ona sztuką, która w większym stopniu opierała się na intuicji i pomysłowości niż na zespole usystematyzowanych reguł. Jej cechą charakterystyczną jest to, że bez względu na moment dziejowy eksperymentowanie zawsze było nastawione na realizowanie konkretnego celu — poznawczego bądź praktycznego. Jak zauważa Eliade, pierwsi eksperymentujący rzemieślnicy, którym udało się za pomocą ognia nadać trwały kształt przedmiotom, musieli doświadczać poczucia demiurgicznej siły, która obudziła w nich przekonanie o możliwości odkrycia najgłębszych tajemnic natury³². Można stwierdzić, że eksperymentalizm zrodził się wraz z „ciekawością człowieka”. Luminarze nauki XVII wieku zintensyfikowali proces przeobrażania praktyki eksperymentalnej ze stadium intuicyjno-operacyjnego w postać systematycznej i kierowanej metodologicznymi regułami praktyki. Za sprawą refleksji Boyle'a nad aktywnością laboratoryjną ukształtowało się zarówno pojęcie laboratorium, jak i podstawowe zasady określające sztukę badań eksperymentalnych. W pewnym sensie eksperymentowanie przestało być sztuką opartą na imaginacji człowieka, a stało się w większym stopniu systemem, któremu można nadawać postać algorytmu działania. Jednakże należy podkreślić, że w praktyce eksperymentalnej w dalszym ciągu są obecne te jej składniki, które konstituowały jej pierwotną postać. Boyle dostrzega fakt, że pomysłowość, dociekliwość, szeroko rozumiane umiejętności manualne i konceptualne są niezbywalnymi cechami badacza, który chce odnieść sukces w pracach laboratoryjnych. Ponadto Boyle'owski styl laboratoryjny kierowany dyrektywami: ostrożność, eklektyzm, elastyczność i krytycyzm, okazał się o wiele bardziej skuteczny niż styl alchemiczny. Boyle'owi udało się przezwyciężyć aporię między „naturalnym a sztucznym”. Ten sukces zaowocował tym, że eksperymentalizm zaczął rozwijać się w taki sposób, że badacze w laboratorium doskonalili narzędzia, dzięki którym mogą nie tylko naśladować naturę, poprawiać ją, lecz także, przede wszystkim, we współczesnych pracach laboratoryjnych, kreować niewystępujące w naturze byty. W ten sposób zrealizowała się pierwotna demiurgiczna intuicja „pierwszych eksperymentatorów”. Podsumowując, można stwierdzić, że laboratoryjna praktyka doświadczalna charakteryzuje się tym, że w jej ramach dochodzi do zatarcia się granic między bytami naturalnymi a sztucznymi. Ponadto w jej przypadku rozróżnienie na kulturę eksperymentalną i kulturę teoretyczną ma tylko analityczne uzasadnienie, a refleksja nad jej praktyką wskazuje na to, że współczesny eksperymentalizm angażuje w badania w sposób komplementarny zarówno namysł teoretyczny, jak i praktyczne umiejętności doświadczalnika. Jednakże przede wszystkim we współczesnym eksperymentalizmie dostrzegamy swoistą syntezę tradycji i nowoczesności. Z jednej strony, stopień złożoności i wyrafinowania układów

³² Zob. M. Eliade, *Kowale i alchemicy*, tłum. A. Leder, Warszawa 2007, s. 81.

eksperymentalnych pod względem teoretycznym i materialnym ufundowany jest na ciągłym aplikowaniu *de facto* wytworów praktyki laboratoryjnej i dzięki temu osiągnane są coraz doskonalsze, bardziej stabilne kolejne rezultaty badawcze. Z drugiej strony, przyjęte przez Boyle'a „cnoty eksperymentalisty”, takie jak skrupulatność, systematyczność, krytycyzm *etc.* są tradycyjnymi wyznacznikami stylu naukowego. Bez ich przestrzegania nie byłby możliwy obserwowany przez nas sukces nauk laboratoryjnych. Mimo że między laboratorium Boyle'a a współczesnym laboratorium chemicznym dostrzegamy ogromną przepaść zarówno pod względem wysublimowania składników materialnych, intelektualnych, jak i rezultatów badawczych charakteryzujących nauki laboratoryjne, to u podstawy tej praktyki leży zestaw dyrektyw filozoficzno-metodologicznych, którymi są między innymi: ostrożność, eklektyzm, elastyczność i krytycyzm.

**Robert Boyle's experimental style
and Ian Hacking's new experimentalism.
A comparative study in philosophy and method**

Summary

In the article Robert Boyle's experimental style and Ian Hacking's new experimentalism are compared. The first part presents selected topics of Robert Boyle's epistemology that illustrate his point of view on the rules of experimental practice. On the other hand Hacking's philosophy of experiment is the original recognition of contemporary laboratory style. In the light of this comparison we can talk about the stable development of laboratory science on the basis of methodological principles adopted by Boyle in the 18th century.