ROBERTA BOYLE'A TEORIA NAUK EMPIRYCZNYCH

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

ACTA UNIVERSITATIS WRATISLAVIENSIS 4034

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

XLVIII

FILOZOFIA

Zbigniew Pietrzak

ROBERTA BOYLE'A TEORIA NAUK EMPIRYCZNYCH

Przyczynek do genezy paradygmatu nowożytnego przyrodoznawstwa

oraz

Część czwarta dzieła Roberta Boyle'a *The Sceptical Chymist*

przekład
Ryszard Krauze

współpraca
Małgorzata Lubańska i Zbigniew Pietrzak

Wrocław 2021

Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Redaktor serii
Maciej Manikowski

Recenzenci
Adam Grzeliński, Radosław Kazibut

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego Sp. z o.o.,
Wrocław 2021

ISSN: 0239-6661 (AUWr)
ISBN: 978-83-229-3758-7
ISBN: 978-83-229-3757-0 (e-book)

Publikacja przygotowana w Wydawnictwie Uniwersytetu Wrocławskiego Sp. z o.o.
50-137 Wrocław, pl. Uniwersytecki 15
tel. 71 3752885, e-mail: marketing@wuwr.com.pl

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

SPIS TREŚCI

WSTĘP 7

1. Dlaczego Robert Boyle? 8
2. Wiek XVII — *genius temporis* 15
3. Korzenie nowożytnego przyrodoznawstwa 27

I. Robert Boyle a Bacona koncepcja nauki empirycznej 33

1. Spór o matematyczne poznanie 34
2. Krytyka racjonalizmu matematycznego 37
3. Eksperyment — teoria a praktyka 47
   3.1. Prekursorzy 49
   3.2. Robert Boyle. Idea eksperymentu doskonałego i jej krytyka 55
   3.3. Eksperymentator wobec „eksperymentu myślowego" 68

II. Od metodologicznych postulatów Boyle'a do badawczej praktyki 74

1. Cechy, status i wartość poznawcza hipotez 75
2. „Cechy i warunki doskonałej hipotezy" 79
3. Arystoteles i *spagirycy* 86
4. Krytyka „doktryny jakości" 93

III. Ku modelowi wiedzy empirycznej — próby metodologicznej i epistemologicznej konfrontacji 101

1. Nakaz pierwszy — uniwersalność i empiryczność 103
2. Nakaz drugi — poprawność i jasność 108
3. Nakaz trzeci — jednoznaczność języka nauki 117

IV. Ukonstytuowanie wiedzy empirycznej jako nauki 128

1. U progu nowożytnej argumentacji naukowej 130
2. Krytyka definicyjno-dedukcyjnego modelu wiedzy 145
3. Robert Boyle i geneza nowożytnego modelu nauk empirycznych 153

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

V. Dorobek Roberta Boyle'a w świetle wybranych współczesnych koncepcji historii i filozofii nauki 160
1. Paradygmat, dyskurs, program badawczy… Pytanie o jedność i ciągłość wiedzy 161
2. *Hipoteza korpuskularna* jako źródło i wzór naukowego charakteru wiedzy empirycznej 170

Kilka refleksji końcowych 183

Słownik wybranych terminów alchemicznych 188

Bibliografia 192

Summary 204

Streszczenie 206

Indeks osób 208

Indeks pojęć 211

The Scepitcal Chymist — albo chemiczno-fizyczne wątpliwości & paradoksy odnoszące się do doświadczeń, na podstawie których niewykształceni spagirycy rutynowo usiłują pokazać, że ich sól, siarka oraz merkuriusz są prawdziwymi składnikami nierozkładalnymi ciał. „Gdybyż opisano już wszystko, a sprawy [jeszcze] jak też już znane były prawdą! Nie zmieniajmy zasad. Poszukujmy prawdy z tymi, którzy ją głoszą!" Część czwarta,
przeł. R. Krauze, współpraca M. Lubańska, Z. Pietrzak 215

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

WSTĘP

W historii nauki i filozofii pojawiało się wielu myślicieli, którzy mimo niezaprzeczalnego wkładu w rozwój wiedzy byli jeszcze za życia (lub częściej po śmierci) szybko zapominani, a ich dorobek marginalizowany*. Przyczyny bywały różne, począwszy od niezrozumienia poruszanych przez nich problemów, a skończywszy na dewaluacji głoszonych idei. W konsekwencji, niezależnie od powodów, dla których zostali zapomniani, uczeni ci oraz ich naukowy dorobek istnieją co najwyżej tylko w świadomości wąskiej grupy specjalistów i historyków, czasami pojawiając się na kartach akademickich podręczników, rzadziej w popularnych wydawnictwach[1]. Im głębiej sięgamy w przeszłość myśli naukowej i filozoficznej, tym więcej pojawia się takich uczonych. Wystarczy cofnąć się do XVII wieku, aby uzmysłowić sobie,

* Niniejsza praca oparta jest na mojej rozprawie doktorskiej zatytułowanej *Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych* napisanej pod kierunkiem profesora Andrzeja Siemianowskiego. Modyfikując swoją dysertację na potrzeby monografii, zawarłem w niej z pierwotnego tekstu te fragmenty, które odnoszą się do dzieł i poglądów Roberta Boyle'a. Dodatkowo uzupełniłem ją o nowe rozważania, które nieustannie pojawiały się podczas badań nad dorobkiem Boyle'a oraz w związku z przekładami kolejnych jego dzieł. W efekcie monografia zawiera podrozdziały, których nie było w dysertacji. Prezentowany tekst zawiera także moje interpretacje i komentarze do dorobku innych filozofów i uczonych, zarówno współczesnych Boyle'owi, jak i żyjących w późniejszych wiekach. Dzięki szerszej perspektywie ukazującej dorobek Boyle'a w historycznym i filozoficznym kontekście bardziej zrozumiałe staje się jego spojrzenie na współczesną mu naukę, a także znaczenie jego prac dla rozwoju wiedzy naukowej i filozoficznej (metodologicznej i epistemologicznej) refleksji na temat mechanizmów jej powstawania i funkcjonowania.

[1] Interesujące są oczywiście powody popularności niektórych uczonych, tworzące niekiedy coś w rodzaju mody na znajomość ich samych i ich poglądów. W społecznej świadomości popularność na przykład Alberta Einsteina nie idzie przecież w parze ze znajomością, a tym bardziej zrozumieniem jego teorii. Alexandre Koyré tak próbuje wyjaśnić źródła i wpływ poglądów niektórych uczonych na innych ludzi nauki i ich twórczość: „Nie wolno także zapominać, iż 'wpływ' nie jest prostą, lecz bardzo złożoną, wzajemną relacją. Nie wszystko, co czytamy lub czego się uczymy, na nas oddziałuje. W pewnym sensie […] to my określamy, jakim wpływom mamy podlegać. Nasi przodkowie intelektualni nie są nam w żaden sposób dani, lecz w dużym stopniu sami ich dobrowolnie wybieramy", *idem*, *Od zamkniętego świata do nieskończonego wszechświata*, przeł. O. i W. Kubińscy, Gdańsk 1998, s. 18.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

że spośród wielu ówczesnych wybitnych badaczy do dzisiaj przetrwała sława nielicznych. Mało znani teraz, choć niewątpliwie twórczy i znaczący w swoich czasach, byli tacy uczeni, jak: Simon Stevin (1549–1620), Santorio Santorini (1561–1636), Pierre de Fermat (1601–1665) — obecnie znany tylko matematykom, Evangelista Torricelli (1608–1647), Christian Huygens (1629–1695) i Robert Hooke (1635–1703) — choć ci dwaj ostatni pojawiają się w literaturze częściej niż pozostali. Przyrodnicy ci, mimo że nie mogą szczycić się takimi wybitnymi osiągnięciami jak żyjący wówczas Galileusz czy nieco później Newton, zasługują na to, by dzięki swoim dokonaniom naukowym mieli miejsce w naszej pamięci.

1. Dlaczego Robert Boyle?

Ta refleksja w pełni odnosi się także do Roberta Boyle'a (1627–1691) i jego dorobku naukowego. Ten fizyk, chemik, filozof był typowym przedstawicielem siedemnastowiecznego badacza przyrody. Interesując się zagadnieniami związanymi z wiedzą eksperymentalną, formułował odważne jak na ówczesne czasy teoriopoznawcze postulaty, stając się dzięki temu także twórczym teoretykiem i filozofem nauki. Za życia cieszył się wśród uczonych i filozofów sławą i estymą, czego potwierdzenie znajdujemy choćby w korespondencji między Benedyktem Spinozą a Henrykiem Oldenburgiem[2]. Obaj myśliciele w swoich listach, pisząc o Boyle'u, często używali takich określeń jak „wielce przenikliwy i czcigodny" lub „człowiek niezwykle uczony"[3]. Być może był to przejaw zwykłej siedemnastowiecznej kurtuazji, ale powoływanie się na opinie Boyle'a w toczonej polemice świadczyło o jego pozycji wśród ówczesnych ludzi nauki zajmujących się wiedzą eksperymentalną. Także fakt, że Robert Boyle był współzałożycielem Royal Society, potwierdza jego status jako cenionego i aktywnego przyrodnika.

Dzisiaj Boyle dla większości znany jest przede wszystkim jako twórca prawa ciśnienia gazów, choć i w tym przypadku niejako odebrano mu samodzielność, nazywając je prawem Boyle'a-Mariotte'a[4]. Natomiast, wbrew obiegowej opi-

[2] Henryk Oldenburg (1620–1677), urodzony w Bremie, od 1653 roku mieszkał w Anglii. Nie prowadził samodzielnych badań naukowych, ale utrzymywał kontakty z wieloma uczonymi. Znany i ceniony w naukowym środowisku, był współzałożycielem Towarzystwa Królewskiego, a od 1663 roku także jego sekretarzem.

[3] B. de Spinoza, *Listy mężów uczonych do Benedykta de Spinozy*, przeł., wstęp i kom. L. Kołakowski, Warszawa 1961, s. 4 i 15.

[4] Edme Mariotte, niezależnie od Boyle'a, sformułował je dopiero 14 lat później. Prawo to dla stałej temperatury i określonej porcji gazu ma postać: pV = const., czyli V~1/p, (p — ciśnienie gazu, V — objętość gazu). W *Historii fizyki* A. Wróblewski dodaje jeszcze, że ową zależność między ciśnieniem gazu a jego objętością zauważyli przed Boyle'em jego asystenci: Robert Hooke, Richard Towneley i Henry Power. Jak przy tym stwierdza, sam Boyle zamieścił w notatkach uwagę o ich spostrzeżeniach; por. A.K. Wróblewski, *Historia fizyki*, Warszawa 2006.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

nii, Boyle nie skonstruował pompy próżniowej[5] — podobnie jak Galileusz lunety. Udoskonalił ją jego asystent Robert Hooke, a Boyle dzięki niej mógł przeprowadzić eksperyment, którym potwierdził hipotezę Galileusza głoszącą, że w próżni piórko i kawałek metalu spadają z jednakową prędkością. Także powszechnie przypisuje się mu, że w swoim krytycznym dziele *The Sceptical Chymist*, opublikowanym w 1661 roku, sformułował definicję (pojęcie) pierwiastka[6].

Jednak Boyle zdecydowanie mniej znany jest jako teoretyk i filozof nauki, mimo że we wszystkich pracach uczony ten, analizując kwestie techniczne i eksperymentatorskie, łączył je z filozoficznymi, metodologicznymi refleksjami. Dzięki temu mógł jednocześnie dyskutować o wartości poznawczej eksperymentów, o poprawnej interpretacji ich wyników oraz o fundamentalnych zasadach, zgodnie z którymi powinno budować się nauki empiryczne. Swoje poglądy na naukę Boyle zawarł w wielu esejach o wyraźnie filozoficznej treści, w których opisywane eksperymenty służyły jako ilustracja teoretycznych rozważań. Niektóre z tych prac zostały zebrane przez M.A. Stewarta i wydane w 1979 roku pod tytułem *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*[7]. Co więcej, pojawiające się w ostatnich latach w literaturze zachodniej, a szczególnie w angielskiej, opracowania i wznowienia dzieł Boyle'a świadczą o tym, że jego twórczość nadal inspiruje do badań historyczno-filozoficznych. Przykładem tego mogą być prace wydane w ostatnich latach, jak na przykład Petera Ansteya *The Philosophy of Robert Boyle* z 2000 roku, Jana W. Wojcika *Robert Boyle and the Limits of Reason* z 2002 czy też Michaela Huntera *Boyle: Between God and Science* z 2009. Najnowszą pozycją poświęconą Boyle'owi jest zbiór artykułów wydanych w 2019 roku w tomie zatytułowanym *The Bloomsbury Companion of Robert Boyle*, pod redakcją J.-E. Jonesa. Natomiast w latach 1999–2000 ukazało się monumentalne, czternastotomowe krytyczne wydanie dzieł Boyle'a[8].

Niezależne odkrycie tego samego prawa jest ciekawym przykładem tak zwanych badań równoległych, prowadzonych niemal w tym samym czasie i w różnych miejscach. Pomijając epistemologiczne interpretacje tej i innych podobnych sytuacji odwołujących się do wewnętrznych warunków rozwoju, ewolucji nauki, są one zapewne także skutkiem pewnych tendencji w kulturze, a także dążeniem do rozwiązania problemów gospodarczych, ustrojowych lub czysto teoretycznych (jak choćby poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: czy istnieje próżnia?).

[5] Urządzenie to skonstruował w Magdeburgu Otto von Guericke. Drugą pompę zbudował dla Boyle'a inny, nie mniej sławny w XVII wieku konstruktor i wynalazca, członek Royal Society Denis Papin (1647–1712).

[6] Dość bezrefleksyjnie powtarza się opinię, że w tym dziele Boyle podał definicję (we współczesnym rozumieniu tego pojęcia) pierwiastka. Tymczasem analiza tego tekstu uzmysławia, że nie jest to oczywiste. Zagadnienie to będzie poruszone w dalszej części pracy.

[7] *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, red. M.A. Stewart, New York 1979. Dzieło to dalej będzie cytowane jako: R. Boyle, *Selected*… Informacje dotyczące dzieł Boyle'a — zbiorowych, współczesnych wydań i opracowań — znajdują się w bibliografii.

[8] P. Anstey, *The Philosophy of Robert Boyle*, London 2000; M. Hunter, *Boyle: Between God and Science*, London 2009; *The Bloomsbury Companion of Robert Boyle*, red. J.-E. Jones, London 2019;

© for this edition by CNS

Tymczasem w polskiej literaturze filozoficznej oraz historyczno-naukowej, mimo że w ostatnich latach zwiększyła się liczba prac poświęconych Boyle'owi[9], nadal znajomość jego dorobku jest znikoma w porównaniu z dokonaniami takich uczonych XVII wieku jak Galileusz czy Newton[10], a tym bardziej Kartezjusz. Poglądy Boyle'a omawia się przy okazji prezentacji dorobku innych myślicieli, najczęściej w kontekście Franciszka Bacona i Izaaka Newtona. Poza tym *gros* prac ukazujących się w języku polskim, w których poświęca się nieco miejsca Boyle'owi, to przekłady dzieł zagranicznych autorów[11] — najczęściej z zakresu historii filozofii lub historii nauki, jak na przykład dziewięciotomowa *Historia filozofii* Frederica Coplestona. Autor w tomie piątym poświęca Boyle'owi niecałe pięć stron i to omawiając osiągnięcia tego uczonego w zestawieniu z pracami właśnie Izaaka Newtona.

Przedstawiając dorobek polskich uczonych poświęcony dziełu Roberta Boyle'a, należy zacząć od przeprowadzonej przez Stefana Amsterdamskiego analizy pojęcia pierwiastka chemicznego[12]. W tej historyczno-naukowej monografii autor omawia koncepcje Boyle'a dotyczące kształtowania się i sposobu rozumienia tego pojęcia. Jednak akcentuje w niej przede wszystkim eksperymentalną, praktyczną

J.W. Wojcik, *Robert Boyle and the Limits of Reason*, Cambridge 2002; wydanie dzieł Boyle'a: *The Works of Robert Boyle*, red. M. Hunter, E.B. Davis, t. 1–14, London-New York 1999–2000.

[9] W 2009 roku został wydany przekład eseju *Rozważania fizyczno-teologiczne o możliwości zmartwychwstania* (tyt. oryg. *Some Physico-Theological Considerations about the Possibility of the Resurrection*), przeł. R. Krauze, współp. M. Lubańska, Z. Pietrzak, wraz ze wstępem autorstwa piszącego te słowa zatytułowanym *Mechanika i teologia — dwa aspekty jednej wiedzy i rzeczywistości*, „Studia Philosophica Wratislaviensia" 4, 2009, fasc. 2; a także artykuł *Eksperymenty i epistemologia w pracy badawczej Roberta Boyle'a nad światłem i kolorami*, także mojego autorstwa, który ukazał się w tomie *Percepcja. Między estetyką a epistemologią*, red. R. Konik, D. Leszczyński („Studia Philosophica Wratislaviensia"), Wrocław 2010. W 2013 roku ukazało się streszczenie przekładu czwartego rozdziału *The Sceptical Chymist*, przeł. R. Krauze, współp. M. Lubańska i Z. Pietrzak, z moim wstępem zatytułowanym *Epistemologiczny i metodologiczny sceptycyzm Roberta Boyle'a jako źródło nowożytnej nauki i filozofii*, [w:] *Z badań nad filozofią XVII wieku, jej źródłami i kontynuacjami*, red. H. Jakuszko, Lublin 2013. W 2014 roku opublikowano przekład eseju R. Boyle'a pod tytułem *O tym jak owocna jest hipoteza mechaniczna oraz na czym się ona opiera* (tyt. oryg. *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis*), przeł. Z. Pietrzak, współp. R. Krauze, M. Lubańska, [w:] *Empiryczne podstawy i obrzeża filozofii XVII wieku*, red. A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2014. W 2019 roku został opublikowany artykuł mojego autorstwa zatytułowany *Spór o ontologię własności przyrody: Robert Boyle a perypatetycy, spagirycy i matematycy*, „Studia z Historii Filozofii" 2019, nr 1 (10). W 2019 roku ukazała się monografia poświęcona Robertowi Boyle'owi autorstwa Radosława Kazibuta zatytułowana *Filozofia przyrody i przyrodoznawstwa Roberta Boyle'a*, Poznań 2019. O innych autorach i dziełach na temat Boyle'a piszę w dalszej części pracy. Obecnie trwają prace nad wydaniem przekładu całego dzieła *The Sceptical Chymist*, z którego w niniejszej monografii umieszczono przekład rozdziału czwartego.

[10] Por. bibliografia.

[11] Na przykład H. Butterfield, *Rodowód współczesnej nauki 1300–1800*, przeł. H. Krahelska, Warszawa 1963; A.R. Hall, *Rewolucja naukowa 1500–1800*, przeł. T. Zembrzuski, Warszawa 1966; W.H. Brock, *Historia chemii*, przeł. J. Kuryłowicz, Warszawa 1999; S. Shapin, *Rewolucja naukowa*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 2000.

[12] S. Amsterdamski, *Rozwój pojęcia pierwiastka chemicznego*, Warszawa 1957.

© for this edition by CNS

działalność Boyle'a, pomijając, niestety, metodologiczny i filozoficzny aspekt jego naukowej twórczości. Tymczasem teoretyczny wkład w kształtowanie pojęcia pierwiastka chemicznego jest równie istotny jak jego empiryczny kontekst. Tym bardziej że wszelkie wnioski i oceny, jakie płynęły z przeprowadzanych eksperymentów, Boyle formułował, odwołując się do wyników swoich teoretycznych rozważań.

Nieco więcej miejsca poświęca temu uczonemu Danuta Sobczyńska w książce *Osobliwości chemii*, w rozdziale *Zasady metodologiczne Roberta Boyle'a*[13]. Z oczywistych powodów zawarte w nim informacje dotyczące poglądów tego uczonego — choćby na funkcję i strukturę nauki — są bardzo skrótowe, a i z tymi, które zostały zaprezentowane przez autorkę, można polemizować. Zasadniczo Sobczyńska widzi w nim empiryka, materialistę, atomistę i mechanicystę, spadkobiercę baconowskiej koncepcji nauk empirycznych. Praktykę tego uczonego postrzega w kategoriach samotnego indukcjonisty. Oczywiście zwraca też uwagę na jego metodologiczne i filozoficzne rozważania, w których Boyle postuluje potrzebę stosowania hipotez. Autorka uznaje nawet, że są one niekiedy bardziej wartościowe dla nauki niż prowadzone przez niego eksperymenty. Jednak po lekturze tego tekstu pozostaje wrażenie, że dla Boyle'a zagadnienia teoretyczne były tylko dodatkiem do pracy eksperymentalnej, czymś wtórnym i zależnym od praktycznej działalności uczonego, a nie aktywnością o równorzędnej wartości.

Andrzej K. Wróblewski w książce *Historia fizyki*[14] także poświęca nieco uwagi Boyle'owi. Choć autor skupia się na eksperymentalnej stronie badań tego uczonego, to zauważa przy tym ich wielowątkowy charakter i filozoficzną, teoretyczną oprawę. Wskazuje też na żywą recepcję jego prac świadczącą o pozycji Boyle'a w ówczesnym świecie nauki. W jednym z kilku fragmentów mu poświęconych czytamy, że przynajmniej z trzech powodów należy tego uczonego uznać za twórcę nowożytnej chemii. Zdaniem Wróblewskiego Boyle dostrzegał wartość tej dyscypliny dla niej samej, niezależnie od jej związku z medycyną (tak ważnego dla jatrochemików), postulował jej eksperymentalny model i wreszcie sformułował definicję pierwiastka. Jednakże, jak podkreśla to Wróblewski, ten siedemnastowieczny uczony nie podał przykładów ciał, substancji, zasad, które można byłoby zakwalifikować jako pierwiastki. Zwrócił na to uwagę także Amsterdamski, pisząc, „że żadnego jednak ciała Boyle nie ośmiela się nazwać pierwiastkiem"[15]. Czy wyrażało się w tym ukryte przekonanie Boyle'a o epistemologicznej słabości tej definicji, czy też o niemożności fizycznego, chemicznego stwierdzenia z absolutną pewnością jednolitego składu badanego przedmiotu? Amsterdamski na to pytanie udziela częściowej odpowiedzi — ówczesna chemia nie dawała możliwości poprawnego „odróżnienia cząsteczki od atomu", dlatego też sklasyfikowanie ciała jako złożonego lub prostego było niepewne i trudne do weryfikacji[16].

[13] D. Sobczyńska, *Osobliwości chemii*, „Filozofia i Logika" 1984, nr 38, s. 28–35.
[14] A.K. Wróblewski, *op. cit*., cz. 2.
[15] S. Amsterdamski, *Rozwój pojęcia*…, s. 38.
[16] *Ibidem*.

© for this edition by CNS

Niezależnie od tego, na który aspekt pracy Boyle'a kładą nacisk wymienieni autorzy, to mimo wszystko teoretyczny wątek jego twórczości pozostaje w Polsce nadal mało znany. Bez uwzględnienia owej metodologicznej i teoretycznej refleksji pojawiającej się w pracach tego uczonego można w konsekwencji postawić nieprawdziwy zarzut, jakoby nie dostrzegał on związku między eksperymentami a jakąś ogólną, uniwersalną teorią. Nie tylko Amsterdamski, lecz także Sobczyńska (choć w mniejszym stopniu) zarzucają Boyle'owi, że nie zdawał sobie sprawy lub nie widział potrzeby łączenia eksperymentów oraz interpretacji ich wyników z głoszonymi wówczas hipotezami. Co więcej, można odnieść też wrażenie, że takie hipotezy (czy też ogólne teorie) w XVII wieku nie istniały i pojawiły się dopiero w pracach Daltona[17]. I, jak twierdzą historycy nauki, dzięki temu przyjęta przez tego chemika atomistyczna teoria uczyniła z chemii spójny i przejrzysty system, tym samym uzyskując (nieco później niż fizyka) status nauki. Wrażenie braku hipotez (i teorii) było spotęgowane tym, że — jak zauważa Sobczyńska — w siedemnastowiecznej praktyce badawczej trudno było doszukać się „eksperymentu w układzie izolowanym", co dodatkowo deprecjonowało ich heurystyczną przydatność[18]. Poza tym prowadzone przez Boyle'a eksperymenty, mimo że tworzyły wzór praktyki eksperymentalnej i budziły żywą reakcję, to ze względu na techniczny postęp przestały być inspiracją i źródłem odkryć już w XVIII wieku.

Pomijając teoretyczną refleksję Boyle'a, nie można także zrozumieć jego stanowiska w wielu kwestiach naukowych, choćby w związku z pojęciem pierwiastka i niechęci do podawania przykładów ciał, które można by uznać za pierwiastki. Dopiero analiza jego teorii (filozofii) wiedzy przyrodniczej, jego poglądów na metodę, możliwości i cel nauki pozwala dojrzeć, że Boyle w sposób mniej lub bardziej jednoznaczny wyklucza zdolność nauki do absolutnego i ostatecznego poznania przyrody. A w konsekwencji, jeśli wiąże się ono — poza eksperymentami — z procesem definiowania, to podważa także rolę definicji w osiąganiu tego idealnego celu. Definicji, które w sposób jednoznaczny i ostateczny charakteryzowałyby obiekty przyrodnicze (na przykład ciała uznane za pierwiastki), zdaniem Boyle'a, po prostu nie ma[19].

Z tego też powodu upraszcza się związki między poglądami Roberta Boyle'a i Franciszka Bacona na naukę. Dlatego też w historii nauki Boyle przedstawiany jest najczęściej jako spadkobierca i kontynuator jego myśli filozoficznej (epistemologicznej i metodologicznej). Nasuwa się więc oczywiste pytanie: w jakim

[17] Por. *ibidem*, s. 70–71; D. Sobczyńska, *op. cit.*, s. 29–31.

[18] Zarzut nie do końca jest zgodny z praktyką Boyle'a. Zauważał on bowiem, że czynniki zewnętrzne mają wpływ na efekty prowadzonych doświadczeń. Tym samym każdy eksperymentator powinien starannie zwracać uwagę na warunki, w jakich odbywa się eksperyment, aby nie zakłócały one jego przebiegu. I był to postulat tyleż praktyczny, co teoretyczny.

[19] Boyle zdawał sobie sprawę, że definicje pełnią inną funkcję w naukach przyrodniczych, a inną w matematyce. Więcej na ten temat por. podrozdz. *Krytyka definicyjno-dedukcyjnego modelu wiedzy*.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

stopniu Boyle w swojej pracy naukowej realizował postulaty Bacona, a w jakim samodzielnie formułował własne?

W znacznie większym stopniu niż Bacon był czynnym, twórczym naukowcem przeprowadzającym eksperymenty, które nie tylko potwierdzały dotychczasową wiedzę, lecz także w dużej mierze ją weryfikowały. A to czyniło owe eksperymenty źródłem nowego, krytycznego podejścia do nauki. Analizując prace Boyle'a, można zauważyć, które z propozycji Bacona stosował w swojej praktyce badawczej, a które odrzucił. Wydaje się to o tyle istotne dla historii i filozofii nauki, że w poglądach Bacona zawarte są zasadnicze postulaty dotyczące wiedzy empirycznej, dzięki którym — zdaniem wielu współczesnych filozofów nauki — ukonstytuował się paradygmat (czy też filozofia) nowożytnych nauk empirycznych, szczególnie w Wielkiej Brytanii. Tym samym uznaje się wpływ Bacona na Boyle'a. Jednakże, co warto podkreślić już teraz, nie jest on tak jednoznaczny i determinujący, jak wynikałoby z owego „paradygmatotwórczego" charakteru koncepcji filozofa z Werulamu. Wystarczy wskazać, że nie tylko teoretyczne rozważania Boyle'a, ale przede wszystkim jego praktyka badawcza nie była ograniczona ideami Bacona. Czasami Boyle wręcz przeciwstawiał swoją eksperymentalną działalność postulatom swojego mentora[20]. Można powiedzieć, że przecenia się rolę Bacona w kształtowaniu praktyki eksperymentalnej Boyle'a i jego filozoficznej refleksji nad nauką. Że Boyle był myślicielem niezależnym i rzadko odwołującym się bezpośrednio do dzieł Bacona, można przekonać się w trakcie lektury prac zebranych przez Stewarta[21]. Jednak owe „mocne" związki utrwaliła historia nauki i filozofii, wyznaczając tym samym nieco „drugorzędną" rolę Boyle'owi w kształtowaniu nowożytnych nauk empirycznych.

Omawiając ewolucję i charakter baconowskiego nurtu z perspektywy prac Boyle'a, nie można analizy tej prowadzić w oderwaniu od kierunku reprezentowanego na przykład przez Kartezjusza i Spinozę. Wynika to ze specyficznych powiązań, jakie istniały między tymi dwiema filozofiami czy też koncepcjami nauki, (współ)kształtującymi się w ciągłej konfrontacji, w której niekiedy poglądy jednych były po prostu reakcją na to, co postulowali protagoniści[22].

Na innego rodzaju inspiracje w pracach Boyle'a, inspiracje, które miały wpływ na kształt i funkcjonowanie powstającej wiedzy empirycznej, zwraca uwagę Dariusz Kucharski w artykule *Wpływ badań alchemicznych na rozwój poglądów Ro-*

[20] Z tej swoistej konfrontacji wyłania się także ciekawy aspekt dotyczący wizji jedności nauki. Poglądy na to, czy istnieje wiele różnych, nieredukowalnych względem siebie dyscyplin, czy też jedna, formułowali wszyscy filozofowie zajmujący się reformą wiedzy naukowej. Z praktyki badawczej Boyle'a i jego metodologicznych refleksji wynikałoby, że metoda eksperymentalna byłaby spoiwem łączącym różnorodne dziedziny wiedzy.

[21] Na przykład w pracach zebranych w tomie *Selected…* uczony ten tylko raz powołuje się na Bacona, omawiając jego *idole* w eseju *A Discourse of Things above Reason, Enquiring whether a Philosopher should Admit there are Any Such*, s. 229.

[22] Ten aspekt zostanie omówiony w dalszej części pracy.

© for this edition by CNS

berta Boyle'a[23]. Autor wskazuje na zasadnicze, fundamentalne dla naukowej działalności Boyle'a, jego związki z alchemią. Z perspektywy współczesnej nauki wydawać się może pomyłką, że wiedzę alchemiczną współtwórca nowożytnego modelu nauk empirycznych potraktował jako alternatywny wzór, do którego należy się odnieść. Owa polemika Boyle'a z alchemikami (Kucharski przywołuje w swojej pracy Daniela Sennerta[24]) staje się centralnym motywem w epistemologicznym i metodologicznym dyskursie autora *The Sceptical Chymist*. Spory z alchemikami Boyle toczył przez całe życie, odwołując się do eksperymentów i argumentów teoretycznych. Konsekwencje jego dyskusji z Sennertem były filozoficzne — dotyczyły bowiem zagadnień ontologicznych w związku z możliwością alchemicznych przemian ciał fizycznych[25]. Spór dotyczył więc struktury świata, jego fizycznego aspektu, ale i interpretacji obserwowanych zjawisk, a więc wyboru teorii (filozofii), które uzasadniają takie lub inne wyjaśnienia. Różnice między perspektywą alchemiczną a Boyle'a (korpuskularną) wydają się nieredukowalne, niewspółmierne, a jednak Kucharski widzi pewien łącznik: są nim filozoficzne koncepcje Sennerta. Mimo że autor artykułu wskazuje na eksperymentalny wymiar tego dyskursu, pisząc, że „w omawianym manuskrypcie [*Of the Atomical Philosophy* — Z.P.] Boyle, kładąc duży nacisk na eksperymentalne potwierdzenie atomizmu, właśnie w doświadczeniach chemicznych poszukuje głównego ich źródła"[26], to nadal uważam, że to nie eksperymenty, ale właśnie teoretyczny wymiar rozważań tego uczonego umożliwiał i prowokował konfrontację między nim a alchemikami. Założenie takie czyni sensowną całą dyskusję, ponieważ eksperymenty niczego tak naprawdę nie mogły ukazać — ani jakościowych atomów, ani form substancjalnych. To, iż w przypadku tego dzieła Boyle'a (*Of the Atomical Philosophy*) można podkreślać jego eksperymentalną treść, wynika raczej z faktu, że jest to wczesna praca wydana, jak wskazuje Kucharski, w latach 1651–1653.

W tym kontekście należy także zwrócić uwagę na artykuł Radosława Kazibuta zatytułowany *Eksperymentalny styl Roberta Boyle'a a Nowy Eksperymentalizm Iana Hackinga. Porównawcze studium filozoficzno-metodologiczne*[27]. Lektura tego tekstu uzmysławia czytelnikowi, jak bardzo współcześnie brzmią niektóre idee Boyle'a, zarówno w wymiarze teoretycznym, jak i w praktycznym, jako postulaty obejmujące eksperymentalną aktywność. Podkreślając jego koncepcje dotyczące

[23] D. Kucharski, *Wpływ badań alchemicznych na rozwój poglądów Roberta Boyle'a*, [w:] *Z badań nad filozofią XVII wieku, jej źródłami i kontynuacjami*, red. H. Jakuszko, Lublin 2013, s. 117–127.

[24] Daniel Sennert (1572–1637) — Boyle w swoich dziełach często odwołuje się do tego przyrodnika.

[25] Oprócz ontologicznych, wspomniane konsekwencje obejmowały także kwestie epistemologiczne, dotyczące możliwości poznania przyrody. Więcej na ten temat piszę w artykule *Spór o ontologię własności przyrody…*

[26] D. Kucharski, *op. cit.*, s. 124.

[27] R. Kazibut, *Eksperymentalny styl Roberta Boyle'a a Nowy Eksperymentalizm Iana Hackinga. Porównawcze studium filozoficzno-metodologiczne*, „Studia Philosophica Wratislaviensia" 10, 2015, fasc. 3.

© for this edition by CNS

roli eksperymentów w budowaniu wiedzy naukowej oraz procedur towarzyszących ich przeprowadzaniu, Kazibut poszukuje analogii między siedemnastowiecznym uczonym a dwudziestowiecznym zwolennikiem idei nowego eksperymentalizmu w nauce. Sądzę, iż jest to trafny zabieg, a owo nowatorskie spojrzenie na naukę i styl jej uprawiania przez Boyle'a jest także przedmiotem niniejszej monografii.

Wymienione artykuły uzupełniają wizerunek tego przyrodnika jako badacza, eksperymentatora i filozofa czerpiącego z tradycji alchemicznej i formułującego nowoczesne postulaty w zakresie metodologii, epistemologii, a w konsekwencji ontologii.

Tak jak już wspominałem, mimo że w ostatnich latach w polskiej literaturze naukowej daje się zauważyć wzrost zainteresowania dorobkiem Roberta Boyle'a, a w 2019 roku została wydana monografia autorstwa Radosława Kazibuta zatytułowana *Filozofia przyrody i przyrodoznawstwa Roberta Boyle'a*, to jednak — tak sądzę — dzieło tego uczonego nadal zasługuje na zainteresowanie i opracowania poświęcone wyłącznie jego twórczości[28]. Niniejsza praca ma więc na celu nie tylko przybliżenie tak często wspominanej, ale niedocenianej teoretycznej refleksji Boyle'a o wiedzy naukowej, lecz także, w miarę możliwości, wypełnienie owej luki w rodzimej literaturze filozoficznej i historycznej.

2. Wiek XVII — *genius temporis*

> wiek nasz wydawał mi się, jak żaden z poprzednich, kwitnący i płodny w bystre umysły.
>
> R. Descartes[29]

Robert Boyle urodził się w 1627, a zmarł w 1691 roku. Jego życie oraz naukowa twórczość przypadły na XVII wiek. Bardzo szczególny w dziejach nauki i filozofii oraz w historii naszego kontynentu.

Był to czas, gdy Europa tonęła we krwi. Wojny przetaczały się po kontynencie od wybrzeży Atlantyku po Ural, od fiordów Norwegii po basen Morza Śródziemnego, angażując prawie wszystkie państwa Europy. W 1600 roku rozpoczęły się (a właściwe ponownie rozgorzały) wojny polsko-szwedzkie, które z krótkimi przerwami trwały przez całe stulecie; w latach 1618–1648 trwała wojna trzydziestoletnia, toczona przez Habsburgów i katolickich książąt Rzeszy oraz ich sprzymierzeńców — Hiszpanię, Francję, Holandię, Danię i Szwecję; w 1648 wybuchło na Ukrainie powstanie Chmielnickiego, a sześć lat później Rosja zajęła część wschodnich województw Rzeczypospolitej, wykorzystując jej osłabienie najazdem szwedzkim, który zaczął się w roku 1655; w tym czasie, w latach 1640–1660, w Wielkiej Brytanii doszło do wojny domowej zwanej rewolucją angielską, która doprowadziła do po-

[28] Pracę tę wskazuję w przyp. 9.

[29] R. Descartes, *Rozprawa o metodzie*, przeł. W. Wojciechowska, Warszawa 1981, s. 7.

© for this edition by CNS

wstania Commonwealthu, rządów Cromwellów i egzekucji króla Karola I; w latach 1667–1679 Francja prowadziła wojny z Hiszpanią o Flandrię, a później o Holandię oraz pod koniec XVII wieku z Ligą Augsburską; nieco wcześniej Anglia, chcąc sobie zapewnić hegemonię na morzach, wdała się w konflikt z Holandią[30]; nawet na kwitnącym gospodarczo i kulturowo Półwyspie Apenińskim w XVII wieku doszło do powstań i wojen domowych, choć istniejące wówczas republiki kupieckie i Państwo Kościelne uniknęły poważniejszych konfliktów. W latach 1682–1683 chrześcijańska Europa stanęła, być może po raz pierwszy, przed naprawdę poważnym zagrożeniem. Wojska imperium osmańskiego, które nieustannie najeżdżały rubieże Rzeczypospolitej i okupowały południowo-wschodnią Europę, wkroczyły na Węgry i skierowały się w stronę Wiednia. Oblężenie stolicy Habsburgów i późniejsza odsiecz pod wodzą Jana III Sobieskiego obnażyły słabość potężnej militarnie Turcji, ale przede wszystkim oddaliły od Europy zewnętrzne zagrożenie. Od tej pory Europie i jej egzystencji mogła zagrozić już tylko ona sama.

Na tle tych wydarzeń wydaje się niemal niemożliwe, aby mogło na ogarniętym pożogą kontynencie funkcjonować i rozkwitać życie kulturalne i naukowe niezwiązane bezpośrednio z wojnami. A jednak dzięki temu, że Europa — jeśli można tak powiedzieć — przeszła głęboką (zapoczątkowaną już w XVI wieku) metamorfozę intelektualną, mentalną, kulturową i społeczną, udało się Europejczykom w XVII wieku wprowadzić fundamentalne zmiany w nauce, sztuce, filozofii. Zmiany, które uchroniły Europę przed umysłową degradacją mimo trwających wojen. Dwa zdarzenia — otwierające i zamykające XVII wiek mogą być ilustracją owych głębokich przemian. W 1600 roku, po ośmiu latach procesu i więzienia, wyrokiem inkwizycji został w Rzymie spalony na stosie Giordano Bruno. Do posądzenia go o herezję przyczyniły się nie tylko wyznawane przez niego poglądy popierające teorię Kopernika, lecz przede wszystkim koncepcja wielości i nieskończoności wszechświatów, głoszony przezeń panteizm i metempsychoza. Sto lat później, w latach 1699–1700, Edmond Halley opracował pierwsze mapy deklinacji magnetycznej, czyli mapy

[30] Echo tych wydarzeń pobrzmiewa także w korespondencji między Spinozą a Oldenburgiem z 1665 roku. Obaj uczeni, rozważając kwestie naukowe i filozoficzne, poświęcają uwagę również wydarzeniom politycznym, a właściwie militarnym. Oldenburg, prosząc Spinozę o informacje dotyczące badań prowadzonych przez Huyghensa, prosi także, by powiadomił go o ewentualnym traktacie pokojowym, „o zamiarach przetransportowanej do Niemiec szwedzkiej armii", by wreszcie niezbyt optymistycznie zakończyć: „przypuszczam, że latem przyszłego roku cała Europa będzie objęta wojną…". W odpowiedzi Spinoza, wspominając o pracach Huyghensa nad soczewkami, powraca do konfliktów na kontynencie. Pisze, że „nie ma żadnych widoków na pokój z Anglikami", choć planowane poselstwo miałoby doprowadzić do pokoju. Według niego „w rzeczywistości jednak sprawy mają się całkiem inaczej. W obecnej chwili Holendrom ani się śni o pokoju, najwyżej kupią go za pieniądz […]. Zamiary Szwecji pozostają ciągle niejasne; większość przypuszcza, że Szwedzi kierują się na Metz, inni — że do Holandii". Ostatecznie Oldenburg podsumowuje tę kwestię: „Nie ma na razie żadnych widoków na pokój między Anglią a Niderlandami". Z lektury tych listów można odnieść jednak wrażenie, że uczeni stoją niejako z boku wydarzeń i są tylko obserwatorami i komentatorami. Przyjmują postawę taką jak podczas badań — obiektywnego, neutralnego badacza; cyt. za: B. de Spinoza, *op. cit*., listy 31–33.

© for this edition by CNS

czegoś, co nawet dzisiaj dla większości ludzi jest równie niezrozumiałe, tajemnicze i mistyczne jak nieskończone światy Bruna czy kosmiczne siły alchemików. Nikt jednak nie próbował już spalić na stosie Halleya za formułowane idee astronomiczne. Wynikało to z faktu, że — po pierwsze — żył w Anglii z dala od inkwizycji, a po drugie, że w kończącym się stuleciu dokonały się owe rewolucyjne zmiany, po których niemożliwe stało się ferowanie takich wyroków za dokonania naukowe, nawet przez inkwizycję[31].

Nauka stała się do pewnego stopnia dziedziną niezależną od pozanaukowych opinii, a sami uczeni tę autonomię nieustannie wzmacniali, kreując pewien wzorzec badacza (poznającego podmiotu) jako niezależnego od politycznych, społecznych, religijnych i geograficznych czynników[32]. Taka suwerenność, wiązana z obiektywnością podmiotu i jego wytworów, gwarantowana była, zdaniem samych uczonych, autonomią i oryginalnością metody, wedle której naukę należało budować. Nie dziwi zatem, że rozważania dotyczące metodycznych i metodologicznych aspektów wiedzy, zarówno przyrodniczej, jak i filozoficznej, pojawiły się w tym czasie niezależnie od siebie w wielu miejscach Europy. Zainteresowanie problemami metodologicznymi wynikało z dostrzeganych przez wielu myślicieli błędów, wad i ograniczeń ludzkiej wiedzy. Refleksje nad stanem nauki i filozofii przyniosły negatywne oceny dla obu tych dziedzin, ale w konsekwencji powstające krytyczne dzieła stały się punktem wyjścia prób zreformowania wiedzy.

Zanim na przełomie wieków XVI i XVII otwarcie zaczęli na to wskazywać Galileusz, Bacon i Kartezjusz, już w XIII wieku podobną diagnozę stawiał Roger Bacon. W swojej refleksji filozof ten nie ograniczał się tylko do wiedzy naukowej, ale generalnie wskazywał na przeszkody uniemożliwiające dotarcie do prawdy, zarówno w zakresie teologii, matematyki, jak i empirii, a więc na problemy dotyczący całości poznania. Pisał on:

---

[31] Niezwykłe i gwałtowne zmiany zachodzące w XVII wieku w Europie fascynowały i fascynują do dzisiaj historyków i filozofów. Nie dziwi więc, że temu okresowi poświęcono wiele dzieł, a w ogólniejszych opracowaniach wiek ten zawsze zajmuje szczególną pozycję. W kontekście niniejszego rozdziału warto wymienić dwa tytuły: A.N. Whitehead, *Nauka i świat nowożytny*, przeł. M. Kozłowski, M. Pieńkowski OP, Kraków 1987, rozdz. *Stulecie geniuszu*; oraz J. Bronowski, *The Western Intellectual Tradition*, London 1960, rozdz. *The Scientific Revolution* i *The Puritan Revolution*.

[32] Odwołując się raz jeszcze do korespondencji między Spinozą a Oldenburgiem, możemy natknąć się w tej kwestii na pewną charakterystyczną uwagę. Otóż Oldenburg, prognozując wojnę w „całej Europie", zaraz dodaje: „my zaś [to znaczy uczeni — Z.P.] będziemy w czystości ducha pełnić służbę najwyższego Bóstwa i uprawiać filozofię prawdziwą […]. Niektórzy z naszych filozofów udali się za królem do Oxfordu, organizują tam częste zgromadzenia i radzą nad postępami badań fizycznych", B. de Spinoza, *op. cit*., list 31. W tym wypadku geografia (Oldenburg pisał z Anglii) w sposób dosłowny zapewniała neutralność i bezpieczeństwo. Ale w tym zdaniu zawarta jest także pewna wizja osoby uczonego — owa „czystość ducha" jest metaforą dotyczącą intelektu nieskażonego, nieskrępowanego codziennymi wydarzeniami, oddającego się tylko „prawdziwej" oraz „dobrze ugruntowanej" nauce i filozofii. To służba nauce wymusza i usprawiedliwia taką postawę. Warto przy tym dodać, że w latach 1660–1685 w Wielkiej Brytanii panował Karol II Stuart (cytowany list pisany był w 1665 roku). Władca ten cechował się względną tolerancją w kwestiach naukowych, społecznych, organizacyjnych. Był mecenasem uczonych i artystów i zapewniał swobodę twórczą.

© for this edition by CNS

> Cztery zaś są największe przeszkody w należytym pojmowaniu prawdy, które stoją na drodze każdemu mędrcowi i z trudem pozwalają niewielu dotrzeć do prawdziwego zaszczytu mądrości: mianowicie naśladowanie słabego i niegodnego wzoru, długotrwałość przyzwyczajenia, sądy ludzi nieposiadających wiedzy i doświadczenia oraz ukrywanie własnej niewiedzy z chełpliwym ujawnianiem swojej mądrości. Człowiek jest skrępowany tymi przeszkodami, a jego zachowanie jest nimi ograniczane[33].

Wskazując na źródła intelektualnej (a więc także i naukowej) stagnacji, twierdził, że

> każdy, kto działa w jakiejkolwiek dziedzinie życia, także naukowego, dochodzi do wniosku, że nie należy nic zmieniać, ponieważ tak samo twierdzili nasi przodkowie, ponieważ jesteśmy do tego przyzwyczajeni, i ponieważ tak samo twierdzi większość. A są to trzy szkodliwe [dla prawdy] argumenty[34].

Zdaniem Rogera Bacona uczony, który w swoim postępowaniu kierowałby się tylko tradycją i powszechnym mniemaniem, powielałby istniejące błędy, co z kolei uniemożliwiałoby dojście do nowych odkryć i rozwoju wiedzy (a w tym konkretnym kontekście do prawdy zawartej w Piśmie Świętym). Tego rodzaju postawa wymuszałaby także odrzucanie wszystkiego, co kłóciłoby się z owym „przyzwyczajeniem". Historia nauki potwierdza to z całą mocą — wielkie odkrycia i idee zawsze budziły sprzeciw i opór. W XVII wieku wypracowano taką metodę badawczą, która owe „trzy szkodliwe dla prawdy argumenty" oraz zgodne z nimi postępowanie odrzuciła jako całkowicie nienaukowe. Słowa Rogera Bacona przypominają diagnozę, którą trzysta pięćdziesiąt lat później sformułowali Franciszek Bacon i Kartezjusz.

Zarówno dzieło Franciszka Bacona *Novum Organum* (1620), jak i Kartezjusza *Rozprawa o metodzie* (1637)[35] są krytycznymi analizami funkcjonującej wówczas wiedzy. Diagnozy były dość jednoznaczne — jak pisał Bacon:

> wydaje się, że płodów umysłu i ręki znajduje się niezwykle dużo w książkach i pracowniach. Lecz cała ta różnorodność polega tylko na wyszukanej subtelności wniosków wyprowadzonych z nielicznych dobrze znanych przesłanek — i dalej — nawet dzieła już istniejące zawdzięczają swoje powstanie w większym stopniu przypadkowi i ślepemu doświadczeniu niż naukom: nauki bowiem, które obecnie posiadamy, są tylko pewnego rodzaju składnymi zestawieniami […] a nie metodami robienia odkryć ani też wskazówkami prowadzącymi do nowych dzieł[36].

W podobnym duchu wypowiadał się też Kartezjusz. Po latach studiów i poznawaniu różnych dziedzin wiedzy jego refleksja nad stanem nauk także nie była optymistyczna. Stwierdził on, że poczuł się „uwikłany w takie mnóstwo wątpliwości i błędów […], iż jedyną korzyścią […] z kształcenia się, było coraz pełniejsze wykrywanie własnej niewiedzy"[37]. Co więcej, nawet w matematyce widział wiele

[33] R. Bacon, *Opus Maius*, red. J. Bridges, London 1900, I, 1, s. 2; cyt. fragm. przeł. M. Lubańska.

[34] *Ibidem*.

[35] Warto przy tym zaznaczyć, że rozważania na ten temat Kartezjusz prowadził już w młodości, a więc w okresie, gdy zostało opublikowane wspomniane dzieło Franciszka Bacona.

[36] F. Bacon, *Novum Organum*, przeł. J. Wikarjak, Warszawa 1955, s. 58 (por. także s. 12 i 13).

[37] R. Descartes, *Rozprawa*…, s. 7.

© for this edition by CNS

zaniedbań. Mimo że opierała się ona na „podstawach niezachwianych i mocnych", uczony ten uważał, że matematycy i filozofowie nie zbudowali na tych fundamentach „nic bardziej doniosłego"[38]. Te same uwagi dotyczyły teologii i filozofii. Wiedza jawiła się Kartezjuszowi jako zbiór sprzecznych z sobą zasad, twierdzeń i opinii, gdy on tymczasem oczekiwał, by w każdej kwestii formułowano jeden uniwersalny sąd. Ale podobnie jak Franciszek Bacon widział wyjście z tej niekorzystnej sytuacji: lekarstwem na ten zły stan wiedzy miało być wprowadzenie do badań naukowych nowej metody, związanej z metodą geometryczną, a ogólniej z matematyczną dedukcją. Kartezjusz z powodzeniem wykorzystywał ją już wcześniej i jak pisał: „z metody tej zebrałem już takie owoce, iż […] nie przestaję odczuwać najwyższego zadowolenia z postępów, które, jak sądzę, uczyniłem już w poszukiwaniu prawdy, i pokładać tak wielkich nadziei na przyszłość"[39]. Należałoby dodać — „na przyszłość" nauk.

Niezależnie od wyników konkretnych rozważań odpowiedź obu uczonych na pytanie o źródła kryzysu i zastoju w nauce i filozofii była dość jednoznaczna — to brak właściwej, uniwersalnej metody, brak reguł wskazujących na sposób tworzenia wiedzy naukowej, narażającej poznanie na przypadkowość, a także jej spekulatywny, antyutylitarny charakter. Potrzeby praktyczne, o czym świadczą postępy w dziedzinie rzemiosł, wyzwalają w twórczych umysłach innowacyjność, którą można „przeszczepić" na nauki przyrodnicze i filozofię. Co do metody istniały oczywiście rozbieżności: dla Bacona były to eksperymenty, a regułą pozwalającą na zbudowanie wiedzy pewnej — nowa indukcja; dla Kartezjusza zaś (ale także dla Galileusza i Newtona) była to matematyka z jej zaksjomatyzowaną strukturą i dedukcyjnymi mechanizmami. Tym samym rozwój wiedzy naukowej polegający na umożliwieniu budowania twierdzeń pewnych i prawdziwych odwoływał się do dokonań matematyków, czyniąc z tej dziedziny uniwersalny wzorzec uprawiania nauki[40]. W tej kwestii Robert Boyle był bliższy poglądom Franciszka Bacona, choć — jak będzie jeszcze o tym mowa — jego metodologiczne i epistemologiczne postulaty, połączone z bogatą praktyką eksperymentalną, wykraczały poza baconowski program naprawy nauki.

Postulat reformy wiedzy musiał także uwzględniać możliwości i sposób jej realizacji. Charakterystyczne było to, że wskazywano na owe głębokie braki w wiedzy naukowej w czasach i w miejscu, w którym istniała już dość gęsta sieć instytucji po-

[38] *Ibidem*, s. 9–10. Warto jednak dodać, iż w matematyce widzi on także konstruktywne mechanizmy. W dziele *Prawidła kierowania umysłem*, przeł. L. Chmaj, Warszawa 1958, Kartezjusz stwierdza: „ze znanych nauk jedynie arytmetyka i geometria wolne są od wszelkiej usterki fałszu i niepewności" (s. 8). Być może ta uwaga wynika z faktu, że sam już wcześniej przyczynił się do „uzdrowienia", a na pewno do uwiarygodnienia geometrii, konstruując jej analityczną „wersję".

[39] R. Descartes, *Rozprawa…*, s. 5.

[40] Należy przy tym zaznaczyć, że Kartezjusz, stawiając matematykę za wzór wiedzy, miał świadomość, że można to uczynić dopiero po zbudowaniu nowej/odnowionej matematyki, czyli *mathesis universalis*.

© for this edition by CNS

wołanych do krzewienia i uprawiania nauki. Każda monarchia w Europie w XVII wieku posiadała swoją uczelnię, a większość z nich nawet kilka. Niektóre uniwersytety były instytucjami o wielowiekowej tradycji i uznanej — zarówno społecznej, jak i naukowej — pozycji. Nie zmienia to jednak faktu, że w ciągu owych kilku stuleci zmieniły się nie tylko oczekiwania wobec wiedzy, w tym także nauki, lecz przede wszystkim nastąpiła pewna intelektualna i badawcza degeneracja wewnątrz samych uczelni[41]. Innymi słowy istnienie uniwersytetów nie gwarantowało postępów w nauce, a co więcej, śledząc rozwój techniki, która bardzo dobrze funkcjonowała poza szkolnictwem, można byłoby przypuszczać, że uczelnie uniemożliwiały jakiekolwiek zmiany w obrębie wiedzy naukowej. Wspomniany już Roger Bacon w XIII wieku wyrażał nie najlepszą opinię na temat działalności uniwersytetów oraz uczonych, a ogólniej także zakonów i zakonników parających się nauką i będących ówczesną elitą naukową.

Kilka stuleci później jeszcze surowiej oceniał uniwersytety Franciszek Bacon. Pisał, że „w zwyczajach i urządzeniach szkół, akademii, kolegiów i tym podobnych zgromadzeń […], w których ma się uprawiać nauczanie, wszystko okazuje się przeciwne postępowi nauk. Wykłady bowiem i ćwiczenia tak są ułożone, że nie łatwo przyjdzie komuś do głowy, aby pomyśleć albo rozważyć coś, co wykracza poza zwykły szablon", a jeśli już to się uda, taki twórczy i odważny umysł będzie skazany na samotną walkę i brak wsparcia[42]. W jego wizji nauki i pracy badawczej wiedza to społeczna, zbiorowa działalność, to wspólne gromadzenie danych, ich przetwarzanie i głoszenie. Już na przełomie XVI i XVII wieku zaczęto zdawać sobie sprawę, że pojedynczy uczony, choćby najgenialniejszy i najpracowitszy, musi korzystać z dorobku swoich poprzedników. Dla następców zaś jego osiągnięcia będą w przyszłości punktem wyjścia. Oczywiście tego rodzaju idea nie umniejszała roli jednostki, na której spoczywał obowiązek krytycznego myślenia, a tylko postulowała, by sytuować każdego uczonego w społeczności ludzi nauki.

Funkcjonująca zła opinia o uniwersytetach prowokowała, by poszukiwać dla nich alternatywy. Jedną z nich były spotkania grup miłośników nauki. Zarówno dzieło Galileusza *Dialogi…*, jak i Boyle'a *The Sceptical Chymist* mają formę dialogu prowadzonego przez reprezentantów różnych stanowisk, którzy spotykają się najczęściej w domu lub ogrodzie jednego z uczestników dyskusji. Z ich treści wyłania się obraz odmiennego od „uniwersyteckiego" sposobu uprawiania nauki — sposobu polegającego na bezpośrednim konfrontowaniu poglądów i poszukiwaniu wyjaśnień „wykraczających poza zwykły szablon". Najczęściej osoby, które reprezentują stare i utarte opinie, są przedstawiane w niekorzystnym świetle — często popełniają merytoryczne i logiczne błędy, a przede wszystkim nie są zdolne

[41] Więcej na ten temat piszę w artykule *Rola i znaczenie towarzystw naukowych w kształtowaniu nauk przyrodniczych i filozofii w XVII i XVIII wieku*, [w:] *Znaczenie filozofii Oświecenia. Człowiek wśród ludzi*, red. B. Grabowska, A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2016. Por. także A. Grzeliński, *John Locke i The Royal Society of London*, [w:] *ibidem*.

[42] F. Bacon, *Novum…*, s. 120 n.

© for this edition by CNS

do wyciągania samodzielnych wniosków, ponieważ są uzależnione od werdyktów swoich mistrzów (tak jak pisał o tym R. Bacon). Ale istotne w tych dialogach jest, że zarówno sama dyskusja, komentowane eksperymenty oraz plany „programów badawczych" są prowadzone poza uczelniami. Miejscem, w którym tworzy się nauka, są prywatne domy, a nie placówki naukowe. Oczywiście dziedziny eksperymentalne cechują się pewnymi specyficznymi potrzebami — laboratoria wymagają miejsca i oprzyrządowania, co było i jest kosztowne. Nie zawsze uczelnie mogły sobie pozwolić na tego rodzaju wydatki, więc nieliczne doświadczenia, jakie przeprowadzano w ramach uniwersyteckiej działalności, nie odpowiadały oczekiwaniom ludzi pragnących rozwoju nauki. Jednak nawet dyskusje o literaturze prowadzone były poza uczelniami.

Zwrot ku naukom eksperymentalnym, ale także świadomość, że nie powinny być one wytworem pojedynczych badaczy, oraz oczekiwanie, iż na pewnym etapie konstruowania wiedzy przyrodniczej efekty pracy uczonych powinny stać się własnością wspólną, sprzyjało tworzeniu się różnych grup dyskusyjnych. Początkowo nieformalnych, z czasem jednak coraz bardziej zinstytucjonalizowanych i przekształcających się w towarzystwa naukowe. Ich celem było prowadzenie badań, krzewienie samej idei pracy badawczej, rozpowszechnianie wyników oraz popularyzowanie wiedzy. Jeśli przyjrzymy się chronologii, to zauważymy, że największy ich rozkwit przypada na wieki XV i XVI[43]. Wiek XVII zatem odziedziczył już pewną ideę związaną z organizacją badań poza uczelniami. Ale też dopiero w tym czasie powstały funkcjonujące do dzisiaj towarzystwa, które przejęły role uniwersytetów w zakresie badań, szczególnie przyrodniczych. Najsłynniejszą z nich była, założona w 1603 roku w Rzymie, Accademia dei Lincei, do której należał Galileusz; na terenie dzisiejszych Włoch działały w latach 1657–1667 Accademia del Cimento we Florencji oraz od 1677 Accademia Fisico-Matematica w Rzymie. W 1635 założono Académie française, która w 1666 przerodziła się w Académie des sciences de Paris. Innym słynnym towarzystwem grupującym miłośników wiedzy przyrodniczej było Gresham College, które w 1662 zmieniło się w Royal Society of London for the Improving of Natural Knowledge[44].

Idee Bacona, Kartezjusza czy też Galileusza głoszące potrzebę odnowienia nauk (a właściwie zbudowania ich od początku) miały więc instytucjonalne zaplecze do tego, aby je urzeczywistnić. O ile bowiem pierwsze akademie przypominały zrzeszenia miłośników literatury, a potem także wiedzy przyrodniczej, o tyle te

[43] Oto kilka najważniejszych przykładów: 1443 — Accademia Pontaniana w Neapolu; 1459 — Accademia Platonica we Florencji; 1489 — Sodalitas Litteraria Vistulana w Krakowie; 1542 — Accademia Vitruviana w Rzymie; 1560 — Accademia Secretorum Naturae w Neapolu; 1582 — Accademia della Crusca we Florencji.

[44] Por. na przykład: *A History of the University in Europe*, red. W. Rüegg, t. 1–3, Cambridge 1992–2004; J. Legowicz, *Rozwój filozofii i nauk na zachodzie Europy od XII wieku. Powstanie uniwersytetów. Główne ośrodki intelektualne w okresie do połowy XV wieku*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej", seria E, 1966, z. 2.

© for this edition by CNS

z końca XVI wieku i późniejsze przestały być tylko „klubami dyskusyjnymi". Ich członkowie prowadzili badania eksperymentalne, realizując w praktyce metodologiczne postulaty oraz testując coraz to nowsze przyrządy. W ten sposób „testowano" także, jak to określił Franciszek Bacon, samą przyrodę.

Wskazując na zły stan wiedzy naukowej, Franciszek Bacon porównywał go z kondycją ówczesnych rzemiosł. Rozwijały się one nie tylko „same dla siebie", dostarczając ludziom coraz to nowych wytworów służących codziennym potrzebom, lecz także umożliwiały „walkę z przyrodą". Była to dziedzina, w której ramach prowadzono już dość zaawansowane — metodą „prób i błędów" — doświadczenia dotyczące tego, co dziś nazwalibyśmy materiałoznawstwem, technologią produkcji, maszynoznawstwem itp. I nie chodzi tylko o fantastyczne pomysły, jakie kreowali Roger Bacon czy Leonardo da Vinci, ale o systematyczne prace w kuźniach, hutach, szlifierniach, garbarniach i farbiarniach. I Franciszek Bacon, i Robert Boyle często odwoływali się do odkryć poczynionych przez rzemieślników oraz przytaczali opinie fachowców biegłych w różnych dyscyplinach i powoływali się na nie w swoich naukowych wywodach.

Rzemiosła zapewniały wyposażenie laboratoriów, dostarczając środków do prowadzenia badań, a tym samym umożliwiały ich sprawne funkcjonowanie. Wielu historyków nauki zauważa, że owe związki między nauką a rzemiosłem, w sposób trochę przypadkowy, zostały wypracowane właśnie wówczas, gdy nauki przyrodnicze zaczęły sięgać po eksperymenty, ale same nie wypracowały jeszcze specjalistycznego zaplecza technicznego. Uczeni eksperymentatorzy korzystali więc z istniejących wówczas poza nauką narzędzi[45]. Luneta była najbardziej spektakularnym tego przykładem. Pierwotnie przyrząd ten został skonstruowany na potrzeby wojska i obsługi portów. Prezentując własną wersję lunety, Galileusz również umieścił ją na wieży w Wenecji, aby dostojnicy mogli się przekonać o jej niezwykłych własnościach. Oglądanie odległych statków na długo przed tym, zanim można było je ujrzeć „gołym okiem", bardziej przemawiało bowiem do wyobraźni obserwatorów niż oglądanie gwiazd. To, że Galileusz jako pierwszy skierował lunetę ku niebu wbrew panującej wówczas „modzie", świadczyło o jego samodzielnym i krytycznym umyśle oraz umożliwiło mu dokonanie przełomowych obserwacji. Ich efekty opisał w krótkim dziełku zatytułowanym *Gwiezdny zwiastun* z 1610 roku, stwierdzając, że nie byłoby tych odkryć, gdyby nie instrument, „dzięki któremu zostały one ujawnione naszym zmysłom"[46].

W konsekwencji Galileusz musiał zmierzyć się także z problemami natury poznawczej i ontologicznej. Przekonanie bowiem, że obraz w lunecie nie jest wynikiem aberracji, lecz obrazem realnie istniejących obiektów niewidzialnych gołym okiem, świadczy o jego wierze w nieomylność praw geometrii i optyki.

[45] Por. A.R. Hall, *op. cit.*, s. 276–277.

[46] Za: A.K. Wróblewski, *op. cit.*, s. 99.

© for this edition by CNS

Potrzeba coraz dokładniejszych pomiarów nie zrodziła się w naukowych laboratoriach (choć i tam także zdawano sobie sprawę z takiej konieczności), ale „na morzu". W rozwijającej się i obejmującej już cały świat żegludze, w której prym wiedli Brytyjczycy, konieczność dokładnego określenia długości geograficznej stawała się kwestią wagi państwowej. Odkrycie nowych kontynentów, wysp i szlaków morskich było bardzo ważne, ale szybkie i precyzyjne odnalezienie ich później było jeszcze ważniejsze i często stawało się kwestią przypadku, o ile nie dysponowało się dokładnymi współrzędnymi i instrumentami pozwalającymi na ich lokalizację. Rozpoczął się więc wyścig mający na celu skonstruowanie chronometru. Było to zadanie, które dzisiaj moglibyśmy porównać z rywalizacją uczelni i instytutów w skonstruowaniu najszybszego komputera[47].

Tak więc owe partykularne potrzeby sprzyjały postępowi technicznemu, który przejawiał się w konstruowaniu coraz to nowych, ulepszonych i bardziej skomplikowanych przyrządów obserwacyjnych oraz pomiarowych. Pierwsze mikroskopy były po prostu metalowymi tulejkami zaopatrzonymi w niezbyt przejrzyste soczewki. Mikroskop, którym dysponował już Robert Hooke, był rozbudowanym, w porównaniu do swoich „poprzedników", przyrządem optycznym oraz wyrafinowanym technologicznie (pod względem metalurgicznym) urządzeniem. Dzięki temu uczony mógł z optymizmem pisać:

> za pomocą teleskopów, nie ma nic tak odległego, co nie przedstawi się naszym oczom; a dzięki mikroskopom, nie ma nic tak małego, co uciekłoby naszemu badaniu; stąd nowy widoczny Świat ku jego poznaniu odkrywamy. W ten sposób nieboskłon się otwiera, a na nim pojawia się wielka liczba nowych gwiazd, i nowych ruchów, i nowych tworów, których starożytni astronomowie nigdy nie widzieli. […] Będziemy być może w stanie dostrzec całe sekretne działania przyrody. […] wszystkie subtelności opinii i powszechnej natury metafizycznej, które stworzy zbytkowny umysł, szybko znikną, ustępując miejsca solidnym historiom, eksperymentom i dziełom. […] Świat mogą wesprzeć różne wynalazki, nauki mogą zebrać nowe materie, stare ulepszyć, i zetrzeć z niej rdzę[48].

Jednakże sama nauka w pierwszych dekadach XVII wieku niewiele wnosiła w rozwój techniki, z której wytworów coraz częściej i skuteczniej korzystała. Diagnoza Bacona była więc nie tylko trafna, lecz także na swój sposób prorocza — rzemiosła kwitły i mogły rozwijać się bez nauki, ale pogrążona w stagnacji wiedza potrzebowała ich narzędzi. Bez technicznego oprzyrządowania nie mogłyby zaistnieć warunki do powstania i rozwoju nowożytnego empirycznego, eksperymentalnego modelu wiedzy naukowej[49].

Metodologiczna i historiograficzna refleksja, która legła u podstaw nowożytnej wiedzy i która towarzyszyła przemianom zachodzącym w jej obrębie przez cały

---

[47] Por. D. Sobel, *W poszukiwaniu długości geograficznej*, przeł. J. Bieroń, Poznań 1998.

[48] R. Hooke, *Micrographia*, za: N. Ferguson, *Cywilizacja. Zachód i reszta świata*, przeł. P. Szymor, Kraków 2013, s. 95–96.

[49] Relacja ta odwróciła się już na przełomie XVII i XVIII wieku. To wówczas nauka zaczęła kreować technikę i technologię.

© for this edition by CNS

XVII wiek, w konsekwencji okazała się niezwykle płodna. Owe metodologiczne i epistemologiczne źródła przemian zachodzących w nauce były tak skuteczne między innymi dlatego, że zostały zaproponowane i wypracowane pewne rygory postępowania badawczego, których jeszcze nie było w XVI wieku, a które w XVII wieku uznano za niezbywalne w prawidłowym konstruowaniu wiedzy naukowej, szczególnie dotyczącej przyrody. Liczne dzieła naukowe, jakie powstały w tym czasie w Europie, świadczą o tym dobitnie. W 1600 roku zostało wydane *De magnete, magneticisque corporibus* Williama Gilberta; w 1609 *Astronomia Nova* Johannesa Keplera; w 1614 ukazała się *Mirifici logarithmorum canonis* Johna Napiera; w 1623 *Pinax theatri botanici* Bauchina Gaspara; w 1628 *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* Williama Harveya; w 1632 *Dialogo sopra i due massimi del mondo tolemaico e copernicano* Galileusza; w 1637 *La Géométrie* Kartezjusza; w 1638 *Discorsi e dimostrazioni matematiche* Galileusza; w 1647 *Selenografia* Jana Heweliusza; w 1664 *Opera geometrica* Ewangelisty Torricellego; w 1665 *Micrographia* Roberta Hooke'a; w 1669 *De analysi per aequationes numero terminorum infinitas* Izaaka Newtona; w 1676 *Ornithologia libri tres* Johna Raya i Francisa Willughby'ego; w 1687 *Philosopihae naturalis principia mathemathica* Izaaka Newtona; w 1690 *Traité de la lumière* Christiana Huygensa[50]. W samym centrum tych naukowo-wydawniczych wydarzeń (nie zapominajmy przy tym o toczonych w tym czasie nieustannych wojnach) ukazało się w 1661 roku najbardziej znane dzieło Roberta Boyle'a *The Sceptical Chymist*.

Jednakże w XVII wieku drukowano nie tylko dzieła naukowe. W XV wieku powstała okrutna księga *Malleus maleficarum* (*Młot na czarownice*). Zważywszy na głośny proces „czarownic z Salem" (1692), nie powinno dziwić, że książka ta doczekała się wielu wydań[51], odwoływała się bowiem do głęboko zakorzenionych i mających długą tradycję wierzeń, odzwierciedlając powszechne przesądy i lęki. Jednak księga ta, będąc swego rodzaju praktycznym „poradnikiem" („podręcznikiem"), paradoksalnie realizowała postulat upowszechniania szczegółowej wiedzy, a także jej „profesjonalizacji" pod względem metody, diagnozy itp. Dlatego też sądzę, że bardziej zdumiewa taka różnorodność i bogactwo literatury naukowej niż popularność „podręcznika" do wykrywania i unicestwiania czarownic.

Dostrzegane przez ludzi zajmujących się nauką stagnacja oraz błędy i wady nie dotyczyły tylko wiedzy naukowej. Zarówno Bacon, jak i Kartezjusz wskazywali na jałowość filozofii[52]. Analizowany przez obu myślicieli kryzys nauki i filozofii, powiązanie obu tych dziedzin i poszukiwanie dla nich, choć nieco odmiennych, dróg wyjścia z zapaści, świadczyło o nowym, rodzącym się w XVII wieku spojrzeniu na kulturę europejską. Te dwa typy wiedzy zaczęto postrzegać jako nierozerwalnie powiązane wytwory ludzkiego umysłu. Tak jak wcześniej filozofia łączona była

[50] Układając ten bardzo ograniczony katalog dzieł, korzystałem z wielu źródeł, między innymi N. Ferguson, *op. cit.*; *Encyklopedia PWN*, t. 1–6, Warszawa 1998.

[51] Przyjmuje się, że od daty wydania (1487) do 1669 ukazało się około 30 wznowień.

[52] Por. F. Bacon, *Novum…*, s. 10 n.; R. Descartes, *Rozprawa…*, s. 10 n.

© for this edition by CNS

z teologią, tak w XVII wieku tworzono nowe więzi między filozofią a nauką — więzi metodologiczne, epistemiczne, a nawet społeczne i praktyczne. I podobnie jak w poprzednich wiekach pytano, która z tych dziedzin — filozofia czy teologia — powinna pełnić służebną funkcję, tak w czasach nowożytnych również poszukiwano takich relacji między nauką a filozofią. W efekcie uznano, że nauki przyrodnicze musiały swoje nowe fundamenty budować na podstawie filozofii — zasady bowiem rzeczy materialnych, a tym samym zasady fizyki jako nauki o ciałach, mają charakter filozoficzny i są domeną filozofii[53]. Tę nadrzędność przeformuje dopiero Newton, wskazując „pierwszeństwo" „matematycznych zasad" względem „zasad filozoficznych" w konstruowaniu filozofii przyrody. W efekcie zbuduje on pewien nowy typ wiedzy oparty na założeniu, że można matematycznie opisać niektóre zjawiska przyrody. Przewaga matematyki (a właściwie geometrii) polegała na tym, że podstawowe fenomeny natury zostały zdefiniowane matematycznie, a nie opisowo (filozoficznie). Różnica tych dwóch podejść do wiedzy ujawnia się wyraźnie, gdy porównamy rozważania Kartezjusza o ruchu i spoczynku z zasadami dynamiki Newtona[54].

Zarówno *Novum Organum*, jak i *Rozprawa o metodzie* były dziełami filozoficznymi traktującymi o problemach filozoficznych. Zagadnienia związane z poprawnym budowaniem nauki to przecież szczególny przypadek funkcjonowania ludzkiego umysłu, a to tworzyło wówczas problem filozoficzny. Dotyczył on możliwości poznawczych, zasad, podstaw, granic poznania kształtującego wszelką wiedzę. Wiek XVII był czasem refleksji nad ludzkim poznaniem i to, co wówczas wypracowano, inspirowało do badań w następnych stuleciach. Oprócz wspomnianych filozoficznych prac Bacona i Kartezjusza pojawiają się następnie takie dzieła, jak: *Logika* Pierre'a Gassendiego (1658); *Traktat o uzdrowieniu rozumu oraz drodze, która najlepiej wiedzie ku prawdziwej znajomości rzeczy* Benedykta Spinozy (z 1661); *Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego* Johna Locke'a (dzieło ukazało się w 1689/1690, więc można powiedzieć, że było już raczej osiemnastowieczne); *Nowe rozważania dotyczące rozumu ludzkiego* Gottfrieda W. Leibniza (pisane na początku XVIII wieku, ale wydane dopiero w 1765); *Traktat o zasadach poznania* George'a Berkeleya (1710). Owe inspiracje znajdują swój wyraz także i później — w dziełach Davida Hume'a, a szczególnie Immanuela Kanta. Trwający z górą dwieście lat namysł nad naturą ludzkiego umysłu i mechanizmami jego poznawczych funkcji wyprowadził filozofię i wiedzę na ten temat z naiwnych wyobrażeń towarzyszących jeszcze koncepcjom Bacona ku idei rozumu Kanta[55].

[53] Dzieło Kartezjusza *Zasady filozofii* ukazuje tę wszechstronność i uniwersalność zasad filozofii.

[54] Należy przy tym pamiętać, że zapis tych zasad, jaki dzisiaj znamy, został wypracowany przez uczonych w XVIII wieku; por. A.K. Wróblewski, *op. cit.*, s. 207.

[55] Można byłoby pokusić się o analogię do współczesnej kognitywistyki. Uznając, że jest to interdyscyplinarny program badawczy, ma swoje korzenie w dorobku wielu nauk. Wychodząc od dziewiętnastowiecznych badań psychologicznych (Brentano) i fizjologiczno-neurologicznych (Helmholtz, Mach), w XX wieku posługuje się neuroprzekaźnikami, rezonansem i neuroprotezami. A to

© for this edition by CNS

Tak jak uczeni przyrodnicy, którzy *nota bene* byli ludźmi filozofującymi, prowadząc swoje badania, pytali o rolę i miejsce nauki w kulturze europejskiej, tak też i filozofowie musieli podjąć się zadania wypracowania nowej filozofii, która odpowiadałaby na wyzwania stawiane przez toczące się wokół nich wydarzenia. Zmiany zachodzące w technice, w nauce, w ogólnie pojętym życiu gospodarczym i społecznym oraz zmiany wynikające z konfrontacji kultury europejskiej z nowymi kulturami i ludami wywołały potrzebę teoretycznego, filozoficznego namysłu będącego także efektem kształtującej się świadomości różnorodności świata. Refleksje te i badania miały prowadzić do wyjaśnienia przyczyn zachodzących zmian, ale także — co jest chyba najważniejsze — umożliwiać spójną interpretację i wizję nowego ładu. Powoływanie się na Boga zastąpiono odwoływaniem się do ludzkiego umysłu, stąd owe zakrojone na dużą skalę filozoficzne poszukiwania „uniwersalnej metody", „uniwersalnej wiedzy", „idealnego państwa" czy też „doskonałego społeczeństwa". Filozofia miałaby być dziedziną wiedzy obejmującą wszystkie pozostałe dyscypliny, tworząc coś w rodzaju intelektualnej „nadbudowy" i szukając ich wszelkiego uzasadnienia. Było też oczywiste, że za wszystkimi dostrzeganymi zmianami, szczególnie w nauce i technice, stał ludzki rozum i że był on odpowiedzialny za ludzkie poznanie, działanie i wytwory. Dlatego też uczyniono z niego zasadniczy przedmiot filozoficznego namysłu we wszelkich jego możliwych aktywnościach.

Genius temporis XVII wieku ujawniał się między innymi i w tym, że ludzie nauki zdobyli się na olbrzymi intelektualny wysiłek i zapoczątkowali zmiany związane z uprawianiem nauki. Wybitni uczeni tego wieku nie tylko krytykowali dotychczasowy stan wiedzy, ale usilnie poszukiwali sposobów na rozwiązanie istniejących problemów. Nie widząc twórczych możliwości w funkcjonujących uniwersytetach, tworzyli nowe kolegia i towarzystwa, dzięki którym można było prowadzić naukową działalność i owocne dysputy. Dawały one możliwości ścierania się przeciwstawnych poglądów, a w konsekwencji tworzenia nowej wiedzy opartej na rzeczowej argumentacji, a nie na tym, „co twierdzili nasi przodkowie". Także coraz śmielej prowadzone eksperymenty, korzystanie z technicznego dorobku różnorodnych rzemiosł dało podwaliny nowego sposobu poznawania natury. Ale dla rozwoju nauki najważniejsze były dwa głoszone i realizowane postulaty: poszukiwanie obiektywnej metody badania i opisu przyrody oraz rosnąca świadomość, że rozwój wiedzy potrzebuje wspólnoty uczonych. Realizacja tych postulatów zaowocowała licznymi dziełami naukowymi, w których uczeni nie tylko przedstawiali swoje dokonania, lecz także prezentowali metody, jakimi się posługiwali, dochodząc do takich, a nie innych konkluzji. W konsekwencji zaś wiek XVII to także to poszukiwanie przez Bacona, Kartezjusza, a także Boyle'a nowych relacji między filozofią a nauką, relacji w obszarze epistemologicznym, metodologicznym, a nawet społecznym i politycznym.

---

wszystko w dalszym ciągu ma służyć poznaniu funkcji i mechanizmów, wedle których działa ludzki mózg i umysł.

© for this edition by CNS

Tak więc jak trudno wyobrazić sobie współczesną naukę bez dzieł Galileusza i Newtona i jak trudno wyobrazić sobie współczesną filozofię bez dzieł Kartezjusza, Locke'a czy Kanta, tak trudno byłoby wyobrazić sobie oblicze dzisiejszej zachodniej kultury bez rewolucji, jaka dokonała się w obu tych dziedzinach[56]. Są to dzieła, bez których współczesna kultura i cywilizacja zachodnia nie byłyby tym, czym są (co akurat krytykom kultury zachodniej nie sprawiłoby przykrości).

3. Korzenie nowożytnego przyrodoznawstwa

Jakie zmiany zaszły w XVII wieku, które spowodowały taki, a nie inny rozwój wiedzy naukowej? Przyjrzyjmy się, jak ten proces opisują współcześni filozofowie nauki. W filozofii i historii nauki genezę i proces kształtowania nowożytnych nauk empirycznych przedstawiano (w dużym uproszczeniu) zwykle następująco: miały one powstać z mniej lub bardziej świadomego sprzęgnięcia techniki z matematyką; uznawano też, że jest to reakcja na postulat głoszący utylitarny charakter wiedzy naukowej. Przy czym, jak się twierdzi, zbudowanie nowego empiryzmu wymagało przekształcenia (lub całkowitej rezygnacji) niektórych środków i pojęć funkcjonujących w rzemiosłach oraz matematyce. Należało także podjąć próby zbudowania nowych relacji między odmiennymi pojęciami funkcjonującymi w różnych dyscyplinach w ramach ogólniejszej hipotezy.

Z tego rodzaju poglądami spotykamy się u wielu współczesnych historyków nauki. Tak na przykład według Alistaira C. Crombiego przebiegał ten proces: „Po odzyskaniu w XII i na początku XIII wieku całej tradycji nauki greckiej i arabskiej, a zwłaszcza dzieł Arystotelesa i Euklidesa, zrodziła się z połączenia empiryzmu techniki z racjonalizmem filozofii i matematyki nowa świadomie empiryczna nauka, usiłująca odkryć racjonalną strukturę przyrody"[57]. Z pewnymi zastrzeżeniami z tą wizją zgadza się Amsterdamski, który dostrzegając w ówczesnej nauce obecność eksperymentów, obserwacji oraz uogólnionych faktów, twierdzi jednak, że to, co ukonstytuowało nie tylko nowożytną wiedzę przyrodniczą[58], lecz także nowożytną myśl naukową, to wypracowanie nowego typu eksperymentu, zastosowanie matematyki oraz ich połączenie[59]. Należy pamiętać, że już w XII i XIII wieku stosowano w badaniach przyrodniczych eksperymenty, do których opisu wykorzystywano

[56] Por. na ten temat P. Rossi, *Filozofowie i maszyny, 1400–1700*, przeł. A. Kreisberg, Warszawa 1978.

[57] A.C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki myśli średniowiecznej*, przeł. S. Łypacewicz, Warszawa 1960, t. 1, s. 21–22.

[58] Używając terminologii Amsterdamskiego, możemy mówić o nowożytnym ideale wiedzy naukowej. Warto przy tym zaznaczyć, że prezentowane poglądy tego filozofa celowo potraktowałem skrótowo, ale, tak sądzę, oddają ich istotę.

[59] Por. S. Amsterdamski, *Między historią a metodą. Spory o racjonalność nauki*, Warszawa 1983, s. 66–72.

© for this edition by CNS

także geometrię. Wpływ „nowego typu eksperymentu" na powstanie nowożytnego empiryzmu jest zapewne znaczący, ale nie można przeceniać ani technicznej, coraz bardziej wyrafinowanej w porównaniu z dwunastowiecznymi możliwościami strony tych eksperymentów, ani ich mocy eksplanacyjnej. Aspekt techniczny miał znaczenie dla dotychczasowej praktyki eksperymentalnej, polegającej na przeprowadzaniu pojedynczych, indywidualnych przedsięwzięć, wynalazków czy odkryć, bez wyraźnych wzajemnych powiązań między tymi eksperymentami. W efekcie, mimo nowych rozwiązań technicznych, przy tak prowadzonych eksperymentach nie można było wykorzystać ich potencjalnej wartości heurystycznej, ograniczając tym samym ich zasięg eksplanacji do poszczególnych, jednostkowych badań.

Do pewnego stopnia ów techniczny wymiar nowego empiryzmu uzyskuje większy kontekst w opisanym przez Gastona Bachelarda „modelu". Filozof ten właśnie w powiązaniu nauki z techniką widzi źródła wiedzy naukowej. Dla niego nauka realizuje się bowiem nie tylko w teoretycznych, abstrakcyjnych formułach, lecz także w praktycznej, eksperymentalnej działalności, która dzięki zastosowanym instrumentom tworzy własną r e a l n o ś ć , inną od tej postrzeganej w potocznej obserwacji. W związku z tym rodzi się pytanie o to, czy eksperymentalizm jest właściwy tylko jakiemuś typowi nauki i czy praktyka eksperymentalna jest konieczna do powstania nauki w ogóle czy jakiegoś jej rodzaju?

Jednak nawet te wyjaśnienia dotyczące źródeł siedemnastowiecznego empiryzmu nie tłumaczyły, dlaczego sformułowany przez Franciszka Bacona model nauki stał się tak atrakcyjny, że przez następne dwa stulecia nieprzerwanie był przedmiotem dyskusji zarówno w metodologicznej i epistemologicznej refleksji, jak i w praktycznym kontekście. Odnosząc się do tego stanu, Amsterdamski pisze, że

> empiryczna filozofia F. Bacona oraz jego następców […] zawdzięczała w znacznym stopniu swe powodzenie temu, iż sankcjonowała autonomię uczonych w społeczeństwie, przedstawiała ich działalność jako bezstronne, nieuprzedzone żadnymi z góry powziętymi opiniami uogólnianie faktów empirycznych stanowiących niekwestionowalny fundament wiedzy[60].

Oczywiście wiara w autonomiczność nauki i podmiotu poznającego stanowi o atrakcyjności tego nurtu, jednak wartość tę głosiło i gwarantowało także matematyczne przyrodoznawstwo, a jeszcze bardziej akcentowała ją alchemia. To przecież alchemik, jak wielokrotnie wskazywał Boyle, jednocześnie krytykując, był kimś w rodzaju maga czy kapłana. Tak więc wspomniana przez Amsterdamskiego autonomiczność nie stanowiła swoistej własności baconowskiego modelu empiryzmu, była również w innych dziedzinach wiedzy naukowej.

Próbę syntezy omawianego zagadnienia zaproponował także Thomas S. Kuhn w artykule *Tradycje matematyczne a tradycje eksperymentalne w rozwoju nauk fizycznych* z 1976 roku[61]. Podejmując w nim analizę genezy nowożytnej fizyki, wska-

[60] *Ibidem*, s. 78.

[61] Artykuł ten zamieszczony został w zbiorze: T.S. Kuhn, *Dwa bieguny*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1985, s. 67–112.

© for this edition by CNS

zuje na istnienie w owym czasie dwóch odrębnych tradycji naukowych, mianowicie nauk matematycznych, które nazywa także „naukami klasycznymi", i nauk empirycznych, przez które rozumie wiedzę przyrodniczo-medyczną. Przy czym tę ostatnią, wiążąc z osobą Franciszka Bacona, określa mianem „nauk baconowskich". Oba typy wiedzy postrzega Kuhn jako niezależne od siebie, choćby dlatego że te drugie funkcjonowały poza matematyką. Natomiast istniejący w „naukach klasycznych" empiryzm, ograniczający się do prostych obserwacji i eksperymentów, nie nadawał im mimo wszystko empirycznego, „baconowskiego" charakteru. Kuhn zwraca uwagę na ten moment w historii nauki, pisząc:

> Randall i Crombie wyodrębnili i zbadali ważną średniowieczną szkołę metodologiczną, która od trzynastego po początki siedemnastego stulecia wypracowała reguły wyciągania trafnych wniosków z obserwacji i eksperymentów. „Prawidła kierowania umysłem" Kartezjusza oraz „Novum Organum" Bacona zawdzięczają wiele tej szkole. Empirystyczna filozofia nauki nie była nowinką czasów rewolucji naukowej[62].

Rekonstruowana w ten sposób geneza nowożytnego empiryzmu zaciera różnice między nim a matematycznym typem nauk i może skłaniać do opinii, że dopiero na gruncie filozofii Franciszka Bacona nauki empiryczne uzyskały indywidualny, odrębny charakter, na co może wskazywać stanowisko Kuhna wobec historii obu nurtów. O ile bowiem „naukom klasycznym" (jak sugeruje sama nazwa) przypisuje on wielowiekową tradycję, o tyle już powstanie nauk empirycznych wiąże dopiero z Franciszkiem Baconem, tak jakby istnienia tego typu wiedzy przed pracami Bacona nie dostrzegał lub nie traktował go jako empirycznego. Innymi słowy „uczestnicy nowego ruchu na rzecz eksperymentu […] nie tyle po prostu rozszerzyli pierwiastki empiryczne obecne w tradycji klasycznych dyscyplin fizycznych, ile stworzyli inny rodzaj nauk empirycznych", dokonując w ten sposób jakościowej przemiany działalności empirycznej prowadzonej na gruncie nauk klasycznych w nowożytną naukę empiryczną[63]. W dalszej części uzupełnia to stwierdzenie, mówiąc, że w połowie XVII wieku „nauki baconowskie dopiero się rodziły, klasyczne zaś uległy już radykalnym przeobrażeniom"[64]. Jakie są powody, dla których Kuhn formułuje takie poglądy? Odrzucenie ciągłości epistemologicznej i metodologicznej w nauce empirycznej skutkuje tym, że zrywa się także związki między siedemnastowiecznym przyrodoznawstwem a tradycją scholastyczną i starożytną. Takie podejście Kuhna było efektem badań procesów historycznych zachodzących w nauce, które skutkowało powstaniem jego modelu rewolucji naukowych. Jednakże z perspektywy badań nad teoretyczną refleksją i praktyką badawczą Roberta Boyle'a można zauważyć, że Kuhn zbyt małą wagę przywiązywał do polemiki przyrodników pokroju Boyle'a z alchemikami. Dlatego też Kuhna model rozwoju nauki upraszcza procesy zmian zachodzących w siedemnastowiecznej nauce.

---

62 *Ibidem*, s. 81.

63 *Ibidem*.

64 *Ibidem*, s. 95.

© for this edition by CNS

Analizując dzieła Roberta Boyle'a, można owe diagnozy uzupełnić o nie mniej istotne konstatacje: otóż nowożytny empiryzm (empiryczne przyrodoznawstwo) nie powstał tylko jako odpowiedź na rosnące znaczenie i zapotrzebowanie na „sztuki" czy „rzemiosła", będące skutkiem zmian zachodzących w coraz bardziej stechnicyzowanej europejskiej gospodarce. Nie powstał także z prostego połączenia techniki z racjonalną filozofią grecką, reprezentowaną w nauce w XVI i XVII wieku przez matematyków, i nie zrodził się wskutek powstania „nowego typu eksperymentu". Nowe podejście do praktyki eksperymentalnej było efektem krytyki „sytuacji eksperymentalnej", której źródłem była refleksja nad stanem ówczesnych badań i nauki.

Nowożytny empiryzm ukształtował się jako alternatywa dla racjonalistycznego nurtu w filozofii i nauce. Co więcej, miał swoje źródła przede wszystkim w intelektualnej, teoretycznej refleksji nad stanem wiedzy, a w szerszym wymiarze — nad kondycją ludzkiej egzystencji, a nie tylko w społecznych, gospodarczych, religijnych przemianach, które dokonywały się w XVI i XVII wieku. Ów teoretyczny namysł, który zainicjował zmiany w nauce, a w konsekwencji we wszystkich dziedzinach ludzkiej aktywności, sprowokowany został niezadowalającym stanem wiedzy naukowej. Formułowane zarzuty dotyczące ograniczonych, niespójnych i wewnętrznie sprzecznych interpretacji zjawisk przyrodniczych, miały przede wszystkim charakter metodologiczny, filozoficzny. W tych zastrzeżeniach dotyczących owych interpretacji wyrażało się przekonanie o fundamentalnej niemożności dojścia do *prawdy*. Miały temu przeciwdziałać, między innymi, nowe, udoskonalone eksperymenty. Udoskonalone pod względem instrumentalnym dzięki rozwojowi techniki oraz pod względem metodologicznym. To w ramach nowej metodologii postulowano, znacznie mocniej niż kiedykolwiek wcześniej, by eksperymenty traktować jako obowiązkowy element praktyki badawczej. Ten zasadniczy aspekt nowożytnego empiryzmu, mimo różnych kontekstów, miał jak najbardziej abstrakcyjny, choć niepozbawiony praktycznych celów wymiar[65].

Budując opozycję między naukami klasycznymi a baconowskimi, Kuhn wyznacza w ten sposób granice konfliktu między tymi odmiennymi typami wiedzy. Dodatkowo kontekst owego konfliktu narzuca także jego treść, sposób jego prowadzenia oraz argumentacji. W tej dychotomii, w skrajnej postaci, ujawnia się zasadnicze, powiedzielibyśmy — nieredukowalne, przeciwieństwo tkwiące u podstaw proponowanych wzorców nauki, determinujących mechanizmy ich konstruowania, metody poznania oraz zakres wiedzy empirycznej.

W mniejszym stopniu zwraca Kuhn uwagę na drugi, niejako równoległy nurt tego sporu, czyli debatę toczącą się między dyscyplinami uznawanymi przez ich re-

[65] Pogląd ten nie wyklucza przy tym postulowanej przez Shapina historycznej, społecznej, religijnej oraz ekonomicznej perspektywy, ale redukuje ją do kategorii czynników drugorzędnych, to znaczy niebezpośrednich.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

prezentantów za empiryczne[66]. Do pewnego stopnia przebieg i charakter tego wewnętrznego konfliktu odzwierciedlał problemy powstałe i dyskutowane na styku matematyki i empirii. Generował także oryginalne kwestie metodologiczne dotyczące wyboru między konkurencyjnymi *doktrynami*[67] uznawanymi za empiryczne. W refleksji metodologicznej ukazywano jednocześnie mechanizm tego sporu i epistemologiczną praktykę. Wypracowane kryteria umożliwiające dokonanie takiego wyboru, tym różniły się od innych, że gwarantowały naukowy charakter uznanej dziedziny[68], co w konsekwencji prowadziło to wyznaczenia granic między tym, co naukowe i nienaukowe. Jednocześnie w wewnętrznym dyskursie konstruowano procedury, które umożliwiałyby ponowną asymilację wykluczonych wcześniej dziedzin (uznanych jako pseudonaukowe), nadając im w ten sposób status nauki empirycznej.

Ten element historiografii Kuhna uważam za najbardziej istotny i odpowiadający filozoficznej i metodologicznej praktyce Boyle'a. Tym samym, tak sądzę, Kuhn najtrafniej opisuje fundamentalny mechanizm kształtujący proces powstawania i funkcjonowania nowożytnych nauk przyrodniczych w XVII wieku. To właśnie owa konfrontacja między różnymi modelami wiedzy empirycznej (a nie tylko między nimi a matematycznym przyrodoznawstwem) zadecydowała o jej obliczu, o jej metodologii, epistemologii, a w szczególności o jej zakresie. W interesującym nas przypadku perspektywa rozwoju nauki jako efektu dyskursu między odrębnymi dziedzinami, wiele mówi o Boyle'owskiej wizji właśnie teorii nauki. Ale w interpretacji Kuhna jej nie wyczerpuje[69].

* * *

[66] Mówiąc o „wiedzy, nauce empirycznej", rozumie się ją jako wiedzę, naukę przyrodniczą (naukę o naturze, filozofię naturalną, fizykę, alchemię, medycynę itp.). Przyjęto także, że innym równoważnym określeniem jest formuła „nauki eksperymentalne"; zatem jeżeli w toku pracy nie będzie odrębnej uwagi w kwestii sposobu rozumienia tych kategorii, należy tak właśnie je traktować. Ten sposób rozumienia empiryzmu wynika z rodzaju zainteresowań i prac prowadzonych przez Boyle'a oraz jego zwolenników, ale także i przeciwników. Tym samym mieści się w granicach wyznaczanych przez te prace oraz toczone dyskusje. Bliższe jest to zapewne rozumieniu tego terminu przez uczonych w przeszłości, gdy nie istniały socjologia, psychologia czy ekonomia w obecnym kształcie.

[67] Stosując kursywę przy takich pojęciach, jak *doktryny*, *filozofie*, *hipotezy*, *szkoły*, sygnalizuję, że rozumiem je tak, jak rozumiał je Boyle i używam ich w kontekście, w jakim one funkcjonowały w jego filozofii. Por. przyp. 78, s. 35.

[68] Owe odrębne dziedziny (czy też nauki) Boyle określa *filozofiami*, *doktrynami* itp. Między innymi temu zagadnieniu poświęcona jest część pracy. Por. podrozdz. *Cechy i warunki doskonałej hipotezy*.

[69] Używając pojęcia „dyskurs", zwracam uwagę, że ta bachelardowska kategoria pozwala na pełniejszą rekonstrukcję genezy nowożytnych nauk empirycznych. Kwestia ta będzie poruszana w dalszej części pracy.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Podjęta w niniejszej monografii zasygnalizowana problematyka wymaga zatem zrekonstruowania i odniesienia zarówno do tej zewnętrznej, matematyczno-empirycznej konfrontacji mającej przecież, zdaniem wielu historyków nauki[70], kapitalne znaczenie dla wczesnego okresu kształtowania się nowożytnej nauki, jak i tej wewnątrzempirycznej, w której obszarze swoje teoretyczne prace umieszcza Robert Boyle. Zagadnienia i wynikające z nich problemy będą stanowiły zasadniczą treść niniejszej pracy.

W części historyczno-genetycznej, poświęconej procesowi kształtowania się sposobu rozumienia pojęć eksperymentu i hipotezy oraz ich roli w trakcie budowania nowożytnej wiedzy naukowej, celowo zrezygnowano ze współczesnych koncepcji ich klasyfikacji, celu i funkcji. Pozwala to na wyraźniejsze ujęcie tego procesu w kategoriach stosowanych w czasach Boyle'a i wcześniejszych, bez obciążania go obecną interpretacją.

[70] Warto zaznaczyć, że to zagadnienie nie doczekało się szczegółowego, osobnego opracowania. Omówienia pojawiają się zwykle przy okazji ogólnych, syntetycznych analiz historii nauki lub w kontekście „historii matematyki", „historii fizyki" itp. Nawet wspomniana praca Kuhna w tej kwestii nie jest kompletna. Nie przedstawia bowiem dynamicznego charakteru relacji między tymi dwoma wzorcami nauki polegającej na nieustannej konfrontacji, wymagającej czynnego, twórczego udziału w bezpośrednim dyskursie uczonych reprezentujących oba nurty.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

I. Robert Boyle a Bacona koncepcja nauki empirycznej

W siedemnastowiecznym sporze dotyczącym kształtu nauki istotną rolę odgrywały poglądy związane z procesem matematyzacji wiedzy przyrodniczej. Stojąc na gruncie empirycznego przyrodoznawstwa, Boyle musiał zmierzyć się z tworzącym się wówczas galileuszowym i kartezjańskim modelem zmatematyzowanej wiedzy, która próbowała objąć swoim zasięgiem wszystkie dziedziny ludzkiego poznania. Wypracowane przez Galileusza, Keplera, Kartezjusza i innych podstawy matematyzacji okazały się skuteczne i heurystycznie wartościowe już za życia samego Boyle'a, a ich ukoronowaniem były Newtonowskie *Principia*[71]. Boyle, podobnie jak Franciszek Bacon i inni empirycy, uznawał matematykę za przydatny środek służący do poznania przyrody, ale tylko pod warunkiem że byłaby ona jednym z wielu narzędzi. W przeciwieństwie do samych matematyków, ze względu na dostrzegane w niej wady i ograniczenia, nie przeceniał jej roli, a tym bardziej nie uznawał, głoszonego przez zwolenników matematyzacji, absolutnego — w poznawczym sensie — charakteru czystej matematyki.

Postulat matematyzacji wiedzy, w tym także wiedzy przyrodniczej, został sformułowany już w czasach starożytnych. Jego realizację najpełniej wdrażały prace matematyków skupionych w szkole aleksandryjskiej. Dysponując już wypracowaną przez Euklidesa zaksjomatyzowaną geometrią, zdolni byli do zaawansowanych i wysoce abstrakcyjnych badań w obrębie samej matematyki, jak też jej zastosowań do opisu Kosmosu, zjawisk na ziemi czy też brył[72]. Wystarczy wspomnieć tu prace Archimedesa, Arystarcha czy Eratostenesa. Jednakże tradycja i dorobek szko-

[71] Dzieło zostało wydane w 1687 roku. Na stosunek Boyle'a do jego pracy wskazuje między innymi M.B. Hall, *Robert Boyle on Natural Philosophy. An Essay with Selections from His Writings*, Bloomington 1965, s. 55–56.

[72] Należy tu zaznaczyć, że właściwie do końca XVII wieku, pisząc o *matematyce* i o *matematyzacji*, rozumiano pod tymi pojęciami *geometrię* i *geometryzację*. Tak też należy rozumieć je w niniejszej pracy. W zasadzie tego synonimicznego rozumienia matematyki i geometrii nie zmienia wypracowana przez Kartezjusza geometria analityczna.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

ły aleksandryjskiej zostały zagubione i z tego powodu osłabione zostało myślenie o matematycznym przyrodoznawstwie[73]. Idea ta odżyła, gdy w średniowiecznej Europie pojawiły się dzieła starożytnych uczonych i filozofów tłumaczone z pism arabskich[74]. Teksty te zapewne stały się inspiracją średniowiecznych i późniejszych europejskich myślicieli, przyczyniając się do oryginalnych przemyśleń tych uczonych. To sprawiło, że właśnie w Europie zostały wypracowane podstawy zmatematyzowanych nauk przyrodniczych. Tak więc szesnasto- i siedemnastowieczne próby odbudowy matematyki i jej wykorzystania jako środka poznania przyrody miały starożytne korzenie, ale także opierały się na własnych dokonaniach. Z tego też względu dyskusja wokół matematyki nie miała tylko wymiaru historycznego, lecz odnosiła się do aktualnych problemów, stając się przy tym źródłem kolejnych badawczych inspiracji.

1. Spór o matematyczne poznanie

Program matematyzacji nauk przyrodniczych (i nauk w ogóle) najpełniej został przedstawiony w metodologicznych koncepcjach Kartezjusza i Spinozy[75]. Choć zapewne obaj uczeni wartość matematyki i jej zdolność do konstruowania wiedzy pewnej, obejmującej jak najszerszy zakres poznania, wywiedli z odkrytych przez siebie zasad rozumu, to ich poglądy na rolę matematyki w poznawaniu przyrody dodatkowo uzasadniały i wzmacniały wcześniejsze osiągnięcia Galileusza i Keplera[76].

[73] Gruntowną analizę procesu erozji wiedzy aleksandryjskiej przeprowadził Lucio Russo w książce *Zapomniana rewolucja. Grecka myśl naukowa a nauka nowoczesna*, przeł. I. Kania, Kraków 2005. Por. także B. Farrington, *Nauka grecka*, przeł. Z. Glinka, Warszawa 1954.

[74] Proces odkrywania i przyswajania myśli starożytnej ukazał A.C. Crombie w swoim klasycznym już dziele *Nauka średniowieczna i początki myśli nowożytnej*. Mimo że ów proces asymilacji starożytnej wiedzy był długotrwały i wielowątkowy, Crombie potrafił ukazać go z niezwykłą przejrzystością dzięki skrupulatnie zachowanej chronologii. Należy także wspomnieć o dziele poświęconym nauce arabskiej i jej wpływie na naukę i kulturę europejską; por. *Historia nauki arabskiej*, red. R. Rashed, przeł. J. Danecki *et al*., t. 1–3, Warszawa 2000–2005. Poszczególne tomy poświęcone są odrębnym dziedzinom: t. 1. *Astronomia teoretyczna i stosowana*, t. 2. *Nauki matematyczne i fizyka* oraz t. 3. *Technika, alchemia, nauki przyrodnicze i medycyna*.

[75] Do tych dwóch uczonych należy także dodać Thomasa Hobbesa, który również swój system konstruuje na „sposób geometryczny". Jednak racjonalizm tego filozofa jest zbudowany na podstawie empirycznej, czym różni się od „czystych" racjonalistów pokroju Kartezjusza.

[76] Warto zaznaczyć, że możemy mówić o „słabszym" i „silniejszym" rozumieniu postulatu matematyzacji. O pierwszym przypadku mówimy w aspekcie epistemologicznym, to znaczy, że matematyzacja jest konsekwencją uznania matematyki jako najskuteczniejszego narzędzia opisu i wyjaśniania zjawisk przyrodnich, a aksjomatyczno-dedukcyjna struktura „czystej" matematyki tę efektywność teoretycznie, logicznie uzasadnia. Natomiast o drugim przypadku mówimy w aspekcie ontologicznym, to znaczy uznajemy, że przyroda ma matematyczną naturę i strukturę. W związku z tym, że w niniejszej pracy jest to poboczny wątek, nie dokonuję tego rozróżnienia w prowadzonej analizie.

© for this edition by CNS

Fakt, że zwolennikami wszechstronnego stosowania matematyki we wszelkich dziedzinach byli uczeni przekonani o wartości rozumowego poznania, sprawił, że empirycy (i, co oczywiste, sami racjonaliści) widzieli w matematyce ucieleśnienie racjonalizmu[77]. Taka wizja matematyki (i matematyzacji) została przeciwstawiona empiryzmowi. Kryły się za nią odmienne koncepcje kategorii *rozumu*[78] i wyprowadzane z nich idee *racjonalności*, co z kolei wiązało się z uznaniem bądź odrzuceniem idei niezmiennego i ponadczasowego charakteru *rozumu*, uzbrojonego dodatkowo w takież zasady i reguły postępowania. Otóż zdaniem racjonalistów owe ponadczasowe zasady miałyby konstytuować wiedzę, a w szczególności naukę, dając jej podstawy i pewność co do trafności formułowanych wniosków. Tym samym nauka budowana na rozumowych zasadach nabierała cech niezmienności, stałości i powszechności formułowanych treści. Innymi słowy wiedza byłaby zdeterminowana naturą *rozumu*, który warunkował jej powstawanie do tego stopnia, że wszelkie jego zalety, ale także i wady, przenosiłyby się na samą wiedzę.

Krytyka takiej koncepcji *rozumu* implikowała zmianę wizji nauki. Empirycy tacy jak Franciszek Bacon i Robert Boyle nie odrzucali udziału *rozumu* w poznaniu, negowali przede wszystkim ową nieomylną treść, którą dzięki swoim zasadom mógł on — zdaniem racjonalistów — wygenerować. Tym samym podważali *aprioryczną* prawdziwość głoszonych w nauce twierdzeń i postulowali konieczność wypracowania metod zdobywania wiedzy, niezależnych od ograniczeń stawianych przez *rozum*. Dlatego też, przytaczając zarzuty empiryków, należy pamiętać, że zasadniczo były kierowane przeciw preferowanemu przez matematyków procesowi matematyzacji przyrody, a nie przeciw samej matematyce. W odniesieniu do niej samej jako samodzielnej dziedziny wiedzy krytyka pojawiała się bowiem znacznie rzadziej, niż powszechnie się o tym sądzi. I chociaż podważano w niej stosowane metody oraz jej status jako wiedzy naukowej, to zarzuty dotyczyły przede wszystkim przydatności geometrii do opisu przyrody oraz możliwości poszerzania wiedzy o samej naturze dzięki jej geometryzacji. Trudno ocenić siłę oddziaływania krytycznych uwag kierowanych pod adresem matematyki i ich wpływ na rozwój tej dyscypliny. Były jednak one tak znane i powszechne, że nie mogły pozostać niezauważone[79].

---

[77] Powiązanie matematyki i racjonalizmu z perspektywy siedemnastowiecznego uczonego wydaje się oczywiste, warto jednak zauważyć, że Arystoteles nie utożsamiał matematyki wyłącznie z „dziedziną rozumu". W jego koncepcji pozostawała ona niedookreślona, z jednej bowiem strony była dla Filozofa nauką teoretyczną, a z drugiej miała pewien „fizyczny" rys stanowiący o jej niemal praktycznym charakterze. W tym poglądzie wyrażał się także stosunek Arystotelesa do *rozumu* i jego roli w poznaniu; por. Arystoteles, *Metafizyka*, 1026a, 1064a. Wszystkie odniesienia i cytaty pochodzą z: Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, t. 1–7, tłum. różni, Warszawa 1990.

[78] Podobnie jak w wypadku pojęć *doktryny* i *filozofii*, z tych samych powodów używam kursywy także w odniesieniu do pojęcia *rozum*. Por. s. 31, przyp. 67. Synonimicznie stosuję także pojęcie umysłu. Czynię tak jednak ze względów stylistycznych.

[79] Relacje między matematyką a przyrodą, czyli w pewnym sensie także zjawisko matematyzacji wiedzy o naturze, omawia M. Kline w książce *Matematyka a świat fizyczny*, przeł. A. Sobotka,

© for this edition by CNS

Dzięki pracom matematyków i empiryków już w drugiej połowie XVII wieku zostały, choćby częściowo, wytyczone ramy uprawiania matematycznego przyrodoznawstwa. Efekty tego metodologicznego dyskursu były o tyle wiarygodne, że Boyle do pewnego stopnia sprzyjał temu procesowi. Nie kwestionował on wartości matematyki jako nauki, która zajmowała się takimi aspektami zjawisk przyrodniczych, jak *ruch* i *liczba*[80]. Uważał bowiem, że odejście od arystotelesowskiej wizji świata, pełnej „ukrytych natur" i „esencji", mogło dokonać się w wyniku geometryzacji ruchu. Opis tego zjawiska powinien zaś uwzględniać tylko „matematyczne oddziaływania"[81] dostrzegane we wszystkich przyrodniczych faktach. W tym kontekście matematyka i wskazywane przez nią matematyczne relacje były pokrewne zasadom mechaniki, które Boyle akceptował. Zresztą sama mechanika, dla której *ruch* i *wielkość* były naczelnymi i fundamentalnymi zasadami, od czasu matematycznych prac Galileusza do pewnego stopnia została „skazana" na matematykę. Jak bowiem prościej, jaśniej i ogólniej można było te dwa parametry ująć, jeśli nie w kategoriach matematycznych? W praktyce owa bliskość mechaniki i matematyki dzięki „mądrości matematyków" — jak określał to Boyle — umożliwiała zastosowanie zasad tej pierwszej na przykład w hydrostatyce[82].

Stanowisko Boyle'a wobec wartości matematyki wyrażało się także w sformułowanym przez niego prawie o zależności między ciśnieniem a objętością gazów[83]. W owym czasie ujęcie tych związków nie mogło zostać inaczej opisane niż w kategoriach stosunków (liczbowych) — językiem geometrii (matematyki). Nie tylko dlatego, że w procedurach pomiaru przyporządkowuje się wartości liczbowe niektórym własnościom ciał, a tym samym owe własności są niejako do matematyki przypisane. Ale także i z tego względu, że „empirycznej mechanice" jest w pewnym zakresie „blisko" do „rozumowej matematyki"[84]. Krytykowane przez wielu przy-

Warszawa 1964. Autor bardziej w historycznym niż filozoficznym kontekście przedstawia wielowymiarowe i wielowątkowe zastosowania matematyki do opisu przyrody. Zauważa także problemy, jakie rodziła idea matematyzacji.

[80] Kursywę zastosowałem z tych samych względów jak w wypadku pojęć *doktryny*, *rozumu* itp.; zob. przyp 67 i 78.

[81] Por. R. Boyle, *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis*, [w:] *Selected…*, s. 150–151. Mimo że esej ten został przetłumaczony na język polski (por. przyp. 9), to w niniejszej monografii, jeśli nie zaznaczyłem inaczej, odwołuję się do tekstu oryginalnego.

[82] Zasygnalizowane tu zagadnienia wymagałyby oczywiście obszerniejszego omówienia i zapewne jakiegoś konkluzywnego rozstrzygnięcia. Na potrzeby niniejszej pracy ograniczę się tylko do tak sformułowanej charakterystyki.

[83] Prawo to nie jest tak uniwersalne, jak być może wydawało się jego twórcy, a zapewne i także Mariotte'owi. Sprawdza się ono w miarę dokładnie przy niskich ciśnieniach (zbliżonych do wartości ciśnienia atmosferycznego) oraz w temperaturach w granicach 0^0 Celsjusza.

[84] Nawiązując do rozróżnienia między „słabszym" a „silniejszym" rozumieniem matematyzacji (por. przyp. 76), w zarysowanym kontekście należałoby także zwrócić uwagę na nieco inną rolę matematyki w badaniach przyrodniczych. Zmiany, jakie zachodziły w samej „czystej matematyce", nie musiały mieć „przełożenia" na jej efektywne zastosowanie w naukach przyrodniczych. To dopiero dziedzina, dla której *ruch* i *wielkość* stały się naczelnymi zasadami, została przekształcona w „fizykę

© for this edition by CNS

rodników matematyczne *aksjomaty* (*pewniki*) miały swoje odpowiedniki w mechanice i w innych dyscyplinach, gdyż owe, mniej lub bardziej świadomie formułowane i stosowane, *zasady* pełniły te same funkcje co matematyczne *aksjomaty*.

Prowadzona przez empiryków w XVII wieku krytyka racjonalizmu i matematyki miała swój wyraźny cel. To w opozycji do poglądów i postulatów racjonalistów starano się zbudować nauki empiryczne i ustrzec błędów popełnianych przez dogmatyków.

2. Krytyka racjonalizmu matematycznego

Program matematyzacji nauk przyrodniczych miał swoje wewnętrzne i zewnętrzne ograniczenia. Te pierwsze związane były ze stanem samej matematyki, drugie natomiast wynikały z przeświadczenia o niemożności geometrycznego opisu wszystkich zjawisk dostrzeganych w przyrodzie.

Istniejąca od wielu wieków opracowana i uporządkowana przez Euklidesa geometria i funkcjonująca (niezależnie od niej) arytmetyka nie zmieniały się bardzo mimo podejmowanych od XII wieku prób wzbogacenia ich o nowe metody i treści. Dopiero Kartezjusz nadał im nową jakość, łącząc obie dziedziny i tworząc geometrię analityczną, zagadnienia zaś ilościowe i metryczne uzupełnił o kwestie dotyczące porządku. Natomiast zewnętrzne bariery matematyki ujawniały się w zetknięciu z różnorodnością świata. Oparta na rozumie matematyka stawała się bowiem zbyt mało „subtelna", jak to wyraził Bacon, w stosunku do przyrody[85]. Podobny pogląd sformułował wcześniej Arystoteles, twierdząc wręcz, że matematyczna ścisłość jest niezbędna tylko odnośnie do rzeczy niematerialnych, „dlatego też ta metoda nie nadaje się do badania przyrody"[86]. Ale też istniejąca ówcześnie matematyka, czyli tak naprawdę geometria euklidesowa, nie odpowiadała koncepcji przyrody wyrażonej w jego fizyce. Praktycznie więc ów stan uniemożliwiał zastosowanie tej dyscypliny do badań przyrodniczych i aby to zmienić, należało albo przeformułować fizykę opartą na zasadzie przeciwieństw, albo na nowo skonstruować geometrię.

Wysunięte przez filozofa z Werulamu zarzuty pod adresem matematyki sięgały jeszcze dalej, choć wbrew powszechnie panującej opinii nie odrzucał jej całkowicie. Co więcej, zdawał sobie sprawę, że przyrodoznawstwa nie można zbudować bez matematyki[87]. Najwięcej wątpliwości budził ów czysto rozumowy i demonstratywny

matematyczną" (mechanikę), a język matematyki pozwolił na ujęcie relacji obserwowanych w przyrodzie w matematyczne formuły.

[85] F. Bacon, *Novum*…, s. 59, aforyzm X, XIII i in. Co prawda Bacon owego braku „subtelności" nie odnosi bezpośrednio do matematyki, ale do rozumu i zmysłów. Jednakże zważywszy na rozumowy charakter tej nauki, wszelkie jego ograniczenia decydują o ograniczeniach matematyki.

[86] Arystoteles, *Metafizyka*, 995a.

[87] F. Bacon, *Novum*…, s. 173.

© for this edition by CNS

charakter geometrii. To, co było najpoważniejszym argumentem racjonalistów, zdaniem empiryków tworzyło największe zagrożenie dla nauki i wiedzy o przyrodzie. *Rozum* nie był idealnym narzędziem poznania, ze swej natury był bowiem ograniczony i wypaczony, co Bacon nazywał metaforycznie „idolami plemienia" i „jaskini". Według tego filozofa wady te są wrodzone, skutkiem czego rozum przenosi swoje własności na przedmioty poznania „przez co je zniekształca i zmienia"[88], wypaczając wiedzę rozumową już u jej podstaw. Skoro bowiem samo narzędzie było wadliwe, to i obraz świata, który budował *rozum*, stanowił raczej jego własne odbicie niż natury. Tym samym formułowane przez *rozum* twierdzenia i prawdy nie opisywały przyrody, a wskazywały na jego skłonności. Przejawiało się to w abstrakcyjnym charakterze twierdzeń matematycznych, co zdaniem empiryków oddalało poznanie od rzeczy i uniemożliwiało odkrycie ich istoty. „Rozum ludzki z natury swej kieruje się ku abstrakcjom — pisał Bacon — lepiej zaś jest rozcinać przyrodę na części niż dokonywać na niej abstrakcji"[89]. Zdania abstrakcyjne będą umożliwiały poznanie rzeczy o tyle, o ile zostaną z przedmiotów wyabstrahowane, czego racjonaliści w swojej praktyce nie stosowali. Abstrakcyjne twierdzenia były przez nich formułowane na podstawie równie abstrakcyjnych pojęć, które także nie musiały odzwierciedlać świata przyrody. A przecież i same pojęcia pierwotne, „pierwsze pojęcia umysłu […] nie są wolne od podejrzeń"[90] i wymagają rzetelnego osądu. Ale i z procedurą weryfikacji tychże pojęć jest podobnie — trudno orzec bowiem, na czym owe pojęcia się opierają, co jest ich źródłem. Dedukcyjna argumentacja jako wytwór ludzkiego *rozumu* była równie jak on ograniczona i ułomna, stąd też okazywała się mało przydatna w stosunku do nieograniczonej i, w poznawczym sensie, nieskończonej przyrody. Nawet jeżeli zastosowano by dedukcję tylko do samych zdań, to jaka korzyść płynęłaby dla wiedzy przyrodniczej z twierdzeń będących tylko wnioskiem z innych abstrakcyjnych zdań? Tak więc „nie jest to w żaden sposób możliwe, by twierdzenia ogólne uzyskane na drodze argumentacji mogły się przydać do robienia nowych odkryć"[91]. Z tego powodu, między innymi, dedukcyjna struktura geometrii Euklidesa nie sprzyjała przyrodniczym badaniom. Geometria operowała idealnymi figurami i bryłami, które mogły być wykorzystane tylko do opisu niektórych zjawisk. Dla Bacona kosmologia Ptolemeusza była równie oderwana od rzeczywistości jak astronomia Kopernika, „dlatego też pozostaje pytanie, czy w naturze znajduje się jakiś ruch tego rodzaju [chodzi o ruch obrotowy — Z.P.]

[88] Warto dodać, że zarzuty te stają się z kolei przedmiotem krytyki Spinozy. Stwierdza on, że formułowanie takich poglądów świadczy o nieznajomości nie tylko natury ludzkiej, lecz także dyskutowanych kwestii. Bacon, twierdząc w ten sposób, uzmysławia bowiem, że nie doszedł „nigdy do prawdziwej przyczyny" błędu, a jego opinie są mało wartościowe, gdyż tak naprawdę „niczego prawie nie dowodzi a tylko wygłasza swój sąd". Rozum, rzekomo poddany woli, popełnia pod jej wpływem błędy, jednak w rzeczywistości pojedyncze, konkretne przecież błędy są zdeterminowane przyczynami zewnętrznymi, a sama wola „jest tylko bytem rozumowym"; por. B. de Spinoza, *op. cit*., s. 7–8.

[89] F. Bacon, *Novum*…, s. 73.

[90] *Ibidem*, s. 5 n.

[91] *Ibidem*, s. 62.

© for this edition by CNS

czy też jest to raczej fikcja i przypuszczenie utworzone dla skrócenia i ułatwienia obliczeń oraz dla owego piękna, polegającego na przedstawieniu ruchów ciał niebieskich jako ruchów po doskonałych kołach”[92]. Matematyka, według tego uczonego, była więc także obarczona skłonnością *rozumu* do uproszczeń idealizujących rzeczywistość i porządkujących fakty zgodnie z własnymi, abstrakcyjnymi założeniami takimi jak owe ruchy „po doskonałych kołach”. *Rozum* zatem, „porządkując” naturę, konstruuje związki między odmiennymi ze swej istoty rzeczami. Innymi słowy *rozum* podporządkowuje wszystkie fakty sformułowanym przez siebie i zaakceptowanym przekonaniom, a zbudowana na nich nauka ucieka od rzeczy trudnych, od „głębi przyrody” oraz nie jest zdolna do wiarygodnego zbadania natury.

Ten krytykowany przez Bacona aspekt matematyki z jej racjonalistycznym charakterem leżał u podstaw zarzutów formułowanych także przez Boyle’a. Dowodzenia matematyczne (lub jak nazywa je niekiedy — „spekulacje”[93]) nie są niczym innym jak „długimi” łańcuchami wywodów powiązanych z sobą zależnościami poszczególnych ogniw. Miały one prowadzić od oczywistych fundamentalnych zasad do odległych, pozornie z sobą niepowiązanych zjawisk i rzeczy. Związki między takimi skrajnymi ogniwami procesu dowodzenia nie są jednak już jasne, a zależności między nimi trudno uchwytne. O ile zatem, na przykład dla Kartezjusza, pewność samej metody[94] gwarantowała, że relacje między odległymi elementami dedukcyjnego toku nie deprecjonowały wartości wniosków, to dla Boyle’a nie stanowiła już takiej gwarancji. *Rozum* mógł przecież popełniać błędy, a o otrzymanych w drodze długiego wywodu prawdach „nie mamy jasnego konceptu”[95]. Tak więc tam, gdzie potrzebna jest jasna i wyraźna wizja przedmiotu badań, uczony matematyk „wysnuwał” rzeczy wątpliwe i nieprecyzyjnie ujęte czy opisane. Matematyczny, demonstratywny schemat rozumowania polegał przecież na wyszukiwaniu i budowaniu „proporcji” między przedmiotami. Nawet tam, gdzie badacz miał do czynienia z dwoma równymi obiektami, to samo wskazanie ich równości było czynnością polegającą na porównywaniu i przejawem myślenia w tej kategorii. Otóż w mechanizmie tym zdaniem Boyle’a tkwił pewien mankament. „Zasada proporcji” nie sprawdzała się bowiem tam, gdzie nie było współmierności, jak choćby w zakresie

[92] *Ibidem*, s. 264.

[93] „ingenious speculations of mathematicians”; R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 238. Co prawda dyskusja, na podstawie której przedstawiono poglądy Boyle’a na temat matematyki, nie dotyczy jej bezpośrednio, to ze względu na rozumowy charakter tej dyscypliny odgrywa ona tu zasadniczą rolę i często jest podawana jako przykład odnośnie do rozważanych problemów. Przytoczone cytaty pochodzą z wskazanego wcześniej rozdziału.

[94] Jednak Kartezjusz także pisze: „są ludzie, którym się zdarza, że mylą się w rozumowaniach odnośnie najprostszych nawet tematów geometrii i wyprowadzają z nich niewłaściwe wnioski”; R. Descartes, *Rozprawa*…, s. 38. Innymi słowy wskazuje, że i w rozumowaniu matematycznym może pojawić się błąd. Sądzę jednak, że zarzut wiąże z niezrozumieniem reguł matematyki i nieumiejętnym jej stosowaniem, a nie jakimiś wadami wpisanymi w matematykę. Nawet wówczas, gdy uwzględnimy, że walor pewności przysługuje tylko twierdzeniom, sądom, a nie całej treści.

[95] R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 238–239.

© for this edition by CNS

oznaczania nieskończenie wielkich przestrzeni lub nieskończenie małych obiektów[96]. W pierwszym przypadku stosowane miary nie pozwalały na uchwycenie kosmicznych wymiarów, gdyż jeżeli uczeni nawet potrafiliby wyznaczyć odległości między Ziemią a Księżycem czy też wielkość Słońca, to rozmiary Kosmosu wykraczały poza obliczone odległości. Skala Wszechświata była niewspółmierna do skali Układu Słonecznego. Z tego względu stosowane miary nie mogły być odniesieniem do prób poszukiwania jakichkolwiek proporcji między pomierzoną częścią Kosmosu a pozostałym obszarem. Nie dawały żadnego pojęcia o jego rozmiarach ani nie umożliwiały ich wyznaczenia. Dlatego też tak trudne było do zaobserwowania zjawisko paralaksy, które przewidywała teoria Kopernika i które mogło posłużyć do zilustrowania rozmiarów Kosmosu. Niemożność „dostrzeżenia" tak ważnego zjawiska czyniła ze zmatematyzowanej astronomii wiedzę wątpliwą i sporną, a to z kolei sprawiało, że metoda geometryczna zdaniem empiryków stawała się bezużytecznym środkiem do badań Wszechświata.

Zarzuty te można było formułować także wobec czystych, abstrakcyjnych pojęć matematyki. Związana z „zasadą proporcji" czynność pomiaru odwołuje się do *podzielności*, którą można przeprowadzać choćby w wypadku linii prostej *in infinitum*[97]. Dlatego też „podzielność obciążona jest tyloma sprzecznościami — pisał Boyle — i tak trudno pogodzić ją z niektórymi uznanymi nakazami rozumu"[98], że nawet matematycy jako uczeni dążący do prawdy próbują z tych nakazów rezygnować. Tak więc matematyka i nauki matematyczne wbrew temu, co głoszą sami matematycy i racjonaliści, pełne są antynomii i traktowanie ich pojęć z taką samą swobodą jak terminów „bardziej zrozumiałych" jest po prostu „arogancją"[99]. Przyczyną takiego podejścia empiryków do bytów matematyki było pochodzenie jej podstawowych pojęć i reguł wykorzystywanych w tej dyscyplinie. Jak już wspomniano, były one wytworzone przez intelekt i oderwane od rzeczywistości, co oznaczało, że nie można było sprawować nad nimi „kontroli", odwołując się do świata przyrody. Wydaje się więc, że w ten sposób nauki przyrodnicze pozbawione zostały wartościowej wiedzy o bytach matematycznych. Czymże są bowiem „liczby niewymierne" lub „niewspółmierne wielkości"? Tak więc jeżeli nawet geometria (matematyka) na mocy definicji daje pewność w odniesieniu do różnorodności otaczających rzeczy (bytów), to tylko w tym stopniu, w jakim mówi, że one „istnieją" oraz że „działają". Nie stwierdza zaś niczego o tym, „czym są" ani „jak działają"[100], więc taka informacja nie wnosi niczego do wiedzy o świecie. Matematyczne byty będą sztucznym, „definicyjnym" tworem.

[96] Na ten problem w matematyce zwrócili uwagę na przełomie XIX i XX wieku intuicjoniści.

[97] R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 223.

[98] *Ibidem*.

[99] O sprzeczności matematycznych pojęć mówili już sceptycy, odmawiając matematyce na tej podstawie absolutnego i pewnego charakteru. Skoro sprzeczność tkwi w takim pojęciu jak *punkt*, to budowanie kolejnych (*prosta*, *płaszczyzna*) opartych czy definiowanych z wykorzystaniem tego pierwszego terminu przenosi sprzeczność na następne kategorie.

[100] R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 241–242.

© for this edition by CNS

Dlatego też zdaniem Boyle'a pojawiają się trudności, które towarzyszą przyrodnikom próbującym za pomocą matematyki dotrzeć do przyrody[101]. Uznając wspomnianą wcześniej ułomność bytów matematycznych, natrafiają ci uczeni na kolejne ograniczenia wynikające z niemożności wyartykułowania reguły, wedle której istnieje i działa przyroda[102]. Sami matematycy (i metafizycy) — jak twierdził Boyle — przyznają, że natrafiają na „zawiłe sprawy" związane nie tylko z naturą Boga, lecz także z przedmiotami tego świata i najmniejszych jego cząstek[103]. Są to problemy z jednej strony czysto matematyczne, a z drugiej przyrodnicze i mogą dotyczyć na przykład „ciągłości wielkości" (*continued quantiti*). Cecha ta była dla matematyków niepoznawalna, a co najmniej prowadząca do sprzeczności. Tworzyła tym samym dla nich wyzwanie — nie potrafili oni bowiem rozstrzygnąć, czy należy ją oprzeć na założeniu *niepodzielności* ciał, czy też nie. Niezgoda między matematykami co do źródeł i podstaw formułowanych wizji przyrody mogła podważać przydatność samej matematyki.

Sceptycyzmu tego nie rozwiązywało ani nie łagodziło to, że matematyka — jak wynikało z rozważań Boyle'a — miała dwa metodologiczne poziomy. Na jednym z nich dokonuje się systematycznego definiowania obiektów matematycznych, dzięki czemu na tym etapie uzyskują one wyraźną odrębność i tożsamość względem pozostałych. Natomiast na drugim poziomie, gdy matematyk prowadzi „subtelne demonstracje", aby wykazać zależności między zdefiniowanymi obiektami, stają się one przedmiotami „o bardzo niejasnej idei"[104]. Tracą więc swoją pierwotną oczywistość, na którą wskazywał Kartezjusz. W związku z tym pojawia się pytanie: co w takim razie przedstawiają matematyczne pojęcia? Skoro matematycy posługują się abstrakcjami, to tak naprawdę reprezentują one przede wszystkim „same siebie", ponieważ w procesie abstrahowania *rozum* je konstruuje. Nie muszą im zatem odpowiadać żadne fizyczne przedmioty. Idee matematyczne są bytami umysłowymi, mimo że geometria może przecież swoje nazwy odnosić do rzeczywistych figur. Ujawnia się wówczas specyficzny związek polegający na tym, że idee mają charakter nadrzędny względem przyporządkowanych im figur, to znaczy, że są pierwowzorami w umyśle matematyka, a rzeczy muszą być z nimi zgodne. W konsekwencji rozważa on jakieś przedmioty (to znaczy jego własności, związki z innymi przedmiotami) tylko o tyle, o ile są one w zgodzie z wypracowanymi przez *rozum* pojęciami.

[101] Boyle traktuje przyrodników, którzy chcą za pomocą matematyki poznać przyrodę, jako matematyków. Choć ma świadomość, że działają również matematycy, którzy zajmują się tylko matematyką. Dlatego też w niniejszej pracy, cytując i interpretując poglądy Boyle'a na temat matematyków i przyrodników zajmujących się matematyzacją przyrody, używam wspólnego określenia „matematycy". Por. przyp. 77 i 84.

[102] R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 210–211.

[103] *Ibidem*, s. 210–211.

[104] *Ibidem*, s. 232. Jeszcze mocniej ów abstrakcyjny charakter matematyki akcentuje John Locke, według którego wiedza matematyczna dotyczy czystych idei i pojęć znajdujących się w naszym umyśle; por. *idem*, *Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego*, przeł. B.J. Gawecki, Warszawa 1955, t. 2, s. 246, 248 n.

© for this edition by CNS

Budując relacje między kątami w trójkącie, nie pytamy o to, czy tym przedmiotom odpowiadają jakieś realne obiekty, jako że idee matematyczne tak jak idee moralne „same są pierwowzorami".

Już wcześniej zwrócił na to uwagę Bacon, widząc w tym źródło ograniczeń matematyki. Wiele potencjalnie wartościowych dyskusji staje się jałowymi właśnie dlatego, że grzęzną w sporach o słowa. I choć w tym kontekście wspomina o „mądrym zwyczaju matematyków" rozwiązujących ten problem poprzez definiowanie słów i nazw, to zaraz dodaje, że są istotne ograniczenia takiego postępowania. Oto kiedy „ma się do czynienia z przedmiotami naturalnymi i materialnymi, nawet definicje nie są w stanie zaradzić temu złu. Albowiem także same definicje składają się ze słów, a słowa rodzą nowe słowa"[105]. Język filozofii naturalnej, która ma opisywać otaczający świat, wnikać w jego strukturę, był zbyt bogaty, złożony, aby poddać się całkowicie definiowaniu. To jest możliwe w wypadku języka matematyki jako zamkniętego, ograniczonego systemu, u którego podstaw leży niewiele pojęć pierwotnych (*nota bene* także skonstruowanych przez *rozum*). Z natury więc ów język traktuje matematyzowaną dziedzinę w sposób wybiórczy, redukując opisywany świat. Jednak równocześnie wyklucza się inne fakty, które mogą przecież tworzyć niezbędny element do pełnego zrozumienia całego procesu. Oczywiście w miarę rozwoju matematyki owe wcześniej wykluczone obszary mogłyby w końcu zostać jej podporządkowane, ale takie mniej lub bardziej świadome zawieszenie i odrzucenie niektórych zjawisk wydaje się niedopuszczalne. Szkodzi nie tylko przedmiotowi poznania, ale i nauce w ogóle, jako że tak skonstruowane nauki „prawie zupełnie nie mają głębi — pisał Bacon — lecz ślizgają się tylko po powierzchni różnorodności rzeczy […] przestały otrzymywać pokarm od filozofii naturalnej, która ze źródła prawdziwych obserwacji ruchów […] budowy i struktury ciał […] i ujęć rozumowych mogłaby im użyczyć nowych sił rozwojowych"[106].

Tymczasem geometria sama tworzy przedmiot swojego poznania. To geometria nadaje bowiem rzeczom cechy w trakcie ich konstruowania od podstaw lub wyprowadzając (przekształcając) jedne obiekty z innych, podobnie zbudowanych. Ten mechanizm zaś funkcjonuje zgodnie z zasadami geometrii. Własności rzeczy nie wykraczają więc poza to, co zostało im przypisane, zatem „do poznania jakiejkolwiek własności figury — jak pisał inny krytyk matematyzacji nauk przyrodniczych Hobbes — nie potrzeba nic więcej niż to", co wynika z konstrukcji, którą wykonał matematyk[107]. Różnica między bytami matematycznymi a przyrodniczymi polega na tym, że przyczyny, na podstawie których nauka mówi o własnościach tych pierwszych, są znane uczonym jako ich twórcom, natomiast znajomość przyczyn rzeczy fizycznych jest już dziedziną Boga. Co nie znaczy, według Hobbesa, że nie możemy ich, przynajmniej do pewnego stopnia, poznać. Redukując zjawiska

[105] F. Bacon, *Novum*…, s. 77.
[106] *Ibidem*, s. 105.
[107] T. Hobbes, *Elementy filozofii*, przeł. C. Znamierowski, Warszawa 1956, t. 2, s. 121.

© for this edition by CNS

przyrody do *ruchu* i przypisując mu *wielkości*, wiąże się w ten sposób jego opis z geometrią ze wszelkimi tego konsekwencjami[108].

To, co dla Bacona i Boyle'a było powodem ograniczenia roli matematyki w przyrodoznawstwie, dla Hobbesa-empiryka było jej konstytutywną, pierwotną cechą; to, co dla tego ostatniego było zaletą, według Bacona i Boyle'a podważało jej uniwersalny charakter.

Boyle zwracał uwagę na jeszcze jeden szczególny związek między matematycznym ujęciem materii a empirycznymi danymi. Zważywszy na to, że ten pierwszy polega na ilościowym wyrażeniu wybranych aspektów (czy ogólniej zjawisk) przyrody (na poszukiwaniu liczbowo opisanych stosunków), wówczas pojawia się wątpliwość, czy tak zastosowana matematyka może wyjaśniać obserwowane własności i przyczyny takiego, a nie innego zachowania ciał. Według Boyle'a — nie. W dziele *The Sceptical Chymist* ustami Karneadesa, rozważając kwestię przenoszenia własności z ciał złożonych na ciała stanowiące ich elementy, stwierdza:

> alchemicy […] wywodzą cechy z takiego lub innego stosunku liczbowego hipostatycznych składowych elementarnych […]. Jednak ciała złożone z takich lub innych składników nie zawsze wywołują te lub inne działania lub skutki z racji […] określonej ilości tychże składników. Już raczej przypisać należy to szczegółowej budowie tego lub innego składnika, konkretnemu sposobowi łączenia się składników[109].

Innymi słowy należy być ostrożnym z wyprowadzaniem własności ciał z liczbowych, ilościowych stosunków między jego elementami. Źródłem cech mogą być liczbowe stosunki między cząsteczkami, jednak te stosunki zależą przede wszystkim od sposobu łączenia się cząstek. W tym kontekście najistotniejsze dla empiryka, opisujące istotę przyrody jest to, że sumowanie liczbowo wyrażanych stosunków/proporcji między składowymi ciała złożonego nie przekłada się na sumę jego własności. Na niektórych własnościach nie można przeprowadzać liczbowych operacji, nie istnieje coś takiego jak sumowanie cech. Oczywiście to zastrzeżenie nie dotyczy własności metrycznych. Dlatego też w innym miejscu Boyle jeszcze dobitniej o tym pisze: „Skłonny bowiem jestem sądzić, że ludzie nigdy nie będą w stanie wyjaśnić *zjawisk* przyrody, dopóki będą wywodzić je wyłącznie z ilości oraz stosunków liczbowych między różnymi składnikami materialnymi. Nie uda się to, dopóki będą patrzyć na takie składniki jak na nieruchome ciała"[110].

---

[108] *Ibidem*, s. 122.

[109] R. Boyle, *The Sceptical Chymist*, London 1661, s. 340–341. Wszystkie cytaty z tego dzieła pochodzą z przygotowywanego przekładu autorstwa R. Krauze, przy współp. Z. Pietrzaka i M. Lubańskiej, który został oparty na pierwszym wydaniu dzieła z 1661 roku; numery stron cytowanych fragmentów pochodzą z pierwodruku i zostały także umieszczone w tłumaczeniu. W związku z tym, że dzieło to jest wielokrotnie cytowane w niniejszej monografii, w przypisach jest sygnowane w następujący sposób: R. Boyle, *S.C.*, s. … (skrót odwołuje się do oryginalnego tytułu). Należy zaznaczyć, że cytowane fragmenty mogą różnić się od ostatecznej wersji, jaka zostanie przyjęta i ukaże się w kompletnym przekładzie. Karneades, Eleuterius, Themistius, Philoponus, a czasami sam Robert Boyle są uczestnikami dialogu, którym jest *The Sceptical Chymist*.

[110] R. Boyle, *S.C.*, s. 333; por. także s. 134, 302 n.

© for this edition by CNS

Ten fragment ujawnia też sposób rozumienia przez Boyle'a matematyki oraz jej „działania". Według niego matematycznie wyrażane stosunki między „składnikami" wymagają, by owe „składniki" były nieruchome. Matematyka może ująć tylko statyczne obiekty i niezmienne relacje między nimi. W potocznym rozumieniu geometrii wydaje się to oczywiste — ma ona służyć do opisu przestrzeni i relacji między wypełniającymi ją punktami, bryłami itp. Według Boyle'a zaś to, co jest istotą przyrody, co stanowi jej *zasadę*, to *ruch*, a więc zmiana[111]. Relacje (stosunki) podlegające zmianom nie są geometryzowalne. Uczony twierdził tak, mimo że Galileusz wykorzystał geometrię do badań ruchu, udowadniając, że zmieniające się stosunki między jego poszczególnymi parametrami nadają się do geometrycznego ujęcia. Boyle nie pojmował geometrii tak subtelnie jak Galileusz i tym samym zawężał możliwości jej zastosowania. Wytykał matematykom i przyrodnikom usiłującym wykorzystać matematykę do opisu przyrody — częściowo słusznie — że nie potrafią oni oddać dynamiki przyrody, że muszą przyrodę „unieruchomić", by mogła być geometrycznie lub liczbowo opisana. Tym bardziej taki opis nie mógł być wykorzystany do wyjaśnienia przyczyn zachodzących zmian[112]. Boyle naturę pojmował substancjalnie, więc według niego liczbowo można było ująć, czyli „unieruchomić", takie własności jak („bezwładna") masa czy wielkości metryczne. Jednakże już te cechy, których powstanie wiązało się z ruchem, jak kolory czy smaki, nie podlegały ujęciu liczbowemu. Warto podkreślić, że według niego własności świata makroskopowego mogły być ilościowo uchwytne. Ale ze względu na niewłaściwe podejście matematyków, na ich błędne rozumienie roli i miejsca matematyki w poznaniu, a także brak odpowiednich narzędzi, korpuskularnie ujmowany świat makroskopowy jednak wymykał się ilościowemu ujęciu. Był to więc problem natury metodologicznej, a nie ontologicznej — oba bowiem światy rządzone były przez te same uniwersalne *zasady*[113], nie mogły więc funkcjonować w sprzecznych względem siebie rzeczywistościach.

Boyle jednak uważał, że mimo wielu wad i ograniczeń, prawidłowo zastosowana matematyka może okazać się nauką wielce przydatną i pełną heurystycznych możliwości. Wynikało to zapewne z faktu, że — jak pisze Marie B. Hall — uczony ten czytał podstawowe dzieła z matematyki (powiedzielibyśmy — podręczniki) i „rozumiał matematyczne podejście do nauki oraz cenił jego elegancję i zwięzłość"[114]. Jednakże, na co zwraca uwagę Hall, zdaniem Boyle'a matematycy uni-

[111] To według Boyle'a mogło ograniczać nawet hydrostatykę; por. M.B. Hall, *op. cit*., s. 56.

[112] Jest to problem, z którym zetknął się Newton i jego następcy budujący „mechaniki" nieba, płynów, budowli itp. Fundamentalną kwestią było bowiem odpowiednie wypracowanie pojęcia dynamicznej przyczyny, takiej jak na przykład *siła*, które mogłoby być matematycznie wyrażone i uznane jako czynnik, jako źródło odpowiedzialne za oddziaływania między ciałami lub ich częściami.

[113] Dlatego też Boyle nie odrzuca, na przykład w eksperymentach, ilościowego opisu. Co więcej, jego brak zarzuca swoim adwersarzom i czyni z tego argument przeciw wartości poznawczej ich doświadczeń. Więcej na ten temat w dalszej części monografii.

[114] Por. M.B. Hall, *op. cit.*, s. 55 n.

© for this edition by CNS

kali kwestii dla nich trudnych (podobnie jak alchemicy), natomiast empirycy — nie. Owa niechęć do matematycznie nieopisywalnych zjawisk, tak sądzę, wynikała z ograniczonego aparatu matematycznego. Dopiero skonstruowanie rachunku różniczkowego i całkowego przez Leibniza i Newtona umożliwiło matematyczne ujęcie dynamiki przyrody (z tego powodu wiek XVIII był okresem rozkwitu różnorodnych „mechanik"). Idee matematyczne — zdaniem Boyle'a, ale także i innych empiryków — mają charakter pierwotny w stosunku do rzeczy, dlatego też poznanie przedmiotów materialnych za pośrednictwem pojęć matematycznych nie wykracza poza znajomość i treść samych idei. Tak więc ograniczenia, jakie stawiała matematyka, tworzyły barierę w poznawaniu obiektów fizycznych. Były one matematycznym konstruktem. Tymczasem w eksperymentalnym przyrodoznawstwie natura sama „podpowiadała" sposoby rozwiązywania niektórych problemów badawczych. Eksperymentator mógł ją naśladować, choć oczywiście mógł także kreować zjawiska.

Krytykując sposób wykorzystania matematyki do opisu przyrody, Boyle nawiązywał do poglądów Bacona także pod jeszcze innym względem. Twierdził, że z powodu selektywnego sposobu ujmowania zjawisk matematyka powinna zamykać wiedzę przyrodniczą, a nie tworzyć jej fundamenty[115]. Innymi słowy obaj uczeni wskazywali na jej niewłaściwe usytuowanie w poznawczym porządku. Wynikało to z założenia, że badania przyrodnicze wnikając w ukrytą strukturę rzeczy, będą kierować się coraz bardziej „ku prostym własnościom (przechodząc) od tego, co skomplikowane, do tego, co proste, od tego, co niewymierne, do tego, co wymierne, od tego, co ukryte, do tego, co się da obliczyć"[116]. Koncepcja natury, którą można opisać w kategoriach *materii* i *ruchu*, sprzyja jej matematyzacji. Swój ideał przyrodoznawstwa filozof ten przedstawia w następujący sposób: „najlepsze zaś rezultaty daje badanie przyrody, kiedy fizyka przechodzi w matematykę. Bo kiedy się ma do czynienia z liczbami, z równą łatwością można przyjąć czy pomyśleć tysiąc, co jednostkę"[117]. Wykorzystana w ten sposób matematyka, mimo że nadal ujmowałaby tylko pewien wycinek świata przyrody, czyniłaby to w odmienny niż dotychczas sposób. To, jakie własności i wielkości zostałyby poddane matematyzacji, a jakie nie, nie byłoby kwestią przypadku ani nie wynikałoby z ograniczeń i ze struktury samej matematyki. To natura dzięki obserwacjom i doświadczeniom odsłaniałaby swoje własności, także i te, które poddałyby się porządkowi i ilościowemu ujęciu, czyli matematyzacji[118].

---

[115] Por. F. Bacon, *Novum*…, s. 126 i przyp. 89.

[116] *Ibidem*.

[117] *Ibidem*, s. 173.

[118] Zaprezentowana w dwóch ostatnich podrozdziałach debata nie wyczerpuje całości tego niezwykle interesującego zagadnienia, jedynie sygnalizuje istnienie takiego dyskursu i jego stan w XVII wieku. Wystarczy bowiem wspomnieć o pominiętych rozważaniach o matematyce Błażeja Pascala. Jego początkowa fascynacja doskonałością geometrii i jej metody z czasem, pod wpływem prowadzonej przez siebie krytyki, słabnie, aż dochodzi do rezygnacji z jej zastosowania. To doprowadziło Pascala ostatecznie do odrzucenia tej dyscypliny jako wzorca nauki. Ta przemiana ujawnia się

© for this edition by CNS

Tak więc zasadnicza różnica między empirykami a racjonalistami w poglądach na rolę matematyki w przyrodoznawstwie tkwiła w przyznaniu jej innego miejsca w procesie poznania i w strukturze wiedzy. Tym samym matematyka miała pełnić odmienną funkcję w modelu nauk empirycznych niż w naukach matematycznych. Także różnie sytuowano ją względem przyrody. Dla dogmatyków matematyka była źródłem i środkiem wszelkich odkryć, punktem wyjścia do rozważań o naturze, natomiast dla Bacona i Boyle'a miała ona wieńczyć filozofię przyrody[119].

Czy zatem matematyka (czysta matematyka) w ogóle była zdolna do odkrywania „nowych prawd"? Z perspektyw empiryków nauka oderwana od owych „prawdziwych obserwacji" uwzględniających i obejmujących złożoność rzeczy, posługująca się abstrakcyjnymi ideami, nie mogła się rozwijać. A zatem poznanie oparte na czystej matematyce nie wnosiłoby niczego nowego do wiedzy. Operując najbardziej ogólnymi twierdzeniami matematyka, zdaniem empiryków była predestynowana do tego, by opisywać rzeczy, a nie by poszukiwać ich własności oraz związków między zjawiskami przyrody.

Dyskurs o wartości matematyki i idei matematyzacji był dla Roberta Boyle'a (oraz innych empiryków) także oznaką zdolności *rozumu* do krytycznej refleksji nad własnymi wytworami, a tym samym do wyznaczenia własnych granic. Owa zdolność polegała na tym, że *rozum* „dostrzegał" niezgodności pojawiające się między matematycznymi regułami. Kłóciło się to z jego zasadami głoszącymi niesprzeczność matematyki[120]. A zatem — skoro zgodnie z nimi nie należało wiązać pojęć niejasnych z pojęciami uznanymi za pewne i prawdziwe oraz skoro zmysłowe wyobrażenia nie utwierdzały tych niejasnych pojęć, a często były z nimi

---

w przejściu Pascala od stwierdzenia, że geometryczne metody dowodzeń są „doskonałe", do wysuniętej później wątpliwości, że metoda ta „jest niezbyt użyteczna, ponieważ jej zastosowanie ogranicza się do materii geometrycznej"; B. Pascal, *Rozważanie ogólne nad geometrią*, [w:] *idem*, *Rozprawy i listy*, przeł. T. Żeleński-Boy, Warszawa 1962, s. 149. Można byłoby powiedzieć, że wskazane granice stosowalności metody geometrycznej nie deprecjonują jej wartości samej w sobie, ale nałożone na nią wymagania powszechnej stosowalności i pewności wyników pojmowane były jako absolutne i nie dopuszczały żadnych wyjątków. Chciałoby się rzec, że matematyka stała się „ofiarą" oczekiwań swoich twórców. Odrzucenie matematyki przez Pascala ma oczywiście szerszy kontekst i wiąże się z jego filozoficzną ewolucją, pokazuje jednak, że analizowany dyskurs odbywał się na wielu płaszczyznach i miał różne źródła.

[119] M.B. Hall zwraca także uwagę na inny aspekt. Otóż według niej Boyle miał świadomość, że matematyczny opis zjawisk przyrodniczych jest dość „hermetyczny", to znaczy skierowany do wąskiej grupy odbiorców. Tym samym matematyka i zmatematyzowane przyrodoznawstwo mogło przypominać zwalczaną przez Boyle'a alchemię. Natomiast metoda eksperymentalna oraz same eksperymenty, po spełnieniu formułowanych przez niego warunków, byłyby dostępne i przede wszystkim zrozumiałe dla szerokiej „publiczności"; por. M.B. Hall, *op. cit.*, s. 55–56. Generalnie tej problematyce poświęcony jest rozdział drugi *The New Learning and its Methods*.

[120] Świadczyłoby to także i o tym, że skoro *rozum* potrafi wykryć oraz usunąć własne błędy i wynikające z nich sprzeczności, to także matematyka i matematycy mają taką możliwość. W tym kontekście chodzi o wyższość (według przyrodników) empirycznej weryfikacji dostrzeganych sprzeczności w poznawaniu przyrody.

© for this edition by CNS

sprzeczne, to należało odrzucić prymat *rozumu* nad zmysłami. Tak więc według Boyle'a narzędziami, którymi przyrodnik powinien się posługiwać, poznając naturę, były zmysły. Nawet jeżeli w jakimś stopniu ograniczają one *rozum*, to wydaje się wówczas naturalne, że można je uznać za alternatywę dla czysto rozumowego poznania. Należało je tylko udoskonalić, a przynajmniej zminimalizować ich przyrodzone ograniczenia i braki.

3. Eksperyment — teoria a praktyka

Wiara w to, że zasady matematyczne są niezależne od zmysłów i że są *aprioorycznymi* prawdami, sprzyjała uznaniu przez matematyków absolutnego i niepodważalnego charakteru matematyki oraz opartej na niej wiedzy. Jednakże w wyniku krytyki prowadzonej w XVI i XVII wieku przekonanie o *aprioryczności*, uniwersalności i bezwzględnej użyteczności matematyki w badaniach przyrodniczych zostało — jak to zasygnalizowałem — zachwiane[121]. Dzięki temu powstały warunki do metodologicznej dyskusji o nowych rozwiązaniach w nauce.

Zasadniczy dylemat, który pojawiał się w rozważaniach empirycznie nastawionych filozofów, sprowadzał się do tego, czy jest w ogóle możliwe (i potrzebne?) zbudowanie jednej, absolutnej nauki i czy taki charakter mogą mieć dyscypliny oparte na obserwacjach oraz eksperymentach. Poza tym formułowano także pytania o same eksperymenty: jakie muszą spełniać warunki, jakie powinny pełnić funkcje i czemu służyć, aby były przydatne w nauce. Wbrew pozorom nie były to zagadnienia jednoznaczne i oczywiste, nawet dla samych empiryków.

Uznanie wartości doświadczenia, najpierw potocznego, przypadkowego, a potem jako świadomie wybranego narzędzia poznania naukowego, wpisuje się w tradycyjną teoriopoznawczą dyskusję i stanowi jej przedmiot do dzisiaj. Ten dyskurs spowodowany jest nie tylko ogólną refleksją nad wartością wiedzy empirycznej, ale także, szczególnie od czasów Franciszka Bacona, coraz częściej stawianymi pytaniami o techniczne ograniczenia eksperymentu i tym samym o jego heurystyczne możliwości. Analizując źródła nowożytnych nauk empirycznych i przytaczając opinie różnych historyków nauki, Kuhn zauważa, że w tej debacie jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za powstanie współczesnych nauk eks-

[121] W tym miejscu należy podkreślić raz jeszcze pewien fakt. Otóż ówczesna debata na temat użyteczności matematyki w badaniach nad przyrodą, pojawiała się praktycznie w „momencie", gdy zaczęto postulować matematyzację wiedzy. Jeśli uzmysłowimy sobie, że pierwszym, który konsekwentnie i kompleksowo wykorzystał w czasach nowożytnych matematykę do swoich badań, był Mikołaj Kopernik, to od wydania dzieła *O obrotach…* do prac Franciszka Bacona minęło około sześćdziesięciu lat. Pomijam przy tym wstęp do dzieła Kopernika napisany przez Osjandra w duchu instrumentalizmu, który podważa realność wniosków płynących z geometrycznego modelu zaproponowanego przez Kopernika. Tym samym funkcję i miejsce geometrii komentator ów widzi raczej zgodnie ze stanowiskiem empiryków, a nie matematyków.

© for this edition by CNS

perymentalnych był realny zwrot ku praktyce eksperymentalnej[122]. Twierdzi tak, mimo że do eksperymentowania nawoływali już starożytni uczeni z Arystotelesem i przedstawicielami szkoły aleksandryjskiej włącznie. Jednakże lektura dzieł Filozofa uzmysławia, że — po pierwsze — nie używał on terminu *eksperyment* i — po drugie — tylko do pewnego stopnia współczesnemu rozumieniu pojęcia *doświadczenie* odpowiada to, w jaki sposób rozumiał je Arystoteles[123]. Przyjął on założenie, że *doświadczenie* dostarcza właściwych zasad każdej wiedzy naukowej: „doświadczenie astronomiczne dostarcza zasad wiedzy astronomicznej (gdyż) dopiero wtedy, gdy zebrano odpowiednią ilość zjawisk, dowody astronomiczne zostały wykryte"[124]. Można więc uznać *doświadczenie* w rozumieniu Arystotelesa za zbiór wielu obserwacji pewnego (określonego) typu, będące podstawą formułowanych dowodów. Potwierdzają to inne wypowiedzi Arystotelesa dotyczące źródeł *doświadczenia*. Według Filozofa powstaje ono dzięki „licznym faktom pamięciowym" lub jeszcze inaczej — wskutek nagromadzonych wielokrotnych wspomnień „tej samej rzeczy"[125]. Innymi słowy *doświadczenie* jest znajomością jednej rzeczy lub poszczególnych przypadków jakiegoś rodzaju zjawisk.

Temu, po części biernemu, kumulatywnemu sposobowi budowania i rozumienia pojęcia *doświadczenia* należy przeciwstawić taki tryb postępowania, który może jeszcze nie wymaga od uczonego aktywności, ale już na pewno prowokuje do podjęcia działań. Z taką sytuacją mamy do czynienia na przykład wtedy, gdy — jak wspomina Arystoteles — „o tym, iż gęstość płynu spowodowana jest przymieszką [substancją ziemną, która powoduje zasolenie — Z.P.] świadczy co następuje: jeśliby ktoś dodając dużo soli uczynił wodę bardzo słoną, wówczas po jej powierzchni będą pływać nawet pełne jajka"[126], a dzięki temu, jak twierdzi nieco wcześniej, można wyjaśnić zjawisko różnego zanurzenia statków o równym ciężarze w wodach o odmiennym zasoleniu i tym samym różnej gęstości[127]. Zjawisko to miało ważny, praktyczny wymiar: tylko taki roztwór, w którym mogły pływać jajka, nadawał się do konserwacji ryb[128], a ten sam ładunek na statku mógł być przetransportowany na płytkim morzu, ale już niekoniecznie na rzece. Praktyczne dziedziny, takie jak na przykład przechowywanie żywności[129], aby były skuteczne, wymuszały twórcze uczestnictwo w ustalaniu warunków niezbędnych do stosowania określonych recept, a to z kolei sprzyjało — metodą prób i błędów — ciągłemu odtwarzaniu, powtarzaniu i modyfikowaniu działań. Nawet jeżeli w tych

[122] T. Kuhn, *Tradycje matematyczne*…, s. 80 n.

[123] Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, t. 7, s. 44.

[124] Arystoteles, *Analityki pierwsze*, 46a.

[125] Por. Arystoteles, *Analityki wtóre*, 100a; *Metafizyka*, 980b–981a.

[126] Arystoteles, *Metafizyka*, 359a.

[127] Zjawisko to w dzisiejszej terminologii naukowej ujęte jest następująco: siła wyporu cieczy zależy także od jej gęstości.

[128] Arystoteles, *Metafizyka*, 358b. Por. także uwagę tłumacza w przyp. 64.

[129] Dziś tę umiejętność nazwalibyśmy technologią żywności.

© for this edition by CNS

czynnościach człowiek naśladował środowisko przyrodnicze, to tworzył przy tym różne jego warianty, a tym samym, choć w minimalnym zakresie, kreował nowy stan, nieobecny w przyrodzie. Wydaje się zatem, że w naukach przyrodniczych i sztukach (także kulinarnych — jak widać w przykładzie z jajkami) dokonuje się, zapewne częściowo przez przypadek, a częściowo w sposób zaplanowany, przejście od *doświadczenia* w rozumieniu *Metafizyki* i *Analityk* do *doświadczenia* jako powtarzalnej praktyki i działania, czyli *eksperymentowania*[130].

Czynnemu i metodycznemu *eksperymentowaniu* sprzyjało istnienie dziedziny szeroko rozumianej *sztuki* (*techne*)[131]. Miała ona znaczenie dla wiedzy empirycznej, ponieważ każde działanie w jej zakresie podporządkowane było właściwym regułom oraz prowadzone zgodnie z wypracowanymi, niekiedy uświęconymi procedurami. Aby zatem codzienna praktyka, obejmująca wiele różnych dziedzin, nabrała cech owej *techne*, musiała podlegać metodycznemu działaniu, które wykluczało dowolność i przypadkowość, a wymuszało postępowanie według określonych zasad. Sztuka i praktyka mogły zatem stanowić wzór, wedle którego należało prowadzić i gromadzić *doświadczenia*. „Wystarczyło tylko" przenieść owe zasady na inne dziedziny wiedzy.

3.1. PREKURSORZY

Formułowane przez średniowiecznych uczonych postulaty dotyczące eksperymentów początkowo były oparte na starożytnej tradycji. Jednak w miarę upływu czasu zarówno w teorii eksperymentu, jak i w praktyce eksperymentalnej pojawiały się jakościowo nowe propozycje.

Pierwszym filozofem, któremu można byłoby przypisać współczesne rozumienie pojęcia *eksperyment*, był Roger Bacon, choć on sam za „mistrza eksperymentu" (*dominus experimentorum*) uznawał Piotra z Maricourt[132]. Swojej teorii *eksperymentu* poświęcił szóstą część *Dzieła większego*, która została zatytułowana *O nauce eksperymentalnej*. Stanowiła ona dla Bacona, obok gramatyki i matematyki, podstawę i źródło mądrości „łacinników". Metoda eksperymentalna była tak uniwersalnym środkiem zdobywania wiedzy, że nie tylko uzupełniała „dowodzenia", lecz usuwała także wątpliwości towarzyszące formułowanym na ich podstawie wnioskom. Prowadziło to zatem do sytuacji, w której eksperymentowanie przypi-

[130] Arystoteles nie używa pojęcia *eksperyment*, ale tak właśnie można to nowe pojęcie *doświadczenia* rozumieć.

[131] *η τεχνη* (*he techne*) — kunszt, zręczność, biegłość, umiejętność (zwłaszcza manualna), „dotycząca także biegłości wymowy" (*η περι τους λογους τεχνη* — dosł. 'kunszt wokół słów'), retoryka; środek, sposób działania (według zasad sztuki) sztuka, rzemiosło. Por. także inne w: *Słownik grecko-polski*, red. Z. Abramowiczówna, t. 1–4, Warszawa 1965.

[132] Nie sposób tu nie wspomnieć o przedstawionym nieco wcześniej, a żyjącym niemal równocześnie z Rogerem Baconem, Robercie Grossetescie. Ten zwolennik matematycznego przyrodoznawstwa popierał także prace eksperymentalne, choć podporządkowane matematyce.

© for this edition by CNS

sywane dotychczas naukom empirycznym, mogło być wykorzystane także w naukach demonstratywnych i spekulatywnych. W ten sposób można było weryfikować — wedle Bacona — wyniki czystych wnioskowań: „ten, kto dysponuje choćby najsilniejszymi argumentami dotyczącymi trójkąta równoległego — jednak bez eksperymentu — nigdy nie przyjmie" wniosku związanego z tą figurą[133]. W jaki sposób uczony ten pojmował eksperymentalny dowód w omawianym kontekście? W geometrii przeprowadza się go „w postaci przecięcia się dwóch kół, od których — z miejsca przecięcia — poprowadzi się dwie linie do punktów skrajnych danej prostej"[134]. Jak widać z tego opisu, *eksperyment* rozumiany jest tu jako geometryczny dowód polegający na konstruowaniu figur z zachowaniem ścisłej kolejności (owego kartezjańskiego „porządku") poszczególnych etapów dowodzenia. Innymi słowy, kreśląc figury geometryczne, unaocznia się i odtwarza spekulatywny tok myślenia. Ale dopiero owo zmysłowe ujęcie uwieńczone „ilustracją" figur upewnia uczonego o trafności dedukcyjnego dowodzenia i nadaje mu większą siłę przekonywania[135]. *Eksperyment* więc polega na konstruowaniu bytu geometrycznego, a to, co zostało skonstruowane, było udowodnione.

Eksperyment okazuje się niezastąpiony także w tych sytuacjach, w których dokonuje się oceny wiarygodności działania nie tylko sił przyrody, lecz także sztuki i magii (którą Bacon bezceremonialnie nazywa „oszustwem").

Katalog tych *eksperymentów*, które prezentuje i omawia w swoim dziele Bacon, pozwala na, choćby krótką, ich analizę i klasyfikację. „Eksperymentator — pisze Bacon — bada widzialne przedmioty, celem znalezienia […] zjawisk"[136], a od tego, jakiego rodzaju zjawisk dotyczą badania, zależne są działania uczonego. Na przykład w astronomii, która tak jak matematyka posiłkuje się doświadczeniem, *eksperyment* może sprowadzać się tylko do pomiarów przeprowadzonych za pomocą odpowiednich instrumentów, mających na celu ukazanie, poświadczenie niektórych stałych i mierzalnych relacji. Sprzyja to konstruowaniu prostych modeli geometrycznych ilustrujących położenie ciał astronomicznych względem siebie.

Jednak najistotniejszą wartością teoretycznych rozważań Rogera Bacona dotyczących eksperymentu były ich metodologiczne skutki. Otóż miał on świadomość, że poszczególne dyscypliny, formułując swoje wnioski na podstawie własnych zasad, wymagały eksperymentalnego potwierdzenia. W konsekwencji prowadzone eksperymenty, służąc jedynie poszczególnym dyscyplinom, funkcjonowały w pewnej izolacji i w oderwaniu od całości wiedzy naukowej. Pisząc o eksperymentach, uczony ten powoływał się na liczne, niekiedy niepowiązane wzajemnie przykłady. Mimo to nie postrzegał eksperymentowania oraz generalnie metody eksperymentalnej jako indywidualnych i pojedynczych działań niezależnych od całości myśli nauko-

[133] R. Bacon, *Dzieło większe*, przeł. T. Włodarczyk, Kęty 2006, s. 550.

[134] *Ibidem*, s. 551.

[135] Rozumiejąc w ten sposób pojęcie eksperymentu, rodzi się pytanie, czy geometria Euklidesa wyłożona w *Elementach* nie jest czasami nauką eksperymentalną?

[136] R. Bacon, *Dzieło większe…*, s. 555.

© for this edition by CNS

wej. Widział w tej metodzie metodologiczną jedność, która wypływała z funkcji, jaką pełniły eksperymenty, i to niezależnie od dziedziny, w której je wykorzystywano. Przyjęcie uniwersalności metody eksperymentalnej pozwalało, by uznać ją za wspólną dla geometrii, astronomii, geografii, dla nauki o językach itp. Dzięki temu Bacon mógł ująć różnorodne zjawiska i poszukiwać metodologicznego uzasadnienia idei jedności nauki, idei wiedzy uniwersalnej. Byłoby to możliwe, gdyby owa metodologiczna jedność została uznana za najogólniejszą zasadę, co w konsekwencji zaowocowałoby istnieniem takiej wiedzy. Bacon twierdził, że tak w istocie było — badania eksperymentalne tworzyły zasadę, dzięki której funkcjonowała „nauka eksperymentalna"[137]. Postrzegał więc naukę opartą na *eksperymencie* jako realnie istniejącą, dlatego też nie wymieniał żadnych konkretnych dyscyplin, a dzięki temu, że oparta była na własnych założeniach i że „bada tajniki przyrody własną mocą"[138], była niezależna (epistemologicznie i metodologicznie) od nauk teoretycznych. To także potwierdza epistemologiczną i metodologiczną jedność. Owa jedność, a także niezależność, odrębność oraz nadrzędność „nauki eksperymentalnej" względem pozostałych dyscyplin, sprzyja rozumieniu jej jako czegoś w rodzaju „metanauki". Czyni to Rogera Bacona prekursorem nowego, oryginalnego sposobu rozumienia pojęcia *eksperymentu* i „nauk eksperymentalnych". Tym samym wyznacza on szersze granice jego stosowania oraz buduje nową strukturę wiedzy naukowej, w której „nauka eksperymentalna" zajmuje centralną pozycję.

Poglądy Arystotelesa i Bacona na techniczną stronę *doświadczeń-eksperymentów* były zbliżone, co wynikało zapewne z podobnego, jeśli nie takiego samego zaplecza technicznego. Natomiast w metodologicznym wymiarze zaznaczają się już wyraźne różnice między tymi uczonymi. Dla tego pierwszego *doświadczenie* w naukach demonstratywnych jest czym innym niż w naukach o przyrodzie, gdy tymczasem *doświadczenie-eksperyment* dla Bacona jest fundamentem nauki eksperymentalnej będącej podstawą zarówno matematyki, jak i przyrodoznawstwa, rzemiosł czy sztuki.

Stanowisko Rogera Bacona w odniesieniu do poznawczych funkcji eksperymentów i statusu „nauki eksperymentalnej" było o tyle istotne, że gdy ponownie zagadnienia te pojawiły się w polu filozoficznych dociekań na przełomie XVI i XVII wieku, to idee głoszone przez tego średniowiecznego myśliciela znalazły kontynuację w dziele Franciszka Bacona.

Mimo inspiracji myślą Rogera Bacona oryginalność filozofa z Werulamu wiązała się między innymi z zaproponowanym przez niego rozróżnieniem między pojęciem *doświadczenia* a *eksperymentu*, opracowaniem systematycznego wykładu o jego roli w poznaniu oraz koncepcją „eksperymentu krzyżowego". Poza tym rozwój techniki obserwowany w ciągu trzech wieków dzielących obu myślicieli,

[137] *Ibidem*, s. 555.
[138] *Ibidem*, s. 587–588.

© for this edition by CNS

skutkujący wieloma wynalazkami wdrażanymi na względnie dużą skalę, sprzyjał zdecydowanemu akcentowaniu technicznej strony metody eksperymentalnej[139].

Franciszek Bacon rozumiał, że między prowadzonymi eksperymentami — zarówno w jego czasach, jak i wcześniej — a przyświecającą im „ideą eksperymentowania" istniała zasadnicza różnica. Przejawiała się ona w tym, że zwykle działania eksperymentatorskie były przypadkowe — wbrew postulatom formułowanym przez Rogera Bacona — tym samym prowadzone bez wewnętrznego porządku i metody, podyktowane jakimiś doraźnymi i praktycznymi korzyściami. W ten sposób funkcjonowały jako oderwane od całościowej wizji celu poznania i nauki. Taki stan sprowokował Franciszka Bacona do podjęcia prób teoretycznego opracowania zasad eksperymentowania i sformułowania ogólnej, generalnej wizji „poprawnego eksperymentu". Idea taka wydawała się niezbędna, gdyż mimo tylu przeprowadzonych doświadczeń w dziejach nauki nadal „nie powstało doświadczenie naukowe (*experientia litterata*)"[140].

Aby tego dokonać, Bacon zaczął od zdefiniowania różnic między pojęciami *doświadczenia* i *eksperymentu*, stosując proste i czytelne założenie: według niego istnieje „czyste doświadczenie, które, jeśli samo się nastręcza, nazywa się przypadkiem, jeśli się go poszukuje — eksperymentem"[141]. Tak więc *eksperyment* jest szczególną formą *doświadczenia* i cechuje się tym, że prowadzony jest z pewnym zamiarem, celem i oczekiwaniami. Dzięki temu, mimo że nadal jest on oparty na zawodnych zmysłach, to jako przygotowane, zaplanowane i prowadzone według prawideł[142] badanie przyrody do pewnego stopnia niweluje braki zmysłów. *Eksperyment* jest zatem czynnym poszukiwaniem przyczyn zjawisk, w przeciwieństwie do biernego, przypadkowego *doświadczenia*. Oparty na zmysłowych percepcjach *eksperyment* mógłby być przez nie ograniczany, a tym samym jego wartość byłaby uzależniona od ułomnego postrzegania. Jednak w Bacona koncepcji poznania owe zmysłowe obserwacje odnosiły się nie do świata przyrody, a jedynie do *eksperymentu*, dzięki któremu uczony docierał do przyrody. Innymi słowy według Bacona natura odsła-

[139] Franciszek Bacon, co prawda w nieco innym kontekście, wymienia na przykład takie wynalazki, jak: *proch strzelniczy*, *przędza jedwabna*, *busola morska*, *cukier*, *papier*, *druk*; por. *idem*, *Novum*…, s. 137–138. Nie zapominajmy przy tym, że za jego życia skonstruowano mikroskop (prawdopodobnie w 1590 przez Z. van Janssena) oraz lunetę.

[140] *Ibidem*, s. 130.

[141] *Ibidem*, s. 107 n.

[142] Nie chodzi tylko o reguły dotyczące organizacji samego eksperymentu jako pewnego zabiegu technicznego, czyli o jakieś aspekty metodyczne, ale przede wszystkim o najbardziej podstawowe wskazania. Uczony powinien najpierw proponować takie eksperymenty, które pozwolą na odkrycie przyczyn oraz najbardziej ogólnych twierdzeń i „wnoszą światło", a nie tylko praktyczne korzyści (*ibidem*, s. 93, 129); następnie powinny one obejmować wszelkie dziedziny — nie tylko te, które w oczach ludzi są „wzniosłe", ale także i „szpetne" (*ibidem*, s. 147). Jednym z elementów pozwalających na powiązanie eksperymentów z przyrodą jest właściwa interpretacja ich wyników. Otóż wnioskowanie musiałoby przebiegać zgodnie z zasadami nowej indukcji (a nie tradycyjnego sylogizmu). Realizuje się w tym postulat łączenia władz zmysłów i rozumu w badaniach przyrody (*ibidem*, s. 27 n.).

© for this edition by CNS

nia swoje tajemnice dopiero w *eksperymencie* wolnym od „błędów" i ograniczeń właściwych zmysłom. Tego rodzaju korzystna epistemologicznie zmiana jest możliwa wskutek przestrzegania w procesie badawczym owych prawideł. Jedno z nich zakłada, aby badanie cech jakiejś pojedynczej rzeczy nie ograniczało się tylko do niej samej. Istotna własność przedmiotu mogła ujawnić się dopiero w jakiejś konfiguracji z innymi rzeczami lub mogła być wraz z nimi lepiej uchwytna czy też bardziej dostępna badaczowi. Tak więc jeżeli nawet ze względu na ograniczenia zmysłów przyrodnik nie był w stanie poznać jakiejś cechy w jednym przypadku, to istniała szansa, że odkryje ją w kolejnym *eksperymencie* przeprowadzonym na innym przedmiocie. Dzięki przestrzeganiu wyznaczonego kierunku i porządku postulowanych prawideł eksperymentowanie stawało się heurystycznie wartościowe — rozszerzało wiedzę, a nie tylko powtarzało znane fakty. Wymóg ustalenia zasad, wedle których powinno się prowadzić eksperymenty, powodował także to, że eksperymenty były powtarzalne, co z kolei umożliwiało ich kontrolę, a tym samym weryfikację[143]. Postępowanie zgodne z owymi zasadami miało fundamentalne znaczenie dla praktyki naukowej, nauka traciła bowiem wówczas na źle rozumianej tajemniczości; uniezależniała się od takich czynników, jak wspominane przez Rogera Bacona „zaklęcia magików". Owe zasady (reguły) prowokowały także do współpracy między uczonymi, co z kolei — zdaniem Franciszka Bacona — umożliwiało zastosowanie tych samych eksperymentów w różnych dziedzinach wiedzy, sprzyjając nowym odkryciom. Poza tym cechą tak uniwersalnie rozumianego eksperymentu było to, że prowadził on do odkrycia prawdziwych, pierwotnych, a nie przypadkowych przyczyn zjawisk (*nota bene* takie przypadkowo odkryte przyczyny z praktycznego punktu widzenia były, być może, bardziej korzystne niż przyczyny pierwotne, nazwijmy je — teoretyczne).

Teoretyk eksperymentu i praktykujący eksperymentator stawali przed tym samym problemem co zwolennik matematyzacji nauk przyrodniczych. Eksperymentatorzy pytali o relacje między *eksperymentem* i światem przyrody, tak jak matematycy pytali o związki między matematyką a naturą. Jak już wspominałem, w jednym z zarzutów formułowanych pod adresem matematyków kwestionowano możliwość ogarnięcia różnorodności natury przez matematykę. Oczywiście ten sam problem pojawia się w kontekście sporu o heurystyczną wartość eksperymentu. O ile bowiem można było uznać, że w metodycznym i uporządkowanym eksperymencie niweluje się do pewnego stopnia ułomności zmysłów, to oczekiwanie, iż wyraża się w nim złożona struktura przyrody, budziło już wątpliwości. Podstawą do ich rozwiania stała się koncepcja *eksperymentu*, który nie tylko odwzorowywałby zjawiska przyrody, ale zmuszałby naturę do odsłonięcia swoich tajemnic. Postulat, że „lepiej jest rozcinać przyrodę na części, niż dokonywać na niej abstrakcji" realizuje się właśnie najpełniej w rozumianym po baconowsku *eksperymencie*,

[143] Jak znacząca jest to funkcja w kwestii poprawności wiedzy i jej rzeczywistego rozwoju, świadczą postulaty i prowadzona przez Boyle'a dyskusja z przeciwnikami, zaprezentowana w dalszych częściach pracy.

© for this edition by CNS

w którym dochodzi się do istoty rzeczy i przyrody. To przeświadczenie zaś sprzyjało koncepcji poznania opartego na eksperymencie, który można byłoby już nazwać naukowym, eksperymencie przekształcającym wiedzę w naukę i tworzącym jej fundament. Należy przy tym zaznaczyć, co wielokrotnie podkreślał Franciszek Bacon, że wiedzy naukowej nie można zbudować wyłącznie na podstawie *eksperymentu*. Jest on tylko jednym z elementów procesu poznania i jego porządkowania, ale niezbędnym, jako że nie można w pełni i wiarygodnie budować wiedzy o zewnętrznym świecie, korzystając wyłącznie z pozaeksperymentalnych środków.

Procedury planowania nowych eksperymentów ujawniają swoją wagę, gdy zachodzi potrzeba przeprowadzenia nowego, oryginalnego doświadczenia[144] do wyjaśnienia konkretnego problemu (zjawiska, sytuacji itp.). Najczęściej uczony ma z nim do czynienia w momencie wyboru między dwoma lub więcej proponowanymi wyjaśnieniami. Co prawda, jak twierdził Bacon, niekiedy wytłumaczenie pojawia się wraz ze znanymi już eksperymentami, ale najczęściej są one „czymś całkiem nowym, wyszukanym i dostosowanym dzięki przemyślności i celowemu urządzeniu oraz zostają wydobyte na jaw dopiero przez troskliwe i wnikliwe starania"[145]. Aby więc w zaistniałej sytuacji uczony mógł kontynuować prace, niezbędne były zestawienia eksperymentów („historie naturalne") i możliwie największe teoretyczne zaplecze, które Bacon także starał się budować. W literaturze filozoficznej owe eksperymenty przeszły do historii pod nazwą „eksperymentów krzyżowych" (*experimentum crucis*), choć sam Bacon nazywał je „wypadkami rozstrzygającymi" (*instantiae decisoriae*) lub „wypadkami-drogowskazami" (*instantiae crucis*)[146]. Mimo że sytuacje, w których uczony dokonuje wyboru między odmiennymi interpretacjami, jawią się w nauce jako oczywiste, to w epistemologicznej praktyce funkcjonowanie eksperymentu krzyżowego nie jest ani częste, ani jednoznaczne. Już to, że niektóre z tych eksperymentów mogą zostać uznane za rozstrzygające dopiero *ex post*, świadczy o tym, iż przeprowadzenie pojedynczego, oderwanego od innych doświadczenia nie tylko nie daje nam wiedzy co do jego charakteru, lecz, przede wszystkim, co do wartości formułowanych wniosków. W tej sytuacji przyrodnik nie ma pewności, czy odrzucenie lub potwierdzenie wyjaśnienia ma charakter definitywny[147], choćby z tego powodu, że praktyka naukowa była bar-

[144] W dalszej części pracy będę używał pojęć „eksperyment" i „doświadczenie" zamiennie, mimo że kłóci się to z rozróżnieniem zaproponowanym przez Franciszka Bacona. Potraktowanie tych pojęć synonimicznie zgodne jest z ich obecnie przyjętym rozumieniem.

[145] F. Bacon, *Novum*…, s. 258–259.

[146] Używane przez Bacona nazewnictwo wielokrotnie odbiega od współcześnie stosowanego, stąd też podczas interpretacji jego dzieł mogą pojawiać się niejasności co do trafności używanych określeń. Z takim przypadkiem spotykamy się na przykład w kontekście pojęcia *hipotezy*, której to nazwy Bacon nie używa; por. podrozdz. niniejszej monografii *Cechy, status i wartość poznawcza hipotezy*.

[147] Na ten problem zwraca uwagę profesor Jan Such w pracy pod tytułem *Czy istnieje experimentum crucis*? (s. 12). Zagadnienie to wiąże się z szerszym kontekstem prowadzonych tam rozważań, w których autor dokonuje podziału eksperymentu krzyżowego na dwa typy ze względu na ich epistemologiczne konsekwencje, to jest na eksperymenty *negatywne* i *konfirmacyjne* lub inaczej: na

© for this edition by CNS

dziej skomplikowana niż założenia Bacona. Okazało się bowiem, że proponowane przez badaczy wyjaśnienia można było weryfikować, opierając się na seriach różnorodnych i coraz bardziej modyfikowanych eksperymentów.

3.2. ROBERT BOYLE. IDEA EKSPERYMENTU DOSKONAŁEGO I JEJ KRYTYKA

Tak więc w połowie XVII wieku, gdy zaczęły pojawiać się pierwsze prace Roberta Boyle'a, istniała już wypracowana wizja metody eksperymentalnej i opartej na niej wiedzy. Boyle zetknął się z bogatym dziedzictwem dotyczącym nauki eksperymentalnej, na które składały się mniej lub bardziej precyzyjnie sformułowane idee samego *eksperymentu*, procedur jego przeprowadzania, jak też postulaty jego praktycznych zastosowań. Dlatego, do pewnego stopnia, zrezygnował on z budowania od podstaw nowej teorii eksperymentu, adaptując na swoje potrzeby metodologię Franciszka Bacona. W efekcie stanowisko Boyle'a w tej kwestii należy rekonstruować, bardziej odwołując się do jego praktyki badawczej, niż poszukiwać go w postaci gotowych formuł. Henryk Oldenburg w jednym ze swoich listów do Spinozy rzuca nieco światła na poglądy Boyle'a w tej sprawie. Pisze on, że zdaniem Boyle'a „zachodzi wielka różnica między doświadczeniami nastręczającymi się przypadkowo, o których nie wiemy, ile do nich wnosi przyroda, a ile pochodzi z czynników przygodnych, oraz tymi, o których z całą pewnością wiadomo, jakie okoliczności w nich współdziałają"[148]. W tej kwestii Boyle jest zatem bliski Franciszkowi Baconowi. Jako czynny eksperymentator zdawał sobie sprawę z tego, że o wartości badań eksperymentalnych decydowała kontrola wszystkich etapów i tym samym, do pewnego stopnia, kontrola zachodzących w nich procesów. Innymi słowy wpływ jakichkolwiek czynników zewnętrznych, „o których nie wiemy", zmienia przebieg eksperymentu i uniemożliwia jego poprawną interpretację.

Jednak mimo że w sferze teoretycznej funkcjonowały już dość precyzyjnie sformułowane reguły dotyczące rozumienia tego, czym są eksperymenty i jakie są ich cele oraz jak powinny być one przeprowadzane, to istniała wówczas dziedzina, w której owe wypracowane reguły nie były respektowane. Można nawet powiedzieć, że ich łamanie decydowało o jej egzystencji. Tą dziedziną była alchemia[149].

---

falsyfikujące i *weryfikujące*; por. s. 9, 11, 93–94 n. Such zwraca przy okazji uwagę na to, jak ten typ eksperymentu był rozumiany i traktowany przez uczonych w ciągu czterech stuleci i jaki jego rodzaj uznawali oni za bardziej wiarygodny. Należy także zauważyć, że autor w tej pracy wskazuje na zależność między pojedynczymi eksperymentami a ich weryfikacyjnymi możliwościami. Otóż to nie indywidualne badania weryfikują stawiane hipotezy, ale przynajmniej pary eksperymentów, a przede wszystkim ujawniające się w trakcie prac tak zwane sytuacje rozstrzygające; por. *idem*, *Czy istnieje experimentum crucis? Problemy sprawdzania praw i teorii naukowych. Studium metodologiczne*, Warszawa 1975.

[148] B. de Spinoza, *op. cit*., s. 47.

[149] Alchemia w czasach Boyle'a była zróżnicowaną dziedziną wiedzy. Jej różne odłamy czy też wątki wiązały się z ich twórcami, na przykład z Arystotelesem, Paracelsusem czy Jeanem Babtistą van Helmontem. Od nazwisk tych prekursorów owe nurty w alchemii przyjmowały swoje nazwy: od Arystotelesa *arystotelicy*, od Paracelsusa — *paracelsyści*, od van Helmonta — *helmontianie*. Dyskusja

© for this edition by CNS

Taka, z punktu widzenia Bacona i Boyle'a, metodologiczna „anarchia" uzasadniała krytykę tej wiedzy oraz inspirowała do tworzenia nowej metodologii. A wypracowane zasady miałyby warunkować powstanie nowożytnej nauki empirycznej. Zadanie filozofa i przyrodnika polegało więc także i na tym, by owe postulaty dotyczące „poprawnego" sposobu konstruowania nowego typu wiedzy przyrodniczej konsekwentnie głosić. Można zatem powiedzieć, że była to w pewnym sensie misja.

Niewątpliwie zasługą Boyle'a w dziedzinie eksperymentalnego przyrodoznawstwa było rozszerzenie techniki i obszaru poddanego działalności eksperymentalnej. Pomysłowość w projektowaniu oraz przeprowadzaniu coraz to nowych badań jest jego oryginalnym wkładem w rozwój nauki. Potwierdzają to liczne dzieła, jak choćby wydane w 1664 roku[150] *Experiments and Considerations Touching Colours*[151], w którym w szczegółowo opisanych procedurach eksperymentalnych zawierała się ówczesna wiedza i praktyka eksperymentalna[152] związana z optyką, światłem i barwami. Można pokusić się o stwierdzenie, że nauka eksperymentalna, do tej pory istniejąca bardziej jako postulat i pewien ideał, została przez Boyle'a zastosowana w praktyce. W wymienionym dziele Boyle starał się odpowiedzieć na pytanie o źródło (źródła?) barw ciał nieprzezroczystych. Była to istotna kwestia, ponieważ obejmowała zagadnienia z kilku dziedzin. Odpowiedzi można było poszukiwać na gruncie i fizyki, i chemii, i „czystej" optyki. Tym samym okazało się, że

---

z przedstawicielami alchemii, jej znaczenie dla metodologii i epistemologii Boyle'a oraz dla procesu kształtowania nowożytnych nauk empirycznych zostanie dokładniej omówiona w rozdziale drugim i trzecim.

[150] Nie była to pierwsza praca, w której Boyle opisywał przeprowadzone przez siebie eksperymenty. W 1660 roku wydał *New Experiments Physico-Mechanical Touching the Spring of the Air, and its Effects*, rozprawę, która wzbudziła wiele kontrowersji i wywołała krytykę licznych uczonych. Boyle zmierzył się w niej nie tylko z dorobkiem tak sławnych fizyków i filozofów jak Toriccelli, Mersenne czy Pascal, ale w związku z tym, że w tych eksperymentach musiał pośrednio zająć stanowisko w kwestii istnienia próżni, wkroczył na drogę zagadnień metafizycznych; por. S. Shapin, S. Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Live*, Princeton 1985, s. 40–41. Natomiast w 1661 roku wydał swoje najbardziej znane dzieło *The Sceptical Chymist*.

[151] E.A. Moelwyn-Hughes w bibliografii Boyle'a w *The Sceptical…* wymienia to dzieło zatytułowane *Experimental History of Colours* z 1663 roku. Z podobną różnicą spotykamy się także w odniesieniu do pracy z 1660 roku. W *The Sceptical…* jest ona zatytułowana: *Spring and Weight of the Air*, tymczasem we wprowadzeniu M. Boas Hall do *Experiments and Considerations…* nosi ona tytuł *New Experiments Physico-Mechanicall, Touching the Spring of the Air, and its Effects*; por. R. Boyle, *The Sceptical Chymist*, wstęp E.A. Moelwyn-Hughes; *idem*, *Experiments and consideration touching colours. First occasionally written, among some other essays, to a friend; and now suffer'd to come abroad as the beginning of Experimental History of Colours*, nowy wstęp dr M. Boas Hall, facsimile wyd. 1664, New York 1964 (dalej: *Experiments and Consideration…*).

[152] W jakim stopniu znaczące dla ówczesnej nauki były eksperymenty przedstawione w tym dziele, świadczy fakt, że Newton wykorzystywał niektóre z nich do zbudowania swojej teorii, twierdząc przy tym, iż przedstawione doświadczenia skłaniają do ogólnych wniosków; por. T. Kuhn, *Tradycje matematyczne…*, s. 92. W podobnym tonie komentuje pojawienie się tego dzieła M. Boas Hall (we wprowadzeniu do *Experiments and Considerations…*, s. vii), pisząc, że obserwacje Boyle'a w sposób oczywisty tworzyły podstawę prac Hooke'a (*Micrographia* 1665) i Newtona (1672).

© for this edition by CNS

badania dotyczące barw miały charakter interdyscyplinarny. Odrzucając nadprzyrodzony aspekt zjawisk związanych ze światłem i barwami[153], Boyle postawił hipotezę, w której stwierdził, że przyczyną wielości barw w ciałach nieprzezroczystych (*opacous bodyes*)[154] było zjawisko jednoczesnego odbijania i pochłaniania światła mieszanego. Zaproponowane doświadczenia z użyciem różnokolorowych papierków miało owo przypuszczenie potwierdzić (*to examine this Conjecture*). W tym celu Boyle przygotował różne, barwione i „marmurkowe" papiery, które były używane w specjalnym zaciemnionym pomieszczeniu (*Darkene'd Room*) z niewielkim otworem wpuszczającym wiązkę — jak byśmy dzisiaj powiedzieli — światła słonecznego, padającego na białą ścianę służącą jako ekran[155]. Jakość miejsca, w którym miał zostać przeprowadzony eksperyment, była istotna dla wiarygodności percepcji. W złych warunkach niektóre szczegóły mogłyby się nie ujawniać lub mogłyby zostać przeoczone nawet przez dociekliwego obserwatora, natomiast „w dogodnym ustawieniu różne odbicia i załamania można zauważyć"[156]. Tym samym Boyle wskazał, że okoliczności, w jakich prowadzony jest eksperyment, są tak samo ważne jak stosowane instrumenty — są też jego istotnym składnikiem.

Aby uzyskać dodatkowe informacje, Boyle modyfikował swoje doświadczenia, umieszczając na linii świetlnego promienia drugie nieprzezroczyste ciało. W ten sposób uzyskał efekt nakładania się barw z różnych papierków, dających ostatecznie jeden złożony kolor. Wyciągnął więc następujący wniosek: skoro na przykład „dobrą zieleń" (*good Green*) można otrzymać dzięki „zastosowaniu części niebieskich z papierem żółtym", to przynajmniej niektóre kolory są wynikiem wzajemnego przenikania się barw składowych. Eksperymenty z wykorzystaniem kolorów czerwonych, żółtych, zielonych dawały zawsze mniej lub bardziej intensywne odmienne zabarwienie. Zatem pozornie jednolity kolor tak naprawdę był mieszanką różnych barw, a jego — charakterystyczne dla danego ciała — nasycenie zależało od proporcji między nimi. O ile zjawisko to znane było malarzom, a uzyskiwanie

[153] Sposób, w jaki pytanie to zostałoby postawione, wymuszał nie tylko przyjęcie odpowiedniej metody badawczej mającej na celu udzielenie na nie odpowiedzi, lecz także — według Boyle'a — decydował o poprawności formułowanych wniosków. O tym aspekcie eksperymentalizmu będzie mowa w dalszej części pracy.

[154] Zachowuję oryginalną pisownię tego tekstu, który jest „faksymilem" edycji z 1664 roku. Omawiane tu doświadczenia są zamieszczone w części trzeciej *Exsperiments and Considerations*…, s. 185 n.

[155] Przeprowadzając swoje doświadczenia kilka lat później, Izaak Newton także korzystał ze specjalnie w tym celu przygotowanego pomieszczenia, opisując je następująco: „Zaciemniwszy w tym celu mój pokój, zrobiłem małą dziurkę w zasłonach okiennych, by odpowiednia ilość światła słonecznego dostawała się do wewnątrz. Umieściłem mój pryzmat tak, by światło przechodziło przezeń i po załamaniu padało na przeciwległą ścianę", por. J. Bronowski, *Źródła wiedzy i wyobraźni*, przeł. i wstęp S. Amsterdamski, Warszawa 1987, s. 228–229. Czytamy tam także, że inne doświadczenia optyczne Newton przeprowadził w 1672 roku (s. 226). Tak aranżowane pomieszczenia przypominają znane ze starożytności i stosowane w czasach nowożytnych tak zwane *camera obscura.* Oczywiście te oryginalne były niewielkimi skrzynkami, ale większe pomieszczenia wykorzystywali także malarze.

[156] R. Boyle, *Experiments and Considerations*…, s. 191.

© for this edition by CNS

nowych kolorów i odcieni przez wymieszanie różnych podstawowych barw tworzyło tradycyjny już warsztat plastyków, o tyle już wniosek, że może dotyczyć to także naturalnych kolorów i naturalnego światła słonecznego, był krokiem prowadzącym do odkrycia, że białe, bezbarwne światło dzienne jest złożone z gamy kolorów (o czym, w pewnym stopniu, świadczyło zjawisko tęczy).

Eksperymentalne wyjaśnienie powstawania kolorów wykraczało daleko poza rozważania prowadzone najczęściej na gruncie zgeometryzowanej optyki i mające przez to nieco spekulatywny charakter. Tym bardziej że problem ten rozpatrywany był zwykle przy okazji dyskusji o naturze światła, co wiązało fizykę i filozofię z teologią[157]. Tymczasem prowadzone przez Boyle'a eksperymenty pozwoliły na wyjaśnienie tych zjawisk w kategoriach naturalnych przyczyn dzięki temu, że wskazywały na ich własności fizyczne. Odwołując się tylko do tych aspektów, które podlegały badaniom, w pewnym sensie przyrodnik przedmiot obserwacji przekształcał tak, że przestawał on być obiektem spekulacji, a stawał się przedmiotem wiedzy empirycznej. Dzięki przeprowadzonym eksperymentom to, co leżało do tej pory poza obrębem nauk przyrodniczych, zostawało do nich wcielone. W konsekwencji, co jest być może dla nauki najistotniejsze, badacz dzięki temu mógł przesuwać granice własnego poznania, przełamując, do pewnego stopnia, epistemologiczne ograniczenia i bariery[158].

Rozległe zainteresowania cechujące Boyle'a znalazły wyraz w jego kolejnych pracach eksperymentalnych, tym razem dotyczących gleboznawstwa i rolnictwa. Wiązały się z procesem — jak powiedzielibyśmy dzisiaj — obiegu materii w przyrodzie[159]. Warto zwrócić uwagę na choćby jeden z takich eksperymentów.

---

[157] Robert Grosseteste, przyjmując neoplatońskie rozumienie światła jako emanację bytu, jako pierwotną formę materii, uznał w konsekwencji, że prawa rządzące światłem determinują także zachowanie materii. Poznanie praw optyki umożliwiało więc odkrycie zasad świata fizycznego. Natura światła, z jednej strony jej niematerialny charakter, a z drugiej widzialna, zmysłowa obecność i moc sprawcza, odpowiadała intuicyjnie pojmowanej naturze Boga, prowokując do teologicznych i filozoficznych spekulacji. Na tę sytuację skarżył się jeszcze Newton. Przedstawiając swoją teorię światła, w której opisał jego zdolność do rozszczepienia, do dyskusji na temat natury światła sprowokował swojego głównego oponenta Roberta Hooke'a. Newton był przekonany, że taka debata niczego do nauki nie wnosi. Dał temu wyraz w swoim liście do prezesa Royal Society, gdy zgodził się, po śmierci Hooke'a, na publikację prac z optyki, pisząc, że nie zamierza „już w przyszłości spierać się o kwestie filozoficzne", J. Bronowski, *Źródła wiedzy*…, s. 228. Poza tym zjawiska świetlne można było opisać za pomocą linii, trójkątów i krzywych, a dzięki temu je geometrycznie zilustrować. To zapewne sprawiło, że badania w dziedzinie optyki były prowadzone w starożytności, kiedy rozwijała się geometria, a w wiekach średnich w krajach arabskich, skąd — efekty tych badań — trafiły następnie do Europy.

[158] W tym miejscu można pokusić się o krótką metanaukową konstatację — otóż odkrywając czy też docierając dzięki eksperymentom do przyczyn, które do tej pory były kreowane w czystych spekulacjach i którym nadawano status „istoty zjawisk", eksperymentator mógł odnosić wrażenie, że on sam także dociera do „istoty zjawisk", do „natury rzeczy", „ukrytych form" itp.

[159] Przytoczone uwagi raz jeszcze uzmysławiają, jak wybiórczo historia traktuje osiągnięcia ludzi prowadzących działalność w wielu dziedzinach. Że Boyle jest znany i zapamiętany jako chemik, jest zrozumiałe, ale że ten fragment jego działalności naukowej przysłonił inne osiągnięcia, wydaje

© for this edition by CNS

Boyle polecił swojemu ogrodnikowi wykopać odpowiednio dużo „dobrej ziemi", a następnie „wysuszyć ją w piecu, zważyć, wsypać ją do glinianej doniczki"[160] i wysiać nasiona szybko rosnącej dyni. Istotne było, aby tak przygotowaną uprawę podlewać tylko wodą deszczową lub źródlaną. Intuicja Boyle'a wydaje się tu znakomita. W przeciwieństwie do wód rzecznych i gruntowych woda deszczowa i źródlana w jego mniemaniu nie była nasycona „parami różnych ciał i substancji alkoholowych"[161], a tym samym była — chciałoby się rzec — chemicznie czysta. Dysponując zatem wodą bez „nieznanych" domieszek, Boyle, zgodnie z własnym postulatem, eliminował z eksperymentu wpływ owych „czynników przygodnych", zwiększając tym samym kontrolę nad jego przebiegiem. Jesienią wyrosłe rośliny ów ogrodnik wykopał, a potem, jak napisał: „zważyłem dynię razem z łodygą i liśćmi, i wszystko to ważyło trzy funty bez ćwierci. Następnie wyciągnąłem ziemię, wyprażyłem[162] ją […] i odkryłem, że ważyła tyle samo co wcześniej". Sądząc, że popełnił gdzieś błąd, ogrodnik ponownie (!) wyprażył glebę — jednak i tym razem waga ziemi się nie zmieniała. Zresztą nie sam wynik był tu najważniejszy (choć w innym, podobnym, eksperymencie różnica w ciężarze ziemi przed uprawą i po zbiorze była wyraźna). Istotne jest to, że w tym doświadczeniu Boyle wkroczył na teren do tej pory naukowo nieeksploatowany[163]. Agrarna dziedzina, choć sprzyjała eksperymentowaniu polegającym na przykład na szczepieniu drzew owocowych[164], nie doczekała się do czasów Boyle'a systematycznej, eksperymentalnej „obróbki", która wyznaczałaby kierunek i poziom prac mogących być podstawą późniejszych teoretycznych rozważań. Dlatego też prowadzone przez Boyle'a doświadczenia wykraczały poza ówczesne potrzeby i praktykę agrarną. Poza tym, jak sam stwierdził nieco dalej, opisany wcześniej eksperyment można było również

się niezrozumiałe. Stanowi to oczywiście wyzwanie dla historyków nauki, nie tylko zresztą w odniesieniu do Roberta Boyle'a.

[160] Boyle opisuje kilka takich eksperymentów, powołując się na van Helmonta i własne doświadczenia; por. R. Boyle, *S.C.*, cz. 2. Por. także *Der skeptische Chemiker*, Leipzig 1983, s. 37. Wydanie jest reprintem tłumaczenia opublikowanego w 1929 roku.

[161] R. Boyle, *S.C.*, cz. 2. Por. także *Der skeptische*…, s. 39–40.

[162] R. Boyle, *S.C.*, s. 108. Do dziś w doświadczeniach z gleboznawstwa i gruntoznawstwa prowadzi się wyprażanie gruntu w specjalnych piecach w temperaturze 105^0C. Zabieg ten ma na celu usunięcie wody gruntowej, wolnej i związanej.

[163] Należy jednak zwrócić uwagę, że zagadnienia agrarne miały bogatą quasi-naukową i popularną literaturę już od czasów starożytnych. Wystarczy wspomnieć tu między innymi *Prace i dni* Hezjoda, przeł. wstęp i przyp. J. Łanowski, Warszawa 1999; *O gospodarstwie rolnym* Marka Terencjusza Warrona, przeł. wstęp i kom. I. Mikołajczyk, Wrocław 1991; czy też *O rolnictwie* Lucjusza Juniusza Moderatusa Kolumelli, przeł. wstęp i kom. I. Mikołajczyk, Wrocław 1991.

[164] Arystoteles, opisując różnorodne przykłady szczepienia roślin, najwyraźniej nie traktuje tych działań jako okazji do swobodnego i dowolnego eksperymentowania. Szczepienie jest czynnością praktyczną i podporządkowaną konkretnym potrzebom oraz spodziewanym efektom. Wydaje się zatem, że nie ma tu miejsca na prace, które mogłyby prowadzić do nieznanych, nieprzewidzianych skutków, co jest przecież warunkiem rozwoju wiedzy. Jednak takie nieprzewidywalne i nieoczekiwane wyniki mogłyby być dla rolnictwa bezużyteczne; por. Arystoteles, *O roślinach*, 820 b.

© for this edition by CNS

wykonać, posługując się innymi nasionami. Doświadczenie to było więc nie tylko powtarzalne, ale i do pewnego stopnia uniwersalne. Jedyne ograniczenie, o którym wspominał Boyle, dotyczyło krótkiej wegetacji wybranych roślin.

Wyższość myślenia i działania eksperymentalnego nad matematycznym w tej dziedzinie wydaje się oczywista — matematycznie nie dało się wyprowadzić, wydedukować uzyskanych wyników z wyglądu nasion lub gleby. Oczywiście dzięki ilościowemu ujęciu niektórych parametrów tego eksperymentu można było płynące z niego wnioski liczbowo opisać i porównywać z innymi wynikami. Jak widzimy na tym przykładzie, miejsce i rola matematyki odpowiadały oczekiwaniom empiryka — nie pełniła ona funkcji prognostycznej, lecz jedynie opisową i porządkującą.

Przeprowadzone eksperymenty, poza ich praktycznym wymiarem, pełniły także ważniejszą funkcję eksplanacyjną, pozwalającą na krytyczną dyskusję w sporze z *arystotelikami* i *paracelsystami*. Wyniki wykonanych przez Boyle'a badań wskazują, że skoro rośliny były „żywione" tylko wodą (dlatego też celowo wykorzystuje się wodę deszczową lub źródlaną), to „sól, spirytus, ziemia, a nawet olej (mimo że jest on jednak uważany za ciało, które najbardziej przeciwstawiane jest wodzie) mogą powstać z wody"[165]. Wniosek zdają się potwierdzać eksperymenty przeprowadzone wcześniej przez van Helmonta, na które powołuje się Boyle, dodając przy tym obiektywnie, że uczony ten zasługuje na miano wielkiego eksperymentatora[166]. Otóż przytoczone przez Boyle'a doświadczenie van Helmonta prowadzone było przez pięć lat (!)[167] i na podstawie dokonanych obliczeń ustalono, że przyrost „stu sześćdziesięciu czterech funtów korzeni, drewna i kory, […] musiał powstać z wody"[168]. Wynika z tego, że zarówno *elementy* perypatetyków, jak i *zasady* „chemików", skoro nie występowały w wodzie ani nie zostały pobrane z ziemi (jej ciężar nie zmienił się przecież), to powstawały z innych elementów. Wnioski te mają ogromne znaczenie dla Boyle'a i innych przeciwników wspomnianych doktryn. Wynika z nich bowiem jasno, że ich *zasady* czy *elementy* nie mogły być odwieczne. W konsekwencji zaś przeprowadzane doświadczenia zmieniały, podważały ontologię *arystotelików* i *paracelsystów*[169].

Eksperymenty Boyle traktuje generalnie jako alternatywę dla rozumowych treści, a nie jako ich dopełnienie. Argumentacja i wnioski wywiedzione z sylogistycznych rozważań — choć oczywiście mogą być spójne i logicznie poprawne, dobrze wpisane w inne doktryny i filozofie — nie mają większej wartości. Dlate-

[165] R. Boyle, *S.C.*, s. 130; por. także *Der skeptische*…, s. 40 n.

[166] Boyle w swojej ocenie dokonań *arystotelików* i *paracelsystów* wykazuje daleko idący krytycyzm. Jednak w odniesieniu do poszczególnych uczonych, takich jak sam Arystoteles czy wspomniany van Helmont, dostrzega w ich dokonaniach pozytywne efekty dla nauki i rozumienia przyrody. Na temat stosunku Boyle'a do perypatetyków i spagiryków więcej w *Arystoteles i spagirycy* oraz *Krytyka „doktryny jakości"*.

[167] R. Boyle, *S.C.*, s. 112.

[168] *Ibidem*, s. 114; por. także *Der skeptische*…, s. 40.

[169] Ograniczam się tu tylko do tego jednego przykładu. W kolejnych rozdziałach szczegółowo zostaną wyjaśnione pojęcia *elementu*, *zasad* itp.

© for this edition by CNS

go też, jak twierdzi Boyle, dopóki „człowiek nie wykona zmysłowo dostrzegalnej próby”[170], to jego wnioski będą tylko spekulacjami. Dla niego eksperymenty są wiarygodne, pewne i prawdziwe, gdyż wynika to z istoty doświadczenia ujmującego przedmiot badań takim, jakim jest z natury[171]. Uczony poddaje w eksperymencie rzecz „torturom, by zmusić ją do ujawnienia swoich części składowych”[172], co oznacza, że w takich badaniach odsłaniana jest struktura materii. A przynajmniej stwarzają one taką możliwość. Zatem fizyczne, realnie istniejące elementy materii mogą stać się przedmiotem obserwacji. Prowadzony w ten sposób eksperyment sprzyja uznaniu go za działanie bezstronne, a co więcej, skoro wydedukowane atrybuty rzeczy mogą zostać przez eksperyment zweryfikowane, to staje się on epistemologicznie niezbędnym narzędziem kontrolującym spekulatywne działania i pojęcia. Ten aspekt badań eksperymentalnych sprawia, że funkcja kontrolna doświadczenia może stać się jego nadrzędnym celem.

Istniejące w nauce różne, najczęściej sprzeczne wzajemnie hipotezy, czynią zamęt w poglądach na przyrodę. Sytuacja ta wymusza konieczność wyboru między nimi, opowiedzenia się za którąś z nich. Jednak akceptacja tego czy innego poglądu nie sprowadza się wyłącznie do uznania występowania w naturze pewnych fizycznych bytów, ale jest także epistemologiczną i metodologiczną deklaracją związaną ze sposobem, w jaki dokonuje się tego wyboru. Zdaniem Boyle’a to eksperymenty są najbardziej wartościowym środkiem weryfikacji sformułowanych wizji przyrody. Tej roli nie umniejsza nawet świadomość, że samo doświadczenie może być odległe od doskonałości w sensie technicznym, gdyż jak wyjaśniał to Oldenburg, odnosząc się do pewnego przykładu: „zamierzeniem [Boyle’a — Z.P.] było nie tyle przedstawienie tej analizy saletry jako analizy doskonałej i prawdziwie filozoficznej, ile wykazanie, że obiegowa […] teoria form substancjalnych i jakości oparta jest na podstawach nader wątłych”[173]. W przekonaniu Boyle’a wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wnioski z nich płynące, jeżeli wpisują się w epistemologiczną i metodologiczną dyskusję, są mniej zależne od pojedynczych, niedoskonałych badań. Można byłoby powiedzieć, że błędy wynikające z technicznych ograniczeń, jakimi obarczone są poszczególne eksperymenty, nie przekreślają ich ogólnej wartości poznawczej. Dlatego też w eksperymencie z pompą próżniową Boyle ów techniczny mankament uwzględnił, nie deprecjonując jednak wyników obserwacji. Gdy zamknięto pojemnik z rtęcią w pompie i zaczęto z niego odsysać

[170] Por. R. Boyle, *S.C.*, s. 20.

[171] Warto dodać, że ta cecha eksperymentu nie była jednoznacznie przez Boyle’a wyrażona, ale wynikało to zapewne z tego, że generalnie unikał on formuł sugerujących ostateczne rozstrzygnięcie niektórych kwestii. Jednak współczesny mu John Locke zaprzeczał, aby w ogóle było możliwe dotarcie do natury rzeczy niezależnie od środków poznania: „poza tym nie wiemy nic, a już najmniej wiemy o budowie wewnętrznej i prawdziwej naturze rzeczy, nie mając zdolności, by do niej dotrzeć”, *idem*, *Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego*, przeł. B. Gawecki, Warszawa 1955, t. 1, s. 437–438.

[172] „and to torture them into a confession of their constituent principles”, R. Boyle, *S.C.*, s. 15.

[173] B. de Spinoza, *op. cit*., s. 45.

© for this edition by CNS

powietrze, to zgodnie z oczekiwaniami poziom rtęci w rurce powinien zrównać się z poziomem w naczyniu. Tak się jednak nie stało — słupek rtęci w rurce pozostawał zawsze wyższy niż w pojemniku. Wówczas Boyle uznał, że wynik ten jest spowodowany nieszczelnością pompy i nie podważa przyjętych założeń ani sformułowanych wcześniej wniosków. Innymi słowy hipoteza, na której oparto przewidywane wyniki tego doświadczenia, została uznana za prawdziwą wbrew przeczącym jej postrzeganym faktom. Techniczne mankamenty przeprowadzonego eksperymentu nie podważyły i nie zachwiały formułowanymi wcześniej oczekiwaniami i wyjaśnieniami[174]. Dodatkowo jeszcze, zajmując neutralną postawę w kwestii istnienia próżni[175], Boyle czynił z pracy eksperymentalnej obiektywny element w strukturze naukowej eksplikacji, co przejawiało się w ścisłym związku między — jak określa to Shapin — „doświadczalną rzeczywistością a jej wyjaśnianiem"[176]. Boyle wierzył, że doświadczenie może być istotnym środkiem do rozstrzygnięcia tradycyjnych i spornych kwestii, a wyjaśnienie obserwowanych faktów może zostać w praktyce zredukowane do ich opisu[177]. W ten sposób formułowane treści miałyby odzwierciedlać realne procesy, bez angażowania się w obronę którejś z teorii (i filozofii). Mogłyby jednak potwierdzić słuszność głoszonego poglądu, a tym samym „zakończyć spór i uzyskać porozumienie"[178]. Tyle że tak skonstruowane wyjaśnienie odnosiłoby się bardziej do kwestii szczegółowych, by nie powiedzieć technicznych, niż do filozoficznych i metafizycznych. Wyjaśnienie rozstrzygające pewien problem, w tym węższym zakresie, może być jednak ekstrapolowane na te dwie ostatnie dziedziny.

Eksperymenty wyprowadzały poznanie poza dotychczasową wiedzę spekulatywną, ale i poza tę opartą na biernej obserwacji. Otwierały nowe możliwości i nową rzeczywistość, nieskrępowaną myśleniem teoretycznym i ściśle pragmatycznym. W tej nowej metodologicznej perspektywie, na przykład Arystotelesowa praktyka szczepień drzewek, przeszłaby w działania nakierowane przede wszystkim na poszukiwanie nowych i nieoczekiwanych skutków. Nawet gdyby miało się to odbywać „metodą prób i błędów" bez wyraźnego praktycznego celu. Pragmatyczne nastawienie było także źródłem ograniczeń w eksperymentalnej praktyce Franciszka Bacona, dlatego nie przerodziło się w poszukiwania odpowiadające choćby na trywialne pytanie „co stałoby się, gdyby…".

Jednakże błędnie rozumiany, źle przeprowadzony i wykorzystany eksperyment mógł zaszkodzić poznawaniu natury; na eksperymenty powoływali się przecież zwolennicy i Arystotelesa, i Paracelsusa. Jeżeli dodatkowo uwzględni się tych wszystkich, którzy parali się magią, to mimo wielu przeprowadzonych doświad-

174 S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 44.
175 Zagadnienie to dokładniej zostanie omówione w ostatnim rozdziale pracy.
176 S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 40.
177 *Ibidem*, s. 45.
178 *Ibidem*, s. 42.

© for this edition by CNS

czeń i szeroko zakrojonej praktyki eksperymentalnej trzeba będzie stwierdzić, że jednak nie zdołali oni zbudować nowej, spójnej nauki. Eksperyment, aby mógł stać się naukowym narzędziem, musiał pełnić określoną funkcję. Tymczasem — jak twierdził Boyle — jego przeciwnicy „wykorzystują eksperymenty, aby raczej zilustrować, niż dowodzić swoje doktryny"[179]. Nie posługują się oni doświadczeniem do wykrywania nowych zjawisk, odsłaniania natury rzeczy, ale wykorzystują je tylko do potwierdzenia uznanych już poglądów. Poza tym skoro przeciwnicy Boyle'a twierdzą jeszcze, że do dowodzenia oczywistych praw i prawd nie potrzeba skomplikowanych, wyszukanych eksperymentów, to heurystyczna wartość samych doświadczeń, a także ich rola w poznaniu, jawi się jako mocno wątpliwa[180]. Takie postępowanie *spagiryków* i *perypatetyków* prowokowało do stawiania im zarzutów zarówno przez racjonalistów, jak i samego Boyle'a. Różnica polegała jednak na tym, że ten ostatni i jego zwolennicy „znajdują powód, by kwestionować sam sposób dokonywania doświadczeń"[181] tylko w odniesieniu do działań swoich adwersarzy. Natomiast racjonaliści przypisywali wszelkiej praktyce eksperymentalnej zdecydowanie bardziej ograniczoną rolę, a niekiedy w ogóle kwestionowali przydatność tej metody, eksponując w zamian wyższość rozumowych dociekań. Należy jednak zaznaczyć, że sami zwolennicy racjonalizmu dostrzegali ograniczenia preferowanego stylu uprawiania nauki. Krytyka metody eksperymentalnej na rzecz czystych spekulacji i rozważań dotyczących „fizjologicznych tajemnic" według Boyle'a podyktowana była często działaniem i myśleniem, w którym „dialektyczne subtelności" prowadzono bardziej gwoli wykazania i pochwalenia się erudycją niż zdobywania prawdy[182]. Co więcej, adwersarze Boyle'a, gdy sami powoływali się na wyniki eksperymentów i uzasadniali ich rolę w procesie zdobywania wiedzy, często czynili tak, by — jak twierdził Boyle — sprostać oczekiwaniom empiryków.

Mimo wszystkich zalet i korzyści płynących z praktyki eksperymentatorskiej, Boyle zdawał sobie sprawę z ograniczeń, jakie ona niesie. W przeciwieństwie jednak do krytyków tej metody i krytyków wiedzy budowanej na jej podstawie problem ten uważał — z metodologicznego punktu widzenia — za drugorzędny i mało

[179] „And indeed they employ experiments rather to illustrate than to demonstrate their doctrines", R. Boyle, *S.C.*, s. 20. Słowo *demonstrate*, dla podkreślenia różnicy względem słowa *illustrate*, tłumaczę jako *dowodzić*. Zgodne jest to także ze znaczeniem podanym w *New Webster's Dictionary*: „to prove the truth of, by logical or scientific processes"; *New Webster's Dictionary and Thesaurus*, New York 1993.

[180] Należy tu jednak zwrócić uwagę na słowa Marie Boas Hall w jej przedmowie do *Experiments and Consideration*… Otóż na stronie xviii stwierdza, że „Boyle was able to show how useful chemical experiments might be in 'ilustrating' the mechanical philosophy". Użyty cudzysłów sugeruje oczywiście pewną przenośnię tego sformułowania, ale zapewne nie jest to tylko kwestia słów. Eksperyment (jego przebieg i wyniki) jako ilustracja głoszonych poglądów nie wyklucza jego wartości, pod warunkiem że nie pełni on tylko tej funkcji.

[181] R. Boyle, *S.C.*, s. 26.

[182] *Ibidem*, s. 17.

© for this edition by CNS

znaczący wobec już wypracowanych i spodziewanych korzyści. Z tego względu nie widział uzasadnienia rezygnacji z doświadczeń i z budowania nauki eksperymentalnej, choć dla przeciwników tego modelu wiedzy wszelkie ograniczenia stawały się pretekstem do jego odrzucenia[183]. Podstawowy mankament praktyki eksperymentalnej widzieli oni w nieprzekraczalnych dla eksperymentu granicach, jakie stawiały sama przyroda i technika. Te mankamenty dostrzegali także, co z punktu widzenia niniejszych rozważań jest najistotniejsze, w metodologicznych oczekiwaniach dotyczących charakteru, zakresu i struktury wiedzy naukowej.

Jednym z głównych krytyków metody eksperymentalnej był Benedykt Spinoza. Z racji przeprowadzanych przez siebie doświadczeń mógł być uznawany przez empiryków za wiarygodnego przeciwnika. Tym bardziej że w swojej argumentacji odwoływał się do kwestii przyrodniczych, technicznych i metodologicznych, co uzmysławia, że nawet w spekulatywnej strukturze wiedzy, którą budował ten uczony (a wcześniej Kartezjusz), było miejsce na eksperymentowanie. Eksperyment według Spinozy powinien odgrywać służebną rolę względem rozumowych zasad. Jednak w zależności od tego, z jakiego typu wiedzą mamy do czynienia, jest on niezbędny, aby poznanie w ogóle stało się możliwe. W jednym ze swoich listów tak formułuje tę kwestię: „doświadczenie jest nam potrzebne wyłącznie do nabycia takiej wiedzy, której nie sposób wywnioskować z definicji rzeczy. […] Natomiast nie potrzebujemy doświadczenia, o ile chodzi o przedmioty, których istnienie nie różni się od ich istoty, może przeto zostać wywiedzione z ich definicji”[184]. W konsekwencji według racjonalisty na gruncie nauk spekulatywnych w przeciwieństwie do wiedzy przyrodniczej można jasno i wiarygodnie wyznaczyć rolę eksperymentom oraz zakreślić ich granice. Tam, gdzie poznanie i oparta na nim wiedza ma definicyjno-dedukcyjny charakter, eksperymenty co najwyżej wzmacniają formułowane wnioski, ale nie mogą im przeczyć czy też je podważać. Nadrzędna rola zasad i reguł wnioskowania nie mogła zostać zachwiana wynikami eksperymentów. Tym samym i Spinoza, i Kartezjusz wyznaczali inny cel doświadczeniom. To właśnie odmienne poglądy na cel eksperymentów, a nie tylko ich eksplanacyjna skuteczność, wpływały na charakter polemiki Spinozy z Boyle’em. Nie dziwią zatem zarzuty Spinozy dotyczące eksperymentów prowadzonych przez Boyle’a, który starał się dzięki nim wykazać między innym fałszywość koncepcji „form substancjalnych”. Jak podkreślał Spinoza, niedorzeczność tej idei została już udowodniona w teoretycznych rozważaniach, co świadczyłoby, że niepotrzebne są mniej wiarygodne i mniej ścisłe doświadczenia[185]. Dla niego było oczywiste, że eksperyment nie odsłoni istoty rze-

[183] Jednoznacznie pozytywny (choć nie bez zastrzeżeń) stosunek Boyle’a wobec eksperymentów i metody eksperymentalnej w pełni ujawnia się w dyskusji z oponentami: *arystotelikami* i *paracelsystami*. Te aspekty zostaną omówione w kolejnych rozdziałach.

[184] B. de Spinoza, *op. cit*., s. 43.

[185] Interesujące w tym kontekście jest stanowisko Kartezjusza, przedstawione chociażby na stronach *Rozprawy o metodzie*. Otóż zauważa on, że w miarę rozwoju wiedzy, to znaczy, gdy obejmuje ona coraz większy obszar i bardziej zagłębia się w jego istotę, doświadczenie staje się coraz potrzeb-

© for this edition by CNS

czy, nie umożliwi dotarcia do „form", „jakości", „struktur świata". A zatem według Spinozy w odniesieniu do wiedzy mającej na celu poznanie „istoty świata", czyli do nauk o przyrodzie, metoda eksperymentalna okazywała się bezużyteczna. Tymczasem aby Boyle, jak na empiryka przystało, uznał „teorię form substancjalnych" za mało wiarygodną, a przez to prowokującą do odrzucenia, musiał przeprowadzić doświadczenia odwołujące się do prostszych, bardziej *mechanicznych* wyjaśnień. To, co dla Spinozy było oczywiste dzięki rozumowym racjom, według Boyle'a wymagało eksperymentalnego potwierdzenia (co z kolei budziło u Spinozy zdziwienie czy wręcz rozczarowanie). Innymi słowy tylko empiryczna droga prowadziła do wskazania błędnych interpretacji i opisów, a nie kolejne spekulacje, które były przecież tej samej natury co właśnie zwalczana wiedza[186]. Paradoksalnie Boyle dzięki doświadczeniom doszedł do podobnych wniosków co Spinoza.

Dla zwolenników teorii „form substancjalnych", zwłaszcza po krytyce Spinozy, eksperyment nie mógł być „probierzem" prawdziwości tej koncepcji. Jednak dyskusja, jaką Spinoza prowadził z Boyle'em za pośrednictwem Oldenburga ukazuje tego pierwszego także jako czynnego i twórczego eksperymentatora. Filozof ten nie tylko powtarza eksperymenty wykonane przez Boyle'a, ale również modyfikuje je celem wykazania błędów popełnionych przez swojego adwersarza[187]. Potwierdza to przypadek opisany w liście Spinozy do Jellesa[188]. W przeprowadzonym doświadczeniu, które jest odpowiedzią czy też komentarzem do nieznanej kwestii poruszanej przez obu myślicieli, Spinoza stara się wykazać, że prędkość przepływu cieczy przez przewód nie zależy od jego długości[189]. Skrupulatnie, pedantycznie wręcz przeprowadzony eksperyment zdaje się w pełni potwierdzać sformułowaną tezę. Ale odkąd zjawiska przepływu cieczy matematycznie opracował, wychodząc od teoretycznych rozważań, Daniel Bernoulli (1700–1782), wiadomo było, że wielkość prędkości

niejsze, co więcej — gdy go brakuje, może to przeszkadzać w poszukiwaniach prawdy. W związku z tym inny rodzaj doświadczenia potrzebny jest na początku poznania, a inny w kolejnych etapach, dlatego też rozróżnia on trzy jego rodzaje. Tak na tej podstawie klasyfikuje je W. Wojciechowska w przypisie: najprostszą formą doświadczenia jest obserwacja, czyli stwierdzenie faktu; następny rodzaj to ustalenie zgodności między zaobserwowanym faktem a kolejnymi etapami dedukcji w procesie poznania; i trzeci odwołujący się do Baconowskiej koncepcji „eksperymentu krzyżowego"; por. R. Descartes, *Rozprawa*…, s. 73–74.

[186] Niechęć Boyle'a do kategorii *apriorycznych* i poznawczych konsekwencji płynących z ich używania podkreśla M.B. Hall; por. M.B. Hall, *op. cit.*, s. 56.

[187] Por. B. de Spinoza, *op. cit*., s. 16–20. W innym miejscu Spinoza twierdzi, że pewne doświadczenia, o których wspomina Boyle, choć ich nie opisuje, przeprowadził po to, aby „usunąć wątpliwości co do poczynionych przez nas obu spostrzeżeń"; por. *ibidem*, s. 63. Sytuacja taka przypomina związek przynajmniej dwóch uzupełniających się eksperymentów, który Jan Such nazywa „eksperymentami komplementarnymi"; por. J. Such, *O tak zwanych eksperymentach komplementarnych*, [w:] *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994.

[188] Jarig Jelles (około 1620–1684), mennonita, prowadził korespondencję ze Spinozą i finansował wydanie jego dzieł. Po religijnym zwrocie pozostawił handel i zajął się studiowaniem pism religijnych; więcej zob. L. Kołakowski, [w:] B. de Spinoza, *op. cit*., s. XX–XXIII.

[189] *Ibidem*, s. 192 n.

© for this edition by CNS

przepływu cieczy rzeczywistej spada wskutek jej tarcia o ściany przewodu, tym samym powodując także spadek ciśnienia. Pomijając już to, że opisane przez Spinozę doświadczenie nie jest do końca jasne ze względu na używane wieloznacznie pojęcia (a dodatkowo inaczej rozumiane niż dziś), to sam jego przebieg i pomiar nie został wykonany tak dokładnie, jak chciałby uczony[190]. To uzmysławia, że zarówno Spinoza, jak i Boyle zdawali sobie sprawę z technicznych ograniczeń prowadzonych eksperymentów. Jednak — jak już o tym wspominałem — według Boyle'a nie podważało to wartości samych doświadczeń.

W siedemnastowiecznych warunkach eksperyment nie mógł spełniać wymogów dokładności pomiarów, co było oczywiste nawet dla ówczesnych uczonych, kierujących się jakimiś intuicyjnymi „standardami". Choćby z tego względu, że dokładność pomiarów najważniejszych parametrów badanych zjawisk wykraczała poza granice błędu, za którymi formułowane wyjaśnienia musiały być fałszywe[191]. Przeprowadzenie eksperymentu, nawet najlepiej przygotowanego, z jasno przyjętym celem, nie rozwiązywało jeszcze problemu wiarygodności jego wyników, ponieważ zaobserwowane zjawiska należało nie tylko opisać, ale zinterpretować i wyjaśnić. Okazywało się przy tym, że czasami nawet z najbardziej oczywistych i prostych doświadczeń można było wysnuć sprzeczne wnioski. Jaki więc był cel takich doświadczeń? Zdaniem dogmatycznego racjonalisty-matematyka, skoro obserwacje — nawet ujmujące zjawiska ilościowo — były niedokładne, to nie mogły one podważać ścisłych wniosków rozumowych. Wyjaśnienia formułowane na podstawie doświadczeń mogły, co najwyżej, potwierdzać prawdy, których zgodność z rozumem została już wcześniej udowodniona[192].

Związek doświadczenia z rozumem i nadrzędność rozumowych dociekań, jak sugeruje Spinoza i inni racjonaliści, wyznacza cel eksperymentów. Jeśli więc Boyle — według Oldenburga — w swoich eksperymentach pokazywał tylko ich przebieg bez zagłębiania się w naturę zjawiska, to nie docierał w nich do istoty ciał uczestniczących w badaniach. Skutek był więc taki, że według Spinozy nieznajomość esencji badanych zjawisk wprowadzała do doświadczenia niewiadome elementy podważające trafność formułowanych wniosków. Tymczasem, zarówno dla Spinozy, jak i Kartezjusza, rozumowe zasady gwarantujące pewność matematycznej dedukcji wolne były od takich niewiadomych, nieznanych i niedających się przewidzieć elementów. Dlatego też owe zasady powinny być punktem wyjścia doświadczenia, albowiem w ich ogólnych formułach zawiera się cała złożoność, różnorodność i bezmiar zjawisk przyrodniczych. Doświadczenie pozwalało

[190] *Ibidem*, s. 194–195.

[191] Zapewne to skłaniało Galileusza, by efekty prowadzonych przez siebie eksperymentów, na przykład z równią, ujmować w kategoriach stosunków (geometrycznie opisywanych) niż za pomocą liczb, wymagających precyzyjnych wartości pomiarów. Więcej na ten temat piszę w artykule *O osobliwościach Galileuszowej filozofii matematyzacji nauk przyrodniczych*, [w:] *Galileusz — nauka i filozofia*, red. D. Leszczyński, A. Pacewicz, („Lectiones & Acroases Philosophicae" 5, nr 1), Wrocław 2012.

[192] B. de Spinoza, *op. cit*., s. 63.

© for this edition by CNS

na poznanie przyrody, jak stwierdziliby racjonaliści, ale tylko w jej konkretnych, szczegółowych przejawach. Aby wnioskom opartym na doświadczeniach nadać uniwersalny i heurystycznie wartościowy charakter, należało powiązać je właśnie z ogólnymi, fundamentalnymi zasadami[193].

Mimo że słuszność takiej postawy wydawała się oczywista, to i w tym przypadku można było znaleźć odstępstwa od niej w kręgu samych racjonalistów. W astronomii, dla której zarówno matematyka, jak i obserwacje były kluczowymi metodami, wybór między ścisłością tej pierwszej a niepewnością tej drugiej mógł jednak zostać rozstrzygnięty na korzyść obserwacji. Głęboka wiara Johannesa Keplera w rzetelność i obiektywność obserwacji prowadzonych przez jego mistrza Tychona Brahe skłoniła go do weryfikacji swoich teoretycznych założeń. Wyniki otrzymywane na podstawie niepublikowanych obserwacji astronomicznych dokonanych przez Brahe podważały prawdziwość koncepcji kołowych, a więc matematycznie najprostszych orbit. Kepler nie podporządkował obserwacji swojego mistrza geometrycznym konstrukcjom i tradycyjnemu obrazowi Układu Słonecznego, ale zmienił trajektorię orbit tak, aby zgodne były z wynikami pomiarów. Obserwacje w tym wypadku nie były służebne względem teorii, niezgodność między tymi elementami wiedzy została bowiem rozstrzygnięta zgodnie z postulatami stawianymi przez empiryków, a nie racjonalistów[194].

Ograniczenia, jakie eksperymentowi stawia natura i technika, sprawiają, że — zdaniem przeciwników metody eksperymentalnej — jest ona w ogóle nieprzydatna jako środek poznania. I to nie tylko w systemie dedukcyjno-definicyjnym, lecz także w innych modelach wiedzy, do których należałoby zaliczyć i wiedzę przyrodniczą. Nawet jeżeli tak matematycznie ukierunkowane umysły jak Johannes Kepler kroczyły własnymi metodologicznymi i epistemologicznymi ścieżkami, nawet jeżeli w systemie Kartezjusza znalazło się miejsce dla doświadczalnej praktyki, to i tak wyjątki te nie zmieniały zasadniczego przesłania matematyków — eksperyment nie może stać się podstawowym wiarygodnym źródłem poznania. Tym

[193] R. Descartes, *Rozprawa*…, s. 75–76.

[194] Por. K.R. Popper, *O statusie nauki i metafizyki*, [w:] *idem*, *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1999, s. 318–319. Co prawda Popper twierdzi, że z „historycznego punktu widzenia prawa Keplera nie były wynikiem obserwacji". Jednak w kontekście referowanej w niniejszej pracy konfrontacji stanowisk istotne jest właśnie to, o czym sam Popper wspomina nieco dalej, a mianowicie, że skoro obserwacje Brahe obalały pierwotną hipotezę orbit kołowych, to Kepler „przyjął kolejne zbliżone rozwiązanie — orbity eliptyczne", *ibidem*. Innymi słowy źródłem weryfikacji hipotezy były dane obserwacyjne. W przeciwieństwie do „empirycznej" praktyki Keplera Izaak Newton, widząc różnicę między obserwowaną a obliczoną przez siebie wielkością precesji Merkurego, nie zmodyfikował swojej teorii. Ratując absolutny charakter wiedzy matematycznej, wolał przyjąć ingerencję Boga-zegarmistrza, regulującego co jakiś czas „psujący" się wszechświat; por. P. Atkins, *Palec Galileusza. Dziesięć wielkich idei nauki*, przeł. T. Hornowski, Poznań 2005, s. 367; M. Heller, J. Życiński, *Wszechświat — maszyna czy myśl?*, Kraków 1988, s. 90.

© for this edition by CNS

bardziej że wskazana przed chwilą astronomia nie posługiwała się eksperymentem w laboratoryjnym rozumieniu[195].

W dyskusji, jaka toczyła się między racjonalistami a empirykami (której kwintesencją była polemika między Spinozą a Boyle'em) o wartość i użyteczność metody eksperymentalnej, chodziło także o charakter wiedzy przyrodniczej. To był także spór o model przyrodoznawstwa i o sposób, w jaki można budować oraz kształtować ten typ nauki. Był to spór o to, czy wiedza przyrodnicza miałaby opierać się na obserwacjach i doświadczeniach, czy też na rozumowaniu posługującym się definicyjno-dedukcyjnym systemem, którego wzorem była czysta matematyka. Z matematycznym przyrodoznawstwem wiązali wielkie nadzieje i Galileusz, i Kartezjusz, i Spinoza, i Pascal, Izaak Newton zaś ukształtował je oraz wykazał jego skuteczność i heurystyczną wartość.

Alternatywą dla odrzucanego przez racjonalistów laboratoryjnego modelu eksperymentu, który w pewnych okolicznościach nie wykonywał swojej heurystycznej roli, generując epistemologiczne bariery, stał się eksperyment myślowy. Co więcej, ten eksperyment mógł zostać zaakceptowany nawet przez empiryków, skoro mistrzem w posługiwaniu się nim był Galileusz, niewątpliwie czynny eksperymentator.

3.3. EKSPERYMENTATOR WOBEC „EKSPERYMENTU MYŚLOWEGO"

Eksperyment myślowy jest narzędziem pozwalającym na eliminację wybranych, mniej lub bardziej świadomie, elementów towarzyszących obserwowanemu zjawisku. W konsekwencji owa rezygnacja z niektórych parametrów obserwowanych oraz rozpatrywanych zjawisk prowadzi do tak zwanych idealizacji i umożliwia wygenerowanie przedmiotów „idealnych". Nauka obfituje w wiele takich bytów, szczególnie w wiedzy teoretycznej, ale także w dziedzinach związanych z przyrodą. Jednym z nich jest „ciecz idealna", która różni się od „cieczy rzeczywistej" tym, że nie ma lepkości, nie stawia oporu przy rozciąganiu, jest nieściśliwa, nie zmienia objętości pod wpływem zmian temperatury, ma stałą gęstość i ciężar właściwy, nie paruje i nie pochłania gazów[196]. Pozbawienie cieczy wszystkich fizycznych i chemicznych własności prowadzi do powstania obiektów wolnych od jakichkolwiek indywidualnych cech, które mogłyby zakłócać przebieg zjawisk. To z kolei umożliwia ujednolicenie, uniwersalizację tych obiektów i badanie ich jako abstrakcji o wspólnych, niezróżnicowanych parametrach. Uczony tworzy w ten sposób idealne warunki, które tak naprawdę nie występują w naturze i których w świecie fizycznym nie da się uzyskać. Ten sposób „preparowania" faktów wymusza zatem

[195] Według Poppera nawet tak „eksperymentalna" dynamika Newtona nie została zbudowana na obserwacjach; por. K.R. Popper, *O statusie nauki i metafizyki*, s. 317. Także i fizyka Galileusza, choć odwoływała się do obserwacji, była przede wszystkim oparta na matematycznych, a właściwie geometrycznych, analizach. Więcej na ten temat zob. K. Rotter, *Fizyka Galileusza a arystotelizm. Przyczynek do roli krytyki w rozwoju wiedzy*, „Nowa Krytyka" 1992, nr 2.

[196] Por. A. Jarosz, *Hydraulika*, Warszawa 1998, s. 46.

© for this edition by CNS

uznanie pozostałych parametrów za istotne z punktu widzenia prowadzonych badań. Potrzeba przy tym wielkiej wiedzy i intuicji badacza oraz dobrze określonego celu, jaki chce się osiągnąć, aby nawet przy najprostszych zjawiskach — co do których dysponuje względnie poprawnie rozpoznanymi warunkami i założeniami dotyczącymi ich przebiegu — nie pominął decydujących własności. W skrajnym przypadku źle podjęta decyzja mogłaby doprowadzić do zafałszowania wyników i wniosków. Taka strategia ujmowania rzeczywistości pozwalała na stawianie pytań kontrfaktycznych i budowanie okoliczności, które nie były dane przez przyrodę obserwatorowi ani aktualnie w niej dostępne.

Galileusz pierwszy konsekwentnie stosował eksperyment myślowy jako metodę badawczą[197]. Ten genialny eksperymentator i matematyk odkrył, jak nieograniczone możliwości oferuje nieskrępowany przyrodą umysł ludzki, kreujący sytuacje podporządkowane co najwyżej regule wewnętrznej niesprzeczności. Wiara w skuteczność i sensowność eksperymentu myślowego była dla Galileusza tak oczywista, że bez wahania formułował warunki niezbędne do przeprowadzenia takiego eksperymentu. Wymagał więc, by powierzchnia równi była „jak najdokładniej wygładzona, kula doskonale okrągła […] pominięty opór powietrza" oraz inne, nieistotne według niego, okoliczności[198]. W żadnym doświadczeniu, które przebiegałoby w naturalnych warunkach, nie można byłoby wyeliminować tych czynników i, co więcej, skoro owo doświadczenie miałoby naśladować oraz odtwarzać zjawiska zachodzące w przyrodzie, to eksperymentator nie mógłby pominąć tych czynników, nie fałszując przy tym przebiegu i wyniku doświadczenia.

Odrzucenie Arystotelesowej teorii dotyczącej prędkości upadku ciał zależnej od ich ciężaru dokonało się najprawdopodobniej dzięki tej metodzie. Wbrew utartym poglądom Galileusz nie sfalsyfikował jej, zrzucając z krzywej wieży w Pizie kule armatnie o różnej masie. Pomijając bowiem już, że — zdaniem Jacoba Bronowskiego[199] — nie ma dowodów, że Galileusz takie eksperymenty przeprowadzał, to nawet gdyby rzeczywiście tego dokonał, trudno byłoby przy ówczesnych możliwościach technicznych (na przykład pomiaru czasu) uznać obserwacje niezgodne z teorią Arystotelesa za dowód jej fałszywości. Aby tak się stało, należałoby uwzględnić wszystkie czynniki mogące zakłócić prawidłowy przebieg doświadczenia oraz ograniczone zdolności percepcji obserwatorów.

Tymczasem zaproponowane przez Galileusza rozwiązanie eliminowało te niedogodności. Jeżeli przyjmiemy, zgodnie z założeniami Arystotelesa, że kula cięższa

[197] Zdaniem Kuhna rzekome eksperymenty prowadzone w starożytności i w wiekach średnich były tak naprawdę „eksperymentami myślowymi".

[198] G. Galilei, *Dialog o dwu najważniejszych układach świata Ptolemeuszowym i Kopernikowym*, przeł. E. Ligocki, Warszawa 1962, s. 155.

[199] J. Bronowski, *The Western Intellectual*…, s. 118–119. Warto sobie uzmysłowić, jak wielka i zaślepiająca była siła i wiara w Arystotelesową, a niekiedy w ogóle w starożytną mądrość. Wystarczy wspomnieć, że do czasów Harveya uważano, iż krew jest nieustannie wytwarzana przez organizm, i nie zadawano sobie pytania o to, co dzieje się z ciągle przybywającą krwią.

© for this edition by CNS

spadnie szybciej niż kula lżejsza, to co się stanie, gdy je obie połączymy? Odpowiedź wydaje się prosta — powstały w ten sposób obiekt będzie cięższy niż większa kula, zatem będzie opadał szybciej. Jednakże, jak zauważa Galileusz, kula mniejsza powinna spowalniać spadek kuli większej, tak więc mimo że obie kule są cięższe od pojedynczej większej kuli, to jednak powinny one spadać wolniej niż kula większa[200]. Czy przeprowadzenie eksperymentu, który ukazałby w ten sposób niedorzeczność teorii Arystotelesa, było możliwe? Z powodu wspomnianych wcześniej technicznych ograniczeń raczej nie, dlatego też ów przykład uzmysławia, jaką rzeczywiście heurystyczną siłę miał eksperyment myślowy, jakim był skutecznym narzędziem umożliwiającym przekroczenie granic stawianych przez fizyczne warunki.

Mimo to metoda spotkała się z nieufnością i krytyką zwolenników baconowskiego pojmowania eksperymentów, podobnie jak propozycje matematyzacji przyrody. W eseju *Tradycje matematyczne* Thomas S. Kuhn opisuje reakcję Boyle'a na zaproponowany przez Pascala eksperyment myślowy[201]. Otóż Boyle stwierdził, że nie sposób wyobrazić sobie, iż mogłoby w rzeczywistości dojść do wymyślonej sytuacji. Umieszczenie bowiem człowieka na dnie dwudziestostopowej rury z wodą, ze słoikiem przymocowanym do nogi, z przyrządami pomiarowymi o niespotykanej dokładności, przekraczało — jak zauważa Boyle — możliwości współczesnej mu techniki.

Wątpliwości Boyle'a — tak sądzę — wynikały z jego przywiązania do technologicznej wiarygodności prowadzonych doświadczeń, wynikały z głębokiej wiary w jedność świata przyrody i techniki oraz z ograniczonego zaufania do czysto rozu-

[200] Używając współczesnej terminologii, powiedzielibyśmy, że prędkość spadających połączonych kul powinna być średnią wartością prędkości opadania kul pojedynczych, czyli zawierać się między prędkością szybciej spadającej kuli większej a mniejszą prędkością kuli lżejszej. Istnieje kilka „wersji" tego eksperymentu myślowego, a jedną z nich na s. 50 podaje E.M. Rogers w pierwszym tomie popularnego cyklu *Fizyka dla dociekliwych*, przeł. W. Frejlak, M. Kubiak, Warszawa 1976.

[201] Por. T. Kuhn, *Tradycje matematyczne*…, s. 85. O tym eksperymencie wspomina także Shapin, zamieszczając przy tej okazji ilustrację do niego; por. S. Shapin, *op. cit.*, s. 78. Por. także M.B. Hall, *op. cit.*, s. 55–56. Autorka w tym kontekście wskazuje na dzieło Boyle'a *Hydrostatical Paradoxes* z 1666 roku i twierdzi, że była to swojego rodzaju recenzja pracy Pascala *Treatise on the Equilibrium of Liquids*. Boyle podkreślał wyższość eksperymentów ze względu na ich fizyczny, rzeczywisty czy też realistyczny charakter. Metody operujące tylko ideami, pojęciami nie reprezentują rzeczywistych zjawisk zachodzących w przyrodzie.

Na eksperymenty myślowe można także spojrzeć z perspektywy, którą proponuje Gaston Bachelard. Akcentując rolę idealizacji w tego rodzaju eksperymencie, wskazuje, że jest ona źródłem krytyki nowożytnych uczonych. Owo krytyczne nastawienie niektórych siedemnasto- i osiemnastowiecznych przyrodników wiąże z ich zdroworozsądkowym nastawieniem poznawczym („potocznym wyobrażeniem") determinującym ocenę heurystycznej wartości poznania opartego na idealizacji (abstrahowaniu). Przedstawicielem zdroworozsądkowego poznania był ojciec Castel. Bachelard wspomina, że krytykuje on u Newtona, chciałoby się powiedzieć, istotną metodologicznie postawę wyrażającą się w stwierdzeniu: „to można pominąć"; G. Bachelard, *Kształtowanie się umysłu naukowego*, przeł. D. Leszczyński, Gdańsk 2002, s. 286–287. Owo „pomijanie", czyli właśnie abstrahowanie, tak oczywiste dla matematyków i obecne w eksperymencie myślowym, było nie do przyjęcia nie tylko przez empiryków pokroju Boyle'a, lecz także przez „empiryków" reprezentowanych przez ojca Castela.

© for this edition by CNS

mowych (a więc spekulatywnych) przedsięwzięć. W tym kontekście eksperyment myślowy jawił się mu jako rodzaj rozumowej abstrakcji, można by rzec, że przypominał zwalczane przez empiryków matematyczne, idealne przedmioty. Źródłem takiego myślowego eksperymentu, podobnie jak i matematycznych bytów, jest „przyrodzony umysł" konstruujący reguły, wedle których toczy się rozumowanie organizujące przebieg eksperymentu. Bezpośrednio więc to umysł decyduje o trafności przyjętych założeń (w tym także idealizacji) i o przebiegu wnioskowania. Co więcej, Galileusz w tym kontekście odwołuje się do czegoś, co nazywa „oczami umysłu"[202], a co utwierdza przeciwników spekulacji w przekonaniu, że owe byty, jako wytwory umysłu są narażone na wszystkie wady, z którymi wiedza ma do czynienia w samej matematyce. Nieufność wobec takich „eksperymentów" płynie także stąd, że nie do końca jasny jest ich cel — cóż bowiem ujawnia się w nim, skoro w sposób arbitralny pomija się te, a nie inne czynniki? Czy odkrywa się w nich przyrodę, czy raczej uwidacznia założenia przyjęte przez uczonych celem uzasadnienia własnych poglądów?[203]

Jednakże Boyle, w pewnym sensie, sam praktykował „eksperyment myślowy", tyle tylko że nie konstruował w nich abstrakcyjnych, przeczących fizycznym stanom przyrody sytuacji i nie próbował w nich „umieścić" realnych doświadczeń. „Eksperymentowanie" Boyle'a odnosiło się do założeń formułowanych przez przyrodników, a więc jego „eksperymenty myślowe" wiązały się z metodologiczną i epistemologiczną sferą. Kontrfaktyczne założenia formułowane przez Boyle'a polegały na przyjęciu propozycji swoich adwersarzy jako prawdziwych (co do których fałszywości nie miał jednak żadnych wątpliwości) i wykazaniu — nie empirycznie, ale logicznie — ich fałszywości i sprzeczności. Uznanie czegoś za prawdziwe prowokuje do weryfikacji, do sprawdzenia, rozpatrzenia hipotetycznej poprawności założeń i wniosków, nawet jako wyłącznie potencjalnie możliwych. W konsekwencji zaś można wykazać, dlaczego owe założenia są niemożliwe do zaakceptowania. Na przykład gdy Boyle mówi, że „moje założenie z góry nie wyklucza również tego, że niektóre byty […] mogą zawierać się w tych ciałach w postaci złożonej", zakłada możliwość istnienia takich obiektów, mimo że doświadczenie tego nie potwierdza. Innymi słowy stwierdza on: „załóżmy, że tak jest", a jeśli potwierdzi to eksperyment, to takie odkrycie po prostu „przysłuży się obecnemu rozważaniu"[204]. Jednakże, by nie odnieść wrażenia metodologicznej niekonsekwencji Boyle'a, należy przytoczyć inną wypowiedź poszerzającą kontekst jego „eksperymentu myślowego". Usprawiedliwiając uznanie istnienia bytów *spagirykalnych*, dodaje on (ustami Karneadesa), że „kiedy już dojdziemy do tego miejsca,

[202] G. Galilei, *op. cit*., s. 154.

[203] T. Kuhn nie zgadza się z opinią, jakoby eksperymenty myślowe niczego nie mówiły o świecie, a tylko o stosowanych pojęciach. Gdyby bowiem nie rozszerzały one także wiedzy o przyrodzie to, na przykład, arystotelesowska fizyka nie mogłaby funkcjonować przez dwa tysiące lat; por. *idem*, *Rola eksperymentów myślowych*, [w:] *idem*, *Dwa bieguny*, s. 352 n.

[204] Oba cytaty R. Boyle, *S.C.*, s. 104.

© for this edition by CNS

w którym będziemy rozpatrywać spostrzeżenia dotyczące tej właśnie sprawy [to znaczy istnienia bądź nieistnienia — Z.P.], że raczej doraźnie, niż bezwarunkowo dopuszczam istnienie tego, co podaję w wątpliwość"[205]. Boyle'owi nie można zarzucić niekonsekwencji, albowiem ów warunkowy, kontrfaktyczny tryb rozważań wpisuje się w jego generalną zasadę głoszącą tymczasowość treści naszej wiedzy, a więc możliwość jej weryfikacji i negacji. Eksperyment myślowy pełni podobną funkcję jak u Galileusza — jest sposobem argumentacji typowym dla angielskiego przyrodnika[206]. Jednak tym, co różni Boyle'a od Galileusza, jest jego ostrożność i niechęć do konstruowania hipotetycznych warunków przeczących empirycznej rzeczywistości. Hipotetyczność (treść hipotezy) przecież nie może się kłócić — z funkcjonującą i uznaną za prawdziwą — wiedzą o przyrodzie, musi być wpisana w jej ramy[207]. W tym kontekście można uznać, że Galileusz był bardziej matematykiem niż przyrodnikiem i eksperymentatorem.

Sformułowane przez uczonych postulaty i zasady dotyczące roli eksperymentów (zarówno tych laboratoryjnych, technicznych, jak i myślowych) w procesie kształtowania nowożytnej wiedzy naukowej stworzyły twórczym umysłom nieograniczone pole do realizacji modelu eksperymentalnych nauk przyrodniczych. Nie sposób wyobrazić sobie dzisiejszej nie tylko fizyki, chemii, medycyny, lecz także i etologii, psychologii, socjologii, genetyki oraz wielu innych nauk, bez rozbudowanych, wielostopniowych eksperymentów. Dziedziny te wypracowały właściwe do swoich potrzeb modele eksperymentów, a owa praktyka doświadczalna też je stworzyła i ukształtowała. Swym rozmachem współczesne doświadczenia przekraczają zapewne najśmielsze oczekiwania prekursorów metody eksperymentalnej, a i wnioski, do których dzięki nim dochodzą uczeni, nie byłyby możliwe bez owego „rozcinania przyrody, torturowania jej i zmuszania do ujawniania" swoich tajemnic.

Coraz bardziej wyrafinowane techniki eksperymentowania i coraz odważniejsze stosowanie tej metody w dziedzinach tradycyjnie uznanych za *rozumowe*[208], wymagało od uczonego, odpowiedniego — dla myślenia empirycznego — sposo-

[205] *Ibidem*, s. 32.

[206] Por. więcej na ten temat: *U progu nowożytnej argumentacji naukowej* w niniejszej monografii.

[207] Hipotetyczny charakter wiedzy, aby nie prowadził do heurystycznej i epistemologicznej dowolności, musi być ujęty w pojemniejsze metodologiczne reguły. Jest to zasadniczy przedmiot rozważań Boyle'a, dlatego też w niniejszej monografii omawiany jest na wielu stronach w różnych kontekstach.

[208] Praktyka „eksperymentu sądowego" pokazuje, że nawet w tak dedukcyjnej dziedzinie nie sposób, w niektórych sytuacjach, obejść się bez tej metody. Umożliwia ona zrekonstruowanie konkretnej sytuacji, gdy tymczasem wyznaczenie jej matematycznych parametrów, takich jak na przykład trajektoria lotu pocisku, jest wtórne wobec ustalenia położenia broni i wszelkich czynników zakłócających przebieg lotu. Odtworzenie zdarzenia nie może polegać tylko na matematycznej analizie toru lotu, ale na badaniu konkretnej sytuacji uwzględniającej charakterystyczną konfigurację wszystkich elementów biorących w nim udział.

© for this edition by CNS

bu budowania wyjaśnień. Świadomość ograniczeń i niedokładności, które towarzyszyły praktyce eksperymentalnej, skłaniały do rezygnacji z oczekiwanej wobec wiedzy absolutnej pewności. Tym samym wymuszały przewartościowanie statusu formułowanych twierdzeń i wymagały przejścia od dogmatycznego, czyli rozumienia ich jako niezmiennych i ostatecznych, do przyznania im przejściowego, hipotetycznego charakteru.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

II. Od metodologicznych postulatów Boyle'a do badawczej praktyki

Rozważania Boyle'a dotyczące roli, znaczenia i statusu hipotez w nauce wydają się dzisiaj nieco trywialne i mało znaczące. Warto jednak przypomnieć, że współczesny mu Izaak Newton, aby podkreślić swoją obiektywność oraz obiektywność przeprowadzanych obserwacji, wypowiedział pamiętną formułę — *hipotesis non fingo.* Chciał w ten sposób wskazać, że „cokolwiek bowiem, co nie jest wydedukowane ze zjawisk musi być nazwane hipotezą, a z drugiej strony — nie ma miejsca na hipotezy w filozofii eksperymentalnej czy to metafizyczne, czy to fizyczne, oparte czy to na własnościach ukrytych (okultyzmie), czy to na mechanice"[209]. „Filozofii eksperymentalnej" rozumianej jako nauki empiryczne, przyrodnicze. Według Newtona zatem nauka to opis zjawisk, w którym nie dopuszcza się domysłów i wątpliwości oraz poszukuje się niezmiennych związków między faktami. Należał on do badaczy przekonanych, że relacje w przyrodzie są niezmienne i dotarcie do nich jest możliwe. A raz odkryte i opisane (oczywiście w języku matematyki) stają się niezmiennymi prawami rządzącymi światem przyrody. Tak rozumiana nauka, nawet jeżeli jest wynikiem jakiegoś poznawczego procesu (na przykład długotrwałych obserwacji), a nie jednorazowego aktu (iluminacji, intuicji), nabiera niezmiennego i absolutnego charakteru. Dlatego też nie ma w niej miejsca na hipotezy. Z przytoczonego cytatu wynika jeszcze jeden wniosek. Otóż to, czy w nauce istnieją uniwersalne i niezmienne prawa bądź hipotezy, zależy od przedmiotu poznania i sposobu jego ujęcia. Jeżeli bowiem w opisie ujęte są związki między obserwowalnymi faktami (zjawiskami), to uczony formułuje prawa, a jeżeli wyjaśnia przyczyny i poszukuje „istoty rzeczy", to tworzy bezwartościowe zdaniem Newtona hipotezy.

[209] I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, przeł. J. Wawrzycki, Kraków 2011, s. 694. Fragment ten tak jest przetłumaczony u Władysława Tatarkiewicza: „Wszystko, co nie wynika ze zjawisk, jest hipotezą, hipotezy zaś, metafizyczne czy też fizykalne, mechanistyczne czy też dotyczące utajonych jakości — nie powinny być dopuszczane w fizyce eksperymentalnej", *idem*, *Historia filozofii*, t. 2, Warszawa 1990, s. 85.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Mimo że rozważania dotyczące statusu i heurystycznej wartości hipotez w procesie powstawania wiedzy pojawiały się ciągle w filozoficznej refleksji, to głoszone poglądy na ten temat miały zwykle niespójny i przypadkowy charakter.

1. Cechy, status i wartość poznawcza hipotez

Stanowisko Arystotelesa w kwestii hipotez było dość jednoznaczne. Uważał bowiem, że mają one charakter wtórny i względny wobec doświadczenia i rozumowania opartego na sylogizmach. W związku z tym nie znamy ich roli w procesie zdobywania wiedzy, a tym samym nie jest do końca jasny ich status i funkcja w nauce. Arystoteles nie mówi także, jakie są jego oczekiwania wobec hipotez, ani nie tworzy dla nich normatywnych reguł, ani nie opisuje i nie klasyfikuje rzeczywistego stanu[210].

W wiekach średnich, wraz z odrodzeniem się badań przyrodniczych, zaczęto również pytać o status i cechy wiedzy o naturze, tym samym na nowo podnoszono kwestię związaną z obecnością i rolą hipotez w nauce. Jednym z filozofów zajmujących się tym zagadnieniem był Mikołaj z Autrécourt (Autricourt), żyjący w pierwszej połowie XIV wieku[211]. Dla niego punktem wyjścia stały się prace Jana z Mirecourt, który twierdził, że pewna jest tylko wiedza oparta na sądach wynikających z zasady sprzeczności. W konsekwencji — zdaniem Mikołaja z Autrécourt — jeżeli uznalibyśmy, że rzeczywiście cała dotychczasowa wiedza zawiera inne sądy niż postulowane przez Jana z Mirecourt, to byłaby ona bezwartościowa. Z perspektywy nauk przyrodniczych (empirycznych) należałoby odrzucić zasadę przyczynowości, bo wypływa ona tylko z doświadczenia (a bardziej z przyzwyczajenia)[212] niż z zasady sprzeczności. To, że przyjmuje się, iż po jednym zdarzeniu następuje inne, nie wynika z zasady sprzeczności, ponieważ związek między opisywanymi zdarzeniami nie jest logicznie konieczny. Możliwe jest przecież uznanie jego zaprzeczenia, które nie prowadzi do sprzeczności. Tym samym zdanie stwierdzające relację

[210] Arystoteles wskazywał miejsce hipotez w budowaniu sylogizmów i wniosków, a także ich rolę w uznawaniu wiedzy bez dowodów. Niewiele to jednak mówi, czym, według Filozofa, jest hipoteza; por. *idem*, *Analityki pierwsze* 50a; *Analityki wtóre* 76b n.

[211] Dokładne daty nie są znane. Copleston na przykład za rok urodzenia podaje 1300, a o końcowym okresie życia tak pisze: „Niewiele wiadomo o jego dalszym życiu, wyjąwszy fakt, że 6 sierpnia 1350 roku został oficjałem katedralnym w Metz", *idem*, *Historia filozofii*, t. 1–9, Warszawa 2001, t. 3, s. 149; Kuksewicz zaś 1350 rok podaje jako rok śmierci; Z. Kuksewicz, *Zarys filozofii średniowiecznej*, Warszawa 1986, t. 2, s. 385.

[212] Nasuwa się tu oczywiste porównanie z poglądami Davida Hume'a. O rozważaniach prowadzonych przez Mikołaja z Autrécourt poświęconych wnioskowaniu i statusowi wniosków pisze więcej A.C. Crombie. Przytacza on na przykład że — zdaniem tego filozofa — „z faktu, że poznajemy istnienie jednej rzeczy, nie można w sposób oczywisty wywnioskować, że istnieje inna rzecz" lub że „co się tyczy rzeczy znanej z doświadczenia [to o jej skutkach — Z.P.] mamy jedynie nawyk powstały z domysłu, ale nie pewność", A.C. Crombie, *op. cit.*, t. 2, s. 47, a generalnie cały rozdział pierwszy.

© for this edition by CNS

przyczynową, opierające się na wnioskowaniu o istnieniu jednej rzeczy (zjawiska) z istnienia innej, nie jest zdaniem pewnym, lecz co najwyżej mniej lub bardziej prawdopodobnym. Takie zdanie empiryczne jest właśnie hipotezą i w dodatku, według Mikołaja z Autrécourt, „hipotezą empiryczną"[213].

Przyjęcie takiego rozumienia pojęcia hipotezy pogłębiało opozycję między naukami empirycznymi a racjonalistycznymi. Paradoksalnie, można byłoby również odnieść wrażenie, że w ten sposób został zdiagnozowany i rozwiązany problem pewności i wiarygodności obu typów wiedzy. Skoro w jednym z nich obowiązuje logiczna konieczność i wymóg niesprzeczności, a w drugim nie, to tym samym można mówić o kryteriach umożliwiających wyznaczenie granic między tymi dwoma rodzajami wiedzy.

Idea „hipotezy empirycznej" nabiera nowego znaczenia w kontekście prac Mikołaja Kopernika. W komentarzu do jego dzieła Osjander za taką „hipotezę" uznaje obszerną, matematycznie uzasadnioną i opisaną teorię heliocentryczną. Wyznacza on w ten sposób nowe granice pojęciu hipotezy. Nie rozumie już przez nią pojedynczych „sądów" czy „zdań", lecz zaczyna wiązać z tym pojęciem bardzo ogólną i spójną kosmologiczną koncepcję. Przysługiwała jej — na mocy geometrycznych reguł i twierdzeń — tylko absolutna prawdziwość lub fałsz. Byłaby także wolna od logicznych sprzeczności. W tej sytuacji rozstrzygnięcie jej wiarygodności nabrało nowego wymiaru i stało się rodzajem naukowego „wyznania wiary", wykraczającego poza epistemologię. Kosmologicznych przekonań nie mogły zachwiać nawet systematyczne obserwacje, bo te przecież oparte były na zawodnych zmysłach, niedoskonałych przyrządach i takich wnioskowaniach. Taka koncepcja hipotezy spowodowała, że kardynał Bellarmino uznał, że o jej prawdziwości nie musi decydować empiryczne potwierdzenie[214].

Takie stanowisko było z kolei nie do przyjęcia dla Galileusza. Za hipotezą (teorią) Kopernika stała nie tylko matematyka, która zastosowana do opisu zjawisk przyrodniczych mogła czynić to wiernie i adekwatnie, ale także możliwość jej empirycznej weryfikacji[215]. Obserwowane fazy Wenus były tego koronnym przykładem. Dla Galileusza ogólna i zmatematyzowana koncepcja nie mogła mieć, po prostu, tylko hipotetycznego charakteru. Przysługiwał on bowiem wyłącznie wyjaśnieniom i opisom o wąskim, szczegółowym zakresie eksplanacji, formułowanym w dodatku w ramach empirycznych badań. Na pewnym etapie wiedza budowana jest „metodą prób i błędów" i sam Galileusz, w pewnym sensie, tworzył hipotezy, sankcjonując — przynajmniej przejściowo — hipotetyczny charakter nauk empirycznych. Ten sposób budowania nauki pozwalał na powiązanie praktyki eks-

[213] Pojęciem „hipotezy empirycznej" Mikołaj z Autrécourt obejmuje nie tylko zdania opisujące fakty empiryczne, ale wszelkie zdania mówiące coś o związkach przyczynowych; zob. F. Copleston, *op. cit.*, t. 3, s. 163.

[214] Por. *ibidem*, s. 304.

[215] Por. uwagi na ten temat między innymi I. Lakatosa i E. Zahara: *Dlaczego program badawczy Kopernika wyparł program Ptolemeusza?*, [w:] I. Lakatos, *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, przeł. i wstęp W. Sady, Warszawa 1995, s. 285–327.

© for this edition by CNS

perymentalnej z wymogiem stawiania hipotez, a to według Galileusza, czynnego eksperymentatora i matematyka, czyniło wiedzę wiarygodną i uzasadnioną. Po raz pierwszy bowiem jeden człowiek przeprowadził znaczące, systematyczne i złożone eksperymenty, które stanowiły przemyślany element nauki i współtworzyły oraz realizowały spójną koncepcję wiedzy. Decydowały także o statusie i funkcji jej empirycznej części, wprowadzając hipotezy jako pośredni, przejściowy etap prowadzący do wiedzy pewnej. Konieczność wypracowania nowej wizji nauki otwierała perspektywy do krytycznej analizy i rekonstrukcji każdego z jej elementów. Wymagało to zatem zajęcia teoretycznego stanowiska tak samo wobec hipotezy jako środka do zdobywania wiedzy oraz innych towarzyszących jej składników. O ile metodologiczne rozważania pełniły jeszcze u Galileusza niejako funkcję komentarza do jego badawczej praktyki, o tyle u Franciszka Bacona były już nieodzownym narzędziem krytyki wiedzy naukowej.

Omawiając poglądy Bacona na rolę hipotezy w nauce, natrafiamy na pewne komplikacje wywołujące nieporozumienie. Filozof ten nie posługuje się pojęciem „hipoteza". W swoich dziełach używa nazwy *axioma* tłumaczonej jako „twierdzenie"[216]. Już samo to wywołuje pewne niejasności, jako że zarówno termin *axioma* (*aksjomat*), jak i „twierdzenie" są współcześnie rozumiane inaczej niż przez samego Bacona. Dlatego też obecnie nie traktuje się ich zamiennie. Według tego uczonego zdobywanie wiedzy należy traktować jako proces, w którym poszczególne etapy powinny tworzyć spójną całość, a jego podstawą mają być empiryczne fakty, rozumiane jako najprostsze, najbardziej oczywiste dane ze świata przyrody. Następny etap polegał na opisie zdarzeń, który — jak dopuszczał Bacon — mógł być niekiedy fałszywy. W tym stadium budowania wiedzy naukowej było to jeszcze jednak do zaakceptowania. Taki opis nie rozstrzygał bowiem niczego, a pełnił funkcję tylko tymczasowego, szczególnego wyjaśnienia[217]. Tak sformułowany opis stawał się punktem wyjścia do kolejnych doświadczeń-eksperymentów odsłaniających pierwotne własności opisywanych faktów, a dzięki temu i ich przyczyn. Z kolei owe eksperymenty miały być źródłem „twierdzeń szczegółowych", będących inspiracją do nowych i ulepszonych eksperymentów, pozwalających ponownie na formułowanie kolejnych twierdzeń lub przynajmniej weryfikujących te wcześniejsze. Zasadniczo proces ten powinien być powtarzany wielokrotnie, ale jego istotą są właśnie owe pośrednie „twierdzenia szczegółowe". Tym samym mechanizm umożliwiający ich wypracowanie stawał się równie ważny w procesie budowania nauki jak treść formułowanych w jego trakcie twierdzeń. Ostatecznie powinien on prowadzić do konstruowania najogólniejszych twierdzeń, tak zwanych zasad, które w założeniu miałyby (i mogłyby mieć) charakter absolutnych prawd. Ale czy w rzeczywistości tak właśnie było?

[216] Por. uwagi Kazimierza Ajdukiewicza: F. Bacon, *Novum*…, s. 378, przyp. 15.

[217] W innym miejscu Bacon nazywa je „twierdzeniami niższego rzędu", a skoro są oparte na szczegółowych (pojedynczych) faktach, to „są podobne do opisu prostego doświadczenia"; por. *ibidem*, s. 132.

© for this edition by CNS

W systemie Bacona nawet te najbardziej ogólne twierdzenia mogą i powinny być, w sprzyjających okolicznościach, weryfikowane w kolejnych eksperymentach. Ich wyższość wiązałaby się z tym, że — w pewnym sensie — generowałyby i wykorzystywałyby wiedzę wypracowaną we wszystkich wcześniejszych doświadczeniach oraz zawartą we wcześniejszych twierdzeniach[218]. Przyjmując taki łańcuch opisów i eksperymentów, możemy nabrać przekonania, że jest on epistemologicznie (i logicznie) nieskończony. Trudno bowiem na podstawie aktualnej wiedzy wyznaczyć granicę temu ciągowi — bo cóż miałoby ją ustanawiać? Czy jakieś odległe w czasie doświadczenie, czy też jakaś radykalna zmiana języka nauki? Stałoby to zresztą w sprzeczności z założeniami Bacona, wedle których to przyroda, a nie ludzki rozum tworzy granicę poznania[219]. Można więc przyjąć, że na każdym etapie i poziomie ogólności formułowane w naukach przyrodniczych twierdzenia, będąc tylko tymczasowymi, są właśnie hipotezami. Nie jest więc zaskoczeniem, że to u Bacona związki budowane między eksperymentami a hipotezami są immanentną własnością wiedzy o przyrodzie, tym bardziej że są efektem uznawanej przez niego metody poznania natury.

Dla Bacona *aksjomat* (hipoteza) sam w sobie nie stanowi więc epistemologicznej wartości; aby był on heurystycznie przydatny, uczony sytuuje go jako element ciągu, dzięki któremu możliwe staje się nie tylko sformułowanie aksjomatu (hipotezy), ale i „twórcze" jego wykorzystanie, nadając mu w ten sposób odkrywczy charakter. Wszędzie zaś tam, gdzie filozof omawia status i zakres twierdzeń (o różnej ogólności), rozumie je właśnie jako hipotezy. Dlatego też tak istotny w jego schemacie poznania był mechanizm nowej indukcji umożliwiającej prawidłowe

[218] Taka kumulująca się wiedza wymagała rozpoznania, uporządkowania i chciałoby się powiedzieć inwentaryzacji. Temu miały służyć postulowane przez Bacona „historie naturalne" i „historie eksperymentów". Głosząc potrzebę rozpoznania dziejów i osiągnięć każdej dziedziny wiedzy, Bacon miał już przykłady i widział korzyści, jakie płynęły z takiego uporządkowanego wykładu jakiejś dyscypliny. W XVI wieku w nauce funkcjonowały już, w pewnym sensie, podręczniki takie, jak na przykład *Pyrotechnia*, której autorem był Vannoccio Bringiccio, wydana w 1540 roku, dzieło z zakresu odlewnictwa, obróbki metali i hutnictwa; *De re metallica, librii XII*, autorstwa Georgicusa Agricoli, praca wydana w 1556, poświęcona metalurgii. Autor ten dziesięć lat wcześniej wydał dwa inne dzieła: *De ortu et causis subterraneorum* oraz *De natura fossillium*, poświęcone kopalinom i górnictwu. W biologii pojawiają się dzieła z zakresu ornitologii, które, z jednej strony współtworzą tę dziedzinę od podstaw, a z drugiej referują istniejącą już wiedzę o ptakach. Wśród wielu ksiąg ornitologicznych, które ukazały się w XVI i XVII wieku, wymienić można: *Histoire de la nature des oyseaux* Pierre'a Belona, z 1555 roku, oraz *Ornithologiae* Ulissesa Aldrovandiego, wydaną około 1606 roku. Nie były one traktatami naukowymi takimi jak dzieła Kopernika czy Galileusza, nie wnosiły do nauki rewolucyjnych, przełomowych idei, w których prezentowano nowe rozwiązania znanych już kwestii lub wskazywano na nowe problemy. Ich wartość polegała na tym, że spisana w nich była cała ówczesna wiedza na dany temat. Nie tylko więc ją porządkowały, ale przede wszystkim kompletowały i archiwizowały, stając się swojego rodzaju katalogiem, pełniły funkcję owych „historii naturalnych i eksperymentalnych" w rozumieniu Bacona. Oczywiście w przypadku dzieł zoologicznych często odkrywcze było to, że opisywały nieznane Europejczykom zwierzęta z odległych zakątków ziemi.

[219] Jak wcześniej o tym wspomniano, już Roger Bacon zauważył, że epistemologiczną barierą ludzkiego rozumu były przyzwyczajenia, lenistwo itp.

© for this edition by CNS

formułowanie twierdzeń (czyli coraz bardziej ogólnych hipotez). Prawidłowe to znaczy zapewniające twierdzeniom powiązanie z doświadczeniem, nie zaś będące skutkiem abstrahowania. Tak rozumiane twierdzenia (hipotezy) nie były już wytworem wyobraźni twórczego umysłu, lecz jedynie sprawozdaniem z eksperymentów, które wyznaczały im granice i zasięg oraz umożliwiały ich sformułowanie. Bacon zatem zawęża treści hipotez, co zresztą odpowiada jego podstawowym założeniom mówiącym, że umysłowi potrzeba ołowiu, a nie skrzydeł[220]. Jednakże jedno słabe, mało wiarygodne ogniwo w tym poznawczym procesie mogło zniweczyć cały intelektualny wysiłek. Skoro elementy tego łańcucha wzajemnie się uzupełniają, to formułowane i funkcjonujące w oderwaniu od pozostałych mogą być raczej źródłem błędów niż prawd. Oddzielone od siebie są ułomne i niczego nie wnoszą do poznania, a tym samym do nauki.

Praca Bacona uzmysławia także jeszcze jedno. Dopiero całościowa rekonstrukcja nauki pozwala czy też wręcz umożliwia opracowanie odrębnego statusu dla hipotez oraz uczynienie z tego zagadnienia samodzielnego problemu funkcjonującego w metodologicznej i epistemologicznej refleksji. Stawia go na równi z innymi kwestiami, jak na przykład obecność metafizycznych założeń w nauce, jej aksjomatyzacja i matematyzacja. Samym zaś hipotezom przyznaje naukotwórcze możliwości.

2. „Cechy i warunki doskonałej hipotezy"[221]

Kształtujące się w XVII wieku nauki empiryczne, zgodnie z ich epistemologicznym i metodologicznym statusem, tak skrupulatnie zdiagnozowanym przez Bacona, miały powstać i funkcjonować jako wiedza hipotetyczna, posługująca się tymczasowymi twierdzeniami, które z czasem powinny stawać się coraz bardziej ogólne, „prawdziwe" i względnie trwałe. Jednakże treść postulatów Bacona można było potraktować jako opis mechanizmu, wedle którego wiedzę buduje się na podstawie doświadczeń, czyli *de facto* kształtuje ją doraźna praktyka badawcza. Tymczasem nadal nie zostały wypracowane powszechne i spójne kryteria pozwalające na odróżnienie hipotezy wartościowej od jakiegoś tymczasowego mniemania, chociaż opartego na doświadczeniu. Sytuacja taka mogła w ostateczności doprowadzić do podważenia wiarygodności wiedzy empirycznej. Jakże bowiem można byłoby uznać za „prawdziwe" hipotezy (twierdzenia, sądy) funkcjonujące w pewnym quasi-logicznym systemie, ale które byłyby pozbawione ogólnych (obiektywnych) norm zapobiegających całkowitej dowolności w trakcie ich formułowania? W takich warunkach każdy uczony, podobnie jak artysta, mógłby tworzyć hipotezy o dowolnej treści i operować nimi w równie w dowolny sposób. Nauki empiryczne stałyby się dziedziną sztuki odizolowaną od przyrody i od in-

[220] F. Bacon, *Novum*…, s. 132.

[221] Tytuł tego podrozdziału zaczerpnąłem z cytowanej dalej pracy Boyle'a: *The Qualities and Conditions of an Excellent Hypothesis*.

© for this edition by CNS

nych spokrewnionych dyscyplin, rządząc się własnymi, całkowicie uznaniowymi regułami. W konsekwencji doszłoby do wyrugowania wiedzy o naturze z nauki bądź do uczynienia z niej indywidualnego, subiektywnego poglądu na świat przyrody. Stało się zatem metodologicznie konieczne wypracowanie jednoznacznej charakterystyki dotyczącej hipotez. Zadania tego podjął się Robert Boyle, który precyzyjnie i metodycznie opisał warunki formułowania hipotez, przyznając im dzięki temu szczególne miejsce oraz funkcję w strukturze wiedzy naukowej. Metodologiczna wartość przedstawionych postulatów jest nieoceniona, stąd też warto przytoczyć je w całości:

> Niezbędne rzeczy, jakie powinna posiadać dobra hipoteza:
> 1. Jest zrozumiała.
> 2. Nie zawiera niczego niemożliwego lub oczywiście fałszywego.
> 3. Nie zakłada rzeczy, która jest niezrozumiała, niemożliwa lub absurdalna.
> 4. Jest spójna wewnętrznie.
> 5. Jest odpowiednia i wystarczająca do wyjaśniania zjawisk, a szczególnie tych najważniejszych.
> 6. Jest przynajmniej zgodna z resztą zjawiska, do którego w szczególności nawiązuje i nie zaprzecza żadnemu innemu znanemu zjawisku przyrody i wyraża prawdę fizyczną.
>
> Cechy (jakości) i warunki doskonałej hipotezy:
> 1. Nie jest wątpliwa (przypadkowa), lecz ma dostateczne podstawy w naturze samej rzeczy lub jest potwierdzona kilkoma pomocniczymi dowodami.
> 2. Jest najprostsza ze wszystkich dobrych hipotez, które jesteśmy zdolni sformułować i nie zawiera niczego, co jest zbędne lub zuchwałe.
> 3. Jest jedyną hipotezą mogącą wyjaśnić dane zjawiska lub taką, która wyjaśnia je tak dobrze.
> 4. Umożliwia zdolnemu przyrodnikowi przewidywanie zjawisk, przez ich zgodność lub niezgodność z hipotezą, a zwłaszcza przypadki takich eksperymentów, które są odpowiednio wymyślone do sprawdzania hipotezy; tak jak rzeczy, które powinny lub nie powinny wynikać z hipotezy[222].

[222] Przeł. Z.P. Por. także przekład Stanisława Łypacewicza w A.C. Crombie, *op. cit.*, t. 2, s. 363. Poniższy tekst angielski za: R. Boyle, *Ms Notes on a Good and an Excellent Hypothesis*, [w:] *Selected*…, s. 119:

„The Requisites of a *Good Hypothesis* are
1. That it be Intelligible.
2. That it Contain nothing Impossible or manifestly False.
3. That it Suppose not any thing tht is either Unintelligible, Impossible or Absurd.
4. That it be Consistent with it self.
5. That it be fit and Sufficient to Explicate the Phaenomena, especially the Chief.
6. That it be at lest Consisten with the rest of the Phaenomena it particularly relatesto, and do not Contradict any other known Phaenomena of Nature, or manifest Phisical Truth.
The Qualities and Conditions of an Excellent Hypothesis are
1. That it be not Precarious, but have sufficent Grounds in the nature of the Thing it self, or at lest be well recommended by some Auxiliary Proofs.
2. That it be the Simplest of all the Good ones we are able to frame, at lest Containing nothing that is Superfluous or Impertinent.
3. That it be the only Hypothesis tht Can explicate the Phaenomena, or at lest tht does explicate them so well.
4. That it enable a skil full Naturalist to Foretell Future Phaenomna, by their Congruity or Incongruity to it: and especially the Events of such Expts as are aptly devisd to Examine it; as Things tht ought or ought not to be Consequent to it".

© for this edition by CNS

Wydawałoby się, że skoro Boyle tak jednoznacznie sformułował warunki, które powinna spełniać hipoteza, to staną się one przedmiotem systematycznego wykładu sugerującego ich zastosowanie i wskazującego na płynące z przestrzegania owych warunków metodologiczne korzyści. Tymczasem Boyle nie stworzył żadnego systemu, nie poświęcił temu zagadnieniu więcej miejsca, choć w swoich dziełach (na poparcie konkretnych przykładów) wielokrotnie pisze, czym powinna się charakteryzować „dobra hipoteza". Czy jest to więc jakaś sformułowana *ad hoc* idea? Zaproponowane kryteria stają się w jego „ręku" sprawnym narzędziem, punktem odniesienia epistemologicznej dyskusji i uwiarygodniają prowadzoną przez niego krytykę. Prowadząc polemikę ze swymi adwersarzami i obnażając słabości ich hipotez, uczony ten, mniej lub bardziej jawnie, kierował się owymi kryteriami. Dzięki temu Boyle osiągnął — być może niezamierzoną — korzyść. Okazało się, że prowadzona w ten sposób krytyka dotychczasowych nauk empirycznych, za które uchodziły także alchemia i astrologia, nie wymagała całościowej rekonstrukcji wiedzy empirycznej postulowanej przez Franciszka Bacona. Boyle przyjął „minimalistyczne" cele, które mógł bez obawy konsekwentnie realizować, unikając w ten sposób zadania przekraczającego możliwości pojedynczego uczonego[223]. Zastosowane w praktyce kryteria te okazały się tak skuteczne w walce z „nierzetelnymi" lub „jawnie fałszywymi" hipotezami, że szczegółowe komentarze stały się już niepotrzebne.

W pracy badawczej istotne jest to, że szczegółowe i jednostkowe zjawiska, dla których formułuje się wyjaśnienia, przyrodnicy rzadko kiedy mogą analizować w oderwaniu od innych towarzyszących i powiązanych z nimi zdarzeń. Tym samym żadna hipoteza nie może istnieć w izolacji względem innych — tworzą więc w ten sposób wzajemnie powiązaną całość. Zmuszało to Boyle'a do rozszerzenia pojęcia hipotezy. Nie jest ona wyjaśnieniem pojedynczego faktu, lecz raczej szeregu (określonej klasy — jakbyśmy dzisiaj powiedzieli) podobnych co do swej istoty zjawisk. Siłą rzeczy formułuje się wówczas coraz bardziej fundamentalne i ogólniejsze poglądy, co przypomina mechanizm zaproponowany przez Franciszka Bacona, w którym kolejne doświadczenia stają się źródłem coraz bardziej ogólnych hipotez (*axioma*).

Takie wielozakresowe pojęcie hipotezy sprawia, że Boyle używa różnorodnych nazw na określenie poglądów formułowanych przez siebie i swoich oponentów. Kiedy więc pisze o *doktrynie chemików* (*doctrine of the chemists*) jako alternatywie dla *niedoskonałej pospolitej filozofii* (*vulgar philosophy*), ale także i dla *hipotezy mechanicznej* (*mechanical hypothesis*), to widać, że posługując się tymi różnymi terminami, rozumie je w ten sam sposób i traktuje je w tych samych metodologicznie

[223] Należy przyznać rację Coplestonowi, kiedy twierdzi, że Boyle, nie tworząc hipotez ujmujących całościowo przyrodę, ograniczał się tylko do szczegółowych analiz (*nota bene* przypomina tym postępowanie Galileusza, także stroniącego od kosmologicznych konstrukcji). Ale w przeciwieństwie do swojego wielkiego poprzednika Boyle wszelkie wyjaśnienia na każdym etapie i poziomie ogólności traktował jako hipotetyczne i tymczasowe; por. F. Copleston, *op. cit.*, t. 5, rozdz. 8.

© for this edition by CNS

i poznawczo, porównywalnych kategoriach[224]. W innym miejscu Boyle *doktrynę chemików* nazywa *hipotezą trzech ciał prostych* (*hypothesis of three simple bodies*)[225] lub *chemiczną hipotezą cech* (*chemical hypothesis about qualities*)[226], z kolei poglądy mechanicystów nazywa inaczej *hipotezą korpuskularną* (*the Corpuscular hypothesis*)[227]. Co więcej, podobnie postrzega koncepcję Arystotelesa, którą raz określa *doktryną arystotelesowską* (*the Aristotelian doctrine*)[228], a gdzie indziej *hipotezą perypatetycką* (*the Peripatetic hypothesis*)[229]. Podobnych przykładów można byłoby przytoczyć więcej.

Czy ta wielość nazw jest zabiegiem literackim? I tak, i nie. Na pewno urozmaica i wzbogaca narrację. W tym kontekście owa różnorodność świadczyłaby o tym, że Boyle pojęcia *hipotezy*, *doktryny*, *filozofii* traktuje synonimicznie oraz że nadaje im podobną rangę metodologiczną, epistemologiczną, eksplanacyjną i heurystyczną.

Jednak owa różnorodność świadczy także o tym, że Boyle tym pojęciom przypisuje odmienne znaczenia i funkcje w historii nauk empirycznych, odmienne źródła, metodologie, zakres itp. Na przykład *doktryna arystotelesowska* jest związana z osobą Arystotelesa, ale także z koncepcją wiedzy tego filozofa. W tym samym kontekście łączy odpowiednie teorie z osobami Paracelsusa i van Helmonta. Wiążąc owe filozoficzno-przyrodnicze idee z ich autorami oraz z rzeszami zwolenników tychże, Boyle może mówić o *szkołach*. Nie dziwi zatem, że określenie to pojawia się u Boyle'a często. Z kolei gdy pisze o *hipotezie korpuskularnej* czy też o *hipotezie trzech ciał prostych*, akcentuje poglądy na strukturę czy też budowę materii. Jednak, niezależnie od użytej nazwy (*hipotezy*, *doktryny filozofii*, *szkoły*) i płynącego z niej kontekstu historycznego, metodologicznego czy nawet personalnego, nadrzędną własnością wszystkich tych poglądów i stanowisk według niego jest ich tymczasowość oraz hipotetyczność.

W konsekwencji więc pojęcie *hipotezy* Boyle łączy z takimi pojęciami jak *filozofia*, *doktryna*, teoria, poszerzając tym samym i nadając mu nowe znaczenie[230].

Przekonanie o hipotetyczności wiedzy Boyle tłumaczy w prosty sposób. Postrzega on bowiem świat (za Platonem — jak sam przyznaje) jako zapisaną szyfrem księgę[231]; aby odczytać treść i zrozumieć jej sens, należy znaleźć właściwy „klucz" do tego kodu. Działania uczonych to nic innego jak poszukiwania owego „klucza". Problem polega jednak na tym, że nie można stwierdzić jego przydatności, a tym samym trafności wyboru, inaczej, niż go testując. Trudno bowiem *a priori* weryfikować i ewentualnie odrzucić konkurencyjne propozycje, skoro o trafności wyboru

[224] R. Boyle, *Of the Imperfection of the Chemists' Doctrine of Qualities*, [w:] *Selected…*, s. 120.
[225] *Ibidem,* s. 127.
[226] *Ibidem*, s. 130.
[227] *Ibidem*, s. 135.
[228] *Ibidem*, s. 134.
[229] *Ibidem*, s. 135.
[230] Dla przejrzystości pracy te różnorodne określenia traktuję synonimicznie.
[231] Nasuwa się przy tym porównanie do stwierdzenia Galileusza, że świat jest zapisany językiem matematyki.

© for this edition by CNS

decyduje uniwersalność „klucza", zastępującego inne i czyniącego czytelnymi oraz zrozumiałymi wszystkie pozostałe, a nie tylko wybrane znaki owej księgi[232]. Z tej perspektywy więc jedyna metoda, jaką można zastosować, polega na nieustannym poszukiwaniu i konstruowaniu „klucza" oraz poddawaniu go kontroli (sprawdzaniu, weryfikacji itp.). Jak łatwo zauważyć, tym kluczem są właśnie hipotezy lub — jak nazywa je jeszcze inaczej — „fizyczne wyjaśnienia"[233]. Co więcej, mogą one dotyczyć i części kodu, i całego systemu. Tak więc w jego metodologicznych postulatach jest miejsce na różne hipotezy i odmienne sposoby ich rozumienia. Nie wyklucza to jednak pojawienia się jednej hipotezy, najbardziej uniwersalnej i obejmującej wszystkie dotychczasowe *doktryny*, *filozofie*, *szkoły*.

Jeśli jednak uznamy, że hipotezy (rozumiane jako najbardziej ogólne filozoficzne koncepcje) tworzyły podstawę do interpretacji obserwowanych zjawisk w naturze i w eksperymentach, to odmienne hipotezy mogły być źródłem skrajnie odmiennych wniosków dotyczących tych samych obserwacji. Prowadziło to do sytuacji, w której — mimo że doświadczenia z istoty swej są obiektywne i odzwierciedlają (w mniemaniu Bacona oraz Boyle'a i wielu innych) naturalne procesy zachodzące w przyrodzie — to ich interpretacje jawią się już jako arbitralne (a przynajmniej sprawiają takie wrażenie), często sprzeczne, a tym samym bezwartościowe. Tak opisane i zinterpretowane doświadczenia same tracą na wiarygodności, gdyż przestają być jednoznacznie rozumiane. Odzwierciedleniem takiej sytuacji była dyskusja Spinozy z Boyle'em tocząca się wokół eksperymentu dotyczącego różnic między *saletrą* a *spirytusem saletrzanym*[234]. Wedle Spinozy to, że ta pierwsza jest ciałem stałym, a druga substancja ciałem płynnym, że inaczej smakują i są niepalne bądź palne, nie jest argumentem przemawiającym za ich odrębnością. Różnice owe wynikają bowiem z ruchu, struktury oraz (szczegółowo opisanej) budowy cząsteczek, a te elementy odpowiadają za wzajemne wchłanianie lub uwalnianie, a w efekcie wpływają na procesy spalania. Powoływanie się w przeprowadzonej interpretacji eksperymentu na konkretny kształt cząsteczek jest oczywiście założeniem (*hipotezą*) czysto spekulatywnym, tym bardziej że przywołuje się przy tej okazji Kartezjusza jako autora opisującego budowę cząsteczek. W innym miejscu swoje wyjaśnienie Spinoza opiera na jeszcze bardziej fundamentalnym założeniu. Na pytanie, czy istnieje jakaś najmniejsza porcja materii, odpowiada, że tak, gdyż inaczej ciała byłyby podzielne w nieskończoność lub należałoby „uznać istnienie próżni, co jest niedorzecznością, jaką się da pomyśleć"[235]. Przekonanie, z jakim Spinoza w polemice z Boyle'em odwołuje się w tym przypadku do hipotezy o nieistnieniu próżni, wydaje się pewną ironią, gdyż to właśnie Boyle w późniejszym czasie eksperymentalnie wykazał jej istnienie.

---

[232] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 151.

[233] *Ibidem*, s. 152.

[234] Por. *O saletrze*, s. 16–25. Zasadniczo cały *List VI* poświęcony jest krytyce i analizie eksperymentów Boyle'a opisanych i przesłanych Spinozie przez Oldenburga; por. B. de Spinoza, *op. cit*.

[235] *Ibidem*, s. 28.

© for this edition by CNS

Skoro przyjęta hipoteza narzucała sposób interpretacji prowadzonych eksperymentów, skoro z perspektywy dwóch odmiennych poglądów można było wysnuć różne wnioski dotyczące tego samego zjawiska, to pojawiał się problem wyboru między konkurencyjnymi *hipotezami* (a w rozumieniu Boyle'a między *doktrynami*, *filozofiami* czy też *teoriami*). Kolejne doświadczenia mogły to zadanie ułatwić, ale w odniesieniu do najbardziej ogólnych hipotez i przy braku odpowiednich warunków do eksperymentalnej weryfikacji ich wybór mógł być podyktowany arbitralnymi założeniami lub przekonaniami[236]. Takiej „uznaniowości" miały zapobiec właśnie owe jasno sformułowane i metodologicznie uzasadnione cechy hipotezy, które zarazem stanowiły kryterium warunkujące ich wybór. Jeżeli zatem jedna z konkurencyjnych *hipotez* nie wykluczała żadnej znanej dotąd obserwacji i nie przeczyła prawom natury, to była bardziej wartościowa od pozostałych[237]. Preferowana teoria nie mogła kłócić się z empirycznymi danymi, o ile te ostatnie, oczywiście, były wiarygodne. Co najwyżej mogła je uzupełniać. Dzięki temu ta „hipoteza […] dopasowałaby się do takiego (nowego) odkrycia i te nowe składniki, podobnie jak stare *tria prima*, połączyłyby bardziej powszechne prawa"[238].

Wymagając, aby między funkcjonującymi hipotezami zachodziły wskazane relacje, Boyle tak naprawdę formułował bardzo współcześnie brzmiący metodologiczny postulat korespondencji między teoriami. Wskutek przyjętego nakazu wyjaśnienie nowego zjawiska zostałoby zaakceptowane dopiero na podstawie wyjaśnienia znanych już faktów. Tym samym zostałby rozszerzony zakres nowej hipotezy, a ponadto pogłębiono by wiedzę o wcześniejszych obserwacjach, interpretując je z perspektywy nowych faktów[239]. Dodatkowo starsze hipotezy stałyby się w ten sposób częścią nowej, ogólniejszej. Powstawanie ogólnych hipotez nie jest więc przypadkowe i dowolne, ponieważ tym procesem rządzą jasne i praktyczne reguły. Przyjęte kryteria pozwalające na wypracowanie „dobrej hipotezy" nie mogły być czysto teoretyczne, funkcjonujące jako idealne reguły służące idealnym konstrukcjom[240].

---

[236] Shapin i Schaffer zauważają, że Boyle przestrzegał uczonych przed pochopnym formułowaniem i przyjmowaniem hipotez, mimo iż sam uznawał je jako pewne i udowodnione. Według autorów taka sytuacja jest skutkiem braku jednolitych, jasno sformułowanych reguł uznawania hipotez; por. S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit*., s. 50–51. Należy jednak dodać, iż te uwagi sformułowali oni w odniesieniu do badań prowadzonych w 1660 roku, natomiast cytowane wcześniej zestawienie warunków *dobrej hipotezy* musiało powstać krótko przed 1674 rokiem, gdy Boyle opublikował pracę pod tytułem *About the Excellency and Grounds…*, w której kieruje się wcześniejszymi postulatami.

[237] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 152.

[238] *Ibidem*, s. 149.

[239] Popper w eseju *Wiedza obiektywna*, wychodząc od pytania, czy „istnieją czysto racjonalne argumenty […] na rzecz preferencji pewnych przypuszczeń lub hipotez" (s. 24) „jakie powinniśmy przyjąć zasady preferencji? Czy rzeczywiście niektóre teorie są lepsze od innych?" (s. 25), stwierdza, że wskazówką do uznania tej, a nie innej teorii (hipotezy), może być sytuacja, w której „nowa teoria, chociaż wyjaśnia to, co wyjaśniała stara teoria, właściwie jej nie zaprzecza" (s. 29); por. *idem*, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, przeł. A. Chmielewski, Warszawa 1992.

[240] Zaproponowane przez Boyle'a kryteria (lub prawidła, mówiąc językiem siedemnastowiecznych filozofów), które sprawdzają się w praktyce, są przeciwieństwem prawideł postulowanych

© for this edition by CNS

Kształtując je w ten sposób, Boyle zachowałby się jak matematyk-racjonalista. Tymczasem — jak przystało na empiryka — uznał on, że postulaty te muszą być tak skonstruowane, aby dały się zastosować w praktyce i aby dzięki temu zyskały empiryczne uzasadnienie. Tym samym normatywny charakter metodologicznych nakazów został poddany empirycznej i praktycznej weryfikacji. Można zatem pokusić się o stwierdzenie, że uprawiana zgodnie z postulatami Boyle'a metodologia sprzyjała (determinowała?) powstanie nowożytnych nauk empirycznych. Z wszelkimi tego konsekwencjami.

W rozważaniach o hipotezie ujawnia się jeszcze jeden metodologiczny i epistemologiczny wątek. Otóż uznanie hipotezy za niezbędny element procesu poznania prowadzi w konsekwencji do zarzucenia platońsko-arystotelesowskiego modelu nauki jako wiedzy (przynajmniej potencjalnie) absolutnej, pewnej i prawdziwej. Temu wzorcowi hołdowali i Kartezjusz, i Leibniz, i wreszcie Newton, a ich próby ratowania takiego statusu wiedzy musiały skończyć się fiaskiem w naukach eksperymentalnych. Co więcej, krytyka matematyki uzmysłowiła ograniczenia racjonalizmu i bezzasadność roszczeń, wobec absolutnego charakteru wyników własnych dociekań. W tym aspekcie metodologicznych rozważań ujawniła się największa różnica między Baconem a Boyle'em. Ten ostatni, dla którego źródłem i inspiracją były dociekania jego wielkiego poprzednika, doszedł do odmiennego ideału wiedzy naukowej, która nie była już, przynajmniej docelowo, niezmienną, nieomylną, boską, ale ze swej istoty ograniczoną, zmienną i zawsze niepewną. Taki jest bowiem człowiek jako jej twórca i podmiot. Przekonanie o takim statusie podmiotu w procesie budowania wiedzy staje się jednym z wielu argumentów formułowanych przez Boyle'a przeciwko swoim adwersarzom. Krytykując zwolenników koncepcji *tria prima*, pisze, że „jest to szkoła twierdzeń oraz pewników nie do obalenia, którym należy tylko przytaknąć, a rozstrzyganie ich słuszności przez bezstronnych sędziów [przyrodników, eksperymentatorów — Z.P.] jest wykluczone"[241], co ostatecznie może prowokować do rezygnacji „z wysiłku dociekania"[242] prawdy. To zaś wiedzie do budowania nie wiedzy, ale „świątyni", w której znajdą swój „azyl niezidentyfikowane i tajemne własności"[243] ciał świata przyrody.

Postulaty Boyle'a zawarte w formułach o „dobrej hipotezie" umożliwiały wykorzystanie ich w praktyce, a tym samym cała koncepcja mogła zostać potraktowana jako podstawa wiedzy empirycznej. W konsekwencji jednak takie stanowisko dodatkowo wzmacniało opór ze strony tych uczonych, którzy empirię tolerowali co

przez matematyków. Te ostatnie tworzą pewien idealny schemat, wedle którego powinien postępować uczony, a przede wszystkim matematyk. Wskazuje na to Pascal, pisząc, że metoda geometryczna „jest niezbyt użyteczna, ponieważ jej zastosowanie ogranicza się do materii geometrycznych", *idem*, *Rozważania ogólne nad geometrią*, [w:] B. Pascal, *Rozprawy i listy*, przeł. T. Żeleński-Boy, M. Tazbir, Warszawa 1962, s. 149.

241 R. Boyle, *S.C.*, s. 305.

242 *Ibidem*.

243 *Ibidem*.

© for this edition by CNS

najwyżej jako bazę. Przytoczona na początku rozdziału opinia Izaaka Newtona jest tego najlepszym przykładem, tym bardziej że swój pogląd, w którym pobrzmiewa owo dążenie do tworzenia wiedzy absolutnej, jeszcze dobitniej wyrażał w innym miejscu: „jeśli hipotezy mają możliwość sprawdzania prawdy i realności rzeczy, nie widzę, w jaki sposób można osiągnąć pewność w jakiejkolwiek nauce, ponieważ mogą być wymyślane liczne hipotezy, które będą zdawały się przezwyciężać nowe trudności"[244].

Przeprowadzona tu analiza Boyle'a koncepcji formułowania i funkcjonowania hipotez uzmysławia, że cały ów trud miał na celu, między innymi, zapobiegać „wymyślaniu licznych hipotez". Natomiast twórczemu, nieustannemu procesowi kreującemu coraz to nowe wyjaśnienia nadawał uporządkowany, obiektywny charakter.

3. Arystoteles i *spagirycy*[245]

Zarówno krytyka dotychczasowego sposobu matematyzacji (geometryzacji) nauk przyrodniczych, jak i proponowane zmiany wiążące wiedzę z eksperymentami miały na celu skonstruowanie przyrodoznawstwa wolnego od dotychczasowych błędów. Podkreślając rolę eksperymentów akcentowano hipotetyczny charakter wiedzy (przynajmniej na pewnym etapie) i uwalniano ją w ten sposób od najbardziej ogólnych, kategorycznych i nieuzasadnionych twierdzeń, teorii itp. Boyle zaś, w przeciwieństwie nie tylko do Kartezjusza, lecz także Bacona, nie próbował w ten sposób przeformułować całej ówczesnej nauki. Jednak ze względu na przedmiot i zakres proponowanych zmian, które podważały wiarygodność najbardziej fundamentalnych ówczesnych dziedzin wiedzy, siłą rzeczy musiały one dotyczyć znacznego jej obszaru. Taka reforma nauk przyrodniczych pociągała bowiem za sobą krytyczną analizę wszystkich towarzyszących im filozoficznych, metafizycznych i religijnych poglądów na istotę i naturę świata przyrody.

Formułując kryteria charakteryzujące „dobrą hipotezę", Boyle chciał wypracować model wiedzy przyrodniczej, która spełniałaby warunki stawiane przez niego samego. W jego mniemaniu istniejące dotychczas *hipotezy* nie odpowiadały stawianym przezeń postulatom, były wadliwie skonstruowane, źle realizowały swoje zadania i w efekcie powielały fałsze. A co najważniejsze, nie zostały wypracowane mechanizmy umożliwiające unikanie lub eliminację owych błędnych *hipotez*. Zdolność do diagnozowania tych błędów oraz do ich usuwania była tak samo istotna dla wiedzy naukowej jak zdolność do badania przyrody i poszukiwania prawdy.

[244] *Isaac Newton's Papers and Latteres on Natural Philosophy*, red. I.B. Cohen, Cambridge 1958, s. 106; por. P.K. Feyerabend, *Jak być dobrym empirystą*, przeł. K. Zamiara, Warszawa 1979, s. 51.

[245] Leszek Kołakowski w przypisie do jednego z listów tak wyjaśnia ten termin: „'Spagirykami' nazywano alchemików, usiłujących wydobyć czyste ciała elementarne (»zasady hipostatyczne«) z substancji złożonych, nade wszystko w celu otrzymania metody produkcji złota"; por. B. de Spinoza, *op. cit*., s. 356.

© for this edition by CNS

Zanim odpowiemy na pytanie, czy we współczesnej Boyle'owi nauce o przyrodzie funkcjonowała *hipoteza* lub *hipotezy* (właśnie owe *doktryny*, *filozofie*), która spełniałaby warunki stawiane przez tego uczonego, przyjrzyjmy się, co stanowiło przedmiot krytyki Boyle'a.

W XVII wieku fundamentalną (paradygmatyczną) dziedziną nauk o przyrodzie była alchemia, dziedzina o tak długiej tradycji jak astronomia czy fizyka[246]. Szczególnie z tą ostatnią łączyły ją rozważania nad naturą świata, które najpełniej wyrażały się w pytaniu o jego *arché*. Jednakże taka „szacowność" implikowała pewne intelektualne zobowiązania, a w konsekwencji niosła poważne ograniczenia. Tak jak ówczesna fizyka również alchemia i rodząca się chemia, obarczone były brzemieniem wielowiekowych dogmatów kształtujących poglądy i na istotę przyrody, i na strukturę samej wiedzy. Świadomość tych ograniczeń i ich skutków dla rozwoju nauki o naturze skłoniły Roberta Boyle'a do podjęcia prób przezwyciężenia i przeformułowania istniejących *doktryn*. A to w efekcie umożliwiło[247] ostatecznie przejście od magii, alchemii i „chemii" praktycznej do usystematyzowanej nauki empirycznej — nowożytnej chemii. Z kolei krytyczna analiza matematyki i jej rozwój w XVII wieku pozwoliły Boyle'owi (a generalnie wszystkim empirykom) uznać jej rolę w procesie budowania wiedzy, oczywiście wyznaczając dla niej właściwe, z punktu widzenia empiryków, miejsce w procesie poznania. Miało to również decydować o jej owocnym zastosowaniu.

Pytanie o naturę świata, o jego pierwotną podstawową zasadę było jednym z pierwszych jakie stawiali starożytni myśliciele, udzielając na nie różnych odpowiedzi. Dla Talesa była nim *woda*, dla Anaksymenesa — *powietrze*, dla Heraklita

[246] Celowo unikam tu bezpośredniego utożsamiania wszelkich eksperymentów umożliwiających poznanie budowy i istoty substancji z alchemią, ponieważ z nią, szczególnie w tradycji arabskiej i niektórych prądach europejskiego średniowiecza, wiązały się praktyki magiczne, w ramach których odwoływano się do istniejących w przyrodzie „tajemnych sił". Uczony-alchemik tym różnił się od przyrodnika nie-alchemika, że dążył do manipulowania zjawiskami fizycznymi, wykorzystując działanie tych sił. Tymczasem istniał równie aktywny nurt posługujący się eksperymentami w celu odkrycia fizycznej struktury materii bez odwoływania się do magii. Dlatego też Crombie używa raczej sformułowania „chemia średniowieczna", a Butterfield, starając się unikać zbytniej amplifikacji alchemii na wszystkie praktyki chemiczne, w nieco innym kontekście mówi o „historii poszczególnych chemików" niż o historii alchemii. W podobnym duchu takiego rozdziału dokonuje Webster, rozróżniając „kulturę Paracelsusa" i „kulturę Newtona". Por. A.C. Crombie, *op. cit.*, t. 1, s. 73–74, 159; H. Butterfield, *op. cit.*, s. 192; C. Webster, *Od Paracelsusa do Newtona: magia i powstanie nowożytnej nauki*, przeł. K. Kopcińska, A. Zapalowski, Warszawa 1992, s. 13.

[247] Można tę myśl sformułować bardziej radykalnie, twierdząc, że metodologiczna i praktyczna działalność Boyle'a (i innych uczonych zrzeszonych na przykład w Royal Society) w nieuchronny sposób doprowadziła do przeformułowania alchemii. Ten proces stał się też w pewnym sensie wzorem dla przyrodników innych dziedzin — lekarzy, botaników, zoologów, którzy tworząc nowożytne modele wiedzy w swoich dziedzinach, umożliwili przejście od mitów do nauki. Obszerniej zjawisko przejścia od mitów do nauki opisałem w artykule *Między zoomitem a zoologią, czyli granice epistemologii*, [w:] *Granice nauki*, red. Z. Pietrzak, („Lectiones & Acroases Philosophicae" 6, nr 1), Wrocław 2013. Por. także P. Zeidler, *O pokonywaniu przeszkody substancjalistycznej w chemii w świetle stanowiska racjonalizmu stosowanego Gastona Bachelarda*, [w:] *ibidem*.

© for this edition by CNS

— *ogień*, dla Anaksymandra — *bezkres*, dla Ksenofanesa zaś — *ziemia*. Dopiero jednak Arystotelesowska „doktryna czterech elementów" — *powietrza*, *ognia*, *wody* i *ziemi*, przejęta od Empedoklesa, ujmując wszystkie elementy, stała się na tyle spójna i uniwersalna, że jeszcze w XVII wieku, także po modyfikacji dokonanej przez Paracelsusa, była wykorzystywana przez rzesze uczonych — od lekarzy, alchemików po fizyków, choćby takich jak Newton[248].

Aby wiedza o przyrodzie stała się nauką, to — odwołując się do Arystotelesa — musiała spełniać pewne warunki. Taką wiedzę należało budować, opierając się na poznaniu pierwszych przyczyn, a w związku z tym nauka o naturze powinna obejmować znajomość jej zasad. Kwestią pierwszorzędnej wagi stało się więc określenie istoty *arché* i poszukiwanie odpowiedzi czy jest ono wieczne, czy też nie, czy jest jedno, czy nie i tak dalej. Prowadzone rozważania miały ostatecznie na celu sformułowanie takiej koncepcji, która wyjaśniałaby budowę rzeczy i mechanizm ich powstawania, przekształcania i niszczenia. Wszyscy, którzy dotychczas zajmowali się tymi zagadnieniami, byli — jak twierdził Arystoteles — niekonsekwentni, a w efekcie ich teorie były wewnętrznie sprzeczne albo ich wyjaśnienia były niepełne i wywoływały nieporozumienia. Tak więc przede wszystkim Filozof starał się określić pierwotny budulec rzeczy, nazywając go także „zasadą", „elementem", „czynnikiem" itp. „Element" to pierwszy, wewnętrzny czynnik ciała, który decyduje o jego istocie. Innymi słowy „element" jest „tym ciałem, na który inne ciała się rozkładają i który jest w nich obecny potencjalnie lub aktualnie […] i jest niepodzielny na części specyficznie różne"[249]. Definicja ta sugeruje, że materia stanowiąca podłoże dla samych pierwiastków jest już z istoty swej jednorodna, a tym samym nieokreślona. Arystoteles nazywał ją „pierwszą materią", bytem nieistniejącym oddzielnie, to znaczy nieistniejącym poza formą, poza elementami. Będąc jednorodną, materia może przybierać różne formy, a więc różnicować się, co z kolei umożliwia powstawanie pierwszych elementów dzięki pojawieniu się ich jakości i ilości. Jak to możliwe? O jakościach zmysłowych rzeczy (a o nich mówi fizyka) decydują pary przeciwieństw w „zakresie dotyku", spośród których dwie są najważniejsze: *gorące–zimne* i *suche–wilgotne*. Skoro „elementy" nie mogły zawierać przeciwnych jakości, to znaczy, że pierwiastek nie może być zarazem gorący i zimny bądź suchy i wilgotny, albowiem ciało nie może być czymś i czymś przeciwnym — to pozostają cztery, niewykluczające się już pary owych przeciwieństw: *gorące–suche* tworzące *ogień*; następnie, *gorące–wilgotne* dające *powietrze*; dalej, *zimne–wilgotne* stanowiące *wodę* oraz *zimne–suche* tworzące *ziemię*. Układy owe decydują o podstawowych własnościach zmysłowych ciał pierwszych, które z kolei wpływają na cechy rzeczy złożonych. Dlatego też wszelkie różnice, jakie dostrzega się w ciałach, wszelkie stany i konsystencje są „spowinowacone" i pochodne

[248] Należy przy tym pamiętać, że w XVII wieku myśl starożytnych uczonych w różny sposób oddziaływała na nowożytnych przyrodników. Europa „nie odkryła" jeszcze wielu dzieł, a te, które już znajdowały się w obiegu, niejednokrotnie wymagały poprawek.

[249] Arystoteles, *O niebie*, 302a.

© for this edition by CNS

względem pierwotnych przeciwieństw[250]. Stąd już blisko do wyjaśnienia przemian nie tylko samych pierwiastków, lecz także pozostałych rzeczy złożonych. Nie może istnieć ciało wolne od przeciwieństw, dlatego też wszystko, „co powstaje lub ginie, powstaje ze swego przeciwieństwa lub przechodzi w swe przeciwieństwo"[251] — pisał Arystoteles, dodając w innym miejscu — „powstawanie bowiem jest przechodzeniem do przeciwieństw i od przeciwieństw"[252]. Przeciwieństwa są immanentną cechą natury, tak istotną, że stają się zasadą wszelkich zmian zachodzących w przyrodzie[253]. Jednakże przejście od jednego stanu do innego nie jest dowolne. Ciało, przemieniając się w inne, nie przekształca się w dowolne, lecz w pewne i ściśle określone. Procesy zmian nie są zatem chaotyczne i przypadkowe, ale uporządkowane i, do pewnego stopnia, przewidywalne. Tak więc zasada przeciwieństw „organizuje", determinuje kierunek możliwych zmian, jest jednym z czynników odpowiedzialnych za kształt procesów i strukturę przyrody, tym samym pominięcie któregoś ogniwa wypacza całą koncepcję i musi prowadzić do uproszczeń[254].

Każda przemiana jednej rzeczy w drugą jest ruchem wywołanym przejściem ze stanu potencjalnego do aktu, jak na przykład przemiana wody w powietrze; a to, co już jest w akcie, czyli to, co osiągnęło swoją rozciągłość, jakość itp., dąży z kolei do swojego miejsca. Tak więc immanentną cechą rzeczy naturalnej jest zdolność (tendencja) do zmian, co odróżnia je od rzeczy sztucznych będących wytworem „kunsztu". Te pierwsze podlegają nieustannemu ruchowi, który dzięki zasadzie przeciwieństw jest zawsze uporządkowany. Dlatego też element może być określany ze względu na swoje miejsce w przyrodzie i określenie to ma charakter absolutny. Wprowadzając do swoich rozważań ruch, Arystoteles czynił z tych zagadnień przedmiot należący do filozofii przyrody i tym samym określił ich epistemologiczny

[250] Pokrewieństwa między różnymi ciałami złożonymi, podobnie jak Arystoteles, postrzegał wcześniej Platon. Na przykład szkło „i wszystkie gatunki zbliżone do szkła" są mieszaniną zawierającą więcej ziemi niż wody, natomiast w ciałach woskowatych i żywicznych występuje przewaga wody. Należy przy tym pamiętać, że Platon wiąże strukturę materii z kształtami elementarnych brył (por. Platon, *Timajos*, 61c, [w:] *idem*, *Dialogi*, t. 1, przeł. W. Witwicki, Kęty 1999). Z twierdzeniem tym polemizuje Arystoteles, uważając, że przyczyny tych różnic nie zależą od kształtu figur czy brył lub od ich ilości. Gdyby tak było — twierdzi Arystoteles — prowadziłoby to do sprzeczności. Zgodnie z platońskimi założeniami, im większy byłby ogień, tym większa byłaby liczba tworzących go trójkątów, a zatem tym większy jego ciężar (więcej ognia). Ruch większego ognia byłby powolniejszy niż ruch mniejszy, co kłóci się z potocznym doświadczeniem. Konsekwentnie moglibyśmy wyobrazić sobie taką ilość ognia, którego ciężar uniemożliwiałby w ogóle jego ruch lub powodował ruch w dół!

[251] Arystoteles, *Fizyka*, 188b.

[252] Arystoteles, *O powstawaniu*, 331a.

[253] Staje się to tak oczywiste, że w ks. I *Fizyki* tak pisze: „Wszyscy przeto filozofowie zgodnie przyjmują przeciwieństwa jako zasady", Arystoteles, *Fizyka*, 188a.

[254] Arystotelesowską strukturę powstawania i przekształcania materii można schematycznie przedstawić następująco:

© for this edition by CNS

status. Zasada przeciwieństw i ruch były zatem w jego filozofii przyrody fundamentalnymi koncepcjami, za pomocą których Filozof wyjaśniał zarówno budowę ciał, jak i przyczyny oraz przebieg zjawisk zachodzących w przyrodzie.

Koncepcja pramaterii jako bytu istniejącego odwiecznie[255] i stanowiącego jednorodne tworzywo świata przejawiającego się w nieskończonej różnorodności sprzyjała poglądowi głoszącemu, że możliwe było przechodzenie od jednej postaci do innej, od jednej rzeczy do drugiej. Taka wizja przyrody była istotą szeroko rozumianej alchemii i jej wszelkich praktyk mających na celu dokonywanie transmutacji ciał. W zasadzie przemiany inicjowane przez alchemików byłyby tylko powtórzeniem procesów zachodzących w przyrodzie. Jednak można byłoby spytać: jeśli wszystkie ciała miały składać się z *czterech elementów*, to dlaczego tak trudno było w praktyce dotrzeć do ich czystej postaci, a także dlaczego transmutacja metali w złoto dana była tylko wybranym? Otóż ową jednorodność materii, w alchemicznym kontekście, należy rozpatrywać w dwóch aspektach — materialnym i duchowym. Oba te światy wzajemnie się przenikały i oddziaływały na siebie, a zatem wszystkie działania alchemików musiały uwzględniać niematerialne czynniki i interakcje. Okazało się wówczas, że do wyrażenia owych zależności koncepcje Arystotelesa stały się już niewystarczające, dlatego też stworzono nowe pojęcia ujmujące związki między światem fizycznym a duchowym. To nieco zmodyfikowane rozumienie istoty świata pozwalało na przyjęcie arystotelesowskich idei, ale także stało się dla Boyle'a metodologicznym (epistemologicznym, metafizycznym i ontologicznym) kryterium umożliwiającym wyznaczenie granicy między *doktryną Arystotelesa* i jego uczniów a *doktryną spagirykalną*. Miało to swoje konsekwencje dla przebiegu i treści dyskusji, którą Boyle prowadził ze swymi przeciwnikami.

Tak już Geber[256] uznał, że pierwiastki *siarki* (lub *arszeniku*) i *rtęci* są składnikami metali, a występując w odpowiednich proporcjach, decydują o własnościach każdego metalu. Zatem przemiana jednego metalu w inny polegałaby na znalezieniu i wytworzeniu właściwych stosunków między pierwiastkami (w rozumieniu

[255] Przed Arystotelesem podobną wizję powstawania i zmian zachodzących w świecie sformułował Heraklit. I u niego całość zjawisk jest wynikiem ruchu lub „walki przeciwieństw", które ostatecznie prowadzą, w założeniu, do systemu postrzeganego jako harmonijny, właśnie dzięki uzupełnianiu się przeciwnych sobie pierwiastków. Idea *przeciwieństw* odgrywała także ważną rolę w filozofii pitagorejskiej. Wychodząc bowiem od dualizmu świata, wypracowała ona pary konkretnych *przeciwieństw*, jak choćby *granica* i *bezkres*, *parzyste* i *nieparzyste* oraz inne. Chrześcijaństwo nie mogło oczywiście zaakceptować takiej koncepcji materii. Odwieczne jej istnienie, w sensie ontologicznym, stawiałoby ją na równi z Bogiem.

[256] Niewiele wiadomo na temat tego alchemika. Nie znamy żadnych dat związanych z jego życiem ani nawet jego narodowości. Raz był uznawany za „króla perskiego", innym razem za „króla arabskiego", a jeszcze kiedy indziej za Hindusa. Żył w XII lub XIII wieku. Więcej na ten temat pisze R. Bugaj we wstępie do *Traktatu o kamieniu filozoficznym Michała Sędziwoja*, Warszawa 1971, s. 20–27. Tę uwagę należy uzupełnić o efekty nowszych badań Williama R. Newmana, który twierdzi, że Geber to Jabir ibn-Hayyan i żył w latach 721–815; por. W.R. Newman, *Atoms and Alchemy. Chymistry and the Experimental Origins of the Scientific Revolution*, Chicago 2006.

© for this edition by CNS

Gebera). Kilka wieków później myśl tę rozwinął Paracelsus[257]. Wszechświat jego zdaniem też jest jednością materii i siły. Dzięki *trawieniu*, *kiśnięciu* i *gniciu*[258], czyli podstawowym reakcjom chemicznym, możliwe staje się dotarcie do pramaterii objawiającej się w trzech pierwiastkach (*tria prima*): *merkuriuszu*[259] (*rtęci*), *siarce* i *soli*. Jednak substancje te otrzymywane w reakcjach chemicznych nie są czystymi *tria prima*, lecz tylko reprezentują ich własności.

Koncepcję Paracelsusa dodatkowo zmodyfikował i twórczo rozwinął van Helmont[260], dodając jeszcze dwa bardziej podstawowe jego zdaniem elementy: *wodę* i *powietrze*. Zgodnie z teorią van Helmonta *tria prima* wywodzą się z wody i mogą zostać w nią przemienione[261]. Ta wersja *hipotezy alchemików* była tak popularna, że licznych jej zwolenników określano mianem *helmontian* (*Helmontians*). Poza tym fakt, że van Helmont raczej przeformułował hipotezę *tria prima*, nie wyeliminował zaś jej, świadczy o heurystycznej atrakcyjności *doktryny Paracelsusa* dla ówczesnych uczonych.

Interesujący dla historii alchemii jest także sposób, w jaki Geber oraz Paracelsus przedstawiali relacje między swoimi pierwiastkami a elementami Arystotelesa. U Gebera *siarka* jest żywiołem *ognia* i *powietrza*, natomiast *rtęć* zawiera *wodę* i *ziemię*, Paracelsus zaś zaproponował taki układ: *Merkuriusz* (*rtęć*) symbolizuje lotność, stąd przypisane mu są *powietrze* i *woda*, w *siarce* przejawia się *ogień*, a *sól* reprezentuje *ziemię*. System ten wypływał z Paracelsusowej koncepcji wszechświata. W swojej

---

[257] Paracelsus (1493–1541) swoje skrócone imię wybrał jako symbol sprzeciwu i krytyki wobec współczesnej mu, sięgającej czasów starożytnych, medycyny i odnosi się ono do rzymskiego uczonego Aulusa Corneliusa Celsusa (53 p.n.e.–7 n.e.). Pełne imię Paracelsusa brzmiało Aureolus Philippus Theophrastus Bombastus von Hohenheim.

[258] Na proces *gnicia* zwraca także uwagę Franciszek Bacon, który wskazuje, że zachodzi w nim przejście od starej do nowej formy. Proces ten wiąże się z ruchem cząstek i dlatego Bacon w jego kontekście może rozpatrywać szereg wydawałoby się odległych zjawisk, skoro pisze, że „przepływanie wody, zapobiega jej gniciu, wiatry chronią przed morowym powietrzem, ziarno w spichlerzach przewracane i poruszane pozostaje czyste", *idem*, *Novum*…, s. 325. Być może w tym ujęciu pobrzmiewa jeszcze alchemiczne przekonanie o przemianach form i ciał dzięki siłom Natury, reprezentowanym przez *tchnienia*. To także za ich sprawą cząsteczki „łączą się zgodnie ze swoja naturalną skłonnością", *ibidem*, s. 324. Ów ruch cząsteczek jest czasami traktowany nowocześnie, *mechanicznie*, ale ze względu na swoje źródła i przyczyny „tkwi" jeszcze korzeniami w arystotelizmie i alchemii.

[259] Nazwy planet i przyporządkowane im metale wskazują na mocne związki astrologii, alchemii i metalurgii. W powiązaniach tych wyrażała się wiara nie tylko w kosmiczną jedność, ale także w magiczną moc słowa. Oto jak zależności między planetami a metalami ułożył Proclos: Słońce — złoto, Księżyc — srebro, Saturn — ołów, Mars — żelazo; por. M. Heller, J. Życiński, *op. cit.*, s. 35. Więcej na ten temat: *Słownik wybranych terminów alchemicznych*, zamieszczony na końcu pracy.

[260] Jan Baptista van Helmont (1577–1644 albo 1580–1648) lekarz i fizjolog. Akceptując paracelsusowski witalizm i wszechobecność sił w Kosmosie, a w konsekwencji także i w medycynie, głosił poglądy zbieżne z jego opiniami, twierdząc na przykład, że choroby są wynikiem działania sił niematerialnych (*archéje*) i należy je traktować jako chemiczne procesy.

[261] O eksperymentach mających udowodnić ten pogląd wspomina Robert Boyle. Więcej o tym w dalszej części pracy. O ile dla obu uczonych był to dowód na to, że *tria prima* mogły powstawać z wody, o tyle już tylko Boyle twierdził, że nie świadczy to, iż *woda* jest alchemicznym *pierwiastkiem*.

© for this edition by CNS

kosmologii badacz ten przyjął mechanizm quasi-ewolucji materialnego świata, zakładając istnienie niematerialnego, niestworzonego korzenia (*Mysterium Magnum*), który materializuje się w bycie nazwanym przez Paracelsusa *Yliaster*. Zawierał on wszystko, co potem ujawnia się we wszechświecie, ale jeszcze w sposób niezróżnicowany, niewyodrębniony, powiedzielibyśmy dzisiaj — amorficzny. Następnie w procesie *oddzielenia*[262] wyodrębniają się owe trzy konstytutywne siły świata: *sulphur*, *mercurius*, *salt*, a te z kolei stają się źródłem arystotelesowskich *czterech elementów* w wyniku różnicowania i „krzepnięcia" materii[263]. Zasady kosmologii w naukach Paracelsusa pozwalają na poszukiwanie powiązań między metalami i planetami. Przez materię przenikają różne siły, które są emanacjami sił astralnych: te pierwsze oddziałują, choćby właśnie w metalach, te drugie, między innymi, w planetach. Stąd już blisko do wyrażenia ścisłego związku między tymi bytami, tak silnego, istotnego i uzasadnionego, by nazwać metale „wcielonymi gwiazdami"[264]. Oczywiste stają się bliskie powiązania tradycji alchemicznej i arystotelesowskiej, tym bardziej że według alchemików całą materię przenika *Dusza Świata* (*Spiritualen*), *Matka wszystkich elementów* itp., co przywodzi na myśl ideę hilozoizmu.

Podejmując zatem krytykę doktryny alchemicznej, stanął Boyle wobec konieczności polemiki także z ideami Arystotelesa. Dlatego też można przyjąć, że w siedemnastowiecznej nauce o przyrodzie czy też — wedle słów Paracelsusa — „wiedzy o misterium Natury" przeważały dwie, powiązane wzajemnie *doktryny*. Pierwsza z nich, wywodząca się bezpośrednio z nauk Arystotelesa, głosiła, że wszystkie ciała proste i mieszane zbudowane są z *czterech elementów — ognia*, *powietrza*, *wody* i *ziemi*; druga natomiast, sformułowana przez Paracelsusa, utrzymywała, że każdą substancję można zredukować do trzech podstawowych pierwiastków — *rtęci* (*mercury*), *siarki* (*sulphur*) i *soli* (*salt*) — i że z nich dają się wywieść własności rzeczy[265]. Doktrynę tę Boyle nazwał *spagirykalną* lub *chemiczną*, owe elementy zaś, do których się odwoływała, określał mianem *tria prima*, czyli *zasadami hipostatycznymi* (*hypostatical principles*). Stąd też każda cecha musiała być przypisana któremuś z *arystotelesowskich elementów* lub *spagirykalnych zasad.* Tak więc dowolne ciało mieszane — według *spagiryków* — mając jakąś własność, musiało ją zawdzięczać owym trzem pierwiastkom lub któremuś z nich. Tym samym musiało zawierać przynajmniej jedno z *tria prima*. Tak pisał o tym Boyle: „spagirycy mają w zwyczaju argumentować, że skoro ta lub inna jakość nie może być wywiedziona z tej lub innej zasady — takiej jak sól na przykład i rtęć — stąd z konieczności musi dać się wywieść z trzeciej zasady takiej jak siarka"[266].

---

[262] Proces ten przebiega w podobny sposób jak wspomniana wcześniej *zasada przeciwieństw*. Owo *oddzielanie* jest regułą i motorem, który napędza zachodzącą materializację świata.

[263] Por. A. Koyré, *Mistycy, spirytualiści, alchemicy niemieccy XVI wieku*, przeł. L. Brogowski, Gdańsk 1995, s. 93–94.

[264] *Ibidem*, s. 101.

[265] Odmienny sposób rozumienia tych pojęć i nadawanie im różnego statusu ontologicznego będzie jeszcze przedmiotem rozważań w dalszej części pracy.

[266] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 122.

© for this edition by CNS

Dostrzegając związki między doktryną Arystotelesa i Paracelsusa, Boyle poddał krytyce przede wszystkim tę drugą[267]. Przyjęcie takiego stanowiska wymagało metodologicznego i epistemologicznego uzasadnienia, inaczej Boyle mógłby się narazić na zarzut arbitralnego, subiektywnego, niefilozoficznego postępowania. Tym samym proponowana w krytycznej dyskusji alternatywna *hipoteza* już na wstępie zostałaby przez oponentów podważona jako niezgodna z przyjętymi (w dodatku własnymi) założeniami, czyli jako zbyt wąska i jednostkowa.

4. Krytyka „doktryny jakości"

Boyle wielokrotnie podkreślał, że tylko zmodyfikowana teoria *perypatetyczna*, nazywana *doktryną tria prima*, reprezentuje to, co on rozumie przez „chemię"[268] jako naukę. Dlatego też w swoim eseju *O niedoskonałości doktryny chemików* napisał: „projekt tej rozprawy zobowiązuje mnie, bym zajmował się nie szkołą perypatetycką, ale spagirykalną"[269], albowiem z natury swej nauka Paracelsusa, korzystając z laboratoryjnych technik, pretendowała do miana wiedzy empirycznej,

[267] Dla Boyle'a było jasne, że zarzuty kierowane pod adresem „chemików" odnoszą się także do Arystotelesowej teorii *czterech elementów*. Wynikało to ze ścisłego związku między nimi. Jednakże to, że zajmował się głównie hipotezą *spagirykalną*, świadczyło o jej aktualności, która wynikała między innymi z jej związku z medycyną. Tym samym tworzyła doktrynę zdecydowanie popularniejszą i heurystycznie atrakcyjniejszą niż *hipoteza perypatetycka*; por. *ibidem*, s. 134–137.

[268] Pojęcie chemii w rozumieniu Boyle'a i ówczesnych przyrodników rodzi pewne problemy interpretacyjne i historyczne. Nie wdając się w szczegóły, należy pamiętać, że ówczesna „chemia" to tak naprawdę alchemia, która — co wykaże, jak mam nadzieję, niniejsza praca — była też różnie rozumiana i miała odmienne metodologie i ontologie, na co nieustannie wskazuje sam Boyle. Alchemia średniowieczna i renesansowa (związana z osobą Paracelsusa) była inna niż alchemia w XVII wieku, reprezentowana przez van Helmonta. To zwolenników tego uczonego Boyle często określa mianem „nowoczesnych chemików" (*modern Chymists*); por. R. Boyle, *S.C.*, s. 272, 301 n. Nie utożsamiał ich jako bezpośrednich i biernych naśladowców Paracelsusa. Już z tego powodu nie można utożsamiać owej „chemii" z chemią w dzisiejszym rozumieniu. Dlatego też dla odróżnienia wiedzy alchemicznej/chemicznej z czasów Boyle'a i chemii w dzisiejszym znaczeniu, będę używał cudzysłowu dla tej pierwszej. Stąd zapis „chemia". Dodatkowo tę nomenklaturową niejednoznaczność potęguje fakt, że Franciszek Bacon również używa pojęcia „chemia", „chemik". Więc termin ten miał już długą tradycję, w której funkcjonował Boyle. To sprawia, iż owa niejednoznaczność ujawnia się w różnorodnych określeniach używanych przez historyków nauki, jak Crombie, Hall, Webster i inni. Por. także uwagę w Kartezjusza *Rozprawie…*, s. 83, przyp. 216.

[269] „the design of this tract engages me to deal not with the Peripatetic school, but the spagyrical", R. Boyle, *Of the Imperfection…*, s. 136. Por. także *idem*, *S.C.*, s. 12. Oczywiście rodzi się pytanie, dlaczego Arystotelesa koncepcja *czterech elementów*, przecież tak intelektualnie atrakcyjna, by w ciągu kilkunastu wieków ulegać niekiedy drobnym modyfikacjom, stała się „nagle" epistemologicznym balastem? Odrzucenie tej doktryny, wbrew pozorom, trwało jednak wiele dziesiątków lat. Już samo dokonywanie w niej pewnych zmian, polegających choćby na wprowadzeniu owych *tria prima*, sugeruje, że w niektórych przypadkach traciła swoją heurystyczną wartość. Jednakże konieczność jej odrzucenia uwidoczniła się dopiero po przeformułowaniu podstawowych zasad dotyczących roli i modelu wiedzy naukowej oraz koncepcji przyrody.

© for this edition by CNS

budowanej na obserwacjach i eksperymentach. W konsekwencji w *The Sceptical Chymist* Boyle stwierdza, że generalnie swoje zastrzeżenia będzie kierował pod adresem *paracelsystów*, ponieważ hipotezy budowane w ramach teorii *tria prima* „w większym stopniu poddają się doświadczeniu niż inne. Wskazane zatem będzie skupić się głównie na wykazywaniu ich wad"[270]. Ale co więcej — a jest to istotne dla metodologii i toku Boyle'owej argumentacji — „większość dowodów przeciwko nim, po niewielkich zmianach można, co najmniej z podobną skutecznością, wykorzystać do wyciągnięcia wniosków przeciwko mniej przekonująco brzmiącej doktrynie *arystotelesowskiej*"[271].

Należy przy tym od razu dodać, że ów eksperymentalny charakter wiedzy *spagirykalnej* prowokował także *arystotelików* do krytyki, choć z zupełnie innych powodów. Jeden ze zwolenników Arystotelesa tak wyrażał się o *hipotezie spagirykalnej* i o jej twórcy w *The Sceptical Chymist*: „Paracelsus i kilku innych okopconych, bardziej empiryków, niż (jak nazywają się oni sami) filozofów o przekrwionych oczach i umysłach oczadziałych dymem własnych palenisk, zaczęli bluźnić przeciw doktrynie Arystotelesa. A będąc zupełnymi analfabetami, nie byli w stanie jej zrozumieć (*too illiterte to understand*)"[272]. Arystotelicy byli niezależni od doświadczenia i eksperymentów, co więcej mieli oni poważne zastrzeżenia co do sposobu przeprowadzania eksperymentów w ogóle. Tak więc nieempiryczny charakter *doktryny* Arystotelesa był powodem do dumy *perypatetyków* i, w przeciwieństwie do *hipotezy* Paracelsusa, ów aempiryczny status był czymś oczywistym. Idea *czterech żywiołów* została wydedukowana, a uczeni — kierując się przede wszystkim rozumem — byliby bardziej racjonalni w swych dociekaniach niż „oczadziali od dymu" *paracelsyści*. Jak twierdzili, „jest rzeczą dużo wyższą i filozoficzną odkrywać rzeczy *a priori* niż *a posteriori*"[273]. Oczywiście taki sposób „badania" przyrody był dla Boyle'a jako empiryka nie do przyjęcia[274]. Poza tym o wartości owych dedukowanych treści świadczyło to, że sformułowane przez Arystotelesa wnioski były przedmiotem refleksji wielu uczonych przez następne stulecia. Nie tylko autorytet Mistrza, lecz także wielowiekowa tradycja i długotrwały wysiłek innych umysłów

[270] R. Boyle, *S.C.*, s. 36.

[271] *Ibidem*.

[272] *Ibidem*, s. 24.

[273] *Ibidem*, s. 20.

[274] Sytuację tę dostrzegał także Franciszek Bacon, stwierdzając, że wiedza oparta na dogmatach uniemożliwia odkrycia, gdyż umysł dogmatyczny sam dla siebie tworzy bariery ograniczające jego swobodę niezbędną dla rozwoju wiedzy. Opozycja między rozumem a doświadczeniem jawi się w tym poglądzie bardzo ostro; por. *idem*, *Novum*…, s. 112. Poza tym nieempiryczność *doktryny* Arystotelesa prowokuje do zarzutów także *spagiryków*. Brak doświadczalnych dowodów sprawia, iż hipoteza *czterech żywiołów* nie ma kontrargumentów nawet względem zarzutów *paracelsystów*, a co dopiero mechanicystów; por. R. Boyle, *S.C.*, s. 42 n. Ten sposób budowania wiedzy o przyrodzie krytykował także F. Bacon. Pisze on, że Arystoteles „swoją filozofię naturalną podporządkował całkowicie swojej logice, skutkiem czego uczynił ją niemal całkowicie bezużyteczną i polemiczną", F. Bacon, *Novum*…, s. 74–75. Ową „polemiczność" Boyle w pełni wykorzystał.

© for this edition by CNS

przemawiały na rzecz poznawczej wartości *doktryny perypatetyków*, gdy tymczasem *filozofia paracelsystów* — jak to metaforycznie ujął Boyle — była „sklecona w ciągu jednego tygodnia"[275]. Niezależnie jednak od całościowej oceny każdej z tych dwóch teorii Boyle potrafił docenić niektóre ich aspekty: „W księgach perypatetyków spotkałem się z wysublimowanymi rozumowaniami, a w pracowniach alchemików widziałem bardzo widowiskowe doświadczenia"[276].

Badając teorię alchemików, Boyle przyjął założenie, że jest ona rzeczywiście empiryczna, czyli zgodnie z tym, co twierdzili sami *paracelsyści.* Czynił to zresztą także i dlatego, że jej empiryczny aspekt uznał za wartościowy poznawczo: „dostrzegam pożyteczny wkład *spagiryków* w filozofię przyrody, niemniej czynię to, patrząc przez pryzmat ich eksperymentów, nie zaś spekulacji"[277]. Chcąc ją konsekwentnie i krytycznie analizować, musiał odwoływać się także do eksperymentów i to zarówno tych, które przeprowadził sam, jak i tych, które wykonali *spagirycy*. Wytykał przy tym błędy, jakie popełniali oni w swoich doświadczeniach, oraz wskazywał na sprzeczności między wynikami ich doświadczeń a głoszonymi poglądami. Dziesiątki przeanalizowanych eksperymentów utwierdzały go w przekonaniu, że najczęściej przywoływane przez *paracelsystów* przykłady mające uwiarygodnić ich hipotezę tak naprawdę zaprzeczają jej, a w najlepszym razie nie potwierdzają.

Zasadnicze zadanie, które postawili przed sobą alchemicy, polegało na eksperymentalnym potwierdzeniu hipotezy głoszącej, że każde ciało zawdzięcza posiadane własności swoim elementom (*tria prima*). A to oznaczało także, iż nie może ono wykazywać cech, których nie da się wywieść z owych trzech *zasad*. Tymczasem Boyle twierdził, opierając się na doświadczeniach przeprowadzonych przez *paracelsystów*, że „ciała mogą uzyskiwać cechy, których nie można doszukać się w żadnym ze składników"[278]. Na tę sprzeczność wskazywał, odwołując się do różnych własności — począwszy od topliwości i kolorów, po dźwięki i ciężar. Zwracał uwagę, że ciała mają cechy, których nie można zredukować do cech elementarnych składników proponowanych przez *hipotezę tria prima*. To zastrzeżenie opierało się na analizie wielu cech, a nie na jakiejś jednej własności. Było ono tym samym ogólne i uniwersalne. Gdyby Boyle sformułował swój zarzut, uwzględniając tylko jedną cechę, łatwo byłoby ten zarzut oddalić — badaną cechę można byłoby bowiem zredukować do innej, niegenerującej już sprzeczności. Na przykład Boyle wykazuje, że stopy cyny i miedzi używane do wytopu dzwonów posiadają dźwięczność, mimo że tej cechy nie ma oddzielnie żadne z nich[279]. Następnie, w innym miejscu, zostaje przytoczony jeszcze bardziej oczywisty przykład. „Jak złoto — pyta Boyle — będąc zaledwie pochodną rtęci, która jest ciałem znacznie lżejszym niż ono samo, mogło-

[275] R. Boyle, *S.C.*, s. 22–23.

[276] *Ibidem*, s. 9.

[277] *Ibidem*, s. 307; por. także s. 349.

[278] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 122.

[279] „cyna i miedź stopione i zmieszane razem w odpowiedniej proporcji, stworzą metal do produkcji dzwonu o wiele bardziej dźwięczny, niż którykolwiek z tych dwu metali przedtem", *ibidem*.

© for this edition by CNS

by uzyskać tę olbrzymią szczególną wagę, którą w nim znajdujemy; gdyż te dwie inne zasady hipostatyczne [sól i siarka — Z.P.], które znamy są znacznie lżejsze niż rtęć?"[280] Już na tej podstawie można twierdzić, że doktryna „chemików" oparta jest raczej na domniemaniach niż na dowodach[281] i nie wynika nawet z potocznej obserwacji[282]. Skoro tak, to twierdzenie, że wszystkie ciała można zredukować do owych *tria prima*, jest tylko niczym niepopartą spekulacją.

Zdaniem Boyle'a doświadczenie uczy także, że własności łączone z daną zasadą nie pojawiają się wszędzie tam, gdzie ona występuje. Aby się o tym przekonać, wystarczy wskazać, że przypisywana jakiemuś czynnikowi cecha nie będzie ujawniać się w każdym przypadku. Innymi słowy ta sama zasada wchodząca w reakcje z różnymi ciałami powinna zawsze nadać podobne (jeśli nie te same) własności powstałym substancjom. W rzeczywistości jest jednak zupełnie inaczej. Oto bowiem

> jeśli zapytacie zwykłego chemika o przyczynę tej zdolności topienia się [metali — Z.P.], to prawdopodobnie powie on wam spokojnie że to z powodu solnych składników substancji *aqua fortis*, które będąc […] obdarzone bardzo łatwo topliwą naturą, przekazują tę właściwość metalom, z którymi są zmieszane. Zgodnie z tym wiarygodnym wyjaśnieniem można by z pewnością oczekiwać, że jeśliby korpuskuły solne były zmieszane w odpowiednim stosunku z cyną, sprawiłby, że byłaby o wiele bardziej topliwa, niż jest ze swej natury[283].

Tymczasem eksperyment wskazuje, że tak przygotowana cyna zachowuje się wręcz przeciwnie, to znaczy — jej topliwość jest znacznie mniejsza niż czystego metalu. Niejako trywialnym już skutkiem stwierdzonych wcześniej niezgodności wyjaśnień formułowanych przez *spagiryków* z wnioskami płynącymi z przeprowadzonych przez Boyle'a doświadczeń jest twierdzenie, że owe wyjaśnienia nie opisują zjawisk przyrodniczych, „nie zgadzają się ze zjawiskami natury"[284]. A przecież z założenia wyjaśnienia *spagiryków* odwołują się do obserwacji. Zatem oparta na nich hipoteza jest w tym sensie nieempiryczna. Wydawałoby się, iż Boyle-empiryk, formułując zarzuty pod adresem empirycznej alchemii, wprowadza do swojego dyskursu jakiś irracjonalny czynnik. Tymczasem tak naprawdę doprowadza on do konfrontacji między empirycznym stanowiskiem, które sam reprezentuje, a empiryczną, na pozór — jak się okazuje, *doktryną spagirykalną*[285].

Dodatkowo ową nieempiryczność alchemii potwierdzają inne spostrzeżenia. Wiele własności ciał mieszanych ulega unicestwieniu lub poważnej zmianie bez wyraźnej przemiany lub usunięcia *zasady* odpowiedzialnej za daną jakość[286]. Ewi-

[280] *Ibidem*, s. 124.
[281] *Ibidem*, s. 121.
[282] *Ibidem.*
[283] *Ibidem*, s. 131.
[284] *Ibidem*, s. 130.
[285] Warto przy tym dodać, że równie bezwzględnej krytyce teorie te poddał Bacon. Pisał on, że „jeżeli ktoś zniży swój umysł do oglądania tego, co uchodzi za bardziej ciekawe niż rozsądne, i wejrzy głębiej w dzieła alchemików albo magików, to może zawaha się czy śmiechu, czy łez raczej są warte. Alchemik bowiem żywi wieczną nadzieję…", *idem*, *Novum*…, s. 111–112.
[286] *Ibidem*, s. 130.

© for this edition by CNS

dentnie świadczy to o niezależności, przynajmniej niektórych cech, od *zasad* będących ich przyczynami i nośnikami (wedle *spagiryków*). Powstaje zatem sytuacja, w której oczekiwane przez teorię skutki w analizowanych przykładach albo nie pojawiają się w ogóle, albo pojawiają się tam, gdzie nie powinno ich być[287]. Nasuwa się oczywisty wniosek, że skoro przy udziale tych samych przyczyn powstają odmienne efekty (czyli pojawiają się nieoczekiwane własności) wskazujące na brak jakiegoś stałego związku między nimi, to wyjaśnienia *paracelsystów* nie dają możności skutecznego przewidywania zjawisk. Aby temu zapobiec, a przynajmniej zminimalizować oczywistość wad swojej hipotezy, *spagirycy* „ratują" ją, odwołując się dodatkowo do jeszcze bardziej ukrytych cech swoich *tria prima*. W ten sposób próbują nie tylko wykazać, że nie wszystkie własności trzech elementów są znane lub wystarczająco „wyraziste", aby zawsze były dostrzeżone, ale też że skutki ich działania mogą pozostać ukryte. Boyle jako empiryk mógłby zadać oczywiste pytanie — jak możliwe jest stwierdzenie istnienia jakiejś cechy, skoro nie można jej dostrzec bezpośrednio ani nie można zaobserwować skutków jej działania. Co więcej, „chemicy" owi, powołując się przy tej okazji na nieokreślone „formy substancjalne" (*substantial forms*), pogłębiają dodatkowo tę niejasność, jako że wielu spośród nich zaprzecza ich istnieniu[288]. Podsumowując te zarzuty, Boyle stwierdza, iż „nie zauważają oni [spagirycy — Z.P.], że hipoteza ta nie tłumaczy trwałości i spoistości wielu ciał ani też, że za jej pomocą nie da się wyjaśnić istnienia tych cech"[289]. Innymi słowy *doktryna tria prima* nie tylko nie tłumaczy wielu zjawisk, lecz także nie implikuje żadnych ontologicznych konsekwencji.

Aby uniknąć sytuacji, w której możliwe staje się podważenie czy osłabienie eksplanacyjnej mocy *hipotezy tria prima*, jej zwolennicy stosują ją do znanych i oczywistych zjawisk, które budzą najmniej wątpliwości. Jednakże w ten sposób pozostawiają wiele innych faktów, choć podobnej natury[290], bez żadnej interpretacji. Rodzi to podejrzenie, że sami „chemicy" arbitralnie przyjmują tylko te przykłady, które na gruncie ich doktryny są wytłumaczalne w możliwie najprostszy sposób. Poza tym odwołują się do doświadczeń przeprowadzonych na sztucznych, wytworzonych przez człowieka ciałach, które być może nie odzwierciedlają przyrody i nic o niej nie mówią[291]. Zabiegi te stają się jednak źródłem nowej krytyki. Pomijając już to, że przytaczane przez *paracelsystów* przykłady są łatwe do podważenia, to owo arbitralne ograniczenie zasięgu ich *doktryny* jest metodologicznie (filozoficznie) niedopuszczalne w świetle zaproponowanych przez Boyle'a kryteriów sformułowanych w pracy o „dobrej hipotezie". Skutkuje to również tym,

[287] *Ibidem*.

[288] *Ibidem*, s. 134.

[289] R. Boyle, *S.C.*, s. 296.

[290] R. Boyle, *Of the Imperfection…*, s. 126.

[291] Boyle sam powołuje się na takie przypadki, twierdząc, że służą one do zilustrowania przyjętych założeń; por. *idem*, *S.C.*, s. 132 n. Sądzę, że krytyka wniosków formułowanych na podstawie doświadczeń prowadzonych nad ciałami sztucznymi nie ma tej rangi co zarzuty wcześniejsze, ale dzięki niej zwraca uwagę na potrzebę nieustannej staranności w doborze faktów i argumentów.

© for this edition by CNS

że *doktryna spagiryków* jest zbyt „wąska" i przez to „niewystarczająca", by pełnić postulowane przez Boyle'a funkcje idei poprawnej hipotezy. Tym samym jego zdaniem „chemicy" tylko „próbują" wyjaśnić obserwowane zjawiska, jednak czynią to wadliwie, co wynika z pozornej prostoty ich teorii. Otóż odwołując się do tych trzech *zasad*, twierdzą, że są one odpowiedzialne za niezliczone, nawet najbardziej złożone zjawiska, a własności otaczającego świata są mieszanką ich własności oraz efektem powstających między nimi relacji. Liczne przykłady jednak przeczą temu założeniu, a to znaczy, że redukując materię do kilku elementów, nie wyjaśnia się całej jej wielorakości. Liczba założonych elementów jest w tym przypadku niewystarczająca. Każda *zasada* ma bowiem ograniczoną liczbę własności, które w kombinacji z pozostałymi dają także ograniczoną, niezbyt bogatą różnorodność ciał mieszanych i ich cech. Tymczasem natura swoim ewidentnym bogactwem zaprzecza takim wnioskom. To tak, jakby ktoś, wedle słów Boyle'a, chciał z dwudziestu czterech wyrazów stworzyć język[292].

Dodatkowo dostrzegał on jeszcze jeden poważny mankament *doktryny spagirykalnej*. Sami twórcy i zwolennicy *tria prima* nie byli zgodni co do obecności *zasad spagirykalnych* w ciałach złożonych. Znali bowiem ciała (substancje)[293], w których nie można było się ich doszukać, choć owe ciała miały cechy, których istnienie można było wyjaśnić, odwołując się tylko do działania *tria prima*. Więc jeżeli *spagirycy* tłumaczyliby występowanie tych cech, nie uwzględniając *zasad hipostatycznych*, to nie potrafiliby udzielić odpowiedzi na pytanie o pochodzenie owych własności. Tego rodzaju niekonsekwencja w wyjaśnianiu zjawisk natury podważała spójność tej *doktryny* i tym samym jej wiarygodność. Ujawniająca się przy tym wewnętrzna sprzeczność wykluczała jej użycie jako spójnego, uniwersalnego i racjonalnego narzędzia służącego do badania i wyjaśniania obserwacji oraz eksperymentów.

Rodzi się tu jednak kolejny ważny metodologicznie zarzut. Niepowodzenia *spagiryków* wynikały także z niewłaściwego sposobu stawiania pytań, co świadczyło o błędnym rozumieniu funkcji i celu naukowego wyjaśnienia. Intencją *spagiryków* było bowiem wskazanie przyczyn (źródeł) własności ciał i ich *zasad*. Musieli więc odwoływać się, jak już wspominałem, do bliżej nieokreślonych „form substancjalnych" (*substantial forms*) czy „realnych jakości" (*real qualities*)[294]. Tymczasem dla Boyle'a, niezależnie od rodzaju czynników — materialnych czy tym bardziej niematerialnych — wywołujących zmiany w ciele i determinujących procesy, przyczy-

[292] „he would do like a man that should pretend that with four and twenty words he would make up a language", R. Boyle, *Of the Imperfection…*, s. 134. Podobną analogię Boyle buduje w *The Sceptical…*, gdy pisze: „na zwykłe zjawiska i procedury chemiczne oraz na obyczaje i nawyki chemików patrzę prawie tak samo, jak na poszczególne litery abecadła. Bez ich znajomości trudno byłoby człowiekowi stać się filozofem, niemniej wiedza ta jest dalece niewystarczająca do tego, aby nim się stać", *idem*, *S.C.*, s. 308, a także s. 346 (zacytowano w rozdz. III, podrozdz. 3, por. przyp. 402).

[293] Takimi substancjami według *spagiryków* były „woda" oraz „najczystsza ziemia" (*elementary water*, *purest earth*); por. R. Boyle, *Of the Imperfection…*, s. 124.

[294] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 144.

© for this edition by CNS

ny nie są najważniejszym przedmiotem badań. Wskazując na materię jako jedyne źródło zjawisk przyrodniczych, ujawnia się co najwyżej jedną, może nawet mniej ważną poznawczo, stronę przyrody. Przyczyny materialne według Boyle'a nie mówią nic o istocie zachodzących procesów będących dynamicznymi zmianami w naturze. Natomiast ułomność wyjaśnień opartych na „formach substancjalnych" czy „realnych jakościach" bierze się stąd, że tak wywiedzione eksplikacje odwołują się do cech jakościowych, które są bardziej narażone na spekulacje i na swobodną interpretację niż wyjaśnienia ilościowe.

Warto podkreślić raz jeszcze, że Boyle — mimo że nie był matematykiem i odmiennie postrzegał heurystyczną wartość matematyki — swoje badania ujmował w kategoriach liczbowych. W ten sposób wskazywał, że *hipoteza mechanicystyczna*, a tym samym idea atomizmu są wyrażalne ilościowo, a tym samym, że metodologicznie immanentną własnością tej *doktryny* jest jej ilościowość. Stało to w opozycji do jakościowej *filozofii spagirykalnej* i *perypatetyckiej*. Odwoływanie się do *zasad hipostatycznych* w kwestii na przykład pochodzenia własności zawsze generowało jakościowe ujęcie. Innymi słowy „jakościowość" tej *hipotezy* tkwiła w idei *trzech pierwiastków*, które same były „jakościami", a nie „ilościami". Tymczasem jedną z głównych *zasad hipotezy korpuskularnej* była *liczba*[295] — tak więc „ilościowość" (policzalność) przyrody była już wpisana w *doktrynę mechaniczną*. By uzmysłowić, jakiego rodzaju metodologiczny i epistemologiczny problem stwarza jakościowa *doktryna spagirykalna*, Boyle pyta: „w jaki sposób hipoteza ta [*spagirykalna* — Z.P.] odsłania przed nami wiedzę, ile hipostatycznej soli, siarki oraz merkuriusza należy odmierzyć w celu wytworzenia kurczaka albo rośliny dyniowatej?"[296]. Stwierdzenie, że któraś z tych *zasad* jest odpowiedzialna za budowę poszczególnych części organizmu lub że one wszystkie biorą w tym udział, nie rozwiązuje bowiem zasadniczej kwestii, a mianowicie „w jakiej proporcji, jakiego rodzaju powiązanie *tria prima* wyzwala tego *architektonicznego* ducha oraz pytania, co było czynnikiem [sprawczym]"[297]. Jednakże należy też przypomnieć, że dla Boyle'a próby wyprowadzenia własności rzeczy tylko z ilościowych proporcji mogły być skazane na niepowodzenie. Tego właśnie dotyczyła owa uwaga o „czynnikach" sprawczych. Jeśli bowiem nie uwzględnimy ruchu, dynamiki korpuskuł, to same matematyczne wyrażenie proporcji cząstek nie pozwoli na pełne poznanie przyrody[298]. *Hipoteza spagirykalna* nie uwzględnia ani ilościowych stosunków, ani ruchu — jest więc metodologicznie i poznawczo wadliwa, a w konsekwencji buduje fałszywą ontologię przyrody.

Przedstawione tu krytyczne uwagi-argumenty Boyle'a przeciwko *spagirykalnej doktrynie* można streścić następująco:

[295] Por. rozdział trzeci niniejszej monografii.
[296] R. Boyle, *S.C.*, s. 302.
[297] *Ibidem*; por. także s. 134.
[298] Por. podrozdz. *Krytyka racjonalizmu matematycznego* w niniejszej monografii.

© for this edition by CNS

— po pierwsze, hipoteza ta jest zbyt szczegółowa, w konsekwencji obarczona wąskim zakresem, a tym samym ograniczonymi eksplikacyjnymi i eksplanacyjnymi możliwościami[299];

—po drugie, wyjaśnienia w obrębie *doktryny* „chemików" nie są empiryczne, skoro przeczą doświadczeniom i nie są formułowane na ich podstawie. Tym samym nie opisują zjawisk przyrody, lecz tworzą własną rzeczywistość, tak jak czynią to matematycy;

— i po trzecie, owe wyjaśnienia są wadliwie skonstruowane. Wynika to z niewłaściwego sposobu stawiania pytań oraz błędnego założenia co do przedmiotu badań.

W efekcie Boyle wykazał, że *doktryna spagirykalna*, podobnie jak poglądy *perypatetyków*, była wewnętrznie sprzeczna, nielogiczna i tym samym kłóciła się ze zdrowym rozsądkiem, uniemożliwiając w ten sposób właściwe, racjonalne wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych. W konsekwencji, w świetle tej *doktryny*, wszelkie interpretacje zarówno faktów obserwowanych bezpośrednio w naturze, jak i w eksperymentach były fałszywe. Wady te, sprzeczne z Boyle'a „kryteriami dobrej hipotezy", wykluczały *doktrynę alchemików* z nauki.

---

[299] Nie zdziwi też krytyka formułowana przez Franciszka Bacona pod adresem *spagiryków*. Pisze on: „Chemicy zaś, na podstawie kilku eksperymentów dokonanych przy pomocy pieca, stworzyli filozofię wprost fantastyczną i o bardzo wąskim [wyr. — Z.P.] zakresie"; F. Bacon, *Novum*…, s. 75; por. także przyp. 42.

© for this edition by CNS

III. Ku modelowi wiedzy empirycznej — próby metodologicznej i epistemologicznej konfrontacji

Tak gruntowna krytyczna analiza *doktryny* Paracelsusa (a także Arystotelesa) miała na celu wykazanie jej „niedoskonałości", co z kolei uzasadniałoby jej odrzucenie lub przynajmniej wymusiło potrzebę przeformułowania. Pojawiają się jednak pytania o to, czy negując wartość obu *doktryn*, Boyle jednocześnie przedstawił własne propozycje, to znaczy, czy sformułował taką hipotezę, która realizowałaby jego metodologiczne oczekiwania, czy też dopiero postulował jej wypracowanie. Hipotezę, która gwarantowałaby wiedzy cechy i funkcje właściwe nauce, która byłaby zbudowana na doświadczeniach, a nie na spekulacjach zawężających obszar badań i wyznaczających arbitralnie jej przedmiot. Hipotezy, której zakres zależałby od eksperymentów. Innymi słowy to, co poddawałoby się eksplikacji na zasadach zaproponowanych przez Boyle'a, podlegałoby naukowej analizie, natomiast to, co nie podlegałoby jej, zostałoby odrzucone[300]. Wprowadzenie tak skonstruowanej hipotezy do badań nad przyrodą pozwoliłoby na oddzielenie pseudonauki od nauki, co w konsekwencji doprowadziłoby do wyrugowania z tej ostatniej magii, alchemii, astrologii, metafizyki[301]. Aby temu sprostać, według Boyle'a, „dobra hipoteza" powinna być jak najbardziej ogólna, empiryczna i poprawnie skonstruowana.

Boyle swoje epistemologiczne stanowisko sytuował w obrębie szeroko rozumianej *filozofii mechanistycznej* (*doktryny korpuskularnej*)[302]. Choć jak sam przyznawał, nie bez zastrzeżeń. Owe wątpliwości były charakterystyczne dla jego badawczej postawy. Sprzyjały krytycznym rozważaniom, nawet w odniesieniu do własnych poglądów. Na przykład jeden z zarzutów, jakie kierował pod adresem

[300] W modelu nauki jako wiedzy hipotetycznej takie „odrzucenie" którejś dziedziny mogłoby mieć tymczasowy charakter. Tak więc w perspektywie nowej *doktryny* dyscypliny uznane za pseudonaukowe mogłyby — po ich przeformułowaniu — ponownie zmienić swój status.

[301] Taki efekt Boyle osiągnie także dzięki temu, że dziedziny te zostaną wchłonięte przez nową hipotezę. Więcej na ten temat w dalszej części pracy.

[302] Boyle prezentuje się tu bardziej jako fizyk niż chemik. Pogląd ten potwierdza uwaga Woltera, który w swoim komentarzu do filozofii Newtona traktuje Boyle'a jako „twórcę fizyki"; por. Wolter, *Elementy filozofii Newtona*, przeł. H. Konczewska, oprac. B.J. Gawecki, Warszawa 1956, s. 46.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

nie tyle samej *hipotezy mechanicznej*, ile jej twórców, dotyczył ewidentnego braku uznania obecności Stwórcy wszechświata (*Author of the universe*)[303]. Sam zaznaczał bowiem, że miał aspiracje do „rozprawiania nie tylko o rzeczach materialnych, ale i rozważenia bytów niematerialnych […] i wszystkich czynników oraz procesów cudownych i nadprzyrodzonych"[304]. Ale też deklarując, że „raz na zawsze jako nadrzędne uznaję Stworzenie świata oraz Opatrzność Bożą", przyznawał nieco dalej, że starał „się badać wyłącznie rzeczy cielesne", abstrahując „od bytów niematerialnych […] jak też od czynników oraz oddziaływań cudownych i ponadnaturalnych"[305]. Co więcej, programowo wręcz unikał pytań i stawiania kwestii, które miałyby metafizyczny charakter. Ta pozorna niekonsekwencja wynikała przede wszystkim z roli religii, jaką przypisywał Boyle w poznaniu przyrody. Choć bezpośrednio wiara w Boga nie mogła być narzędziem służącym do badania natury, to jednak pominięcie wszelkich konsekwencji, jakie płynęły z treści religijnych dla ogólnej wizji przyrody, uniemożliwiało zrozumienie zarówno tej pierwszej, jak i drugiej. W tej perspektywie wiara i wiedza religijna oraz nauki przyrodnicze wzajemnie uzupełniały uniwersum ludzkiej myśli[306].

Niezależnie od tych zastrzeżeń to właśnie *hipoteza mechaniczna* jest jedyną znaną Boyle'owi wizją natury, która spełniałaby postulowane przez niego warunki. Powstaje zatem pytanie, co różni mechanicyzm (mimo jego braków) od pozostałych *hipotez*. W czym tkwi źródło jego „doskonałości", dzięki któremu „jakiekolwiek elementy lub składniki ludzie wymyśliliby [w celu wyjaśnienia zjawisk — Z.P.], to jeżeli nie uwzględniałyby mechanicznych oddziaływań materii […] byłyby […] wadliwe"[307]. Niewątpliwie — jak twierdził Boyle — jest „filozofia korpuskularna tak ogólna i płodna, że dopasowałaby się"[308] nawet do odkryć *spagiryków*. Źródło tej ogólności tkwiło w naczelnych *zasadach filozofii mechanistycznej*. Wszystkie zjawiska przyrody, rzeczy, ich naturę i zachodzące procesy można wyjaśnić, odwołując się do *materii* i *ruchu*[309]. Co prawda Boyle wielokrotnie rozsze-

[303] R. Boyle, *Considerations and Experiments touching the Origin of Qualities and Forms: The Theoretical Part*, [w:] *Selected…*, s. 19.

[304] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 153. Niejako komentarz do tych słów możemy znaleźć u F. Coplestona, który twierdzi, że według Boyle'a ograniczone możliwości poznawcze człowieka może rozszerzyć religia; por. F. Copleston, *op. cit.*, t. 5, s. 163–164.

[305] Oba cytaty: R. Boyle, *O tym jak owocna jest hipoteza…*, s. 175.

[306] Wzajemne przenikanie wiary i nauki oraz wpływ obu dziedzin na możliwości poznawcze Boyle opisuje we wspomnianym już eseju *Rozważania fizyczno-teologiczne o możliwości zmartwychwstania*.

[307] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 149.

[308] *Ibidem*.

[309] Takie stanowisko charakterystyczne jest w tym czasie dla środowiska angielskich uczonych. Znakomita większość z nich skupiona była w Towarzystwie Filozoficznym przekształconym następnie w Royal Society. Najpełniej poglądy te wyraża w liście do Spinozy Oldenburg: „W naszym Towarzystwie Filozoficznym […] sądzimy, że na podstawie zasad mechaniki najlepiej można wyjaśnić formy i jakości rzeczy, a także, że wszystkie działania przyrody powstają przez ruch, kształt i ułożenie […] i że nie ma potrzeby uciekać się do zagadkowych form i ukrytych jakości, które są schroniskiem niewiedzy", B. de Spinoza, *op. cit.*, s. 11.

© for this edition by CNS

rza zakres, dodając jeszcze „wielkość, kształt, stan, porządek, teksturę" i opozycję „ruch–spoczynek"[310], a niekiedy uzupełnia je o „liczbę"[311] i „zbiór korpuskuł"[312]. Są one jednak pochodnymi dwóch wcześniejszych i można je do nich zredukować.

Należy podkreślić, że na te same zasady (*ruch* i *materia*) powołują się także przeciwnicy Boyle'a. Jakie są zatem przyczyny tego, że w teorii korpuskularnej, zdaniem jej zwolenników, elementy te pozwalają na wyjaśnienie nawet najbardziej złożonych i różnorodnych zjawisk, a w pozostałych *doktrynach* są źródłem błędów i ograniczeń? Jakie warunki, jakie metodologiczne imperatywy powinna spełniać teoria, by stać się wartościową wiedzą przyrodniczą?

1. Nakaz pierwszy — uniwersalność i empiryczność

Ograniczone możliwości eksplanacyjne *hipotezy spagirykalnej* spowodowane były przez, jak twierdził Boyle, jej szczegółowy i jednostkowy charakter. Owo ograniczenie było „odczuwalne" w praktyce badawczej do tego stopnia, że alchemicy — jak zapewniał Boyle — sami zrezygnowaliby ze swoich *zasad*, gdyby przedstawiono im inne szczegóły wymagające wyjaśnienia[313]. Taka wada brała się stąd, że *doktryna spagiryków* odwoływała się tylko do „materii" jako podłoża fizycznego świata. W tej sytuacji, niezależnie od tego, ile przyjęto by elementów i w jakie wyposażono by je własności, uczeni i tak na tej podstawie nie byliby w stanie wyjaśnić wielu zjawisk i „rzeczy"[314]. Istniały bowiem takie ciała, jak na przykład krew, które można było zredukować do pięciu różnych substancji[315], oraz takie, które nie dały się w ogóle rozłożyć. Podgrzewane i oziębiane złoto zmieniało tylko swą *gęstość* i *twardość*. Wyjaśniając to zjawisko, nie można przyjąć, że jego przyczyną jest zmiana składu złota polegająca na dodaniu lub usunięciu jednego elementu z *tria prima*. Złoto zachowuje bowiem niezmiennie swoje własności[316]. Innymi słowy uznanie *materii*[317] za zasadniczą i jedyną przyczynę wszelkich zmian i różnorodności w świecie było niewystarczające. *Hipoteza spagiryków* mogła dostarczyć informacji

[310] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 147, 153.

[311] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 122.

[312] *Ibidem*, s. 128.

[313] *Ibidem*, s. 126.

[314] Problem ten jeszcze bardziej pogłębia się w odniesieniu do Arystotelesa. Wynika to z odmiennego rozumienia pojęcia materii. Przeformułowanie go pociągałoby za sobą potrzebę zmiany arystotelesowej fizyki i filozofii przyrody w ogóle, po której dokonaniu uczeni i tak nie mieliby gwarancji sukcesu w opisywaniu natury.

[315] „Flegma, alkohol, olej, sól i ziemia" (phlegme, spiryt, oile, salt and earth); por. R. Boyle, *S.C.*, s. 27. Krótkie wyjaśnienie pojęcia „flegma" — zob. *Słownik wybranych terminów alchemicznych* zamieszczony na końcu pracy.

[316] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 123.

[317] Alchemiczne rozumienie „materii" jest wieloznaczne i nie pokrywa się z interpretacją Boyle'a i innych „mechaników". Boyle mógłby więc narazić się na zarzuty, że tak naprawdę mówi o czymś innym.

© for this edition by CNS

tylko o składnikach „rzeczy", ale nie pozwalała już na zrozumienie zachodzących w ciałach procesów, a tym bardziej nie wyjaśniała działania przyrody w ogólności. Odwołując się tylko do *materii*, uczeni przypominaliby kogoś, kto próbowałby wyjaśnić „działanie zegarka, wiedząc, z jak wielu metali zbudowane są: balans, kółka […] albo wywieść działanie wiatraka ze skąpej wiedzy o tym, że jest wykonany z drewna, kamieni, płótna i żelaza"[318]. Boyle, przytaczając owe przykłady, mógłby narazić się na zarzuty, że odwołuje się tylko do mechanizmów skonstruowanych przez człowieka, które przecież z natury swej podlegają prawom mechaniki. Dlatego też wskazuje na zjawiska naturalne i mieszane: porównując ziemski glob oraz kawałek „sferycznego magnetytu", które mają swoje bieguny, równik i południki, a także inne właściwości magnetyczne, uzmysławia, że oba ciała, niezależnie od wielkości i materii, z której są zbudowane, podlegają tym samym prawom[319].

Formułowane przez *spagiryków* wyjaśnienia według Boyle'a nie odpowiadają na pytania, co decyduje o własnościach *zasad hipostatycznych* (lub *czterech elementów* Arystotelesa). Jeżeli „chemicy" przypisują topliwość dowolnego ciała *zasadzie rtęci* lub *soli*, to w jaki sposób będą mogli wyjaśnić topliwość *siarki*, która stanowiąc również *zasadę*, jest od dwóch poprzednich jakościowo niezależna? Te wątpliwości zmuszają do poszukiwania przyczyn własności najbardziej podstawowych elementów, które same są źródłem cech ciał złożonych. Próbując temu sprostać, sami *spagirycy* popadają w sprzeczności, chociażby dlatego, że nie są zgodni co do tego, jakimi cechami obdarzone są ich *zasady*. Przypisują im przeciwstawne jakości — o soli piszą na przykład, „że jest albo przezroczysta, albo mętna, nielotna lub lotna, przyjemna w smaku lub mdła"[320]. Tak naprawdę nie potrafią wywieść z takiej nieokreślonej *zasady* żadnej własności ciał mieszanych.

Przypisywanie przez *spagiryków* sprzecznych cech alchemicznym *pierwiastkom* wynikało zasadniczo z wieloznacznego ich pojmowania. Wyjątkowość i oryginalność dzieł alchemicznych polegała na ich niejednoznaczności, niejasności, na tym, że sami autorzy nie informowali, kiedy swoje *zasady* traktują jako fizyczne ciała, a kiedy jako „czyste substancje". Prace alchemików były w istocie, wbrew samym alchemikom (i arystotelikom) doszukującym się w nich empirycznych korzeni, wytworami spekulacji. Zwolennicy tej *doktryny* nie wypracowali żadnego empirycznego kryterium, które pozwalałoby na jednoznaczne i konsekwentne operowanie tymi *zasadami*. Niekonsekwencje w pojmowaniu *tria prima* pogłębiały się jeszcze bardziej w świetle krytyki Boyle'a, który w odmienny sposób pojmował materię, a tym samym wszystko, co materialne. Różnice wynikały z tego, że pojęcia te funkcjonowały w obrębie różnych epistemologii, a w związku z tym generowały odmienne konteksty. Dlatego też, aby uniknąć nieporozumień związanych z proponowaną oceną wartości tych pojęć, Boyle dokonał ich reinterpretacji, formułując nowy sposób rozumienia *tria prima*. Otóż według niego

[318] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 148.
[319] *Ibidem*, s. 143–144.
[320] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 127.

© for this edition by CNS

> sól, siarka i rtęć chemików nie są pierwszymi i najprostszymi zasadami ciał, ale raczej podstawowymi konkrecjami korpuskuł lub też cząsteczek prostszych od nich samych, które są obdarzone tylko pierwszymi, najbardziej radykalnymi (jeśli mogę tak powiedzieć) i najbardziej powszechnymi podobieństwami ciał prostych, mianowicie masą, kształtem i ruchem lub spoczynkiem[321],

a które powstały wskutek różnorakiego ułożenia korpuskuł. Uznanie *zasad* jako obdarzonych pewnymi własnościami struktur złożonych z korpuskuł zmienia istotnie ich epistemologiczny (i ontologiczny) status. Dzięki temu Boyle wprowadza *hipotezę* „chemików" w empiryczny kontekst swoich rozważań i umożliwia jej krytykę z pozycji *filozofii korpuskularnej*.

Wywodząca się z demokrytejskiego atomizmu siedemnastowieczna *filozofia korpuskularna* szukała empirycznego uzasadnienia także dla siebie. W jej ujęciu korpuskuły/cząsteczki obdarzone są tylko „najbardziej radykalnymi" cechami. Decydują jednak o własnościach otaczającej przyrody, własnościach, które ujawniają się dopiero wtedy, gdy cząsteczki zaczynają formować się w pewne konfiguracje. Innymi słowy to nie jakości cząsteczek wpływają na cechy ciał złożonych, ale ich układ, który jest źródłem różnych własności obserwowanych także w *zasadach hipostatycznych*. W ten sposób interpretowane *tria prima*, odsłaniając tylko swoją wewnętrzną organizację, nie tworzą już problemu. *Siarka spagiryków* staje się siarką o konkretnych własnościach wynikających z określonego układu cząstek. „Jest to jasne — twierdzi z przekonaniem Boyle — że masa siarki składa się z olbrzymiej ilości korpuskuł (drobin cząstek) o określonych kształtach i połączonych w określony sposób"[322]. Podobnie *rtęć* i *sól*. W konsekwencji to, co *spagirycy* nazywają *tria prima*, a *arystotelicy żywiołami*, Boyle rozumie w fizyko-mechaniczny sposób, to znaczy traktuje je jako „ciała główne"[323], które co prawda tworzą zasadniczą masę materii i występują najliczniej w otaczającym nas świecie, ale nie są podstawowymi elementami wszelkich ciał. Zbudowane z fizycznych cząstek stają się owe *żywioły* czy *zasady hipostatyczne*[324] substancjami takimi jak inne występujące we wszechświecie ciała i dlatego podlegają, bez wyjątku, obowiązującym prawom przyrody. Tak więc wszystkie zdarzenia należące do jednej kategorii podlegają tym samym mechanizmom. Prawidłowa hipoteza zatem powinna wyjaśniać każde z nich, a wyjaśnienie musi być najogólniejsze i najprostsze, to znaczy powinno uzasadniać najpowszechniejsze fakty, do których można byłoby zredukować inne. Stąd też hipoteza wyjaśniająca tylko niektóre zjawiska danego rodzaju, byłaby zwyczajnie wadliwa.

---

[321] „primary concretions of corpuscles or particles more simple than they", *ibidem*, s. 132.

[322] *Ibidem*, s. 127.

[323] R. Boyle, *S.C.*, s. 11. Dziś powiedzielibyśmy, że mówimy o różnych poziomach organizacji materii. Ciała główne to poziom makroskopowy, niekoniecznie widzialny „nieuzbrojonym okiem", mający wszystkie własności otaczających nas i dostępnych naszym zmysłom rzeczy. Tymczasem *elementy* to poziom atomów. W XVII wieku istniał problem wskazania i uchwycenia granicy między tymi poziomami, a w konsekwencji i granicy między ich własnościami.

[324] W *The Sceptical Chymist* Boyle dochodzi do wniosku, że terminy te można używać zamiennie („as terms equivalent"); por. R. Boyle, *S.C.*, s. 18.

© for this edition by CNS

Można zarzucić Boyle'owi, że w ten sposób zawęża pole dyskusji do zagadnień empirycznych, budując pomost między obiema *doktrynami* i czyniąc tym samym z alchemii (filozofii alchemii) naukę czysto doświadczalną. Gdyby Boyle nie zreinterpretował teorii pierwiastków Paracelsusa, nie byłby w stanie poddać jej wiarygodnej krytyce w ramach swojej metodologii, a tym samym nadać *doktrynie* „chemików" choćby pozorów naukowości. Renesansowa wiedza była bowiem wolna od kategorycznych metodologicznych zakazów i nakazów, panowała w niej metodologiczna i epistemologiczna dowolność[325]. Z tak „zorganizowaną" nauką trudno było polemizować, dlatego też aby owej dyskusji nadać naukowy sens, należało tę wiedzę uporządkować, przeformułować podstawowe pojęcia, poddać analizie jej metody itp. I to właśnie czynił Boyle.

Zaproponowana zmiana rozumienia alchemicznych pojęć nie dawała jeszcze alchemii-„chemii" tego stopnia ogólności i jasności, które postulował Boyle. Dokonując jednak „korpuskularyzacji" *zasad hipostatycznych*, a tym samym i *hipotezy spagirykalnej*, umożliwiał jej wchłonięcie przez *filozofię mechanistyczną*. W efekcie, mimo że doktryna Paracelsusa nadal nie dawała ani wiarygodnych, ani oczywistych wyjaśnień dotyczących pochodzenia cech dowolnej rzeczy formułowanych na podstawie występowania któregoś z *tria prima*, to już jej „korpuskularna wersja" pomagała rozwiać przynajmniej niektóre niejasności. Na przykład *paracelsyści*, poszukując przyczyn kruchości pewnych ciał, doszukiwali się w nich zawartości cyny (choć i tu rodzi się pytanie o przyczyny jej kruchości), gdy tymczasem „materiały ze szkła — jak wyjaśnia Boyle — doprowadzone do stopienia się (*fusion*) stworzą ciało kruche, zarówno wtedy gdy nie ma w nim kitu, jak i wtedy gdy on jest"[326]. Posługując się hipotezą „chemików", do końca nie wiadomo więc, co tak naprawdę odpowiada za kruchość związków cyny. Zupełnie inaczej to zagadnienie jest wyjaśniane w kontekście *hipotezy korpuskularnej*. Wystarczy przyjąć, „że stałe części ciał gęstych stykają się z sobą, ale tylko małą częścią swoich powierzchni i dzięki swojej budowie, powiązaniom […] lub strukturze nie są scalone"[327] i wskutek tego mogą pozostać ciałami kruchymi. To rodzaj wewnętrznej struktury, budowy, ułożenia cząstek decyduje o tej własności ciała, a nie istnienie tak czy inaczej rozumianej *zasady*. Poza tym ów przykład uzmysławia, że postulowany przez Boyle'a mechanizm asymilacji szczegółowych hipotez przez hipotezę najbardziej ogólną, staje się w praktyce możliwy.

Zdaniem tego uczonego obserwacja i doświadczenie oraz oparte na nich rozumowanie utwierdzają w przekonaniu, że wszelkie własności ciał, różnorodność zjawisk i zależności między nimi nie są skutkiem wyłącznie materialnego, choćby korpuskularnie rozumianego czynnika. Sama *materia* z natury swej jest nieruchoma i jednorodna. Jednakże owa jednorodność rozpatrywana korpuskularnie nie jest już tym samym co nieokreślona jednorodność substancji alchemików. Odnosi

[325] Por. A. Koyré, *Od zamkniętego świata*…, s. 92.

[326] Kit („putty") wykonany z domieszką cyny; por. R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 128.

[327] *Ibidem*, s. 129.

© for this edition by CNS

się bowiem do własności na najbardziej elementarnym, pierwotnym, korpuskularnym poziomie jej struktury. Skoro zatem *materia* jest jednorodna, to zdaniem korpuskularystów obserwowana różnorodność ciał wymaga jeszcze innego czynnika — *ruchu*. Boyle twierdził, że owe „mechaniczne oddziaływania materii" wynikają właśnie z *ruchu* i aby zrozumieć naturę, należy nie tylko poznać te oddziaływania, lecz przede wszystkim zacząć je uwzględniać w badaniach i w wyjaśnieniach.

Próby takie podjęto już w starożytności, albowiem zjawisko ruchu stało się przedmiotem refleksji i obserwacji takich uczonych, jak Heraklit i Epikur czy Demokryt i Arystoteles. Powstałe jednak różnice w poglądach na temat jego źródeł, odmian i charakteru były wystarczająco głębokie, by refleksje dotyczące ruchu przebiegały wielowątkowo. Na przykład na pytanie, co jest przyczyną ruchu, Heraklit i Arystoteles odpowiedzieliby, że Dusza, Rozum. Tak definiowany ruch nie musiał podlegać fizycznym prawom i mógł być rozumiany w niemechaniczny sposób. Z kolei Demokryt stwierdziłby, że przynależy on immanentnie do przyrody i jest zależny tylko od naturalnych czynników. Jednak przejęta wraz z arystotelizmem koncepcja ruchu zdeterminowała sposób, w jaki w późniejszych wiekach rozumiano i opisywano to zjawisko. Dostrzegane z czasem sprzeczności i niezgodności tej teorii ruchu z obserwacjami prowokowały do coraz odważniejszych polemik, które można znaleźć już w pracach Wilhelma Ockhama, Jana Buridana czy Mikołaja z Oresme.

Można byłoby oczekiwać, że przyjęcie *ruchu* jako *zasady* zagwarantuje mechanice empiryczny charakter. Jednak ruch był traktowany także jako zjawisko przyrodnicze, w związku z tym był różnie definiowany, a w konsekwencji odmiennie też postrzegany jako ewentualna przyczyna budowy ciał prostych i złożonych oraz jako przyczyna procesów zachodzących w przyrodzie. Mechanicyzm więc w ciągu wieków podlegał różnym modyfikacjom. Były one niekiedy tak istotne, że można było mówić o wielu koncepcjach mechanicyzmu lub przynajmniej o jego rozumieniu w węższym lub szerszym zakresie[328]. Zakwestionowanie fizyki Arystotelesa otworzyło nowe, epistemologicznie odkrywcze perspektywy, dotyczące na przykład ilościowego ujęcia ruchu, a tym samym i rzeczy. Sprzyjało też oczekiwaniom, że po odrzuceniu arystotelesowskiego dualizmu świata i jego opisów nauka wypracuje nową, jednolitą mechanikę.

Jednakże choćby pobieżnie analizując mechanikę Galileusza i Kartezjusza, można zauważyć rozbieżności w podejściu do zjawiska ruchu i jego interpretacji. Galileusz do swoich badań nad ruchem ciał makroskopowych wykorzystał geometrię, akcentując — geometrycznie wyrażalne — stosunki między poszczególnymi jego parametrami[329]. Przyjęte idealizacje obiektów uzmysłowiły, że badanie ruchu

[328] Literatura poświęcona idei i historii tego nurtu jest bardzo obfita, a zagadnienie to często pojawia się także przy okazji rozważań dotyczących innych kwestii; por. na przykład: A. Synowiecki, *Mechanicyzm*, [hasło w:] *Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny*, red. Z. Cackowski, Wrocław 1987; M. Heller, J. Życiński, *Wszechświat — maszyna czy myśl?*; W. Krajewski, A. Synowiecki, I. Szumilewicz, *Z dziejów mechanicyzmu w fizyce i chemii*, Warszawa 1974.

[329] Więcej na temat matematycznej perspektywy Galileusza: K. Rotter, *op. cit.*; także Z. Pietrzak, *O osobliwościach Galileuszowej filozofii matematyzacji nauk przyrodniczych*.

© for this edition by CNS

prowadzone było dla niego samego, a więc obserwacje oraz sformułowane wnioski nie stały się podstawą wyjaśnień dotyczących budowy i struktury samych ciał oraz całej przyrody. To było zadaniem „chemii", a nie budowanej przez Galileusza fizyki.

Jeszcze dalej w swojej teoretycznej analizie ruchu poszedł Kartezjusz, który traktował go tak samo abstrakcyjnie jak przestrzeń (*nota bene* obie te kategorie łączone są w zaproponowanej przez Kartezjusza geometrycznej analizie). Przeciwnicy tego uczonego krytykowali także jego sposób rozumienia pojęcia *materii*. Na przykład kartezjańską „materię subtelną"[330] Boyle interpretował w kategoriach „uniwersalnego ducha" *spagiryków* czy nawet „anima mundi" platoników. Takiej *materii* jego zdaniem nie było w przyrodzie lub nawet gdyby istniała, to byłaby tak „słabo aktywna"[331], że nie odgrywałaby żadnej roli w procesach przyrodniczych. Trudno więc było oczekiwać, że substancja taka stanie się przedmiotem empirycznych badań. Jednak doświadczenia z pompą próżniową mogły sugerować, że jest to możliwe. W trakcie tych eksperymentów wykazano, że skoro w próżni wszystkie ciała spadają z jednakową prędkością, to przestrzeń zbiornika pompy próżniowej nie może być wypełniona jakąkolwiek *materią*, nawet najbardziej „subtelną". Jej obecność spowodowałaby przecież powstawanie choćby minimalnego oporu, co różnicowałaby tempo spadku ciał. Zatem empirycznie można było przynajmniej zanegować jej istnienie lub jej aktywność.

Budowane na tak rozumianym i opisywanym pojęciu *ruchu* (i *materii*) obie mechaniki nie tylko się różniły, ale także w niewielkim stopniu nadawały do badań, które proponował i prowadził Boyle. Różnie konceptualizowane przez Galileusza i Kartezjusza mechaniki stały się świadectwem tego, że oczywisty empiryzm jakiejś dziedziny wiedzy (w tym wypadku wypływający z obserwacji ruchu) wcale nie jest raz na zawsze w nią wpisany.

2. Nakaz drugi — poprawność i jasność

Dzięki genialnej intuicji Galileusz, zachowując swobodę matematyka-racjonalisty, wyzwolił się z ograniczeń stawianych przez empirię i pseudoempiryczne wymagania. Trafnie przy tym określił i usunął, nieistotne z punktu widzenia celu badań, czynniki towarzyszące eksperymentom (a właściwie badanym zjawiskom), odwołując się jednocześnie do empirycznej bazy i zapobiegając tym samym czystym spekulacjom. Tak więc wbrew różnym tendencjom w mechanice postawa Galileusza sprzyjała poglądowi głoszącemu, że jeżeli będzie się konsekwentnie traktować ruch jako zjawisko empiryczne, ostatecznie powinno to doprowadzić

[330] „Matière subtile" lub inaczej jeszcze „Matière celeste". Doświadczenie to wykorzystuje do krytyki Kartezjusza także Wolter w swoich komentarzach do filozofii Newtona; por. Wolter, *op. cit.*, s. 154.

[331] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 146.

© for this edition by CNS

do uznania, że może być on przedmiotem badań eksperymentalnych. Dzięki temu krytyczna siła tak rozumianego mechanicyzmu wypływała nie z subtelności rozważań i spekulacji, ale — jak określiłby to Boyle — „z natury rzeczy i z samych doświadczeń chemicznych"[332]. W tym stwierdzeniu ujawniał się jego pogląd na funkcję oraz miejsce „chemii" w ogólnym systemie wiedzy — miała ona „służebny", weryfikujący i uzasadniający charakter wobec ogólnych *hipotez* (*doktryn*, *filozofii*). Boyle według Henryka Oldenburga „rzeczy te [opis doświadczeń — Z.P.] napisał głównie w tym celu, aby ujawnić i utwierdzić rolę chemii w umocnieniu mechanicznych zasad filozofii"[333]. Tak rozumiana mechanika łączyła dwie najbardziej pierwotne zasady przyrody — *korpuskularnie* rozumianą *materię*[334] oraz *ruch*. Tymczasem arystotelesowska wizja *ruchu* powiązana z *doktryną czterech elementów* sprawiła, że wyjaśnienia oparte na takiej jego koncepcji straciły swoją heurystyczną moc. Natomiast *spagirycy*, w praktyce rugując owo pojęcie ze swoich dociekań, ograniczyli do minimum eksplanacyjne możliwości głoszonej teorii.

Jedną z konsekwencji różnych modeli mechaniki wypracowanych przez Galileusza i Kartezjusza było uznanie ruchu zarówno ciał na Ziemi, jak i w Kosmosie za zjawisko podlegające tym samym, choć różnie interpretowanym co do przyczyn, prawidłowościom. Opisujące ruch prawa mechaniki okazały się z czasem tak uniwersalne i powszechne, że sprzyjały poglądowi głoszącemu, iż skoro podlegają im ciała w skali mikro i makro, to cała materia może być tej samej natury. W efekcie umożliwiło to ostateczne odejście od arystotelesowskiego dualizmu świata *podksiężycowego* i *nadksiężycowego* oraz rezygnację z odrębnej mechaniki dla każdego z nich. Mechanika i fizyka Newtona nie byłyby możliwe bez wcześniej wypracowanej koncepcji świata, w którym obowiązują te same prawa. Tak więc sposób, w jaki pojmowano zjawisko ruchu, decydował o użyteczności teorii.

Trudności związane z wyjaśnieniem obecności cech w każdym z *tria prima* znikają zdaniem Boyle'a z chwilą, gdy uzna się, że nawet podstawowe *zasady* zbudowane są z korpuskuł. To dopiero owe korpuskuły pozbawione są wszelkich jakości — poza *masą* i *ruchem*, a tworzone przez nie struktury, indywidualne dla każdego ciała, są źródłem jego własności. Przyjmując to założenie, można zasadnie i prawomocnie domagać się wyjaśnienia na przykład „topliwości" ciała, pytając, „czemu raczej takie nagromadzenie cząstek, a nie wiele innych, które nie mają takich cech, tworzy ciało topliwe"[335]. Również wyjaśnienie zmiany „gęstości" złota po jego podgrzaniu jest o tyle prostsze, o ile odwołuje się do bardziej naturalnych przyczyn. Przejście złota w stan płynny jest skutkiem narastającej, pod wpływem ciepła, „gwałtowności" ruchu korpuskuł, powodującej rozluźnienie spójności między cząstkami. Natomiast proces zagęszczenia (krzepnięcia) zaczyna się, gdy w trakcie schładzania złota „spójność tychże cząstek, spowodowana ich ciężarem

[332] *Ibidem*, s. 137.
[333] B. de Spinoza, *op. cit*., s. 47.
[334] Istnienie cząstek przyjmowali także przeciwnicy próżni, jak Kartezjusz i Spinoza.
[335] R. Boyle, *Of the Imperfection*…, s. 127.

© for this edition by CNS

i zdolnością przylegania jednej cząstki do drugiej”[336] przezwycięża słabnący już ruch. Boyle nie miał wątpliwości co do tego, że zmiany skupienia ciał w przyrodzie można tłumaczyć w ten sposób w odniesieniu do każdej rzeczy, a nie tylko do jednorodnych ciał takich jak złoto. Także i w ciałach mieszanych proces ten nie zależy od zmiany proporcji między *zasadami spagiryków*, a od „wzbudzenia i spoczynku, kontaktu i spójności”[337] między korpuskułami. Innymi słowy, jak twierdzi Boyle, dzięki temu, że „rozmiar, kształt małych części ciał — w połączeniu z inną ich cechą, a mianowicie z łatwością (lub trudnością) wprawienia ich w ruch — może sprawić, że substancje lub płyny zbudowane z tych korpuskuł będą różnić się od siebie”[338]. Dzięki takiemu rozumieniu przyczyn zmienności i różnorodności materii pozostaje ona *de facto* jednolita oraz niezmienna i nie wymaga przy tym żadnych „ukrytych własności”[339].

Tworzący się pogląd o jedności praw mechaniki na Ziemi i w Kosmosie[340] został uznany przez Boyle’a za wystarczająco wiarygodny, aby przeprowadzić podobny proces rozszerzenia jej praw na zjawiska w świecie mikroskopowym. Doświadczenie i potoczna obserwacja potwierdzały, że zasady mechaniki obowiązywały nie tylko w odniesieniu do ciał o dużej masie, których działania są widoczne, lecz także do niewidzialnych cząstek i „ukrytych oddziaływań”[341]. Wynika to z tych samych podstawowych cech zarówno ciał makroskopowych, jak i cząsteczek. Obserwacje pod mikroskopem uzmysławiają, że „każde drobne ziarenko ma swój własny kształt tak jak skała albo góra”[342]. W związku z tym nie ma żadnych podstaw do tego, aby twierdzić, że spadek ziarnka piasku i dużego odłamka skalnego będzie odbywał się według odmiennych praw. Przyroda w tym przypadku jednakowo „rządzi” tym zjawiskiem. Co więcej, dotyczy to nawet tak skomplikowanego ruchu jak lot pocisku. O ile swobodny spadek ciał jest wystarczająco prosty, aby potencjalne różnice ruchu ciał dużych i mikroskopowych mogły być minimalne, a przez

[336] *Ibidem*, s. 123.

[337] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 149.

[338] R. Boyle, *S.C.*, s. 399.

[339] Nieco inaczej zjawisko płynności interpretował Benedykt Spinoza. W swojej polemice z Boyle’em zauważał, że choć płynność związana jest z ruchem, to tak naprawdę to, że ciało postrzegamy jako płynne, zależy od wielkości cząstek, z których jest ono zbudowane. Drobne „ciałka” poruszają się bowiem szybciej w stosunku do swojej wielkości niż duże. Gdyby duże cząstki poruszały się w tym samym stosunku prędkości do swojej wielkości co małe „to i te wielkie należałoby nazwać płynnymi”. Płynność powiązana jest w tym wypadku ze względną percepcją naszych zmysłów. Małe, niewidzialne cząsteczki wydają się płynne, gdyż ich ruch postrzegamy jako ciągły, to znaczy nie widzimy między nimi przestrzeni, a tym samym przemieszczania się pojedynczych elementów. Zgodnie z tym poglądem przejście ze stanu stałego w płynny możliwy jest tylko w ciałach zbudowanych z małych cząsteczek. Płynność dla Spinozy nie jest obiektywnym stanem w przyrodzie, ale subiektywnym postrzeganiem ruchu cząstek; por. *idem*, *op. cit*., s. 25–26.

[340] Świadczy to też i o tym, że łatwiej było w tym wypadku dokonać ontologicznej rewolucji, niż zmienić metodologiczną perspektywę.

[341] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 142.

[342] *Ibidem*, s. 143.

© for this edition by CNS

to niezauważalne, o tyle w złożonym ruchu pocisków mogłyby się uwidocznić różnice w trajektoriach lotu, co świadczyłoby, że lot „armatniej kuli" i „małego pocisku" podlega różnym prawom mechaniki. Tymczasem, jak pisze Boyle, okazuje się, że armatnia kula „kruszy mury", a pocisk „strąca ptaka" wedle tych samych praw.

Założenie, że w świecie mikroskopowym i makroskopowym ruch podlega tym samym prawom, stwarzało możliwości powszechnego oraz spójnego sparametryzowania, a następnie zmatematyzowania tego zjawiska. Matematyka więc mogła stać się narzędziem opisu ruchu, jednak nie mogła wyjaśnić jego przyczyn i być źródłem odkryć dotyczących na przykład nowych parametrów ruchu czy wręcz nowych jego rodzajów. To umożliwiały tylko obserwacje. Proponowany przez Boyle'a model mechanicyzmu wyznaczającego matematyce takie miejsce i rolę w procesie poznania był zgodny koncepcją Franciszka Bacona.

Uznanie materii za jedyne podłoże zjawisk przyrodniczych i tym samym ustanowienie jej przedmiotem badań naukowych wynikało z jednej strony z charakteru stawianych pytań, a z drugiej determinowało kolejne pytania. Skoro celem naukowych dociekań były własności rzeczy, to intuicyjnie najbardziej oczywiste stało się poszukiwanie ich w materialnych czynnikach obdarzonych także jakimiś cechami. Jednak według Boyle'a w tak sformułowanym założeniu tkwił epistemologiczny błąd. Wyjaśnienie natury i przyczyn własności wiązanych tylko z materią zmuszało do odwoływania się do mało znanej — i być może niepoznawalnej — struktury rzeczy. Takie założenia wyznaczały granice ludzkiemu poznaniu, a tym samym formułowane wnioski mogły być narażone na jałowe spekulacje. Tymczasem w świetle *hipotezy korpuskularnej* zagrożenie spekulacjami zostało oddalone i nie tworzyło przeszkody w dociekaniach o naturze rzeczy. Działo się tak dlatego, że o ile własności *tria prima* były niezaprzeczalnie efektem spekulacji — stały bowiem w sprzeczności z doświadczeniem — o tyle korpuskułom, niezależnie jak mało jeszcze poznanym, można przypisać jakąś *masę*, *kształt* oraz *ruch*[343]. Potwierdzają to eksperymenty. Wypracowanie takiego sposobu rozumienia *materii* (*substancji*) oznaczało, że w formułowanych wyjaśnieniach nie można już było dłużej posługiwać się jakimiś „ukrytymi własnościami". Stały się one metodologicznie niedopuszczalne, a z perspektywy *hipotezy korpuskularnej* także ontologicznie niepotrzebne. Jeżeli czegoś jeszcze nie wiedziano, to nie dlatego, że wynikało to z obecności niepoznawalnych jakości, ale po prostu z ułomnych, ograniczonych możliwości poznawczych. Granice poznania nie leżały więc po stronie przyrody, ale człowieka. Co więcej, uznanie *ruchu* i *korpuskularnie* rozumianej *materii* za jedyne przyczyny wszystkich zdarzeń w naturze uwalniało od dotychczasowych błędów i ograniczeń, a wykorzystanie obu czynników łącznie w procesie eksplikacji sprawiło, że Boyle nadał *hipotezie korpuskularnej* możliwie najszerszy zakres.

[343] Spinoza posunął się nieco dalej, twierdząc, że „ciałka, jakkolwiek nieduże, mają przecież (albo mieć mogą) powierzchnie nierówne oraz chropowatości". Zaproponowany opis cech, w porównaniu z charakterystyką podaną przez Boyle'a, rzeczywiście wywołuje wrażenie spekulacji; por. B. de Spinoza, *op. cit*., s. 25–26.

© for this edition by CNS

Poszukując materialnej jedności świata przyrody, Boyle budował również analogię w sferze metodologii. Twierdził, że rodzaj narzędzi (ich zdolność można byłoby powiedzieć do „rozdrabniania" materii) decyduje o naszych możliwościach poznawczych w świecie i mikroskopowym, i makroskopowym. To znaczy, że aby uzyskać dostęp do najmniejszych części materii, trzeba posługiwać się właściwymi instrumentami, czyli odpowiednimi do skali przedmiotu poznania i oczekiwanych efektów. Na przykład „niektóre narzędzia przerabiają drewno na części o różnych kształtach, wielkościach itp. Siekiery i kliny rozdzielają drewno na części o pokaźnych rozmiarach […]. Pilniki i piły rozdrabniają drewno na trociny i pył. Jednak nadal są to lite części drewna" — pisał Boyle[344]. Pozwalało mu to wyjaśniać ograniczenia w badaniach nad podstawowymi, niedostrzegalnymi elementami ciał. Analogie owe mają służyć do zilustrowania materialnej jedności przyrody, zarówno w odniesieniu do świata cząstek, jak i świata makroskopowego, zarówno w odniesieniu do zjawisk naturalnych, jak i działania sztucznych mechanizmów. Jedności, która wyłaniała się dzięki funkcjonowaniu dwóch najbardziej fundamentalnych *zasad mechanicznych — materii* i *ruchu*[345].

Postulat, aby oba czynniki uznać za przyczynę wszelkich własności i zmian zachodzących w przyrodzie, sprowokował, a może wręcz wymusił, nowe podejście do zjawisk, w których natura ujawniała swoją aktywność. Ta nowa perspektywa wyrażała się w przeformułowanych pytaniach o cel nauki i o cel działalności uczonego. Od tej pory badacza powinny interesować mechanizmy, procesy, w których wyniku ciała otrzymują takie, a nie inne własności oraz reguły (prawa), zgodnie z którymi zachodzą oddziaływania między czynnikami wywołującymi zmiany. Zdaniem Boyle'a przyrodnik powinien pytać nie tyle o to, „czym jest czynnik, który dane zjawisko wywołuje, ile o to, jakimi środkami i po jakich działaniach dane zjawisko powstaje"[346]. W innym miejscu zaś dodaje, że „nie jest tak bardzo ważne to, czym zjawiska są lub jak działają, jak to, jakie zmiany muszą zajść […] aby rozważane zjawisko pojawiło się, jakimi środkami i po jakich oddziaływaniach te zmiany dokonują się"[347]. Tak sformułowane pytania, w których kryją się także oczekiwania co do natury wyjaśnienia naukowego, rozszerzają zakres prowadzonych badań. Dzieje

[344] R. Boyle, *S.C.*, s. 399.

[345] Możliwość budowania takich analogii wydaje się nieproblematyczna, i choć sam Boyle zauważał, że taki zabieg może być źródłem fałszywych wniosków, to jednak nie oparł się pokusie, by dość optymistycznie doszukiwać się podobieństw między „różnymi światami"; por. *ibidem*, s. 398–399. Konstruowanie analogii między światem korpuskuł a przyrodą będącą przedmiotem naszego potocznego doświadczenia było charakterystyczne dla kształtującej się wówczas nauki nowożytnej, stanowiło jednak poważny epistemologicznie problem. Bachelard nazywa go „przeszkodą epistemologiczną". Więcej na ten temat w dalszej części niniejszej monografii.

[346] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds*…, s. 144.

[347] „I consider that the chief thing that inquisitive naturalists should look after in the explicating of difficult phenomena is not so much what the 'agent' is or does, as what changes are made in the 'patient' to bring it to exhibit the phenomena that are proposed, and by what means, and after what manner, those changes are effected", *ibidem*, s. 145.

© for this edition by CNS

się to dzięki zmianie epistemologicznego statusu dziedzin i zagadnień uznawanych do tej pory przez mechanicystów za nienaukowe, mimo że były one przedmiotem badań *arystotelików* i *spagiryków*.

W świetle zaproponowanych przez Boyle'a postulatów nie ma już znaczenia, czy jakieś przyczyny są materialne (naturalne), czy też nadprzyrodzone i wywołane przez „diabła lub wiedźmę", albowiem niezależnie od nich ważne jest „współdziałanie przyczyn fizycznych zjawiska"[348]. A to oznaczało, że nawet jeżeli zmiany wywołane są działaniem „aniołów", to i tak, aby mogły one zachodzić w ciałach naturalnych, musiały dokonać się za pośrednictwem „ruchów lokalnych". To samo dotyczyło zjawisk w Kosmosie. Źródłem ruchu planet mogły być różne „niematerialne inteligencje". Jednakże obserwacje dotyczyły skutków działania owych „duchów", czyli samego ruchu, którego opis i wyjaśnienie wymagało już tylko przyjęcia epicykli, elips i tym podobnych, geometrycznych konstrukcji. I konsekwentnie, jeżeli medycyna w dalszym ciągu w swoich diagnozach odwoływałaby się do działania sił duchowych, to i tak wyjaśniając skutki ich ingerencji, czyli choroby, będzie musiała udzielić odpowiedzi, odwołując się do zmian fizycznych (fizjologicznych) w ciele, a więc do zmian czysto mechanicznych. W tym ujęciu na wartości zyskuje nawet astrologia. Skoro bowiem opisany geometrycznie układ planet oddziaływałby na człowieka, to należałoby wykazać, że zachodzi to przez oddziaływanie będącej w ruchu materii, czyli w sposób mechaniczny. Ostatecznie więc wszystkie procesy w przyrodzie, niezależnie od ich źródeł, można i należy sprowadzić do zjawisk fizycznych, wskutek czego tak rozumiane czynniki i procesy podlegać będą najbardziej uniwersalnym prawom mechaniki. Więc i na tej drodze mechanicyzm uzyskuje pożądaną cechę ogólności, jasności oraz poprawności.

Konsekwentne wprowadzanie zasad mechaniki do nauki (czemu towarzyszyło niekiedy zastosowanie matematyki) oznaczało w praktyce dla Boyle'a i innych empiryków przebudowę tejże nauki. W procesie tym, zastępując „tajemne", „nieznane własności" oczywistymi *zasadami mechaniki*, których funkcjonowanie można uzasadnić empirycznie i eksperymentalnie, zmieniano także założenia leżące u podstaw wiedzy naukowej, stosowane w niej kategorie i narzędzia poznawcze, a w konsekwencji zakres jej eksplanacji. „Dobra hipoteza" właśnie dzięki swej ogólności i jasności nabrała cech przypisywanych dotychczas matematyce[349]. Owa zmiana stała się, paradoksalnie, przyczyną zarzutów kierowanych odnośnie do koncepcji „dobrej hipotezy", czyli *hipotezy korpuskularnej*. Zdaniem jej krytyków taka ogólna hipoteza prowadzić będzie do rugowania i osłabiania innych wyjaśnień — alchemicznych, animistycznych itp. W zarzutach tych ujawnia się kolejna różnica między wiedzą matematyczną a empiryczną. Uniwersalna, powszechna i być może jedna zasada (aksjomat, prawo) jest pożądana w matematyce, ale w innych naukach taka epistemologiczna i metodologiczna okoliczność może być już nieko-

[348] *Ibidem*, s. 144.
[349] *Ibidem*, s. 145.

© for this edition by CNS

rzystna dla ich rozwoju. Według Boyle'a był to błędny wniosek. Najbardziej ogólna hipoteza po prostu wchłonie i uzupełni szczegółowe *doktryny*, tworząc im w ten sposób oparcie i punkt wyjścia. Co więcej, z owej „bazowej", ogólnej hipotezy będzie można wywieść te bardziej szczegółowe. Taką rolę mechanicyzm może przyjąć w stosunku do hipotezy *tria prima*.

Postawione wcześniej pytanie o to, czy nauka oparta na hipotezach może konkurować, a przynajmniej w pewnym zakresie dorównywać wiedzy zmatematyzowanej, opartej na uniwersalnych i niepodważalnych aksjomatach, staje się ponownie aktualne. Boyle odpowiada wprost — nauki hipotetyczne mogą mieć tę samą wyjaśniającą i heurystyczną wartość co nauki aksjomatyczno-dedukcyjne.

Rekonstruując sposób argumentacji, zgodnie z którym Boyle uzasadniał wyższość *hipotezy korpuskularnej* nad konkurencyjnymi *doktrynami*, nie można pominąć jego niechęci do rozstrzygania kwestii przyczyn obserwowanych zjawisk (o czym już wcześniej wspomniano)[350]. W związku z tym rodzi się pytanie zasadnicze w kwestii wartości poznawczej wiedzy empirycznej: czy rezygnacja z przyczynowego wyjaśniania zjawisk zachodzących w naturze nie przeczy istocie nauk przyrodniczych? Jaką wiedzę próbuje Boyle zbudować, odmawiając wartości poznawczych wyjaśnieniom powiązanym w łańcuch przyczyn, sięgającym coraz głębszych struktur materii i zjawisk? Można zadać także pytanie o to, co — jeżeli nie przyczyny — uczony wyjaśnia w swoich badaniach.

Myślenie w kategoriach przyczynowych implikuje postrzeganie świata w kategoriach ich skutków, co z kolei pozwala na formułowanie przewidywań. Aby uzasadnić rezygnację z badania przyczyn zjawisk, Boyle dokonał rozróżnienia między wyjaśnieniem faktów a wyjaśnieniem ich przyczyn[351]. Taka postawa eliminowała (a przynajmniej ograniczała do minimum) spekulacje, które pojawiały się zawsze tam, gdzie rozważano kwestie wykraczające poza fakty uzyskane bezpośrednio dzięki obserwacji[352]. Boyle był przekonany, że takie rozróżnienie porządkuje poznanie i uwiarygodnia formułowane wnioski. W doświadczeniach przeprowadzonych z pompą próżniową stwierdził występowanie pewnego zjawiska, które określił mianem „sprężystości powietrza"[353]. Zgodnie więc ze swoimi założeniami uznał tylko istnienie pewnej cechy powietrza, nazwanej „sprężystością" i jej wpływ na przebieg eksperymentu. Nie wypowiadał się natomiast na temat przyczyn tej własności. Jak sam stwierdził, chodziło o to, by „wykazać, że powietrze ma sprężystość" i że należy odnieść się do jego następstw[354]. Tymczasem próby wyjaśnienia

[350] Por. S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 51.

[351] Należy jednak zaznaczyć, że nie uzasadnia i nie podaje podstaw takiego podziału; por. *ibidem*, s. 51. Można przyjąć, że kierował się tu intuicją popartą analizą bezpośrednio obserwowanych zjawisk.

[352] Można przy tej okazji zarzucić Boyle'owi, tak jak Baconowi i innym przyrodnikom-empirykom, naiwny empiryzm, ale wydaje się, że w tym kontekście postawa ta była jakimś antidotum na spekulatywno-metafizyczne epistemologie.

[353] Z tą epistemologiczną kwestią wiążą się jeszcze zagadnienia semantyczne, które zostaną omówione w czwartym rozdziale.

[354] „but only to manifest, that the air hath a spring", S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 51.

© for this edition by CNS

przyczyn „sprężystości powietrza" wymagałyby odniesienia się do jego struktury. Ale że brakowało niepodważalnej wiedzy na ten temat, to prowokowałoby do formułowania różnych, zapewne wykluczających się poglądów. Sam Boyle przytacza trzy takie koncepcje, nie preferując przy tym żadnej z nich[355] (twierdził bowiem, że taka decyzja byłaby „niepolityczna"). Uznanie jakiegoś wyjaśnienia za prawdziwe wymagało kryteriów, którymi wówczas Boyle jeszcze nie dysponował. Zapewne właśnie taka epistemologicznie niejasna sytuacja skłoniła uczonego do sformułowania warunków „dobrej hipotezy". Można zatem stwierdzić, że w mniemaniu Boyle'a pytanie o przyczyny mogło sprzyjać poszukiwaniu odpowiedzi odwołujących się do różnych metafizycznych (nienaturalnych) kwestii, od których uczony ten wyraźnie stronił. Jednakże, powtórzmy to raz jeszcze, unikając metafizycznych aspektów w nauce i metodologii, Boyle nie wykluczał ważkości tego rodzaju rozważań. Treści religijne uważał za najbardziej ogólne ramy konstytuujące nasze poznanie i wiedzę.

Redukując zagadnienia do stwierdzonych empirycznie faktów, Boyle wyznaczał w ten sposób obszar podlegający naukowym wyjaśnieniom. Dzięki temu tworzył jednoznaczny kontekst stawianych problemów, postulując przejście od pytania „czym jest dany czynnik" do pytania „jak przebiegają procesy" odpowiedzialne za obserwowane zjawiska. Wyznaczając w ten sposób granice między tym, co podlega naukowej interpretacji, a tym, co jest jej obce, rugował z niej metafizyczne, nierozstrzygalne eksperymentalnie kwestie. W efekcie, jak formułują to Shapin i Schaffer, Boyle „chroni fakty przed pochopnym poszukiwaniem przyczyn"[356], przed pochopnymi, niesprawdzonymi i — chciałoby się rzec — nieempirycznymi wyjaśnieniami, odwołującymi się do nieweryfikowalnych przyczyn.

Można tu Boyle'owi zarzucić poważną niekonsekwencję. Wskazując na jego niechęć do formułowania wyjaśnień odwołujących się do przyczyn (choćby przyczyn „sprężystości powietrza") obserwowanych zjawisk, które to wyjaśnienia wymagałyby odniesień do struktury przyrody, jednocześnie dostrzegamy, że mówi o korpuskułach, o ich własnościach (*masie*, *kształcie*, *ruchu* itp.) jako o elementach budujących materię i nadających jej widzialne cechy. Jednak czy wyjaśnianie na przykład ciężaru złota odwołujące się do nagromadzenia, ułożenia i ruchu korpuskuł nie jest właśnie wyjaśnianiem przyczyn, a nie tylko opisem faktów? Istnienie korpuskuł wydawało się Boyle'owi oczywiste. Przekonanie to wynikało nie tylko z tego, że odwołując się do istnienia cząstek łatwiej i bez sprzeczności wyjaśniał znacznie więcej zjawisk przyrodniczych niż jego oponenci. Wynikało to także z tego, że podzielny „świat korpuskularny" wydawał się mu bardziej „naturalny", prostszy i bardziej logiczny. Istnienie próżni dowodziło tego najlepiej.

Poglądy Boyle'a dotyczące poszukiwania przyczyn zjawisk przyrodniczych mogą wydawać się, tak sądzę, obarczone sprzecznością. Oto gdy mówi o roli matematyki w badaniach natury, akcentuje jej opisową funkcję, podkreślając przy tym

[355] *Ibidem*.
[356] *Ibidem*, s. 49.

© for this edition by CNS

jej niemożność odkrywania przyczyn zjawisk naturalnych. Innymi słowy wskazuje na fundamentalne ograniczenia procedur matematycznych. Posługując się tylko dedukcją, nie można prognozować zjawisk przyrodniczych, a tym samym nie można wskazać ich przyczyn. Jest to jeden z zasadniczych elementów formułowanej krytyki programu matematyzacji nauk przyrodniczych i w sposób oczywisty Boyle czyni z tego zarzut. Tymczasem w kontekście nauk empirycznych stwierdza, że poszukiwanie i odkrywanie przyczyn nie jest najważniejsze w badaniach przyrodniczych. Co więcej, uważa, że formułowane wyjaśnienia odwołujące się do przyczyn obserwowanych zjawisk będą fałszywe i metafizycznie „skażone". Najważniejsze jest według Boyle'a odkrycie mechanizmów, zgodnie z którymi zachodzą naturalne procesy.

Taka jego badawcza postawa sprawia wrażenie jakiejś metodologicznej i epistemologicznej niekonsekwencji i arbitralnej preferencji działań omijających własne postulaty w zakresie konstruowania „dobrej hipotezy", powszechności badań, ich celu itp. Boyle jednak uwzględnia następujące okoliczności. Badane zjawiska natury i eksperymenty „krojące przyrodę", „testujące ją" muszą funkcjonować zdaniem empiryków w tej samej materialnej sferze. Między narzędziem eksperymentatora a przyrodą będącą obiektem badań zachodzi fizyczna interakcja, która uzasadnia stwierdzenie, że oba te elementy tworzą tę samą rzeczywistość — rzeczywistość świata przyrody/materii. Mówiąc inaczej, należą do tego samego ontologicznego i epistemologicznego porządku. Jeżeli też uznamy, co dla przyrodnika zabrzmi trywialnie, że badane zjawisko jest jakimś skutkiem, to musi ono mieć także i przyczynę. By zaś przyczyna należała do tego samego porządku co skutek (zjawisko przyrodnicze), musi być również materialna. Boyle wskazuje na takie przyczyny — nazywa je (była już o tym mowa) „bezpośrednimi". W tym kontekście eksperymenty stwarzają sytuacje, w których zasadne i wręcz konieczne staje się pytanie o przyczyny zachodzącego w doświadczeniu zjawiska. Eksperyment też umożliwia (a nawet warunkuje) na nie odpowiedź. Z tych powodów Boyle unika pytań o „przyczyny pierwotne", „podstawowe", które jego zdaniem zakorzenione są już w innym „porządku". Pytania o te przyczyny wprowadzają do rozważań przyrodnika metafizyczne treści. Matematyka natomiast ze swej istoty — zdaniem empiryków — tworzy własny porządek ontologiczny i poznawczy; matematyka i przyroda to dwie odmienne ontologie. W konsekwencji jest czymś zewnętrznym wobec przyrody, konstruuje własną rzeczywistość, funkcjonuje przecież w sferze idealnych pojęć. Nie bada żadnych przyczyn ani „bezpośrednich", ani „pierwotnych". Jeżeli już można byłoby mówić o poszukiwaniu i wyjaśnianiu przyczyn przez matematykę, to warto ponownie powołać się na Hobbesa, który twierdził, że matematyczne przyczyny są znane uczonym jako ich twórcom, przyrodnicze zaś są znane Bogu. Ale uczony, jak uważał Boyle, może odkrywać przynajmniej przyczyny „bezpośrednie".

Istotne było także i to, że w swojej metodologicznej i epistemologicznej rekonstrukcji wiedzy naukowej Boyle wypracował mechanizm umożliwiający prze-

© for this edition by CNS

formułowanie dziedzin uznawanych do tej pory przez empiryków za pseudonaukowe. Usuwając z nich metafizyczne treści, sprawił, że stały się one przedmiotem naukowej analizy, i tym samym rozszerzył zakres naukowego poznania na nowe dziedziny. Stworzył też warunki, aby uznawana przez niego *hipoteza korpuskularna* mogła obejmować swym zasięgiem jak najwięcej zjawisk.

3. Nakaz trzeci — jednoznaczność języka nauki

Kolejny element w polemice Boyle'a z alchemikami dotyczył jakości języka nauki, warunków jego użyteczności, zrozumiałości, jego wpływu na status nauki i wreszcie roli, jaką powinien odgrywać w procesie kształtowania wiedzy.

W XVII wieku nie wypracowano jeszcze w odniesieniu do języka nauki rygorów, które odpowiadałyby ówczesnym metodologicznym refleksjom nad badaniami przyrody (choć i te ostatnie — co należy podkreślić — dopiero się kształtowały, budząc zresztą różne reakcje). Zdaniem Boyle'a nie zwalniało to jednak uczonych z obowiązku posługiwania się możliwie precyzyjną terminologią. W swojej argumentacji odnoszącej się do nomenklatury *spagiryków* i *arystotelików* obrał za punkt wyjścia diagnozę na pozór oczywistą — otóż styl swoich oponentów uważał za niejasny, mętny, a w konsekwencji pozwalający na niczym nieograniczoną obronę własnego stanowiska. Nieistnienie rygorów dotyczących posługiwania się terminami oraz jednoznacznego charakteryzowania ich znaczeń sprzyjał wieloznaczności, a tym samym uniemożliwiał stawianie konkretnych zarzutów[357]. Zawsze przecież można było stwierdzić, że sposób rozumienia takich pojęć jak choćby *merkuriusz* obejmuje także znaczenie proponowane przez mechanicystów. Innymi słowy prowokowało to zarzuty pod adresem mechanicystów, że nazywając jakąś substancję *siarką*, mówili o tym samym co *spagirycy* albo że mówili o czymś innym, nie rozumiejąc znaczenia *spagirykalnego* pojęcia *merkuriusza*. Co więcej, przeciwnicy Boyle'a mogliby zauważyć jeszcze, że jeżeli korpuskularyści wymagali od hipotez, by były jak najogólniejsze, to dlaczego żądali, by terminy w nauce miały z kolei jak najwęższe znaczenie?

Powstanie nowej nauki lub przynajmniej odnowienie dotychczas funkcjonującej, było według Boyle'a uwarunkowane nowymi regułami dotyczącymi funkcjonowania języka, które powinny być wypracowane przez uczonych. W ramach tego wymogu można umieścić na przykład postulat matematyzacji wiedzy, dla której uniwersalnymi „pojęciami" byłyby „trójkąty" i „czworokąty" lub liczby, a jej „gramatyką" reguły geometrycznych i arytmetycznych operacji. I to język matematyki, zasady, jakie obowiązywały w tej dziedzinie, mogły stać się wzorem prób konstruowania nowego języka w naukach przyrodniczych. Formułowane treści posługujące się jednoznacznie zdefiniowanymi pojęciami uwolniłby wiedzę od niejasności

[357] R. Boyle, *S.C.*, s. 46, 295.

© for this edition by CNS

i dowolności towarzyszącej językowi potocznemu istniejącemu w dotychczasowej nauce. Spełniłyby się przy tym założenie i nakaz uniwersalności języka. Geometria, którą wykorzystywał Galileusz, czy nawet geometria analityczna, którą dopiero wypracował Kartezjusz, były dziedzinami korzystającymi ze sprawdzonych reguł i dobrze zdefiniowanych pojęć[358]. Tymczasem nauki przyrodnicze (filozofia naturalna), zmatematyzowane jeszcze w niewielkim stopniu, zasadniczo posługiwały się potocznym językiem o dość nieostro sprecyzowanych terminach i regułach ich stosowania. Taki język mógł być więc jednym ze źródeł błędów i fałszu w wiedzy przyrodniczej. Wskazywał na to już Franciszek Bacon, formułując swoją koncepcję *idoli*. Spośród czterech ich rodzajów wymienia „*idole* rynku" wiążące się z mową: „Ludzie bowiem obcują z sobą przez rozmowy; wyrazy zaś dobiera się stosownie do tego, jak je pospólstwo pojmuje. Toteż zły i niezręczny dobór wyrazów w dziwny sposób krępuje rozum. I ani definicje, ani objaśnienia, którymi uczeni […] zabezpieczają się i bronią, żadną miarą nie poprawiają stanu rzeczy"[359]. A dalej dodaje jeszcze, że *idole* te „wkradły się do rozumu na skutek związku ze słowami i nazwami"[360]. W efekcie słowa determinują nasze myślenie (nasz *rozum*), tym samym oddalają poznanie od rzeczy. Stają się niejako barierą między rzeczami/przyrodą a wartościowym ich poznaniem, gdy „bystrzejszy rozum albo dokładniejsza obserwacja chce te linie przesunąć, ażeby bardziej odpowiadały naturze, słowa stają temu na przeszkodzie"[361]. Dlatego też „to właśnie uczyniło filozofię i nauki sofistycznymi i bezowocnymi"[362].

Konstatacja może więc być taka — „dysputy" prowadzone w naukach empirycznych wcale nie dotyczą przyrody, lecz są tylko sporami o słowa. Co więcej, jak zauważał Bacon, nawet postępując tak jak matematycy — wychodząc od definicji pojęć, w naukach przyrodniczych nie osiągnie się podobnego efektu. Nie tylko ze względu na to, że same definicje generują niejasności[363], ale także dlatego, że przedmioty „naturalne i materialne" nie są konstruowane przez uczonych. Własności figur geometrycznych wynikają z ich definicji. Ale czy można w ten sposób zdefiniować byty przyrodnicze takie, jak gwiazdy, planety, komety, minerały, zwierzęta i rośliny? Choć można zgeometryzować ruchy ciał niebieskich, to czy można w ten sposób opisać (zdefiniować) zachowanie organizmów żywych? Dodatkowo chaos związany z terminologią nauk przyrodniczych pogłębia się jeszcze bardziej, gdyż sami uczeni nie próbują jednoznacznie definiować pojęć, którymi się posługują, i wyjaśniać sposobu ich rozumienia.

Jak już wspomniano, Boyle dostrzegał problemy, z jakimi borykała się współczesna mu wiedza, a które były wywołane niejasnością używanego języka. Ze

[358] Zapewne naprzeciw tym potrzebom wychodził zaproponowany przez Leibniza program uniwersalnego języka.

[359] F. Bacon, *Novum*…, s. 68.

[360] *Ibidem*, s. 77.

[361] *Ibidem*.

[362] *Ibidem*.

[363] Por. rozdział czwarty niniejszej monografii, zwł. podrozdz. 2.

© for this edition by CNS

szczególną więc ostrością wskazywał na ten mankament w pismach swoich adwersarzy. Już na pierwszych stronach dzieła *The Sceptical Chymist* zwracał uwagę, że szczególnie *spagirycy* posługiwali się „mętnym i wieloznacznym, wręcz masońskim sposobem wyrażania tego, co jakoby nauczają”[364]. Nieco dalej, ustami Karneadesa, twierdził sarkastycznie, że nie może tak jak *spagirycy* „pisać językiem religii i czarów — to znaczy wyrażać się niejednoznacznie, używając niewiadomych pojęć”[365]. Posługiwanie się przez alchemików takim językiem prowadziło, jak to określał Boyle, do „nieznośnej dwuznaczności”[366].

Powody, dla których *arystotelicy* i *spagirycy* konsekwentnie posługiwali się tak niejednoznacznym słownictwem, według Boyle'a były różne: z jednej strony odwoływali się oni do tradycji alchemicznej, która jako wiedza tajemna powinna być formułowana w odpowiednim, niezrozumiałym dla niewtajemniczonego czytelnika języku. Owe niejasności wymuszał także sam przedmiot alchemii, z istoty swej — zdaniem *spagiryków* — niepoznawalny naturalnymi środkami, a więc niedostępny dla zwykłego przyrodnika. Z tego względu również i metody, którymi posługiwali się alchemicy, musiały być sekretne. Wymagało to stosowania odpowiednich praktyk badawczych zawierających liczne elementy ezoteryczne. Wszystko to sprawiało, że adepci dziedziny alchemicznej przypominali w pewnym sensie zakon i podkreślali swoją wyjątkowość, nazywając siebie „Synami Sztuki”[367]. Próbując zaś opisać i formułować wnioski, tworzyli swoisty język, będący celem krytyki Boyle'a. Mocne zakorzenienie nauk przyrodniczych w tradycji alchemicznej sprzyjało więc funkcjonowaniu hermetycznego nazewnictwa i czyniło je skostniałym, ale również petryfikowało — także krytykowane przez Boyle'a — postawy badawcze zamknięte na nowe metody i zjawiska. Kreowany przez alchemików wizerunek uczonego-kapłana, uczonego-demiurga musiałby bowiem pod naporem nowych odkryć ustąpić miejsca naukowcowi operującemu co prawda ograniczoną i tymczasową wiedzą, ale za to precyzyjnie i jasno wyartykułowaną, dzięki temu potencjalnie dostępną każdemu wykształconemu człowiekowi. W takiej wiedzy nie mogło być miejsca na tajemnice. Jeśli uczony mógłby odnosić wrażenie, że ma do czynienia z jakąś mistyczną, ezoteryczną tajemnicą, to wówczas powinien uzmysławiać sobie, że takie odczucie wiąże się z trywialnym faktem — otóż wiedza zawsze będzie niepełna.

Nowe odkrycia, jakich nie brakowało w XVII wieku, potrzebowały nie tylko nowych badań, lecz także nowego słownictwa i jednolitego mechanizmu przyznawania nazw oraz tworzenia nowych pojęć. Dzięki temu język nauki zawierałby powszechnie akceptowaną, a nie zindywidualizowaną terminologię. Tymczasem, na co wskazywał Boyle, już na etapie nadawania nazw podstawowym *składnikom spagirykalnym*

[364] R. Boyle, *S.C.*, s. V.
[365] *Ibidem*, s. X.
[366] *Ibidem*, s. 200.
[367] Por. *ibidem*, s. V.

© for this edition by CNS

> nawet znamienici pisarze (tacy jak Raymund Lully, Paracelsus i inni) nadużywają słów do tego stopnia, że nadają odmiennym bytom jedną nazwę tak często, jak często jednemu bytowi nadają wiele nazw. […] I tak na przykład tę samą substancję, co sam stwierdziłem, czasem nazywają siarką, a czasem merkuriuszem danego ciała[368].

Można pokusić się o stwierdzenie, że z jednej strony każdy alchemik posługiwał się własną terminologią, a z drugiej zaś na swój sposób rozumiał pojęcia powszechnie wykorzystywane w nauce. Ze względu na charakter wiedzy alchemicznej dopuszczano do tej pory, by *spagirycy* mogli być niezrozumiali dla innych — tajemnica bowiem nie musi być komunikowalna. Niemożność jasnego przekazywania sobie treści wiedzy naukowej nie była — oczywiście w mniemaniu adeptów alchemii — wadą. Jednak już w rozumieniu Boyle'a pojęcia alchemiczne używane były bez „zastanowienia" i — jak byśmy dziś powiedzieli — bez żadnych reguł[369].

Formułując postulat poprawności języka, Boyle wskazywał, że pełni on zasadniczą funkcję, oprócz prawidłowo przeprowadzonych eksperymentów, w budowaniu nauki. „Ludzie rozumni, a biegli w sprawach chemii — twierdził — powinni w końcu uzgodnić, że pisać będą o tych sprawach [o prowadzonych badaniach — Z.P.] jasno i prosto, chroniąc czytelników przed oszołomieniem, jak to bywało, oraz przed przytłaczającym, pustym, pokrętnym słownictwem"[370]. Nieostrość pojęć sprawiała, że pojawienie się błędu, czy nawet fałszu, nie było kwestią przypadku — prawdziwość lub fałsz były immanentnie wpisane w jakość języka, jego terminów i sposobu ich użycia[371]. Dlatego też jednym z warunków poprawnego wykorzystywania terminologii naukowej było wypracowanie mechanizmów nadawania nazw substancjom — nie tylko znanym już od wieków, ale przede wszystkim nowo odkrytym. Na wielu stronach *The Sceptical Chymist* Boyle wskazuje, jakie skutki przynosi owa dowolność w nadawaniu „miana" rzeczom. Także sama przyroda „utrudnia" właściwe użycie czy przyporządkowanie nazw, obfitując w wiele podobnych do siebie substancji. Na przykład czy podgrzewany kwas siarkowy, zawierający „korpuskuły wodne, ziemiste […] metaliczne", gdy zaczyna wrzeć jak woda, rzeczywiście można uznać za wodę? A przynajmniej udowodnić w ten sposób, że woda jest jego zasadniczym, pierwotnym elementem[372]. A zatem czy w pewnych okolicznościach kwas można nazywać wodą? Czym jest z kolei *merkuriusz*, skoro pod tą nazwą Paracelsus rozumie „to, co unosi się znad płonącego drewna, natomiast perypatetycy na ogół biorą ten sam dym za powietrze"?[373] Albo czy można nazywać ciałami prostymi te substancje, z których otrzymuje się różne produkty o odmiennych własnościach?[374] Czym zatem są „ciała proste" i „ciała złożone"? Jaką

[368] *Ibidem*, s. 201.
[369] *Ibidem*, s. III.
[370] *Ibidem*, s. 206.
[371] Por. *ibidem*, s. 203.
[372] *Ibidem*, s. 129.
[373] *Ibidem*, s. 267.
[374] Por. *ibidem*, s. 210.

© for this edition by CNS

przyjąć na nie adekwatną nazwę? Nawet jeżeli zgodzilibyśmy się z Eleutheriusem, by przyznać prawo wynalazcom do nadawania dowolnych nazw odkrytym przez siebie substancjom, nawet jeżeli w tym przypadku pozwolono by na „nadmierną swobodę" w tym zakresie[375], to i tak powinna obowiązywać ich jednoznaczność. Ciało, raz nazwane w jakiś sposób, musi zachować tę nazwę niezależnie od późniejszych okoliczności. Jednak wykrycie nowych własności w ciele winno zmuszać do nadania mu nowej nazwy, a nie do trwania przy dotychczasowej, nawet gdy stoją za tym tradycja i autorytety, inaczej nazwy i niekonsekwentne ich używanie będą generować sprzeczności już na poziomie języka. Boyle ustami Karneadesa opisuje to zjawisko: używając tej samej nazwy, na przykład *siarki*, alchemicy wskazują raz na ciała „niezłożone, palne, mające zapach", a innym razem na ciała „złożone albo niepalne"[376]. W efekcie wiedza alchemików opiera się na opisach tak „różniących się między sobą i tak tajemniczych, że ja sam — [Karneades — Z.P.] — który nie wstydzę się przyznać, iż nie rozumiem czegoś, co nie ma sensu, muszę czytelnikowi w tym miejscu oświadczyć, że nie wiem, co z tymi opisami począć"[377]. Jest to tym trudniejsze, że te zawiłe opisy czy nawet próby definicji nie tylko najbardziej fundamentalnych pojęć takich jak *tria prima* bądź opisy przebiegu eksperymentów (co akurat wydaje się najbardziej zaskakujące) przypominają Boyle'owi bardziej „peany" i „metafory" niż rzetelne informacje na temat własności ciał[378]. Najistotniejsza w tej wadliwej praktyce nadawania „mian", należy to raz jeszcze podkreślić, jest owa niespójność opisów.

Zdaniem Boyle'a źródłem niejasności i sprzeczności, którymi była przepełniona alchemia (ale generalnie cała ówczesna nauka) była nieograniczona dowolność w używaniu języka. Sytuacja ta przypominała, również krytykowaną przez tego uczonego, praktykę konstruowania i funkcjonowania hipotez. Nadmierna swoboda w tym ostatnim przypadku była równie szkodliwa jak dogmatyczne trzymanie się utartych i wielowiekowych *doktryn* czy to *perypatetyckich*, czy *spagirykalnych*, stąd owe próby wypracowania reguł, „warunków" ich budowania i uzasadniania. Tak też w odniesieniu do języka narzucone zasady jego używania i właściwego konstruowania oraz stosowania terminologii pozwalałyby na jego ujednolicenie. W konsekwencji zaś tak wypracowana nomenklatura umożliwiałaby swobodną, jednoznaczną komunikację i wymianę wiedzy. Boyle jednak dostrzegał wielką niechęć swoich adwersarzy właśnie do takiej swobodnej i zrozumiałej dla każdego wymiany myśli. Jak zauważał, wszystkie owe poważne argumenty wysuwane przez alchemików na obronę ich stylu uprawiania nauki mogły wynikać z jeszcze jednego, bardziej prozaicznego powodu. Otóż, nieco złośliwie, Boyle stwierdza, że „alchemicy nie dlatego piszą tak mętnie, że uważają swoje myśli za zbyt cenne, by je wytłumaczyć, lecz dlatego, że lękają się ich wyjaśnienia, gdyż wówczas ludzie po-

375 Por. *ibidem*, s. 207.
376 *Ibidem*, s. 208.
377 *Ibidem*, s. 266.
378 Por. *ibidem*, s. 267–268.

© for this edition by CNS

jęliby, iż wcale nie są takim wielkim skarbem"[379]. Dalej pisze dobitniej: „niektórzy z nich, mając świadomość ułomności swojej doktryny, dobrze wiedzieli, że wysławiając się wystarczająco czytelnie, wręcz sami doprowadziliby do jej obalenia"[380]. Dlatego też, można domniemywać, *spagirycy* „wcale nie chcą, aby ich pisma były zrozumiane przez innych. […] Piszący tak bardzo nie chcą być zrozumiani, że często posługują się teatralnym językiem — jakby wcielali w życie znane, alchemiczne powiedzenie: *Ubi palam locuti fumus, ibi nihil diximus*"[381].

Niezrozumiały (czyli według Boyle'a mętny i pokrętny) język, rzekomo oddający naturę materii, a generalnie przyrody, świadczyłby jeszcze i o tym, jak przez *spagiryków* postrzegana, a także konceptualizowana była sama natura. Takie określenia jak „misterium przyrody", „formy substancjalne" czy „ukryte własności", próby „zdefiniowania" równie tajemniczych *tria prima* lub *żywiołów*, a wreszcie nieczytelna i niejednoznaczna symbolika alchemiczna wzmacniały obraz przyrody jako pełnej tajemnic i niewyjaśnialnych zjawisk. Ów związek między językiem a wizją otaczającego świata sprawiał, że „mrok tajemnicy zawarty w dziełach niektórych autorów czyni je trudnymi do zrozumienia"[382]. I nawet jeżeli, jak mówi pojednawczo niekiedy Karneades: „wiele można powiedzieć na usprawiedliwienie chemików piszących niejasno i zagadkowo na temat […] jakichś innych i wielkich tajemnic, […] to jednak kiedy usiłują, w swoim mniemaniu, nauczać o powszechnych zasadach filozofii przyrody, wówczas ten dwuznaczny sposób pisania jest nie do zniesienia"[383]. Podsumowując kwestię niejasności języka alchemików, można pokusić się o stwierdzenie, że sprowokowała ona Boyle'a do napisania i wydania *The Sceptical Chymist*. We wstępie do tego dzieła stwierdza: „Widzę też, jak uprawianie chemii pozorują ludzie, którzy nigdy dotąd tego nie robili, a którzy uznali, że teraz, być może, powinni się nią zająć. To właśnie dlatego różne alchemiczne określenia czy też pojęcia dotyczące filozofii używane są bez zastanowienia i przyswajane przez znamienitych autorów"[384].

Jednak z drugiej strony nie dziwi, że zdaniem *spagiryków* właśnie brak dowolności w operowaniu językiem mógł krępować działalność uczonego. Uważali bowiem, że swoboda badacza jest nadrzędna w stosunku do treści. Tymczasem według Boyle'a w obu przypadkach (to jest w odniesieniu do reguł funkcjonowania hipotez, jak też do reguł posługiwania się językiem) przyjęte rygory wcale nie ograniczały swobody uczonego. Sprzeczność poglądów i w tej sprawie ukazuje raz jeszcze, jak jego stanowisko wykluczało czy też było nie do pogodzenia ze stanowiskami *perypatetyków* i *spagiryków*. Dlaczego postulat dotyczący jakości i poprawności ję-

[379] *Ibidem*, s. 202.
[380] *Ibidem*, s. 203.
[381] Można to przetłumaczyć jako: „Wypowiadając się publicznie, nie zdradzamy naszych tajemnic" (przeł. R. Krauze); por. *ibidem*, s. V.
[382] *Ibidem*.
[383] *Ibidem*, s. 203.
[384] *Ibidem*, s. III.

© for this edition by CNS

zyka był tak ważny w jego wizji nauki? Otóż jego zdaniem to, że nie ma jednolitego i spójnego języka, tworzy przeszkodę w osiąganiu najważniejszego celu poznania naukowego, a mianowicie w docieraniu do prawdy. Co więcej, tylko przejrzystość terminologii i precyzja stosowanego słownictwa była tego gwarantem.

Odwołując się do koncepcji *idoli*, szczególnie „*idoli* rynku" Franciszka Bacona, przypomnijmy, że to język stoi „między nami a przyrodą" i że to język jest „odpowiedzialny" za adekwatność opisu zjawisk przyrodniczych. Może on więc wiernie odzwierciedlać naturę, ale także fałszywie ją konstruować. Wszelkie niespójności, jakie można, rzekomo, dostrzegać i przypisywać przyrodzie, były w rzeczywistości wewnętrzną własnością używanego nazewnictwa. Tak więc jednym z ważniejszych źródeł sprzeczności, które nieustannie wytyka swoim adwersarzom Boyle, jest język. Sprzeczności wynikają z niewłaściwego konstruowania i używania pojęć oraz z niekonsekwencji w nadawaniu nazw. Boyle, jak każdy ówczesny empiryk i mechanicysta, zapewne nigdy nie przyjąłby takiej możliwości, że to przyroda generuje wykluczające się zjawiska. Co prawda zauważał, że w naturze istnieje wiele ciał, czy to naturalnych, czy też sztucznych, w których można dostrzec wykluczające się cechy. I to zarówno w ciałach złożonych, jak i w wyodrębnionych z nich składnikach. Jednak, jak zauważa w *The Sceptical Chymist*, może być to „wynikiem powiązań materii budującej"[385] owe ciała, a jak wiemy, wzajemne relacje między korpuskułami i zależne od nich cechy mogą się zmieniać. Najlepszym przykładem jest woda — występuje w trzech stanach, które wzajemnie siebie wykluczają. Odwoływanie się do *czterech żywiołów* lub do *pierwiastków perypatetycznych* tylko pogłębia wątpliwości co do przyczyny i istoty owych odmienności. Posługując się pojęciem *ruchu* w odniesieniu do korpuskuł, owe sprzeczności stają się pozorne: „chmury, deszcz, grad, śnieg, pianę i lód — mówi Karneades — można uznać za wodę, której części różnią się między sobą wymiarami oraz ułożeniem względem siebie, stanem ruchu oraz spoczynku"[386]. „Trzeba zatem uznać — podsumowuje dalej Karneades — iż są one [odmienne składniki — Z.P.] przymiotami tego ciała złożonego wynikającymi z jego budowy"[387]. Według Boyle'a więc, jeżeli jakieś ciało wykazuje sprzeczne własności, to są one pozorne — wynikają bowiem ze zmiennej struktury rzeczy. Wykluczające się cechy, ale także podobieństwa, są wyrażane w nazwach, są generowane w języku. W naturze prawdziwe, realne sprzeczności nie istnieją[388].

Język *spagiryków* zdaniem Boyle'a, sam generując sprzeczności oraz korzystając z takich pojęć jak *tria prima*, nie wyjaśnia obserwowanych w przyrodzie, wykluczających się zjawisk. Buduje natomiast przeświadczenie, że owe sprzeczności tkwią w naturze. Tymczasem takie pojęcia *filozofii mechanicznej*, jak korpuskuły, *ruch*, *masa* itp. owe niejasności eliminują. Dlatego też język tej *doktryny* takich wątpliwości co do funkcjonowania przyrody (jej ontologii) nie generuje, a to ozna-

[385] *Ibidem*, s. 381.
[386] *Ibidem*; por. także s. 210.
[387] *Ibidem*, s. 382; por. także s. 411.
[388] *Ibidem*, s. 369.

© for this edition by CNS

cza, że w jej ramach można postrzegane sprzeczności usunąć lub przynajmniej wyjaśnić. Nie są więc owe sprzeczności immanentną własnością natury i nie mogą tkwić w przyrodzie. Odpowiadałoby to wizji świata jako doskonałego. Przyroda nie może bowiem tworzyć bytów przypadkiem, w pośpiechu łącząc sprzeczne cechy. Rzeczy, a szczególnie organizmy stworzone ze sprzecznych cech, szybko giną. Podobnie dzieje się z *hipotezami*. Jeśli łączy się w nich wykluczające się wizje natury, też będą szybko ginąć, a ściślej — zostaną wyeliminowane w eksperymentach[389].

„Prawdziwe poznanie"[390] mówi także coś o związku między językiem a rzeczywistością. Język reprezentuje ją i powinien dążyć do precyzyjnego jej opisu. Nazywa się bowiem to, co jest widoczne. A zatem im lepiej, im szczegółowiej postrzegana jest przyroda, tym dokładniej można poznać, jak jest zróżnicowana i odmienna od tego, co jawi się w potocznym poznaniu. Boyle mówi metaforycznie, że to, co nam wydaje się ciałem jednorodnym, „w oczach rysia" byłoby ciałem wymieszanym[391]. Adekwatność opisu zależy więc od jakości poznania, od możliwości

[389] Por. *ibidem*, s. 22–23; por. także s. 346. Do tej kwestii powracam jeszcze w rozdziale czwartym.

[390] Kwestia relacji języka do świata i w związku z tym jej znaczenie dla sposobu rozumienia pojęcia prawdy była przez Franciszka Bacona wielokrotnie podnoszona, choć nie została jednoznacznie wyartykułowana. Koncepcja *idoli*, a w szczególności „*idoli* rynku" wskazuje na rolę i wpływ języka na końcowy status i treść wiedzy — na jej prawdziwość bądź fałszywość. Jednakże język zawsze jest powiązany z empirią i to ona ostatecznie może zadecydować, dzięki właściwym metodom eksperymentalnym i logicznym, o jakości nauki. Język może być źródłem błędu, ale nie jest samodzielny i odrębny względem empirycznych komponentów i reguł wnioskowania. Język jest więc w tym sensie bierny — nie powstaje niezależnie od danych zmysłowych ani też nie funkcjonuje od nich całkowicie niezależnie. Zawsze może być weryfikowany i przekształcany przez empirię. Nie oznacza to, że nie może ulegać deformacjom, aberracjom wynikającym z wrodzonych skłonności naszego umysłu do tworzenia fantazji; por. F. Bacon, *Novum*…, s. 32. W innym miejscu Bacon stwierdza, że „w rozumie ludzkim tworzymy prawdziwy obraz świata — obraz taki, jaki się napotyka [to znaczy adekwatny i biernie odtwarzany — Z.P.], a nie taki, jaki sobie ktoś urabia wedle własnej racji. Tego zaś nie można dokonać bez przeprowadzenia bardzo dokładnej sekcji i anatomii świata. Owe zaś niedorzeczne modele i małpie niejako podobizny światów, które w systemach filozoficznych stworzyła ludzka fantazja, należy naszym zdaniem całkowicie usunąć", *ibidem*, s. 152–153. Za owe fantazje odpowiedzialne są „idole ludzkiego umysłu" skłonne do „dowolnych abstrakcji" dalekich od zjawisk przyrodniczych. Lekarstwem na owe fałszywe abstrakcje ma być także właściwa indukcja — albowiem sylogizm „składa się ze zdań, zdania ze słów, słowa z pojęć", a te są niejasne i pochopnie wyabstrahowane. Wskutek tego nawet pojęcia fizyczne, takie jak „substancja", „jakość" i inne, są źle określone; por. *ibidem*, s. 60. Innymi słowy dopiero gdy język będzie narzędziem służącym do tłumaczenia przyrody, a nie formułowania ogólnych twierdzeń, które podsuwa nam nie doświadczenie, lecz fantazja, wówczas nie będzie oddzielał od rzeczy, a wiedza stanie się prawdziwa. O roli języka w kontekście pojęcia prawdy, o wpływie jego relacji z otaczającym światem na wiarygodność poznania pisali wszyscy siedemnasto- i osiemnastowieczni filozofowie, począwszy od Kartezjusza, Locke'a, Leibniza, a skończywszy na Reidzie i Kancie.

[391] Por. R. Boyle, *S.C.*, s. 138. Przywołanie rysia jest być może jakąś formą hołdu dla Naukowego Towarzystwa Rysiów, do którego należał Galileusz. Zwierzę to stało się symbolem tego towarzystwa właśnie ze względu na doskonały wzrok, który można uznać za symbol przenikliwości uczonego. Miałoby to świadczyć, że dostrzega on rzeczy i zjawiska niedostępne zwykłemu człowiekowi.

© for this edition by CNS

coraz dokładniejszego postrzegania różnorodności przyrody[392]. Tu należy wrócić do fundamentalnej roli eksperymentów[393]. Są one dla empiryków owymi „oczami rysia", które pozwalają dostrzec więcej, niż można to uczynić w potocznej obserwacji. Pomijając jednak empiryczny kontekst eksperymentów, należy zwrócić uwagę na sygnalizowany wcześniej związek między doświadczeniami a ich opisem. Jeżeli w eksperymentach przyroda sama ujawnia się lub przynajmniej można ją „zmusić", aby sama podpowiadała, jaka jest, to prawdziwość lub fałsz powstaje, dopiero gdy uczeni opisują przebieg doświadczenia oraz gdy formułują wnioski. A zatem o wiarygodności eksperymentów decyduje adekwatna relacja z ich przebiegu. Boyle także żąda — co brzmi bardzo współcześnie — aby podawać do wiadomości osobę eksperymentatora. Akceptując jakieś doświadczenie, nie wystarczy tylko ogólna znajomość jego planu, uczeni powinni pozostać nieufni, „dopóki ten, który je [doświadczenie — Z.P.] przedstawił, nie opisał własnego konkretnego eksperymentu albo nie przedstawił opisu podanego przez osobę wiarygodną, która ręczy za wykonane przez siebie doświadczenie"[394]. Jednak — jak już wcześniej wspomniano — opis takiego doświadczenia może pomijać różne etapy, między innymi dlatego, by nie zdradzał on wszystkich tajemnic praktyk alchemicznych. Wezwanie więc do pełnego przedstawienia prowadzonych prac zawiera też olbrzymi ładunek etyczny. *Nota bene* dokładne sprawozdanie z przebiegu doświadczenia gwarantuje spełnienie innego postulatu Boyle'a głoszącego powtarzalność badań.

Rzetelna relacja z przebiegu eksperymentów nie wyczerpuje jeszcze wszystkich związków między doświadczeniami a językiem. Boyle tak pisze: „mówiłem ci już […], że istnieje wielka różnica pomiędzy umiejętnością przeprowadzania doświadczeń a umiejętnością filozoficznego zdawania z nich sprawy"[395]. Dziś powiedzielibyśmy, że czym innym jest poprawne przeprowadzenie doświadczenia, a czym innym poprawna interpretacja jego wyników, która nie może być niezgodna z obserwacjami. Nie może im przeczyć. Empiria jest granicą, „instancją odwoławczą" wszelkiego rodzaju wniosków[396]. Jednak na etapie „filozoficznego zdawania sprawy" bardzo łatwo wyciągnąć zbyt pochopne wnioski i tym samym kreować rzeczywistość. Skoro bowiem wszystkie ciała zawdzięczają swoje własności *materii* oraz *ruchowi* korpuskuł, to od ich kształtu, wielkości oraz wzajemnego położenia zależą dostrzegalne cechy (barwa, smak, topliwość itp.), które z kolei są podstawą do nadawania nazw otaczającym nas substancjom. Można więc powie-

[392] Dziś moglibyśmy odwrócić tę relacje i powiedzieć, że dążymy w poznaniu do coraz większego różnicowania (różniczkowania) przyrody.

[393] To właśnie miał na myśli Bacon, pisząc, że zbudowanie prawdziwego obrazu świata nie jest możliwe „bez przeprowadzenia bardzo dokładnej sekcji i anatomii świata", a więc bez starannych eksperymentów. To za ich pomocą dokonujemy owej „sekcji" przyrody lub, jak powiedziałby to Robert Boyle, „torturujemy" ją i zmuszamy do „spowiedzi"/„wyznań"; por. F. Bacon, *Novum*…, s. 153.

[394] R. Boyle, *S.C.*, s. V.

[395] *Ibidem*, s. 208.

[396] Dziś powiedzielibyśmy, że Boyle uznawał „empiryczne kryterium prawdy".

© for this edition by CNS

dzieć, że właściwym, poprawnym źródłem nazw, a tym samym naukowych pojęć, są cechy postrzeganych rzeczy[397]. To stwierdzenie zaś wskazuje, że źródłem wiedzy są doświadczenia. Wykluczając na przykład, wbrew obserwacjom, *ziemię* i *wodę* jako składniki elementarne zaprzecza się „rzeczywistości przyrodniczej"[398]. Boyle często zwraca uwagę, że jest to typowa postawa *spagiryków*. Uważa to zresztą za zasadniczy błąd w ich działaniach, ponieważ aby nauka była wiedzą „prawdziwie filozoficzną", musi odnosić się do natury. Oznacza to, że słowa muszą ją adekwatnie opisywać, a jest to zagwarantowane tylko wówczas, gdy uczeni swoje założenia opierają na „rzetelnych" dowodach znajdujących „odbicie w rzeczywistości"[399]. Ale co jest istotne dla tak formułowanych wniosków, to fakt, że jeżeli są słuszne nie muszą być niezbite — są one przecież wnioskami wywiedzionymi z obserwacji (*a posteriori*), a nie są założeniami *a priori*. Tego rodzaju wnioski, domniemania są po prostu hipotezami[400]. Taka jest istota nauki empirycznej.

Nowe odkrycia wymagały nowych nazw. Skostniały i tym samym archaiczny język nauki (i uczonych) zmieniłby wiedzę w dogmat. Jednak tworzenie nowego nazewnictwa wymagało także odpowiednich kompetencji, ponieważ istniało niebezpieczeństwo prowadzące do nadmiernego — jak określał to Boyle — „szafowania nazwami". Paradoksalnie więc to, co miało tworzyć nowe, pozytywne jakości w nauce — przy nieumiejętnym konstruowaniu pojęć — mogło rodzić negatywne skutki. Tak też ową naukotwórczą aktywność *spagiryków* w sferze języka postrzegał Boyle. Jego zdaniem prowadziła ona ostatecznie nie do powstania nowej wartościowej heurystycznie nauki, ale do jej wynaturzenia i do utrwalania alchemii, czyli pseudonauki. Dostrzegał w tym kolejną niekompetencję swoich adwersarzy — nie potrafili oni nie tylko rzetelnie przeprowadzać eksperymentów oraz poprawnie interpretować ich wyników, ale nawet nieumiejętnie kształtowali nowe słownictwo. I to był kolejny powód, dla którego Boyle krytykował *spagiryków*.

Jednak choć byli oni zdolni do formułowania nowych terminów (pomijając, że czynili to nieudolnie), to w kwestiach zasadniczych pozostawali bardzo konserwatywni[401]. Ów pojęciowy konserwatyzm *spagiryków*, polegający na używaniu jednej nazwy dla wielu zjawisk czy substancji lub też wielu „mian" dla jednej rzeczy, również był źródłem sprzeczności. Mówiąc krótko — zbyt uboga i zbyt mało zróżnicowana terminologia *spagiryków* nie mogła adekwatnie oddać bogactwa natury. Nie należy przecież wymagać, by te same nazwy obejmowały wiele różnych

[397] R. Boyle, *S.C.*, s. 378–379.

[398] *Ibidem*, s. 187 (w pierwodruku jest to ewidentna pomyłka w numeracji stron. Ta strona powinna mieć numer 191 i tak też oznaczona jest w tłumaczeniu).

[399] *Ibidem*, s. 351. Przypomina się przestroga Franciszka Bacona przed budowaniem zbyt ogólnych twierdzeń już po pierwszych eksperymentach. Dopiero przecież długi łańcuch najpierw jednostkowych, a potem coraz bardziej ogólnych zdań powinien w efekcie umożliwić wyprowadzenie najbardziej uniwersalnych wniosków.

[400] *Ibidem*, s. 284, 344 n. Należy przypomnieć, że *arystotelicy* cenią sobie właśnie ową *aprioryczność* swojej wiedzy.

[401] Boyle pisze: „wręcz zasklepiają się w przyjętych już nazwach"; por. *ibidem*, s. 208.

© for this edition by CNS

substancji tylko dlatego, że w każdej z nich można znaleźć jakiś wspólny składnik. Można pokusić się o pewną analogię w odniesieniu do uwagi Boyle'a o bogactwie przyrody i proponowanej przez jego adwersarzy ograniczonej liczby składników elementarnych. Stwierdza on, że

> wygląda też na to, że do tej różnorodności, która odzwierciedla doskonałość Wszechświata, nie przystaje założenie, iż wszystkie ciała złożone są zbudowane z tej samej liczby składników elementarnych. Byłoby to tak, jak byśmy żądali, by w jakimś języku wszystkie słowa składały się z takiej samej liczby głosek[402].

Jednak postulowana przez Boyle'a adekwatność języka oraz przyrody oznaczała, że zmienność natury wymusza zmienność języka. Inaczej mówiąc, wiedza o zmienności przyrody wymaga od badaczy (czyli właściwych użytkowników i twórców języka nauki) nieustannej gotowości do tworzenia nowych pojęć.

Oczywiście, zgodnie z jego ideą tymczasowości wiedzy wszelkie nowe „miana" uczeni powinni traktować również jako tymczasowe. Nowe odkrycia będą bowiem domagać się nowych nazw dla nieznanych dotąd substancji. Owa gotowość do formułowania nowych pojęć, do nowego sposobu rozumienia ich i opisywanych przez nie zjawisk, w konsekwencji prowadzi do nieoczekiwanej sytuacji. Oto definiowanie jako czynność związana z nadawaniem znaczeń, zakresów używanym lub tworzonym pojęciom jest niekończącym się procesem, a same znaczenia pojęć są również tymczasowe. Definiowanie staje się czynnością zbliżoną do działań związanych z formułowaniem hipotez, a wypracowane treści (znaczenia, zakresy) są hipotezami i zaczynają pełnić ich funkcje[403].

Uczony, dysponując ograniczonymi środkami poznawczymi, musiał mieć świadomość, że w jego wiedzy będą zawsze tkwić jakieś luki. Wynikały one jednak nie z tego, że przyroda jest „księgą tajemnic", którą mogą odczytać tylko wtajemniczeni, ale z tego, że jest „nieskończenie" złożona i bogata. A w konsekwencji nigdy do końca nie zostanie w pełni zbadana. Akceptacja ułomności ludzkiego poznania, a przede wszystkim uznanie epistemologicznych konsekwencji tych ograniczeń i wykorzystanie tego jako argumentu w dyskusji o statusie nauk przyrodniczych pozwoliło Boyle'owi na wyprowadzenie sporów z obszaru metafizyki na grunt języka, epistemologii i metodologii. Ta zmiana charakteru polemiki dokonała się dzięki przeformułowaniu (a właściwie wypracowaniu) reguł naukowego dyskursu, polegającego na odróżnieniu tego, co wchodzi w zakres badań przyrodników, od tego, co jest czystą spekulacją.

---

[402] *Ibidem*, s. 346.

[403] Dokładniej ten temat omówiony zostanie w rozdziale czwartym. Zdaniem Boyle'a język filozofii jest zbyt bogaty, by go zdefiniować, co rodzi problemy omówione w rozdziale pierwszym.

© for this edition by CNS

IV. Ukonstytuowanie wiedzy empirycznej jako nauki

Zarzuty, które formułował Boyle pod adresem swoich przeciwników, dotyczyły wielu aspektów ich działalności. W szczególności obejmowały zagadnienia empiryczne, to znaczy sposoby przeprowadzania eksperymentów, następnie ich interpretację, uzasadnianie, wnioskowanie i formułowanie argumentów, które ostatecznie prowadziły *arystotelików* i *spagiryków* do sprzecznych poglądów. Podnoszone wątpliwości odnosiły się także do fundamentalnych założeń leżących u podstaw ich *hipotez*. To owe założenia decydowały ostatecznie o metafizycznej — zdaniem Boyle'a — spekulatywnej, a nie mechanicznej wizji przyrody. A wszystkie te zarzuty rozpatrywane były także w kontekście języka, jakim posługiwali się oponenci, w szczególności sposobu wyrażania treści — sposobu generującego niejasności i pojęciową dowolność.

Aby przeprowadzić skuteczną analizę i krytykę poglądów swoich adwersarzy, Boyle musiał wypracować mechanizm umożliwiający dyskusję oraz dobór odpowiednich argumentów. To zaś miałoby nie tylko spełniać jego własne metodologiczne i epistemologiczne postulaty, lecz także wskazywać na te same epistemiczne odniesienia, które funkcjonowały wśród jego oponentów. Używane argumenty powinny być tej samej „natury" — w kwestiach empirycznych powinny odwoływać się do doświadczenia, a w kwestiach spekulatywnych i metafizycznych do filozoficznych (teoretycznych) idei. Istotne było także i to, by nie powielały logicznych błędów. Co więcej, zważywszy na to, że ówczesna nauka o przyrodzie (filozofia przyrody) była złożonym wytworem odwołującym się do filozofii, teologii i religii, to prowadzona polemika powinna według Boyle'a obejmować wszystkie te elementy i dotykać wszystkich poruszanych kwestii. A zatem argumenty powinny być jak najbardziej wszechstronne.

W krytykowanych *doktrynach* Boyle dostrzegał jednak pewne pozytywne aspekty, co może sprawiać wrażenie ambiwalentnego wobec nich stosunku. Jest to jednak błędne odczucie. Boyle swój stosunek do koncepcji adwersarzy wyraża w sposób typowy dla stylu uprawianej przez niego argumentacji. Odwoływanie się do wartościowych poznawczo elementów analizowanych teorii sprawia, że krytykę

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

tę cechują znaczny obiektywizm i kultura. Ale jak przekonuje lektura *The Sceptical Chymist*, Boyle potrafi być ironiczny i złośliwy — choćby wtedy gdy stwierdza, że *spagirycy* łatwo składają obietnice, z których potem nie potrafią się wywiązać[404]. Mimo to zarówno w doktrynie Arystotelesa, jak i Paracelsusa dostrzega heurystyczne zalety. W pierwszym przypadku jest to spekulatywny aspekt, w drugim empiryczny. Jednakże owe korzystne poznawczo elementy są zaprzepaszczane wówczas, gdy *perypatetycy* zaczynają rościć sobie pretensje do bycia eksperymentatorami, a *spagirycy* zaczynają uprawiać spekulacje.

Zastrzeżenia Boyle'a dotyczą przede wszystkim tych aspektów obu *doktryn*, które wydają się dla nich najbardziej fundamentalne i wartościowe, a tym samym najbardziej odporne na kontrargumenty. Dlatego też, chwaląc *doktrynę tria prima* za jej empiryczne i eksperymentalne nastawienie oraz metody, podważa jednocześnie poprawność wielu przeprowadzanych doświadczeń[405]. Wskazuje przy tym, że są to często pozorne eksperymenty. Ale zasadniczo odrzuca podejmowane przez nich próby spekulacji. Nie tylko dlatego, że ogólnie niewiele wnoszą w poznanie przyrody, lecz także dlatego, iż wnioski na nich oparte można dostosować do różnych, odmiennych teorii[406]. To ostatnie nie wiąże się jednak z pożądaną ogólnością wniosków, ale z brakiem związków z empirią. Dziś powiedzielibyśmy, że te spekulacje nie są w żaden sposób weryfikowalne przez empirię.

Wskazując na zalety *doktryny arystotelików*, które dostrzega w sferze czysto spekulatywnej, Boyle również wytyka błędy w ich rozumowaniu oraz podkreśla błędnie pojmowaną rolę dedukcji w badaniach przyrodniczych. A przecież oba te elementy mają fundamentalne znaczenie dla jakości i wiarygodności (prawdziwości) wyciąganych wniosków. Na przykład poglądy *arystotelików* związane z działaniem ognia[407] w trakcie rozdzielania i łączenia żywiołów (co wiązało się z badaniem ciał złożonych) nie wynikały z obserwacji procesów podgrzewania, prażenia, wypalania itp., ale były wydedukowane z definicji ognia sformułowanej przez Arystotelesa. Tak na ten temat pisze Boyle:

> Aby udowodnić, że ogień jest czynnikiem rozkładającym ciała głoszą [arystotelicy — Z.P.], że ciepło ognia z samej definicji […] *congregare homogenea, et heterogenea segregare* — łączy byty o podobnej naturze, a rozdziela byty o naturze odmiennej. Otóż odpowiadam na to: tak przedstawione działanie ognia bardziej leży w sferze imaginacji niż rzeczywistości[408].

A więc skoro badania eksperymentalne są uzależnione od spekulatywnych definicji, to i wnioski wyprowadzane na podstawie takich doświadczeń muszą mieć

[404] R. Boyle, *S.C.*, s. 285. Podobne przytyki można spotkać w wielu miejscach tego dzieła.

[405] *Ibidem*, s. XIV.

[406] *Ibidem*, s. 295.

[407] Warto pamiętać przy tym, że ogień był zasadniczym narzędziem do badań alchemicznych/„chemicznych". Posługując się tym najbardziej powszechnym i dostępnym środkiem prowadzenia eksperymentów, uczeni sprawili, że metody oparte na użyciu ogniu ukształtowały metodologicznie i epistemologicznie rodzącą się wówczas nowożytną chemię.

[408] *Ibidem*, s. 85.

© for this edition by CNS

niewiele wspólnego z naturą. Tym samym empiryczny (i spekulatywny) element *doktryny* Arystotelesa ma jeszcze mniejszą wartość niż aspekt spekulatywny *doktryny tria prima*.

Obrona niektórych aspektów obu *doktryn* wynikała głównie z tego, że owe akceptowane przez Boyle'a elementy nie kłóciły się z głoszoną przez niego perspektywą mechanistyczną, choć — dodajmy — nie musiały się z nią zgadzać[409]. Jednakże Boyle, co należy wyraźnie podkreślić, w obu *doktrynach* dostrzegał zdecydowanie więcej wad niż wartościowych treści.

1. U progu nowożytnej argumentacji naukowej

Postawę Boyle'a w jego dyskusji ze zwolennikami Arystotelesa i Paracelsusa cechował przede wszystkim konsekwentny i wręcz programowy sceptycyzm. Już sam tytuł jego fundamentalnego dzieła *The Sceptical Chymist*, tłumaczony w języku polskim na „chemik sceptyczny" lub „chemik wątpiący", oddaje ów krytyczny charakter dzieła i stanowisko samego Boyle'a. Autor, stawiając się w roli oponenta *doktryny perypatetycznej* i *spagirykalnej*, traktuje siebie jako „odszczepieńca", „heretyka" czy „obrazoburcę" próbującego obalić dotychczasową, uświęconą tradycją i autorytetami wizję natury. Jawi się tu jako głosiciel nie tylko odnowionej hipotezy naukowej, ale nowej filozofii czy wręcz religii (choć zapewne nie uznałby się za religijnego schizmatyka). Jednakże, o czym była już mowa wcześniej, wszystkie trzy główne doktryny kształtujące wówczas poglądy na przyrodę były czymś więcej niż tylko hipotezami. Były one *doktrynami*, *filozofiami*, za którymi stały *szkoły* mające swoich *uczniów-wyznawców*. Usytuowanie siebie w roli „niedowiarka", „który miał być osobą zgłaszającą głównie wątpliwości"[410], negującego wartość wiedzy adwersarzy, było intelektualnym wyzwaniem i wymagało wiary w swoje racje oparte (w dodatku) na własnych badaniach, a nie na opiniach autorytetów.

Przedstawiając źródła owego sceptycyzmu, skłaniającego Boyle'a do nieustannego kwestionowania dorobku nie tylko *arystotelików* i *spagiryków*, lecz także i badaczy, z którymi się identyfikował, wskażę trzy najważniejsze moim zdaniem powody. Będzie to także w pewnym sensie podsumowanie dotychczasowych rozważań.

Po pierwsze, uczony ten przyznawał, że „dociekania i doświadczenia innych badaczy przemawiają do mnie mniej niż moje własne"[411]. Przystępując więc do dyskusji z przeciwnikami, Boyle już na pierwszych stronach wspomnianego dzieła stwierdza: „nie wstydzę się otwarcie przyznać, że wolę ujawnić swoje wątpliwości,

[409] Proponowana przez Boyle'a metodologia pozwala na to, by wykorzystać argumenty *arystotelików* i *paracelsystów*, by uwiarygodnić polemiczny charakter dzieła i, generalnie, całą koncepcję/teorię nauki empirycznej; por. *ibidem*, s. 147.

[410] *Ibidem*, s. VII; por. także s. 185.

[411] *Ibidem*, s. 436.

© for this edition by CNS

kiedy je mam, niż utrzymywać, iż wiem coś, czego nie wiem"[412]. Wątpienie zatem wynika nie tylko z przekonania o fałszywości wiedzy swoich przeciwników, o czym świadczą przeprowadzone przez niego eksperymenty, lecz także z krytycznej oceny własnej wiedzy, a właściwe ze świadomości zakresu swojej niewiedzy[413]. Zgodnie bowiem z głoszoną koncepcją nauki Boyle traktował jej aktualny stan tylko jako przejściowy i choć nie musiało to wiązać się z jej fałszem, wymuszało jednak ostrożność wobec zawartych w niej treści oraz gotowość do uznania nowych wniosków. Skoro istnieje możliwość przeformułowania (czy tym bardziej zaprzeczenia) funkcjonujących sądów, to istnieje również możliwość, iż nie w pełni wyraża się w nich świat przyrody. A jeżeli doda się do tego, że znajomość natury, wiedza o otaczającym świecie jest znikoma wobec jego ogromu i złożoności, to tym bardziej należy uznać, iż zawiera ona luki i zawsze pozostanie niepełna[414].

Dlaczego zatem „ludzie uczeni" przyjmują poglądy uznane przez Boyle'a za fałszywe? Odpowiedź jego jest oczywista i sformułowana w duchu krytycznej, reformatorskiej refleksji filozoficznej. To autorytety stojące za *doktryną perypatetycką* i *spagirykalną*, a także źle przeprowadzone doświadczenia są przyczynami trwania przy fałszywych, z perspektywy Boyle'a, sądach. Ta pierwsza przyczyna sprawia, że niechętnie (bądź z szacunku dla dorobku poprzedników, bądź z lęku przed zasadniczymi zmianami) podważa się treści głoszone przez te autorytety. Druga natomiast powoduje, że przyroda jest w nich fałszywie przedstawiana, to znaczy, że nieprawdziwie jest postrzegana i czynione są nieprawdziwe założenia[415]. Lekarstwem w obu przypadkach jest właśnie wątpienie, którego konsekwencją jest postulat weryfikacji dotychczasowych badań. Jednak tu pojawia się problem. Niezależna praca eksperymentalna (podobnie jak samodzielna praca intelektualna) wymaga właściwego przygotowania, odpowiedniego zaplecza, wymaga, dosłownie — warsztatu. Gdy Boyle wspomina wielu pasjonatów „chemii" prowadzących swoje badania, twierdzi, że nie tylko nie wykonują ich rzetelnie, lecz także z przyczyn technicznych i, nazwijmy to, konceptualnych po prostu nie potrafią tego zrobić[416]. Dlatego też może wyzwać swoich przeciwników na „naukowy pojedynek", mówiąc, że „ten, kto poka-

[412] *Ibidem*, s. 1.

[413] Taka postawa przypomina stanowisko Mikołaja z Kuzy, dla którego świadomość własnej niewiedzy, jej zakresu czy też źródeł, powinna charakteryzować każdego uczonego, a szczególnie filozofa.

[414] Stoi to w sprzeczności z wiarą matematyków w możliwość pełnego opisu natury. Sformułowane matematyczne twierdzenia nie będą zawierały luk i w tym zakresie, w jakim opisują świat, czynią to w pełni, jednoznacznie i ostatecznie.

[415] Por. R. Boyle, *S.C.,* na przykład s. 351–352. W wypadku doktryny *perypatetyckiej* dochodzi jeszcze, często już wspominane, że jej zwolennicy przedkładają rozważania teoretyczne (spekulacje) nad doświadczenia. A zatem podważając ją, należałoby dokonać tego pozaeksperymantalnie. Konfrontacja z Arystotelesem na gruncie sylogistyki dla wielu ówczesnych uczonych była nie do pomyślenia i tylko ludzie pokroju Galileusza, konstruując własne „myślowe eksperymenty", podjęli to wyzwanie.

[416] Por. *ibidem*, s. III, 396.

© for this edition by CNS

że mi, że ze złota […] uzyskał tyleż odmiennych od siebie substancji, ile ja potrafię wyodrębnić […], niech nauczy mnie czegoś, co z wdzięcznością przyjmę”[417].

Wiele eksperymentów *spagirycy* powtarzali „rutynowo”[418], bez należytej uwagi, a brak refleksji nad własnymi badaniami powodował, że powielali cudze błędy i propagowali utarte poglądy. Zachowanie takie wynikało z tego, że „niektórzy uczeni ludzie wolą zadowolić się wiarą w to, co tamci [uznani *arystotelicy* i *paracelsyści* — Z.P.] z uporem i bezczelnie głoszą. Nie chcą się przy tym kłopotać sprawdzaniem, czy to, co tamci mówią, jest zgodne z prawdą, czy nie”[419]. Z kolei ci, którzy mogliby takie doświadczenia zweryfikować i którym nie można byłoby odmówić owej „dociekliwości”, nie dysponowali odpowiednimi umiejętnościami oraz „niezbędnym warsztatem” do przeprowadzenia doświadczeń[420]. Dla reformy nauki była to szczególnie dotkliwa ułomność ówczesnej metodologii. Boyle wielokrotnie wskazywał na jakość prowadzonych eksperymentów, zwłaszcza w odniesieniu do *perypatetyków*. To oni, „występując w swoich pismach przeciwko alchemikom, zdają się tak mało znać na doświadczeniach chemicznych, że dowodząc swoich racji, często popełniają pomyłki i niezręczności wystawiając się na pośmiewisko”[421].

Zdolność do kontrolowania i krytycznej oceny cudzych dokonań w badaniach naukowych nie była kwestią tylko techniczną, ale — jak sądzę — także mentalną. Owa niechęć do przeprowadzania i kontroli własnych badań wynikała z pewnej tradycji oraz była głęboko zakorzeniona w europejskiej kulturze naukowej. Dopiero zachęta czy wręcz wezwanie do krytycznego myślenia i weryfikacji opisywanych eksperymentów sprawiły, że w konsekwencji ów tytułowy „chemik sceptyczny” stał się kwintesencją uczonego nowego typu. Uczonego pytającego, wątpiącego w uznane prawdy i podważającego dotychczasową wiedzę. Taki badacz realizuje boyle'owską i baconowską postawę krytycznego myśliciela, który samodzielnie, niezależnie od opinii ogółu i autorytetów, drąży wszelkie kwestie znajdujące się w polu zainteresowań przyrodników. Nawet jeśli w trakcie badań popełnia błędy, te przecież mogą być wykryte i skorygowane przez kolejnych badaczy[422]. „Wątpienie” stało się zatem pewnym metodologicznym postulatem i obowiązkiem.

Drugim źródłem owego sceptycyzmu były dostrzegane przez Boyle'a, co wielokrotnie podkreślałem w niniejszej monografii, błędy i sprzeczności wypływające z prac i poglądów jego przeciwników. Kolejne argumenty przeciw *spagirykom* i *arystotelikom* opierały się więc na ujawnianych sprzecznościach tkwiących w ich *doktrynach*. Ujawniał je nie tylko w formułowanych na podstawie prowadzonych eksperymentów wnioskach, lecz także w głoszonych przez nich teoretycznych, fi-

[417] *Ibidem*, s. 345.
[418] *Ibidem*, s. 166.
[419] *Ibidem*.
[420] *Ibidem*.
[421] *Ibidem*, s. IX.
[422] W tym ujawnia się ów społeczny charakter wiedzy naukowej.

© for this edition by CNS

lozoficznych wizjach przyrody. Boyle często wypomina swoim przeciwnikom, że przyczyną wykluczających się treści były błędy, które popełniali oni w swojej eksperymentalnej praktyce, polegające choćby na myleniu różnych substancji (związków, składników itp.). Wątpił także w spójność ich naukowych argumentów: „nie rozumiem teraz, jak uniknie on [chodzi o zwolennika Arystotelesa — Z.P.] niespójności między poszczególnymi fragmentami swojego wykładu albo pomiędzy niektórymi jego częściami, a całością swojej doktryny”[423]. Boyle także wskazywał, że źródłem sprzeczności mogła być niedokładność *doktryny paracelsystów*. Wskazując na jej luki zarówno empiryczne, jak i logiczne (teoretyczne), ujawniał — podając wiele przykładów — jakie generuje ona wykluczające się wnioski i interpretacje. Stwierdza na przykład, że *paracelsyści* kilka cech jakiegoś ciała wywodzą z jednego ze swoich *tria prima*, z kolei w innej sytuacji jedną cechę przypisują wszystkim trzem swoim pierwiastkom. Opisując tego rodzaju niekonsekwencje, Boyle ośmiesza swoich oponentów[424].

Sprzeczności, na które wskazuje Boyle, nie mają tego charakteru (chciałoby się powiedzieć — tej mocy) co sprzeczności w matematyce i logice. Był on jednak przekonany, że wiedza empiryczna, mimo że oparta na obserwacjach i zawodnej percepcji, nie musi w sposób nieunikniony wytwarzać wykluczających się treści. Chociaż i obserwacje, i wnioski mogą być źródłem błędów, to jednak minimalizują je dobrze przygotowane eksperymenty oraz poprawnie formułowane (filozoficzne) hipotezy. Dlatego też Boyle nieustannie podejmował próby określenia cech i warunków „dobrej hipotezy”, aby idea hipotetyczności wiedzy przyrodniczej nie zwalniała uczonych z obowiązku eliminowania wykluczających się wniosków. Jak przystało na siedemnastowiecznego empiryka, był przekonany, że wiedza tworzona na podstawie eksperymentów będzie efektem ich interpretacji, dlatego bardzo ważne było, kto przeprowadzał i opisywał doświadczenia. Uczony zakładał też, że skoro eksperymenty oddają zjawiska zachodzące w przyrodzie, to nie mogą być one niezgodne z jej regułami ani nie mogą też przebiegać w odmienny niż w naturze sposób. Dlatego to, co udało się osiągnąć jednemu uczonemu, powinno powieść się i kolejnemu. Tak jak wśród matematyków wyjście od tych samych przesłanek musiało prowadzić do tych samych wniosków, tak i wśród przyrodników te same warunki i elementy prowadzonego doświadczenia powinny skutkować tymi samymi (a przynajmniej zbliżonymi) efektami. W pierwszym przypadku gwarancją tej zgodności jest rozum (reguły logiki), a w drugim empiryczna jedność, którą gwarantuje sama przyroda (prawa natury). Sprzeczności zatem mogły pojawić się albo wskutek nieprawidłowo przeprowadzonych eksperymentów, albo w wyniku

[423] R. Boyle, *S.C.*, s. 321.

[424] *Ibidem*, s. 315; por. także s. 318. Dzieła Boyle’a przepełnione są przykładami, w których wskazuje na wykluczające się założenia i wnioski płynące z przyjętej doktryny *tria prima* czy też *hipotezy spagirykalnej*. W konsekwencji zwolennicy obu *doktryn* nawet między sobą nie potrafią wyjaśnić na przykład pochodzenia kolorów. Odwołując się do wpływu *merkuriusza* lub *siarki* na barwność przedmiotów, sprawiają, że ich wyjaśnienia muszą budzić wątpliwości; por. *ibidem*, s. 328.

© for this edition by CNS

błędnego wnioskowania, albo ze względu na niespójne rozumienie pojęć. Boyle zdawał sobie sprawę, że zarówno w *doktrynach perypatetyków*, jak i *paracelsystów* występują wymienione wcześniej owe trzy czynniki generujące błędy. Innymi słowy ich *hipotezy* według Boyle'a zawierały jakieś źródło fałszu, były źle konstruowane na każdym etapie ich konceptualizacji, a w efekcie tkwiące w nich błędy stawały się nieusuwalne.

Przekonanie, że wiedza przyrodnicza musi być niesprzeczna, wynikało z założenia, że niesprzeczna jest sama przyroda, a tym samym zachodzące w niej zjawiska[425]. Natomiast przeświadczenie o hipotetyczności tej wiedzy miało swoje źródło w niedoskonałości ludzkiego poznania i to mimo że przyrodnicy proponowali coraz doskonalsze eksperymenty oraz narzędzia, które z kolei pozwalały na przesuwanie granic owego poznania. Świadomość ograniczeń ludzkiego umysłu utwierdzała w przekonaniu, że natura może być poznawalna tylko fragmentarycznie, więc ani Boyle, ani inni empirycy nie odważyliby się stwierdzić, że możliwe będzie poznanie całej natury oraz wszystkich zjawisk przyrodniczych. Mimo tych poznawczych ograniczeń niegenerowanie przez przyrodę sprzeczności, to znaczy niezachodzenie w niej zjawisk niezgodnych z jej regułami (choć jej różnorodność pozwala zakładać istnienie praw pozornie sprzecznych z tymi już znanymi), sprawia, że staje się ona w pewnym stopniu przewidywalna. Tym samym gdyby obserwowane zdarzenia i stany nie zachodziły w fizycznym świecie regularnie, byłby on chaotyczny. Co więcej, nie mógłby wówczas podlegać matematyzacji, nie można byłoby go opisać w języku matematyki.

Po trzecie, kolejne źródło sceptycyzmu Boyle'a tkwiło w tym, że formułując wnioski i budując własną wizję przyrody oraz nauki o niej, we wszystkich swoich pracach odwoływał się do eksperymentów. A według niego oparte na doświadczeniach argumenty mogły dotyczyć wielu aspektów, które wiązały się ściśle z praktyką badawczą.

Eksperymenty to dla niego podstawowe narzędzie poznania przyrody i choć nie były wolne od błędów oraz mogły być źródłem fałszu, służyły jednak jako argumenty w dyskusji z oponentami. Aby eksperymenty były wiarygodne, jak już wspomniano, musiały spełniać odpowiednie warunki. Boyle szczególną wagę przykładał do tego, by eksperymentator mógł jak najdokładniej wyznaczyć granice

[425] Boyle w takim pojmowaniu przyrody nie był odosobniony. Podobnie uważał Franciszek Bacon: „by wzroku umysłu nie spuszczać nigdy z samych rzeczy i ich obrazy przyjmować jakimi one są. Bóg bowiem nie pozwoli na to, byśmy urojenie własnej wyobraźni przedstawiali jako obraz świata. Lecz raczej łaskawie zezwoli, byśmy opisali objawienie i prawdziwą wizję śladów i pieczęci Stwórcy na stworzeniach", *idem*, *Novum*…, s. 41. Odwołanie do Boga było oczywiście „zabiegiem" metafizycznym, być może niezbyt wartościowym argumentem dla przyrodnika. Jednak, jak już była o tym mowa, Boyle taką wizję przyrody budował także na niesprzeczności *filozofii korpuskularnej*. Innymi słowy dochodził do tego w epistemologicznej refleksji. Poza tym idea przyrody generującej sprzeczności kłóciłaby się z jej wizją jako harmonijnego bytu. Boyle ową harmonię dostrzegał w każdym jej aspekcie i niezależnie od skali (wszystko podlegało tym samym mechanicznym prawom); por. R. Boyle, *S.C., Erratum*, s. 438–440.

© for this edition by CNS

stosowalności eksperymentów oraz by gwarantował (fizycznie i metodologicznie) ich powtarzalność[426]. Określając takie warunki, kierował ostrze swojej krytyki w najsłabsze punkty eksperymentalnej praktyki przedstawicieli obu *doktryn*. Doświadczenia prowadzone przez *arystotelików* i *spagiryków* miały według ich własnych założeń uniwersalny charakter — mogły wyjaśniać wszystkie zjawiska, funkcjonowały jednak w odmiennej metodologii. W ich naturę „wpisano" niepowtarzalność, szczególnie w odniesieniu do ezoterycznych okoliczności towarzyszących praktyce eksperymentalnej. Oznaczało to, że przeprowadzenie doświadczeń wymagało specyficznych i wyjątkowych warunków, co było charakterystyczne dla alchemicznego typu doświadczenia oraz myślenia.

Jak w takim razie wyznaczyć i konceptualizować granice eksperymentu? Boyle postulował, aby podawać (ustalać) zasadnicze dla przebiegu doświadczenia, jak dzisiaj byśmy powiedzieli, parametry (od razu należy jednak dodać, że w XVII wieku było to bardzo trudne, o ile w ogóle wykonalne). Tak o tym pisał: „należałoby sobie zażyczyć, by nasi alchemicy wyraźnie powiedzieli, jak bardzo rozdrobnione muszą być ciała poddane działaniu ognia, aby można było określić liczbę żywiołów"[427]. W taki sposób dopominał się o ustanowienie jakichś „warunków początkowych" doświadczenia. Trudno było także dyskutować o przebiegu eksperymentu, gdy nie znało się jego szczegółów, dlatego też Boyle pisał: „chcę Cię zapoznać ze szczegółami moich metod również dlatego, że alchemicy nie zwracają uwagi, jak (są one) ważne w badaniu przyrody"[428]. Są one również istotne dla jakości i wiarygodności samych doświadczeń. Sądzę, że intencją Boyle'a było skłonienie swoich przeciwników do podjęcia takich prób. Domagał się, aby ustalanie warunków wyjściowych eksperymentów i ujawnianie ich przebiegu stało się czymś w rodzaju „kodeksu" eksperymentatora. Nie chodziło więc tylko o wyznaczenie fizycznych, laboratoryjnych parametrów, ale o pewien teoretyczny i etyczny aspekt gwarantujący w konsekwencji powtarzalność przeprowadzanych doświadczeń[429]. Miało to szczególne znaczenie, gdy wyprowadzane na podstawie eksperymentów wnioski były zaskakujące i sprzeczne z powszechną wiedzą, wówczas to „wywodzona z tych doświadczeń paradoksalnie brzmiąca prawda powinna być potwierdzona przez innych badaczy"[430].

---

[426] Por. na przykład *ibidem*, s. 109–110.

[427] *Ibidem*, s. 49.

[428] *Ibidem*, s. 67.

[429] Tak Boyle pisze o tym na początku *The Sceptical…*: „znamienici pisarze, zarówno medycy, jak też filozofowie — jeśli ktoś sobie życzy, to nazwiska ich podam od ręki — od dawna cierpią na przymus opisywania i powoływania się na doświadczenia chemiczne, w które wierzą bez zastrzeżeń, a których sami nigdy nie sprawdzili", *idem*, *S.C.*, s. VI. W innym zaś miejscu mówi wprost: „Gdybym teraz miał być surowy dla mojego adwersarza, na pierwszym miejscu bez skrupułów podniósłbym ważką kwestię, a mianowicie — w jaki sposób [zwolennicy głoszonej przez niego hipotezy] sprawdzają i pokazują [wyr. — Z.P.], że ciała…", *ibidem*, s. 26.

[430] *Ibidem*, s. 113.

© for this edition by CNS

Nie dziwi zatem, że skoro praktyka eksperymentalna przeciwników Boyle'a nie realizowała podstawowych wymogów dotyczących przebiegu doświadczeń (powtarzalności i jawności), to uczony ten w swej krytyce wskazywał także na teoretyczne braki w ich działalności badawczej. Wnioski, jakie płynęły z analizy ich hipotez oraz towarzyszącej doświadczeniom metodologii, tworzyły dla Boyle'a niewyczerpane źródło argumentacji. Ostatecznie jednak krytyka spekulatywnej warstwy *doktryny tria prima* jest tylko drugorzędnym wątkiem w tym dyskursie. Boyle ustami Karneadesa podkreślał: „wyraźnie powiedziałem […] że w toku tej rozmowy będę sprawdzał tylko doświadczenia moich adwersarzy, nie zaś spekulacje"[431], ponieważ argumentacja odwołująca się do wyników eksperymentów była „osadzona" w empirii, a to, przynajmniej do pewnego stopnia, gwarantowało, że wnioski mogą być porównywalne. Tymczasem pozaempiryczne spekulacje nie podlegały aż takiemu rygorowi, a język ich opisu — na co zwracał uwagę i z czym się nie zgadzał Boyle — mógł być dowolnie kształtowany i użytkowany.

Oprócz wspomnianego zarzutu braku powtarzalności doświadczeń podobnie ważne zastrzeżenia budziły techniczne niedociągnięcia i ograniczenia[432], które adwersarze Boyle'a pomijali i bagatelizowali w swoich rozważaniach. Narzędzia stosowane w ówczesnych laboratoriach były także wszechstronnie analizowane przez uczonych w XVII wieku. Przyrodnicy zdawali sobie sprawę, że były one dość proste (żeby nie powiedzieć prymitywne) zarówno pod względem technicznym, jak i konceptualnym, co z kolei wpływało na efekty poznawcze. To zaś zdaniem Boyle'a wymagało od przyrodników znacznej powściągliwości w ferowaniu wniosków. Wątpliwości dotyczyły między innymi korzystania z ognia jako podstawowego narzędzia badawczego. Posługiwano się nim bowiem w sposób niekontrolowany, ponieważ trudno było w miarę precyzyjnie uzyskać pożądaną temperaturę i ją utrzymywać, tym bardziej że nie istniały przyrządy do jej pomiaru. Dlatego też zamiast podawać określone wartości liczbowe, Boyle w sposób opisowy mówi o „mocy ognia", „stopniach ognia" czy różnych „postaciach ognia" itp., mając przy tym świadomość, że „niezmiernie istotne jest to, w jakich warunkach za pomocą ognia *rozkładane* są ciała wieloskładnikowe. Istotne jest to, czy ogień oddziałuje na ciała umieszczone w naczyniu otwartym czy szczelnie zamkniętym; równie istotna jest moc ognia"[433]. Posługiwanie się ogniem miało i tę wadę, że efektów doświadczeń z jego wykorzystaniem nie można było zweryfikować. Zdaniem empiryków był to skutek tego, że nie dysponowano narzędziami pełniącymi tę samą funkcję

[431] *Ibidem*, s. 295; por. także s. 307.

[432] Można byłoby stwierdzić, że zarzuty Boyle'a są nieco na wyrost. W XVII wieku nie było technicznych, instrumentalnych możliwości precyzyjnego określenia niektórych parametrów badanych zjawisk, jak na przykład podziału czasu na krótkie interwały, pomiaru wartości temperatury, szczególnie w wysokich zakresach itp.

[433] R. Boyle, *S.C.*, s. 51. Boyle w wielu miejscach przytacza opisy eksperymentów, których końcowe efekty zależą od sposobu w jaki korzystano z ognia. Te same składniki i warunki początkowe dają odmienne substancje, gdy są używane różne naczynia i ogień o „odmiennej mocy".

© for this edition by CNS

co ogień i tworzącymi dla niego jakąś wartościową alternatywę[434]. Jednakże według *spagiryków* takim alternatywnym środkiem do badania różnych substancji był *alkahest*. Mimo że ustalenie warunków i przebiegu takiego doświadczenia z użyciem owego tajemniczego środka wydawało się empirykom po prostu niemożliwe, to Boyle w swojej krytyce *spagiryków* musiał liczyć się z ogłaszanymi wynikami badań uzyskanymi za jego pomocą. Jak twierdził bowiem van Helmont: „alkahest rozkłada ciała na składowe elementarne inne niż te, które otrzymujemy za pomocą ognia. W takim wypadku należy rozstrzygnąć, który z tych sposobów wyznacza liczbę składników elementarnych"[435]. Innymi słowy powinno się określić, który ze środków badawczych jest bardziej wiarygodny i może służyć za wzór narzędzia badawczego. Trudno oprzeć się wrażeniu, że jest to metodologicznie nierozstrzygalne. Z jednej bowiem strony mamy do czynienia z nieznanym, tajemniczym środkiem, z drugiej uczeni muszą posługiwać się trudnym do opanowania żywiołem. W efekcie Boyle podważał powszechne przekonanie o wyjątkowej skuteczności ognia jako uniwersalnego i podstawowego narzędzia służącego do rozkładania ciał[436]. To zaś zmusza do zastanowienia, czy za takim przeświadczeniem nie kryje się tylko przyzwyczajenie i rutyna. Brak odpowiednich narzędzi do przeprowadzenia badań przyrodniczych wpływał na małą wiarygodność osiągniętych wyników i niepewność co do ich konkluzywności. Za bezkrytycznym uznawaniem efektów wszelkich eksperymentalnych działań kryła się badawcza naiwność, zakładająca, że jakiekolwiek laboratoryjne przedsięwzięcie przynosi w efekcie heurystycznie wartościową wiedzę.

Niezależnie od tego, że wykorzystywano owe niedoskonałe i nieadekwatne narzędzia, jak choćby ogień czy enigmatyczny *alkahest*, to na dodatek w praktyce nie posługiwano się przejrzystymi i w miarę jednoznacznymi regułami ujednolicającymi ich stosowanie. Boyle, analizując eksperymenty z użyciem ognia, tak o tym pisał:

> podobnie — przytaczając inne przykłady — mógłbym wykazać, że alchemicy, aby postępować czysto i przejrzyście, winni wyraźnie i szczegółowo ustalić, jaki stopień ognia oraz jaki sposób jego użycia jest właściwy, kiedy dochodzimy tego, czy dany rozkład ogniem jest prawdziwym rozkładem na ich żywioły[437].

Brak informacji o — względnie — precyzyjnych parametrach poszczególnych etapów prowadzonych doświadczeń sprawia, że są one nie do powtórzenia i skontrolowania, a unikanie dyskusji na ten temat rodziło w Boyle'u podejrzenia, że takie eksperymenty w ogóle nie zostały przeprowadzone. Możliwość postawienia

[434] Boyle stwierdza, że „do czasu, kiedy wątpliwości nie rozwieje dowód inny niż uzyskany w toku *rozkładnia* ciał ogniem", nie będzie można zdemaskować samookłamywania się *spagiryków*; por. *ibidem*, s. 105.

[435] *Ibidem*, s. 344.

[436] *Ibidem*, s. 55.

[437] *Ibidem*; por. także s. 265.

© for this edition by CNS

owego zarzutu choćby nie wprost czyni jego krytykę szczególnie skuteczną w odniesieniu do *doktryny spagirykalnej*, która — jak o tym już wspominałem — według jej twórców uznawana była za eksperymentalną. Odzyskanie wiarygodności przez *paracelsystów* wymagałoby od nich, by owe doświadczenia ponownie przeprowadzili. Powoływanie się na liczne opisy *spagirykalnych* eksperymentów nie gwarantowało jeszcze ich wiarygodności, tym bardziej że jak sam Boyle wspomina — ten, kto „kierując się tymi opisami dokonał tylu bezowocnych prób uzyskania takiego wyniku co ja, ten bez trudu, jak sądzę, da się przekonać, że owocem opisanych przez nich działań są siarki antymonowe bardziej z nazwy niż z natury”[438]. Niewłaściwie przygotowane eksperymenty mogły też sprawiać wrażenie, że uzyskane dzięki nim wyniki były dziełem przypadku. Jak zatem w tej sytuacji można byłoby weryfikować za ich pomocą poglądy na strukturę materii, a tym samym wspierać lub obalać *doktryny trzech zasad hipostatycznych* lub *czterech elementów perypatetycznych* skoro „nie ma możliwości — jak twierdził Boyle — aby w jakikolwiek znany sobie sposób, poddając ciała działaniu dowolnego rodzaju ognia, pokazali nam oni [*spagirycy* — Z.P.], że jakieś ciało jest czystym składnikiem elementarnym”[439]. Dodatkowo zaś sami *spagirycy*, niechętnie sięgając po inne metody niż te uznane przez tradycję alchemiczną, zamykali się na nowe metody i narzędzia. Według Boyle'a badania empiryczne funkcjonujące w takich warunkach wkraczały na teren metafizyki[440]. Jednakże możliwość kontroli eksperymentów i przekonanie o tym, iż przyroda nie kryje żadnych tajemnic, sprzyjały temu, by badania empiryczne przestały być domeną tylko alchemików i naprawdę były heurystycznie wartościowe.

Wady *hipotez spagiryków* i *perypatetyków* miały swoje korzenie nie tylko w sferze empirii, czyli w źle przeprowadzonych i zinterpretowanych eksperymentach, ale wynikały także z używanego przez nich języka. Boyle zaś, wykorzystując ową nieprecyzyjność pojęć jako argument w dyskusji ze swoimi przeciwnikami[441], postulował potrzebę reformy języka w nauce (a właściwie wypracowania go od podstaw).

Odwołując się do języka jako źródła i elementu w dyskusji ze swoimi oponentami, wskazywał przede wszystkim na sprzeczności terminologiczne, będące konsekwencją niejednoznaczności języka. Nie będzie można ich wyeliminować dopóty, dopóki podstawowe terminy nie zostaną jednoznacznie zdefiniowane, a sposób ich użycia skodyfikowany. Konsekwencje niejednoznacznego nazewnictwa wykra-

[438] *Ibidem*, s. 66–67.

[439] *Ibidem*, s. 324. Badania struktury materii były zasadnicze dla ówczesnych uczonych. Nawet jeżeli bezpośrednio nie miały na celu wykrycie elementarnych substancji, to zawsze pytanie o podstawowe składniki świata towarzyszyło działaniom przyrodników choćby w formie filozoficznych idei. To przecież nic innego jak nowożytna wersja antycznego pytania o *arché*; por. *ibidem*, na przykład s. 41, 56, 58, 60.

[440] Jak gdy pytano o przyczyny ostateczne lub o istnienie próżni w absolutnym rozumieniu tego pojęcia, to znaczy jako nie-bytu.

[441] Boyle wiele miejsca poświęcał krytyce języka zarówno *arystotelików*, jak i *paracelsystów*, a w ogóle języka alchemii.

© for this edition by CNS

czają przy tym poza rozbieżności terminologiczne. Problemy z nomenklaturą są bowiem źródłem niespójności w obrębie całej teorii, generując sprzeczności logiczne. Niewyraźne znaczenie pojęć sprawia, że w niejednoznacznej sytuacji interpretacja i wnioskowanie może prowadzić do tego, że *perypatetycy* oraz alchemicy „przyjmują za oczywiste coś, co powinni dowieść". Co więcej, jeżeli w wyniku przeprowadzonej reinterpretacji pojęć wykaże się, że błędne są założenia (jak choćby to najważniejsze: wszystkie ciała zbudowane są tylko z trzech elementów), które opierają się na tych pojęciach, to wszystkie wnioski z nich wywiedzione należałoby także odrzucić. Chodzi na przykład o te dotyczące przyczyn własności niemal wszystkich zbadanych ciał[442]. Nauka posługująca się językiem w dowolny sposób, oparta na niezdefiniowanych, niejednoznacznych pojęciach była właściwie „prywatną" wiedzą, subiektywną i praktycznie nieweryfikowalną[443].

Te wszystkie wątpliwości dawały pretekst do wyśmiewania alchemicznej maniery uprawiania nauki i sposobu jej propagowania. Było to charakterystyczne dla stylu Boyle'a, wynikało zaś nie tylko ze specyficznego poczucia humoru, lecz także z krytycznej oceny ich naukowej, a właściwie pseudonaukowej postawy: badawczej, społecznej, religijnej itp. Ten kpiący ton miał ośmieszyć pretensje *spagiryków* i *perypatetyków* do miana uczonych, a ich wiedzę do miana nauki. Powinien być także przestrogą dla czytelników i „prawdziwych filozofów".

> Dopóty bowiem istnieje ciche przyzwolenie — pisał Boyle — na wydawanie przez tych ludzi książek o obiecujących tytułach, w których zawierają twierdzenia, jakie im ślina na język przyniesie albo w których podważają dzieła innych lub nawet własne, dopóki niebezpieczeństwo, że zostaną zawstydzeni, jest równie małe jak to, że zostaną zrozumiani. W ten sposób są oni zachęcani do rozsławiania swojego nazwiska kosztem czytelników. A przy tym mają świadomość, że ludzie inteligentni zostawiają ich książki i te zagadnienia w spokoju […]. Zaś [ludzie] nieznający się na rzeczy i naiwni skorzy są do podziwiania tego, czego w najmniejszym stopniu nie rozumieją[444].

Sądzę, że ten fragment dzieła Boyle'a najlepiej oddaje jego styl dyskusji z przeciwnikami mechanicyzmu — dyskusji nie tylko w kwestiach empirycznych, eksperymentalnych, lecz także dotyczącej oceny stylu uprawiania nauki i roli środowiska uczonych oraz ich powinności w krytycznej debacie. Taka bezkompromisowa postawa była niewątpliwym wkładem Boyle'a w tworzenie nowożytnych podstaw dyskursu naukowego.

Należy przedstawić jeszcze jeden aspekt argumentacji związany z językiem — chodzi o kulturę jego użycia. Krytyce cudzych poglądów nie musi towarzyszyć nie

[442] *Ibidem*, s. 325.

[443] Zauważmy, że i Galileusz, i Franciszek Bacon wskazywali na wiedzę naukową jako produkt społecznego, twórczego wysiłku. Nauka, by mogła pełnić swoje utylitarne i praktyczne funkcje, nie mogła być wytworem indywidualnym, ale także nie mogła być skierowana do pojedynczych ludzi. Nie mogła mieć indywidualnego charakteru zarówno w trakcie jej konstruowania, jak i w odbiorze. By spełnić te oczekiwania, nauka powinna posługiwać się uniwersalnym i zrozumiałym językiem — dla Galileusza językiem matematyki, dla Bacona „językiem" eksperymentów.

[444] R. Boyle, *S.C.*, s. 206.

© for this edition by CNS

tylko niezrozumiały, ale także i wulgarny język. Można byłoby pokusić się o stwierdzenie, że mimo powszechnie obowiązującej w XVI i XVII wieku etykiety kultura słowa i dyskusji budziła wiele zastrzeżeń (i to nie tylko z dzisiejszej perspektywy)[445]. Poziom dyskursu wymuszała potrzeba (postulat) komunikacji jasnej i zrozumiałej dla wszystkich, a także to, że Boyle oraz inni dyskutanci byli ludźmi „wyższego stanu"[446]. Jak zapewniał Boyle: „można być mistrzem prawdy, nie będąc wrogiem kultury osobistej […] można obalać poglądy, nie ubliżając tym, którzy mają śmiałość je głosić. Osoba pragnąca przekonać innych […], musi swoją grzecznością wynagrodzić surowość oceny ich pomyłek i błędów"[447]. W dążeniu do prawdy język, jak już o tym była mowa, odgrywa zasadniczą rolę także i w niniejszym kontekście — „grubiański język" jest przeciwieństwem „siły rozumu"[448], na której opiera się wnioskowanie, ocena oraz interpretacja faktów. A nawet gdyby można było odnieść wrażenie, że „w pewnych miejscach [Karneades — Z.P.] zdaje się lekceważyć poglądy i wywody swoich adwersarzy, nie wynika to z jego opinii o przeciwnikach, a raczej z tego, że poszedł za przykładem Themistiusa oraz Philophonusa i uległ obyczajom panującym w tego rodzaju dyskusjach"[449]. Innymi słowy dostrzegana niekiedy dosadność czy też ironiczność Boyle'a jest pozorna — odbija się w niej styl jego przeciwników. Niespójność i wulgarność języka nie służą także rzeczowej dyskusji.

Spór naukowy jest formą krytycznego dialogu, dzięki któremu można dokonywać wymiany poglądów, oceniać własne i cudze dokonania. Aby jednak do tego doszło, niezbędne jest, by uczeni posługiwali się wspólną terminologią, by nawzajem się rozumieli. To dlatego Boyle tak wielką wagę przykładał do jakości (spójności, niesprzeczności, jednoznaczności) języka nauki. To także dlatego podejmował próby redefiniowania pojęć mające na celu wypracowanie uniwersalnego rozumienia podstawowych terminów. Jak prowadzić dyskusję, gdy — jak pisze Boyle — „niełatwo zrozumieć, jakie poglądy ma Paracelsus w sprawie soli, siarki i merkuriusza", a więc *zasad hipostatycznych*[450]. Jeżeli na tym poziomie panuje „zamęt", to cała wiedza budowana na owych podstawowych kategoriach jest również obciążona wszelkimi niejasnościami i sprzecznościami. Wskazując, że tkwią one w wiedzy alchemicznej, czynił z tego niewyczerpalne źródło krytyki i kształtował pewien wzorzec

[445] O „obyczajach" panujących w środowiskach uczonych w XVI wieku możemy wiele się dowiedzieć z pism Giordana Bruna. Na kartach eseju *Uczta popielcowa* przytacza opisy swoich spotkań z angielskimi miłośnikami nauki i atmosferę panującą w ich trakcie. Więcej o tym piszę w artykule *Rola i znaczenie towarzystw naukowych w kształtowaniu nauk przyrodniczych i filozofii przyrody w XVII i XVIII wieku*, por. przyp. 41.

[446] R. Boyle, *S.C.*, s. XI.

[447] *Ibidem*.

[448] *Ibidem*.

[449] *Ibidem*, s. VII.

[450] *Ibidem*, s. 278. Tę niemożność dialogu między uczonymi reprezentującymi odmienne typy wiedzy metaforycznie opisywał także Franciszek Bacon. Porównywał owe różne nauki do wody i wina, przy czym winem miała być wiedza już wysoce przetworzona (jak w procesie fermentacji) dzięki eksperymentom i indukcji. Tymczasem wiedza przyrównywana do wody była „czysta", potoczna, jako efekt biernego, nieświadomego gromadzenia „danych"; por. *idem*, *Novum*…, s. 152, CXXIII.

© for this edition by CNS

argumentacji — chciałoby się dodać — w nowym stylu[451]. Prowadząc polemikę i chcąc, aby jego argumenty były trafne i trudne do obalenia, Boyle przyjął taktykę polegającą na wykorzystaniu metod oraz naukowego stylu, a nawet języka swoich antagonistów: „A ponieważ Karneades musi podważać *hipotezy* zarówno ich [*arystotelików* — Z.P.], jak i spagiryków, to skłaniał się ku temu, aby przeciwników zwalczać ich własną bronią"[452]. W ten sposób mógł również wcielić się w swoich adwersarzy, by wykazać śmieszność stawianych przez nich hipotez oraz proponowanych wyjaśnień[453]. Podporządkowanie formułowanych argumentów własnym, dość rygorystycznym, kryteriom skutkowało choćby i tym, że treść wyjaśnień i ich rolę w budowaniu wiedzy Boyle musiał traktować jako tymczasowe. Dawało mu to pewną swobodę. Mógł początkowo przyjmować poglądy przeciwników (właśnie jako tymczasowe stanowisko), by zbadać „prawdziwość" i „poprawność" ich wiedzy. W efekcie styl jego polemiki podporządkowany był tej „podwójnej" roli i stawał się „właściwy komuś, kto miał odgrywać rolę przeciwnika i niedowiarka" traktującego hipotezy przeciwników bardzo swobodnie.

W swojej polemice Boyle często zajmował pozycję neutralnego sędziego. Przystępując do dyskusji, Karneades „obiecał […] że nie będzie milczał przez cały czas, że zabierze głos. Jednakże zrobi to pod warunkiem, że — o tyle, o ile pozwolą mu jego zdolności i wiedza — będzie mu wolno wesprzeć raz jednego, a raz drugiego z nich"[454]. W innym zaś miejscu proponuje, iż nie będzie z góry wykluczał głoszonych przez *spagiryków* poglądów, uznając je za potencjalnie prawdziwe[455] i porzuci „wcielenie przeciwnika *perypatetyków* i *alchemików*"[456], by przyjąć ich perspektywę. Jednakże — zapewniając, że jest to tymczasowe stanowisko — po wskazaniu argumentów, których użyje na korzyść *hipotezy perypatetyckiej* lub *spagirykalnej*, postara się, „jeśli da radę", je obalić[457].

---

[451] Ów „nowy styl", „nowożytne" rozumienie, czym jest argumentacja, na czym polega jej konstruowanie i prowadzenie, jak powinien przebiegać dobór argumentów, a tym samym nowe rozumienie zadań i „uprawiania" dyskusji, widać szczególnie w konfrontacji z poglądami Bacona na ten temat. Dla tego uczonego argumentacja była niczym innym jak wyciąganiem, zwykle zbyt pochopnych, wniosków. Wady tak rozumianej argumentacji tkwiły w tym, że formułowane twierdzenia oparte były na myśleniu dedukcyjnym, a przesłanki z kolei były efektem spekulacji, a nie obserwacji. Argumentacja jest więc sposobem wnioskowania, a nie krytyczną dyskusją, w ramach której wnioskom i poglądom swoich adwersarzy przeciwstawia się wyniki własnych badań — eksperymentów i ich interpretacji. U Boyle'a argumentacja przeradza się w nowoczesny dyskurs; por. F. Bacon, *Novum…*, s. 62, XXIV.

[452] R. Boyle, *S.C.*, s. IX.

[453] Warto może zauważyć, że na przykład argumentacja Galileusza polegała na prowokowaniu swoich adwersarzy. Miało to zmusić przeciwników do konsekwentnego wyciągania wniosków płynących z ich poglądów. Jak nietrudno się domyślić, prowadziły one nieuchronnie do sprzeczności. Zaprzeczenie własnym założeniom, dokonane przez samego siebie, musiało ośmieszać nie tylko głoszone treści, ale przede wszystkim osobę uczonego, podważając w ten sposób jego kompetencje. Robert Boyle okazał się w tym godnym naśladowcą Galileusza.

[454] R. Boyle, *S.C.*, s. 4–5.

[455] Por. *ibidem*, s. 174.

[456] Tu w rozumieniu *paracelsystów*.

[457] Oba cytaty R. Boyle, *S.C.*, s. 35–36.

© for this edition by CNS

Zastosowana przez Boyle'a metoda była o tyle ryzykowna, że przyjmował możliwość obalenia własnych wniosków. Stwierdzał, że nie będzie „stanowczo z góry wykluczał możliwości tego, co owi *badacze* [*spagirycy* — Z.P.] obiecują […] i to niezależnie od tego, jak zgubne może się to okazać"[458] w kwestii jego przypuszczeń. Zabieg ten był jednak skuteczny. Broniąc treści głoszonych przez alchemików, wskazuje niejako od „środka" na generowane przez nie sprzeczności. Stosując tę metodę, wykazał, że doktryna *spagiryków* już u swych podstaw zawierała wiele wykluczających się założeń i wniosków. Trudno było więc zarzucić Boyle'owi, że jego argumenty nie wynikają z treści krytykowanej hipotezy, a to z łatwością można byłoby uczynić, gdyby formułował własne uzasadnienia, sięgając tylko do *hipotezy mechanicznej*.

Przyjmując stanowisko przeciwników, używał niekiedy trybu warunkowego: „załóżmy, że napotkalibyśmy takich alchemików, którzy…" lub w innym miejscu „że skłonni byliby [alchemicy — Z.P.] zastąpić"[459]. Stosując ten zabieg, wskazywał z jednej strony na braki w *doktrynach alchemicznych*, a z drugiej akcentował tymczasowość wiedzy. Zakładając, że znalazłby jakiegoś *spagiryka*, który chciałby dyskutować o swojej nauce, miał świadomość, że ów „spolegliwy alchemik" nie potrafiłby obronić własnych poglądów. Błędy w *doktrynie alchemików* nie były więc tylko wynikiem uznania trzech, czterech lub pięciu podstawowych elementów (owej „określonej liczby"), nie zależały tylko od fałszywej terminologii i nie zostałyby wyeliminowane po ewentualnym przeformułowaniu oraz zredefiniowaniu pojęć. Sięgały one głębiej i dotyczyły fundamentalnych kwestii filozoficznych, ontologicznych i metodologicznych. Ów tryb warunkowy podkreślał, że obrane stanowisko można w każdym momencie porzucić lub przynajmniej skonfrontować z innymi poglądami. A taka swoboda przyjmowania perspektywy adwersarzy i poruszania się w jej ramach możliwa jest tylko wtedy, gdy całą wiedzę uzna się za tymczasową. Trudno sobie wyobrazić ten styl argumentacji między matematykami — w tym środowisku przyjęcie poglądu uznanego za błędny w świetle własnych wniosków jest, z przyczyn metodologicznych, nieakceptowalny. W ówczesnej matematyce nie było miejsca na tymczasowość i dyskusję — treść matematyki była albo prawdziwa, albo fałszywa. A jeśli była prawdziwa — była ostateczna.

Aby jednak argumentacja odwołująca się do poglądów przeciwników była heurystycznie wartościowa, to musiała być konsekwentna, nawet za cenę chwilowego odstępstwa od własnej *doktryny*. Zdarzały się bowiem sytuacje, gdy — próbując metodycznie zbadać *doktrynę tria prima* i „grając osobę, w którą się wcielił" — Karneades zaprzeczał własnym wnioskom[460]. To sprawiało, że wystawiał na krytykę swoje poglądy. Ustępstwa, jakich w trakcie dyskusji dokonał Karneades[461]

[458] *Ibidem*, s. 285.

[459] *Ibidem*, s. 286.

[460] *Ibidem*, s. 307.

[461] Warto raz jeszcze przypomnieć, że w dziele *The Sceptical Chymist*, choć pojawia się sam Boyle, to jego poglądy reprezentuje jeden z uczestników dialogu — Karneades.

© for this edition by CNS

na rzecz zwolenników *hipotezy spagirykalnej*, sprawiały, że zdaniem jego przeciwników przedstawiał założenia popierające *doktrynę alchemików* oraz uznawał ich słuszność. Boyle (ustami Karneadesa) jednak się asekuruje, zastrzegając, że czyni te ustępstwa z ostrożnością, traktując je jako metodę prowadzenia dyskusji[462]. Ta — szkodliwa na pozór dla własnej wiedzy — pozycja pozwalała jednakże na dokonanie konfrontacji obu doktryn. Karneades, reprezentując stanowisko *spagirykalne*, mógł krytykować *hipotezę arystotelików*. Mógł także jako „chwilowy arystotelik" krytykować *spagiryków*. W ten sposób ośmieszał swoich przeciwników ich własnymi argumentami. Na przykład gdy alchemicy wyjaśnią ciężar „żywego srebra", odwołując się do własności *tria prima*, lub istnienie barw za pomocą *merkuriusza*, *soli* czy *siarki*, to — według Boyle'a — nie zdołają tego zrobić bez popełniania błędów. Ten zarzut odnosi się także do *arystotelików*, albowiem jak pisze Boyle: „nie widzę sposobu, żeby zwolennicy żywiołów lepiej wyjaśnili ten problem niż spagirycy"[463]. Jak nietrudno zauważyć, w trakcie tak prowadzonej dyskusji poglądy i argumenty korpuskularystów nie są w ogóle przedstawiane.

Połączenie postawy sceptyka oraz roli sędziego lub nawet przychylnego swoim przeciwnikom komentatora sprawiało, że ewentualne zarzuty kierowane pod adresem Boyle'a można było odnieść do *spagiryków* i *perypatetyków*. Konsekwencją przyjęcia takiej postawy była konstatacja Boyle'a, że jeżeli „jego wywody nie okazały się najbardziej przekonujące na świecie, to ma nadzieję, że czytelnik przyjmie do wiadomości, iż nie należało tego oczekiwać", a zatem „nawet wtedy, kiedy jego argumenty nie są rozstrzygające, wystarczy, że pokaże, iż wywody strony przeciwnej też takie nie są"[464].

Rewolucyjność zmian, nie tylko w nauce, polegała na tym, że podawano w wątpliwość najbardziej fundamentalne założenia, najbardziej filozoficzne idee czy nawet aspekty społeczne wiążące się z budowaną wiedzą. Tak było w wypadku siedemnastowiecznego przełomu metodologicznego. Galileusz, Bacon, Kartezjusz i Newton swoją reformę nauki opierali właśnie na systematycznej krytyce założeń leżących u podstaw poszczególnych dziedzin lub wiedzy w ogóle. Boyle był w tym względzie uczniem swoich wielkich poprzedników — Galileusza, Bacona, Kartezjusza — a wprowadzając w życie własną koncepcję wiedzy przyrodniczej, również krytycznie odwoływał się do założeń *perypatetyków* i *spagiryków*, przeciwstawiając im zasady *filozofii mechanicznej*. W treści wielu jego dzieł przewija się podobny schemat. Najpierw przedstawia zasady obu konkurencyjnych teorii (*czterech żywiołów* i *tria prima*), a następnie wykazuje fałszywość wniosków i interpretacji eksperymentów dokonywanych na ich podstawie. Na koniec zaś przedstawia wyjaśnienia, opierając się na zasadzie *hipotezy korpuskularnej*. Jednak w swojej argumentacji odwołuje się nie tylko do fundamentalnych (metodologicznych, filozoficznych)

462 R. Boyle, *S.C.*, s. 170.
463 *Ibidem*, s. 310.
464 *Ibidem*, s. VII.

© for this edition by CNS

kwestii, lecz także często do słabo artykułowanych, a nawet nieuświadamianych, założeń wynikających z przyzwyczajenia, autorytetu i codziennej praktyki[465].

Krytykując założenia przeciwników, Boyle proponuje własne, by następnie krok po kroku, przedstawiać argumenty za ich słusznością. W *The Sceptical Chymist* wielokrotnie stosuje tę metodę. Na przykład formułuje cztery założenia, w których przedstawia swoją koncepcję budowy i struktury materii[466]. Zakłada, że ciała złożone mogą być zbudowane z małych cząstek o różnej wielkości i kształcie. Co według niego przemawia na korzyść tego założenia? Otóż eksperymenty pokazują, że ciała „wieloskładnikowe" można budować i rozkładać (na przykład za pomocą ognia lub *alkahestu*), obserwacje zaś pod mikroskopem ukazują drobiny niewidoczne „gołym okiem", z których zbudowane są większe ciała. Należy zasadnie domniemywać, że używając silniejszego mikroskopu, można dostrzec jeszcze mniejsze cząsteczki. Następnie Boyle zakłada, że niektóre najbardziej podstawowe „drobiny" mogą łączyć się w większe „grona", budując w ten sposób ciała bardziej złożone. Jak z kolei uzasadnić to założenie? Otóż znowu odwołuje się do doświadczenia. Złoto na przykład można wymieszać z różnymi substancjami do tego stopnia, że traci ono swoje własności. Można je jednak przywrócić do pierwotnej postaci. Każde z założeń Boyle przedstawia jako pewną hipotezę, którą następnie uzasadnia.

W innym miejscu odnosi się do założeń leżących u podstaw koncepcji van Helmonta. Przedstawia je zwolennik tego uczonego — Eleuterius, który próbując uzasadnić słuszność owych zasad, musi jednak przyznać, że doświadczenia, które mogłyby poprzeć koncepcję van Helmonta, są trudne do powtórzenia, a nawet zrozumienia[467]. Jak zatem konfrontować założenia, pyta Boyle, z których jedne mają empiryczne, doświadczalne podstawy, a drugie są ich pozbawione? Wydaje się, że odpowiednim narzędziem do realizacji tego celu byłyby eksperymenty, ale tu znów pojawia się problem ich powtarzalności. Boyle, co też jest charakterystyczne dla jego stylu, proponuje, by odwoływać się także do rozsądku. Można bowiem domniemywać, że jakieś założenie jest rozsądne, gdy nie kłóci się z oczywistymi świadectwami empirycznymi ani z możliwościami przyrody. Uznanie, że składników elementarnych jest więcej niż trzy lub cztery, jest domniemaniem wynikającym właśnie z rozsądku. Jakie świadectwa przeczą temu założeniu?[468] Wszystkie eksperymenty, które Boyle przeprowadził lub przeanalizował, uświadamiają, że nie ma takich świadectw. Odwoływanie się do „zdrowego rozsądku" w tym kontekście decyduje także o tym, iż jego metodologiczna i epistemologiczna refleksja jest wewnętrznie spójna — wpisuje się przecież w koncepcję „dobrej hipotezy".

---

[465] Pisali o tym także i Roger Bacon, i Franciszek Bacon.

[466] R. Boyle, *S.C.*, s. 37–46; por. także s. 347 n. Jest to najlepszy przykład sposobu, stylu prowadzonej argumentacji i uzasadniania własnego stanowiska.

[467] *Ibidem*, s. 116–118; por. s. 170–173 n.

[468] *Ibidem*, s. 171. Ten pogląd też wpisuje się w koncepcję *dobrej hipotezy* i spełnia warunki jej funkcjonowania. A przecież wiedzę formułujemy i wyrażamy w hipotezach.

© for this edition by CNS

2. Krytyka definicyjno-dedukcyjnego modelu wiedzy

Także na gruncie metodologicznej i epistemologicznej refleksji Boyle'a można wyjaśnić, a przynajmniej zrozumieć, niechęć tego uczonego do wskazania i podania listy „substancji", które uznałby za pierwiastki. O tej niekonsekwencji wspomina nie tylko Amsterdamski, dopatrując się przyczyn takiego postępowania między innymi w treści samej definicji pierwiastka. Została ona sformułowana przez Boyle'a następująco: „pewne pierwotne, proste, z niczym nie połączone ciała, które nie są utworzone z innych ciał ani nie powstały z drugich; są składnikami ciał doskonale zmieszanych, które mogą z nich bezpośrednio powstawać i na które można je ostatecznie rozłożyć"[469]. Pomijając eksperymentalny, techniczny aspekt redukcji ciał złożonych do prostych oraz ich analizę, należy zwrócić uwagę na teoretyczną stronę budowania definicji i statusu (tak, a nie inaczej zdefiniowanych) „obiektów" przyrodniczych.

W definicji artykułuje się istotne cechy rzeczy czy zjawisk, wyizolowuje się z otoczenia przedmiot ze względu na jego istotne atrybuty. Tym samym definicje narzucają sposób ujęcia przedmiotu oraz jego relacje z innymi rzeczami, uwzględniające takie, a nie inne związki. Tymczasem, jak uzmysławia praktyka, nawet w matematyce niektóre zależności (jak choćby współmierności między odcinkami) zaprzeczają wskazywanym w definicji relacjom[470]. Mimo to geometria nadal traktowana była jako wzór definicyjno-dedukcyjnej struktury i nadal oczekiwano, że w jej ramach zostaną rozwiązane problemy towarzyszące konstruowaniu i funkcjonowaniu definicji, zarówno w naukach dedukcyjnych, jak i przyrodniczych. Analizując jednak sposób, w jaki matematycy budowali swoje definicje i jaką pełniły one funkcję, Boyle mógł żywić słuszne obawy, że ten z gruntu ograniczający mechanizm zostanie przeniesiony i zaszczepiony empirycznej dziedzinie, stając się dla niej poznawczym balastem. Jego zdaniem definicje, nawet w matematyce, nie uwalniały wiedzy od dostrzeganych problemów. Co więcej, często je pogłębiały, ograniczając swobodę interpretacji zjawisk, wyznaczając im zakres i znaczenia pojęć niezależnie od danych empirycznych, a nierzadko wbrew nim. A to świadczyło, że nauki empiryczne wymagały odmiennej metody konstruowania definicji. Należało przy tym wskazać, a właściwie uzmysłowić uczonym, odmienną niż w naukach matematycznych funkcję procesu definiowania w budowaniu wiedzy. W konsekwencji zaś wskazać na różny status poznawczy (oraz ontologiczny) przyrody i obiektów matematycznych. W definicji przyrodnik nie konstruuje istoty (własności) przedmiotu, on ją ewentualnie odkrywa. Własności nie wynikają z definicji — jest ona

[469] Cytowaną definicję podaję za: P. Atkins, *op. cit.*, s. 184. Stefan Amsterdamski przytacza tę definicję z niemieckiego wydania *The Sceptical Chymist*, s. 38; por. S. Amsterdamski, *Rozwój pojęcia*… Z tej definicji korzysta też Danuta Sobczyńska, *op. cit.*, s. 31. Także i W.H. Brock dostrzega tę niekonsekwencję, tłumacząc ją w podobny, „techniczny", sposób jak S. Amsterdamski; por. W.H. Brock. *op. cit.*, s. 55.

[470] Por. R. Boyle, *A Discourse of Things above Reason*…, s. 222.

© for this edition by CNS

wtórna względem materii. Przyrodnik, definiując, stawia hipotezę dotyczącą cech materialnych przedmiotów.

Analizując cele definicji, Boyle wskazywał na dwuznaczności istniejące w każdym języku. Twierdził, że wszelkie słowa używane przez uczonych do oznaczania rzeczy są tak niejednoznaczne, że „bez wyliczania i wyróżniania jego różnych znaczeń [to jest znaczeń każdego słowa — Z.P.], otrzymamy niepewną definicję", która później te dwuznaczności przenosi na inne pojęcia[471]. Tak więc mimo że wcześniej zastrzegał, iż krytyka języka i jego pojęć nie powinna tworzyć jedynej podstawy do weryfikacji empirycznych hipotez, to w naukowej działalności należy uwzględnić i ten aspekt. Że jest on ważny, świadczy uwaga Boyle'a poczyniona w pierwszym rozdziale eseju *Of the Imperfection…*, w której stwierdził, że mógłby zacząć od krytyki pojęcia *zasada hipostatyczna*, gdyż jego niejednoznaczność „nie jest wcale błahą wadą, skoro jego właściwą funkcją ma być zobrazowanie innych pojęć"[472]. Jednoznaczne zdefiniowanie znaczeń owych terminów, choć nie jest kwestią pierwszorzędnej wagi, to jest jednak konieczne w stosunku do podstawowych pojęć, decydujących o właściwym poznaniu rzeczy i poprawnym rozumieniu następnych, „pochodnych" terminów.

Osiągnięcie tego celu przez definiowanie znaczeń pojęć odnoszących się do przyrody rodzi jednak trudności ze względu na wspomniane już wady samego sposobu konstruowania definicji. W efekcie, gdy Boyle weryfikuje, jak sam to nazywa, „pospolite pojęcie natury" (*the vulgar notion of nature*), to formułuje „namiastkę definicji czy opisu" potrzebną do tego, aby bardziej „przetestować" (*examine*) ową „pospolitą" koncepcję, niż tworzyć własną[473]. W tym epistemologicznym planie wyraża się świadomość względności, a być może i niedefiniowalności niektórych pojęć. Nie zwalnia to jednak uczonego zdaniem Boyle'a od podejmowania prób budowania definicji. Na początku dzieła *The Sceptical Chymist* wszyscy uczestnicy dialogu postulują, aby określić sposób rozumienia tak podstawowych pojęć jak *żywioł* czy *składowa*. Ale chwilę później Karneades (reprezentujący stanowisko mechanicysty) stwierdza, że jednakże nie analizowano „nazbyt wnikliwie, w jakie ramy wtłacza pojęcie żywiołu lub składowej Arystoteles czy Paracelsus"[474]. Zadaniem filozofa przyrody nie jest bowiem rozstrzyganie, jak różne pojęcia są rozumiane przez takie autorytety jak Arystoteles czy Paracelsus, ale sprawdzenie tego, „co według nas jest oczywistym poglądem związanym z rozpatrywaną przez nas kwestią, poglądem najpowszechniejszym"[475] dla zwolenników różnych *doktryn*. Już sam fakt, że Boyle proponuje, by zweryfikować, w jaki sposób znaczenia pojęć

[471] R. Boyle, *A Free Enquiry into the Vulgarly Received Notion of Nature: Sections II*, [w:] *Selected…*, s. 187.

[472] „which is no small defect in notis whose proper office it should be to conduce to the illustration of others", R. Boyle, *Of the Imperfection…*, s. 120.

[473] R. Boyle, *A Free Enquiry into the Vulgarly…*, s. 187.

[474] *Ibidem*.

[475] R. Boyle, *S.C.*, s. 16.

© for this edition by CNS

funkcjonują w praktyce naukowej, świadczy o jego pragmatycznym nastawieniu do procesu budowania wiedzy naukowej. Nie interesowały go znaczenia pojęć, które były efektem jakichś filozoficznych idei oraz czystych spekulacji. O tym, jakie znaczenie jest przypisywane na przykład pojęciu materii, świadczy to, jak ono jest stosowane, w jakim kontekście jest używane w praktyce badawczej. Znaczenie pojęcia (i samo pojęcie) jest zatem narzędziem badawczym i może służyć jako argument w metodologicznej dyskusji.

Tak też Boyle postrzega rolę definicji pierwiastka[476]. Należy przyjrzeć się zatem, na czym polega sposób konstruowania tego pojęcia. Na wielu stronach wspomnianego dzieła Boyle wyjaśnia, jak rozumie pojęcie pierwiastka, jednak istotne jest, w jakich metodologicznych i epistemicznych kontekstach konstruuje jego znaczenie. Na przykład wypominając swoim adwersarzom, że uznają za ciała pierwotne (proste) te substancje, które mają różne własności (co jednak świadczyłoby, że są to ciała złożone), stwierdza: „ja, który każdą próbkę, która nie jest doskonale jednorodna i daje się później rozłożyć na jakąś liczbę substancji odmiennych od siebie (bez względu na to, jak są małe) uznać muszę za ciało mające budowę złożoną — nie za ciało będące prawdziwą składową *hipostatyczną* ani prawdziwym *żywiołem*"[477]. Natomiast w innym miejscu pisze: „odnośnie do wniosków, jakie można wyciągać z przyzwyczajeń perypatetyków […] chociaż można ich użyć przeciwko nim, to nie można ich wykorzystać przeciwko mnie, ponieważ ja nie uznam za pierwiastek niczego, co nie jest doskonale jednorodne"[478]. Zwróćmy uwagę, że Boyle *de facto* nie mówi, czym jest pierwiastek, ale czym nie są *żywioły* lub *tria prima* uznawane za ciała proste, a więc za pierwiastki. To nie jest definicja wprost, ale zaprzeczenie „pierwiastkowości" substancji uznawanych za elementarne przez *perypatetyków* i *spagiryków*. Boyle konstruuje pojęcie pierwiastka w konfrontacji z pojęciami swoich oponentów — odwołując się zarówno do ich eksperymentów, jak i sposobów wnioskowania. Co więcej, towarzyszy temu, tak typowa dla tego uczonego, rezerwa i powściągliwość w określaniu jakichś zasadniczych własności ciała. W *The Sceptical Chymist* czytamy:

> Żeby uniknąć nieporozumień, uprzedzam, że w tej chwili [wyr. — Z.P.] przez składniki elementarne rozumiem (tak jak ci alchemicy, którzy o swoich składowych hipostatycznych mówią najwyraźniej jak można) jakieś ciała proste [najniższego rzędu] albo ciała na pewno niemające domieszki innych ciał. Ciała, które nie są zbudowane z innych ciał ani z innych składników elementarnych, a z których zbudowane są ciała nazywane naprawdę wieloskładnikowymi; ciała, na które te wieloskładnikowe ostatecznie można rozłożyć[479].

„W tej chwili", czyli „tymczasowo", a to znaczy, że jeśli zmieni się wiedza, to czymś naturalnym będzie również zmiana uznanych znaczeń, ich przedefiniowa-

[476] W tym przypadku właściwiej byłoby napisać „definicji".
[477] R. Boyle, *S.C.*, s. 236.
[478] *Ibidem*, s. 238; por. także przekład *Części czwartej* zamieszczone w niniejszej monografii.
[479] *Ibidem*, s. 350.

© for this edition by CNS

nie. Definicja więc ma u Boyle'a charakter przypuszczenia, jest narzędziem do budowania wiedzy, a treść definicji jest hipotezą.

Uznanie owej tymczasowości definiowanych znaczeń wpisuje się w poglądy Boyle'a na status wiedzy — jej hipotetyczność. W zależności od akceptowanego, zdefiniowanego znaczenia ta sama substancja mogłaby zostać uznana za pierwiastek lub nie, w zależności od tego, czy mogłaby pełnić funkcję wygodnego środka tłumaczącego obserwowane zjawiska. Jeżeli więc *siarkę* zdefiniujemy jako substancję prostą (pierwiastek), to takie rozumienie tej substancji będzie determinował sposób jej postrzegania, a tym samym i jej funkcję w badaniach. Jeśli natomiast przyjmiemy, że taka definicja jest tylko hipotezą, to będziemy mogli ją odrzucić, gdy eksperymenty uzmysłowią, że jest inaczej. To eksperymenty „zadecydują", jak rozumieć (definiować) jakąś substancję. Gdyby jej własności zostały zadekretowane na mocy definicji (a więc w sposób spekulatywny — używając określeń stosowanych w kontekście nauki *arystotelików*), byłoby to niemożliwe lub bardzo utrudnione.

Dlatego więc moim zdaniem Boyle, pisząc, jak rozumie pojęcie pierwiastka, nie definiuje go, lecz przedstawia tylko jego opis, weryfikując i testując (*examine*) dotychczasowe *zasady*, *elementy*, *składniki*, *żywioły*, *korpuskuły*, czyli terminy używane przez *arystotelików*, *spagiryków* i mechanicystów. Opierając się na takiej quasi-deskrypcyjnej definicji, trudno wskazać przedmioty, które w sposób jednoznaczny odpowiadałyby tak naprawdę tej niejasnej charakterystyce.

Dokonując rozróżnienia między „jakościami pierwotnymi" a „wtórnymi", między „uniwersalną naturą rzeczy" a „jednostkową", Boyle czyni to także w formie opisu[480]. Twierdzi, że aby zrozumieć, co kryje się pod pojęciem „jakości", lepiej wyjaśnić je na podstawie przykładów, niż je definiować. Zdefiniowane pojęcia ograniczają bowiem swobodę i precyzję interpretacji, gdyż używane w nich słowa nie są jednoznacznie określone. Dlatego również trudno wskazać ich właściwy status, a definiowanym terminom przypisać odpowiedni rodzaj[481]. Chaos terminologiczny potęguje jeszcze to, że skoro sam Arystoteles nie potrafił poprawnie, w sposób wolny od błędów, sformułować definicji „jakości", więc być może jest to po prostu niemożliwe[482]. Dodatkowo, podkreśla Boyle, trudniej zdefiniować te „własności", które są konkretne i pospolite, albowiem ich znaczenie rozumie każdy, ale nie każdy potrafi je scharakteryzować.

Na tę, nie do końca określoną, funkcję definicji i jej opisowy charakter w teorii Boyle'a wskazują też Shapin i Schaffer w pracy *Leviathan and the Air-Pump*.

---

[480] Oczywiście możemy uznać, że w ten sposób Boyle definiuje te pojęcia; *idem*, *A Free Enquiry into the Vulgarly*…, s. 187.

[481] R. Boyle, *The Origin of Forms and Qualities According to the Corpuscular Philosophy — Considerations and Experiments touching the Prigin of Qualities and Forms: The Theoretical Part*, [w:] *Selected*…, s. 28–29.

[482] W opinii Boyle'a Arystoteles popełnia błąd, umieszczając w definiensie i w definiendum to samo pojęcie; „he tells us [Arystoteles — Z.P.] that 'quality is that by which a thing is said to be qualis'", *ibidem*, s. 29.

© for this edition by CNS

Hobbes, Boyle, and Experimental Life, twierdząc, że równie niejednoznaczne są pojęcia wagi, sprężystości i ciśnienia. W konsekwencji zdaniem autorów ich epistemologiczny status jest niejasny, a Boyle nie podaje nigdzie ich definicji. Skutek jest taki, że w niektórych przypadkach terminu „sprężystość" Boyle używa jako pojęcia służącego do opisu wyników swoich prac, natomiast gdzie indziej traktuje go jako hipotezę, na której podstawie interpretuje i wyjaśnia zaobserwowane fakty[483]. Innymi słowy „sprężystość" można traktować jako przyczynę obserwowanych i opisywanych zjawisk.

Należy więc powtórzyć, że ów quasi-deskrypcyjny charakter definicji świadczy o tym, że w epistemologii Boyle'a może ona pełnić funkcję hipotezy z wszelkimi tego konsekwencjami. Definiowanie zatem w jego koncepcji nauki empirycznej przypominało procedurę formułowania hipotez. Każdorazowa próba zdefiniowania jakiegoś pojęcia była podobna do próby sformułowania hipotezy wyjaśniającej obserwowane zdarzenie, zjawisko itp. Tym samym uczony ten przypisywał treściom zdefiniowanych pojęć rolę tymczasowego środka służącego do opisu i wyjaśniania obserwacji[484]. Nadanie definicji i definiowaniu takiego statusu, jaki proponuje Boyle, uświadamia różnicę między nauką empiryczną a matematyką (oraz spekulatywną wiedzą budowaną przez Arystotelesa). Tak rozumiany status definicji oraz sposób definiowania nie wyznaczają ostatecznie i bezdyskusyjnie cech przedmiotu czy, jak powiedziałby Spinoza, jego istoty. W koncepcji definicji zaproponowanej przez Boyle'a ujawnia się fundamentalny pogląd empiryków na proces poznania (poznawania) przyrody, ukazując zasadniczą różnicę między nimi a racjonalistami. Dla empiryka definicja nie może wyznaczać granic poznaniu, a szczególnie poznaniu zmysłowemu. Nie może ograniczać sposobów ujęcia rozważanego przedmiotu i tym samym narzucać jakiejś jednej badawczej perspektywy. Z taką sytuacją uczony ma do czynienia, gdy definicja jest wytworem umysłu, czyli owocem spekulacji. Stanowi wówczas punkt wyjścia wiedzy o przedmiocie i, jednoznacznie określając istotę rzeczy lub zjawiska, jest jednocześnie kresem jego poznania, zamyka je na nowe ujęcia, a także na nowe relacje z otaczającym światem. W tym miejscu raz jeszcze warto przypomnieć podany przez Boyle'a przykład dotyczący własności ognia. Arystoteles wyprowadził je i zdefiniował bez związku z empirią. Była ona wtórna wobec wskazanych cech, a wyznaczony teoretycznie sposób rozumienia tego, czym jest ogień, determinował później interpretację i wnioski płynące z ewentualnych obserwacji. Determinował do tego stopnia, że mogły się one kłócić

[483] Por. S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 50.

[484] Przypomnijmy, jak bliski związek łączy sposób rozumienia pojęcia *hipotezy* i *definicji* oraz ich funkcji w filozofii Arystotelesa. O tym, czy jakaś wypowiedź ma status hipotezy lub definicji, decyduje stwierdzenie istnienia bądź nieistnienia. W tej koncepcji definicja ma kontekst egzystencjalny, a hipoteza metodologiczny i epistemologiczny. Znając niechęć Boyle'a do metafizycznych rozważań implikujących zagadnienia istnienia i istoty, łatwiej będzie zrozumieć, dlaczego uczony ten w swojej wizji nauki empirycznej znajduje miejsce dla hipotez, a nie dla — roszczących pretensje do niepodważalności — definicji czy szerzej: czynności definiowania.

© for this edition by CNS

z danymi empirycznymi. Tymczasem według empiryków, którzy przyjęli, że zmysły są względnie niezależnym źródłem poznania, definiowanie powinno wieńczyć badanie przyrody, a nie je rozpoczynać[485]. W związku z tym badanie natury należy opierać na danych czerpanych z doświadczenia będącego w miarę wiarygodnym środkiem i narzędziem poznania. Nie należy go więc traktować jako epistemologicznej bariery. Tak materia wraz z wszystkimi swoimi atrybutami, ujawniającymi się bądź na najbardziej elementarnym poziomie, bądź w złożonych strukturach rzeczy i zwierząt, nie może być zdefiniowana tylko na podstawie czystych, abstrakcyjnych pojęć. Aby ją zdefiniować, uczony musi wyjść od poznania jej własności w poszczególnych, konkretnych przedmiotach. Budowanie definicji materii jest poprawne tylko wtedy, gdy opiera się na badaniach rzeczy, a nie na spekulatywnych możliwościach umysłu. Dlatego też definicja (definiowanie) pojęcia oparta na empirycznych danych zawsze będzie tymczasowa, podlegająca korektom lub gruntownym zmianom wywołanym przez ewoluującą wiedzę. Podsumowując — podkreślę to raz jeszcze — definicja (treść definicji) według Boyle'a ma hipotetyczny charakter oraz funkcjonuje jako hipoteza, a to z kolei wzmocnia postulowany przez tego uczonego hipotetyczny charakter wiedzy o przyrodzie.

Problem dwuznaczności języka, podnoszony przez Boyle'a w kontekście rozważań na temat statusu i roli definicji oraz definiowania, ujawnia się w procedurze reinterpretacji *spagirykalnych* pojęć. Przedstawione w niniejszej monografii przykłady związane ze zmianą sposobu rozumienia podstawowych kategorii *paracelsystów*, takich jak *tria prima*, nie są czymś wyjątkowym w naukowej praktyce tego uczonego. Budując wiedzę naukową, między innymi w konfrontacji z funkcjonującymi dyscyplinami uznanymi przez Boyle'a za empiryczne, stykał się on także z tradycją scholastyczną, która niosła z sobą bagaż własnych znaczeń i interpretacji.

---

[485] Oczywiście przypomina to stanowisko empiryków w stosunku do roli i miejsca matematyki w badaniach przyrody. Warto także przytoczyć przykład dotyczący ognia — w *doktrynie arystotelików* został on najpierw zdefiniowany, a dopiero na tej podstawie interpretowano jego działanie i skutki. Treść, wiedza zawarta w definicji, wyprzedzała więc empirię, była nadrzędna wobec niej, ale przede wszystkim — co dla Boyle'a było największym zagrożeniem jakości wiedzy przyrodniczej — determinowała wnioski, jakie można było sformułować, opierając się na obserwacjach. Przyrodnik stawał się „niewolnikiem" formuł typowych dla nauk dedukcyjnych.

Sądzę, że niniejsze rozważania o roli definicji w matematyce i w naukach przyrodniczych opierających się przede wszystkim na obserwacjach i eksperymentach można podsumować, przytaczając pewną uwagę Etienne'a Gilsona. Według niego Kant „uwolnił się od matematycyzmu Kartezjusza", lecz „po wyzwoleniu się z metody Kartezjusza zaczął się znów wikłać w inną metodę. Pierwsza reguła nowej metody nakazywała, aby nie rozpoczynać od definicji, jak to czynią matematycy, lecz poszukiwać w każdym przedmiocie tego, co w nim się daje dostrzec jako bezpośrednio oczywiste", E. Gilson, *Jedność doświadczenia filozoficznego*, przeł. Z. Wrzeszcz, Warszawa 2001, s. 158–159. Naturalnie siedemnastowieczny przyrodnik-eksperymentator nie rozumie owej „oczywistości" na sposób kantowski. Dla niego „bezpośrednio oczywiste" jest to, co jest oczywiste empirycznie, oraz to, że ową „oczywistość" uzyskuje się dzięki empirii. Poza tym za oczywistą uznałby samą „pierwszą regułę" jako poznawczo i metodologicznie naturalną. Konstatacja Gilsona uzmysławia też, że dyskusja w tej materii generowała długotrwałe filozoficzne i metodologiczne skutki.

© for this edition by CNS

Stewart zauważa, że takie pojęcia jak „pierwotny" i „wtórny" (*primary*, *secondary*) lub jak „substancja" i „esencja" są średniowiecznym dziedzictwem, które Boyle także przeformułowywał na potrzeby korpuskularnej teorii materii[486]. Na przykład według Stewarta Boyle używał pojęcia jakości w stosunku do cech wtórnych, ale nie stosował terminów *mode* czy *modyfikacje* w odniesieniu do własności pierwotnych. Wynikało to z jego koncepcji *materii* (jako jednej z zasad mechanicznych), która wszelkie cechy zawdzięczała korpuskularnej strukturze, a nie pierwotnym „substancjom" czy „formom". Stąd materia i jej modyfikacje pozostawały ciągle materią (tą samą substancją), czyli nie tworzyły odrębnych, nieredukowalnych bytów tak jak scholastycznie rozumiana „materia" i „forma". W konsekwencji mógł on z jednej strony pojęcie formy niejako zredukować do czegoś w rodzaju „odmiany materii", z drugiej zaś strony pojawiała się możliwość usunięcia tej kategorii z samej teorii, uwalniając ją w ten sposób od arystotelesowskich spekulacji[487]. Akcentując wątpliwości co do realności niektórych cech materii i wskazując przy tym na semantyczne źródło tej kwestii, Boyle opierał swoją krytykę na przekonaniu, że „jakości" nie znajdują się w ciałach i tym samym mają względny oraz subiektywny charakter[488].

Jest pewnym paradoksem, że uczony ten z jednej strony opowiadał się za precyzją języka nauki, jednoznacznym rozumieniem pojęć i wykorzystywaniem ich do interpretacji obserwowanych zjawisk. Postulował to, widząc w alchemicznej manierze traktowania języka jako indywidualnego środka służącego do ujmowania (wyrażania) świata przyrody, źródło sprzeczności i nieporozumień. Z drugiej strony zaś, mając świadomość wpływu języka na swobodę przyrodnika w jego badaniach oraz rozumieniu przyrody[489], akcentował zachowanie ostrożności w definiowaniu oraz redefiniowaniu podstawowych pojęć, a także w reinterpretacji funkcjonujących znaczeń. Jest to jednak, typowa dla tego uczonego, pozorna sprzeczność. Rozumienie i definiowanie pojęć zawsze powinno być uznawane za tymczasowe i powinno być użyteczne. Natomiast uczony musi być gotów do uzna-

[486] M.A. Stewart, *Introduction*, [w:] *Selected*…, s. xiv.

[487] *Ibidem*.

[488] „we make bodies to be endowed with qualities, yet they are not in the bodies that are with them any real or distinct entities", R. Boyle, *The Origin of Forms and Qualities According*…, s. 24. Poruszane w niniejszej pracy kwestie dotyczące własności ciał oraz ich źródeł i przyczyn dotyczą aspektów ontologicznych. Refleksje te przedstawiam jednak w kontekście metodologicznych i epistemologicznych badań Boyle'a. Spór o źródła własności ciał ma głęboko ontologiczny charakter i jest jedną z najkonsekwentniej artykułowanych kwestii w filozofii i nauce XVII wieku. Pochodzenie własności ciał prowokuje do dyskusji metodologicznej i ontologicznej, a także staje się wątkiem, wokół którego koncentruje się treść dzieła *The Sceptical Chymist*. Pytanie o to, jakie są przyczyny własności ciał i mechanizmy ich zmienności, prowokuje do badań nad strukturą, budową materii. Tym samym problem istnienia, realności cech i ich źródeł jest punktem wyjścia badań przyrody, jak i ich zwieńczeniem, gdy kwestia ta zostanie rozwiązana. Zagadnienie ontologii świata przyrody w filozofii Boyle'a jest przedmiotem odrębnej pracy; por. Z. Pietrzak, *Spór o ontologię własności przyrody*…; por. przyp. 9.

[489] Można byłoby powiedzieć, że Boyle i w tej kwestii był zwolennikiem poglądu Franciszka Bacona na rolę *idoli* w kształtowaniu ludzkiego poznania.

© for this edition by CNS

nia znaczenia jakiegoś pojęcia, konstruowanego dzięki empirycznym danym, jak również do jego odrzucenia lub reinterpretacji. Zmieniająca się wiedza wymusza nowe rozumienie zjawisk przyrodniczych, a to z kolei zmienia znaczenia i zastosowania pojęć, za pomocą których natura jest opisywana. Najlepszą ilustracją tak rozumianej funkcji definicji jest przykład ognia. Jak już wiemy, o działaniu ognia można było wnioskować na podstawie jego własności wynikających z definicji. Jednak Boyle stwierdza, że i tę definicję „można zakwestionować". Nie tylko dlatego, że zaprzeczy jej każdy „logik", to znaczy człowiek myślący poprawnie logicznie, ale właśnie dlatego, że zanegują ją same eksperymenty[490].

Dla empiryka wybór między świadectwem empirii a wiedzą zawartą w definicjach, szczególnie tych wypracowanych w oderwaniu od doświadczenia, jest oczywisty. Na zilustrowanie tych słów warto przytoczyć jeszcze jeden fragment rozważań Boyle'a:

> na twierdzenia, że przeważająca składowa hipostatyczna powinna nadawać nazwę substancji, w którą ta obfituje, ja odpowiadam tak: o wiele rozsądniej byłoby upierać się przy tym wówczas, gdyby albo alchemikom, albo nam udało się zobaczyć przyrodę pobierającą czystą sól, czystą siarkę, czystego merkuriusza i budującą z nich dowolny rodzaj ciał wieloskładnikowych. Ale ponieważ doświadczenie jest tym, do czego odwołują się, to nam nie wolno uważać za oczywiste tego, że na przykład destylowany olej jakiejś rośliny zbudowany jest głównie z czystej składowej hipostatycznej zwanej siarką, dopóki nie będzie namacalnego dowodu na to, że w tego rodzaju roślinach zawarta jest jednorodna siarka[491].

Tak więc mechanicystyczna koncepcja materii sprzyjała nie tylko odrzuceniu tradycyjnych (to jest arystotelesowskich, scholastycznych i *spagirykalnych*) pojęć, ale — uznając tymczasowość znaczeń — sprzyjała także ich reinterpretacji. Ostatecznie zmiana rozumienia pojęcia mogła wynikać z mniej lub bardziej świadomie artykułowanego przekonania o jego bezużyteczności. Pojęcie, na przykład wspomnianej wcześniej „formy substancjalnej", będąc częścią arystotelesowskiego systemu filozofii przyrody, nie nadawało się do wyrażenia dyskutowanych problemów w rodzącej się nowożytnej chemii czy fizyki Galileusza[492]. Skoro postulowano odejście od dotychczasowego, spekulatywnego rozumienia świata przyrody na rzecz jego eksperymentalnego i mechanicystycznego ujęcia, to siłą rzeczy terminy służące do budowania jednej teorii nie mogły być po prostu przeniesione do języka konkurencyjnej — używając określenia Boyle'a — *filozofii*.

---

490 Por. R. Boyle, *S.C.*, s. 93, 94, 147 n.

491 *Ibidem*, s. 238–239.

492 Por. A.G. van Melsen, *Filozofia przyrody*, przeł. S. Zalewski, Warszawa 1968, s. 95–96.

© for this edition by CNS

3. Robert Boyle i geneza nowożytnego modelu nauk empirycznych

Badając źródła nowożytnego empiryzmu, można zauważyć, że — przynajmniej w zakresie, w jakim tworzył go Boyle — w jego genezę wpisane były trzy fundamentalne mechanizmy. Polegały one na zderzeniu empirycznej metody poznania przyrody z matematycznym opisem, następnie na powiązaniu eksperymentalnej praktyki i *filozofii korpuskularnej* (tworzącej teoretyczną podstawę wniosków płynących z doświadczeń) oraz na nieustannej konfrontacji mechanicyzmu z konkurencyjnymi *doktrynami*[493]. Taka metodologiczna praktyka oraz wizja współzależności różnych typów wiedzy naukowej stawiają tego uczonego, jak twierdzi Stewart, w rzędzie takich filozofów, jak Kartezjusz, Gassendi czy Bacon. Jednak w historii i filozofii nauki dokonania Boyle'a pozostają w cieniu tych myślicieli. Sądzę, że jednym z głównych powodów, dla którego we współczesnej filozofii nie przyznaje się Boyle'owi tego samego statusu co wspomnianym uczonym, było niewypracowanie, niestworzenie przezeń zamkniętego, pełnego, „kantowskiego" chciałoby się rzec, systemu metodologicznego i epistemologicznego kształtującego nowożytne nauki empiryczne[494]. W dodatku, jak zauważa inny historyk nauki — Brock, Boyle „pisał rozwlekle", a jego sposób gromadzenia i analizowania eksperymentów był przypadkowy. Twierdzili tak już współcześni mu komentatorzy, szczególnie osiemnastowieczny redaktor jego pism. Wskazywali oni też na niekompletność treści jego dzieł i brak jednego, jednolitego traktatu o charakterze czegoś w rodzaju „summy"[495].

Mimo to analiza dzieł Roberta Boyle'a uzmysławia, że metodologiczna oraz epistemologiczna problematyka została zasygnalizowana już we wczesnych jego pismach i przewijała się w całej naukowej i filozoficznej twórczości. Pojawiała się zarówno w fundamentalnych dziełach, jak i krótkich, rozproszonych oraz niedokończonych esejach. Oczywiście poglądy te z czasem podlegały pewnym modyfikacjom wynikającym z coraz większego ich doprecyzowania, a poruszając zasadniczą dla siebie kwestię *jakości hipotezy* oraz jej empiryczny, eksperymentalny kontekst, Boyle zachował jednolitą, spójną wizję poznania i nauki. W rozproszonych tekstach i fragmentach większych prac przebija się epistemologiczna myśl, którą Ste-

[493] Pozwala to, szczególnie w drugim i trzecim przypadku, ów sposób budowania nauki ująć w ramy kategorii dyskursu. Jednak uznanie *filozofii korpuskularnej* za uniwersalną teorię tworzącą fundament i ramy empirycznej treści dla wielu historyków i filozofów nauki nie jest oczywiste. Sądzę jednak, że wątpliwości co do statusu *doktryny mechanicystycznej* można rozstrzygnąć na korzyść tezy, że pełniła ona taką funkcję. Więcej na ten temat piszę w rozdziale piątym.

[494] Brakuje jasnych i sformalizowanych reguł, według których Boyle prowadził swoje wyjaśnienia, oraz kryteriów stanowiących podstawę interpretacji faktów, a nie ich przyczyn, co sprawia, że, jak zauważają Shapin i Schaffer, można byłoby posądzić Boyle'a o lekceważenie kwestii epistemologicznych i formalnych; por. S. Shapin, S. Schaffer, *op. cit.*, s. 50, 52 n.

[495] Por. W.H. Brock, *op. cit.*, s. 52–53.

© for this edition by CNS

wart ujął w trzy kategorie i choć poczynił to w komentarzu do krótkiego traktatu Boyle'a *The Origin of Forms and Qualities*, można tę propozycję potraktować jako diagnozę całej twórczości uczonego. Stwierdził, że w zakresie filozoficznych pojęć związanych z dyskusją na przykład o „gatunkach", „klasach" i „podstawach klasyfikacji" Boyle wyprzedził rozważania Locke'a o „nominalnych" i „realnych esencjach"[496]. W kwestiach metodologii nauki rozwijał on pełniej niż współcześni mu filozofowie zagadnienia „statusu i roli eksperymentu" oraz „kryteriów dobrej hipotezy", natomiast w refleksji pozametodologicznej przyczynił się do odrodzenia „teologii naturalnej"[497]. I choć nie stworzył kompletnego systemu swoich teoretycznych postulatów, to prezentował je konsekwentnie w swoich licznych traktatach i rozwijał (chciałoby się powiedzieć — praktykował) w ramach prowadzonego dyskursu. Co więcej, zakres jego filozoficznych dociekań obejmował wszystkie dziedziny, które w jakiś sposób kształtowały, a przynajmniej mogły kształtować, oblicze współczesnej mu wiedzy naukowej.

Być może ten stan „rozproszenia" epistemologicznych i metodologicznych idei wynikał z tego, że Boyle poruszał się na pograniczu słabo jeszcze wyodrębnionej, bo tworzącej się dopiero chemii i eksperymentalnej fizyki. Dlatego też epistemologiczny status *teorii korpuskularnej* był tak niejednoznaczny i trudny do oceny. Ze względu zaś na funkcję tej hipotezy w jego metodologii wymykała się ona wiążącej klasyfikacji i ostatecznemu zaszeregowaniu. Sprzyjało temu i to, że w jej eksplanacyjnym zasięgu mogły znaleźć się zarówno fizycznie traktowane *atomy*, jak i „chemiczne" (alchemiczne) *zasady hipostatyczne*; zarówno fizyczne aspekty *ruchu*, jak i tajemnicze *formy* i *esencje*. Tym samym *teoria korpuskularna* wykraczała poza typowe dla alchemii czy eksperymentalnej fizyki przedmioty badań, a dzięki reinterpretacji podstawowych pojęć podporządkowywała je najbardziej ogólnym i powszechnym *zasadom mechanicznym*. Uznanie więc *hipotezy korpuskularnej* za teorię jednocześnie fizyczną i „chemiczną" nie oddaje jeszcze w pełnym zakresie roli, jaką odgrywała w Boyle'owskiej koncepcji nauki. Stanowiąc podstawę i uzasadnienie opisywanych przez te nauki zjawisk, była gwarantem ich ontologicznej wiarygodności i jedności. Zatem z tej perspektywy podział na „chemię" i fizykę był nie tyle sztuczny, ile w ogóle niepotrzebny; świat w ujęciu *filozofii mechanicznej* był jednolity bez względu na — jak powiedzielibyśmy dzisiaj — poziom organizacji materii. Tym bardziej że owe „własności" czy „jakości pierwotne i wtórne" — co

[496] Poglądy Boyle'a dotyczące jakości „pierwotnych" i „wtórnych", „form substancjalnych", „materii" itp., szczególnie w analizowane w kontekście koncepcji Locke'a, są odrębnym materiałem do filozoficznej i historycznej refleksji. Są zatem przedmiotem badań licznych prac. Warto wymienić kilka: P. Alexander, *Boyle and Locke on Primary and Scondary Qualities*, „Ratio" 16, 1974; *idem*, *Ideas, Qualities and Corpuscles: Locke and Boyle on the External World*, Cambridge 1985; E. Curley, *Locke, Boyle, and the Distinction between Primary and Secondary Qualities*, „The Philosophical Review" 81, 1972; D. Palmer, *Boyle's Corpuscular Hypothesis and Locke's Primary-Secondary Quality Distinction*, „Philosophical Studies" 29, 1976.

[497] M.A. Stewart, *op. cit.*, s. xv.

© for this edition by CNS

warto podkreślić raz jeszcze — w mniemaniu Boyle'a miały charakter semantyczny, a nie fizyczny, i że wszystkie owe jakości można było sprowadzić do dwóch najbardziej podstawowych stanów fizycznych (*zasad*) — *materii* i *ruchu*. Teoria, która uwzględniała ten fakt i odwoływała się do owych *zasad*, była fundamentalna dla całej wiedzy, a nie tylko poszczególnych jej dziedzin i nie reprezentowała konkretnie żadnej z nich.

Zarówno w swojej pracy epistemologicznej (łączącej teorie nauki Kartezjusza i Franciszka Bacona), jak i w praktyce naukowej (obejmującej tradycję arystotelesową oraz alchemiczną z powstającą nowożytną chemią i fizyką), Boyle jawił się jako uczony spajający odrębne, wykluczające się niekiedy, metody poznania i typy nauki. Na przykład w przeciwieństwie do Newtona, który parał się alchemią, traktując ją jako coś więcej niż tylko sztukę praktyczną z nieusuwalnym ezoterycznym aspektem, Boyle postrzegał tę dziedzinę jako źródło bądź zaplecze swojej metodologicznej krytyki, jako obszar do potencjalnej dyskusji i do weryfikacji formułowanych przez *spagiryków* koncepcji. To właśnie owa polemika, obejmująca reinterpretację zasadniczych pojęć *spagirykalnych*, świadczyła o innym niż u Newtona podejściu Boyle'a do alchemii. Jednocześnie zbliżała go do Galileusza, kontestującego, w ramach swoistego dyskursu, fizykę Arystotelesa. Widać więc w podejściu Boyle'a do tradycji empirycznej tę cechę, którą Kuhn dostrzegał tylko w „naukach klasycznych".

Empiryzm, jeżeli miał być alternatywą racjonalistycznego i alchemicznego uniwersum wiedzy, musiał uzyskać charakter uniwersalnej nauki (w takim zakresie, w jakim przypisywano ową uniwersalność matematyce i alchemii) i umożliwić zasadniczą rewizję konkurencyjnych dyscyplin. Taka koncepcja empiryzmu przyświecała Boyle'owi w poszukiwaniach *filozofii* (*hipotezy*), która ów program „nauki uniwersalnej" miała realizować, a którą odnalazł, wbrew wszelkim jej wadom, w *filozofii korpuskularnej*[498]. Aby osiągnąć założony cel, Boyle — przyjmując tę *filozofię*, już do pewnego stopnia ukształtowaną, mającą swoją historię i tradycję — musiał ją skonfrontować nie tylko z własnymi założeniami, ale także z *hipotezami* przeciwników oraz z ich wnioskami. Tym samym koncepcje przeciwników Boyle'a też miały wpływ na treść i sposób funkcjonowania *hipotezy korpuskularnej*, współkształtowały ją na równi z postulatami Boyle'a i innych zwolenników mechanicyzmu. To prowokowało go do nieustannej dyskusji, która była możliwa, ponieważ nauki empiryczne traktował jako hipotetyczne i tymczasowe. Dzięki temu zaś tak rozumiana i praktykowana wiedza mogła podlegać konfrontacji, weryfikacji i ciągłemu przekształcaniu. Mówiąc krótko — reformowaniu. Jakże współcześnie brzmią słowa Boyle'a, gdy mówił:

> jeśli pewne kwestie […] nie zgadzają się z sobą, to Karneades wyraża nadzieję, że czytelnik zważy, iż nie jest konieczne, aby wszystkie one […] pasowały od razu do siebie. Jego zadanie polega

[498] Przypomina to oczywiście kartezjańską ideę „mathesis uniwersalis". Była ona nie tylko źródłem doskonałej, matematycznej metodologii, ale przede wszystkim pewną wizją sposobu uniwersalizacji poznania i wiedzy.

© for this edition by CNS

na wynajdywaniu wątpliwości odnoszących się do negowanych poglądów. Dopuszczalne jest zatem przedstawienie dwóch lub trzech *hipotez* w tej samej sprawie. Wolno mu więc twierdzić, że coś można wytłumaczyć tak lub inaczej, nawet jeśli owe wyjaśnienia nie są z sobą spójne[499].

Uczony może więc formułować różne hipotezy, niejako „na próbę". Może konstruować odmienne wyjaśnienia, nawet jeżeli nie są one z sobą logicznie powiązane, to znaczy, że nie zachodzi między nimi jakaś logicznie konieczna implikacja. Pozwala to na stwierdzenie, że przyrodnik „ma swobodę" w formułowaniu wyjaśnień. Dążenie do monopolu jednej *doktryny* jest przecież zasadniczym źródłem zarzutów formułowanych pod adresem *paracelsystów*, a i zapewne pod adresem *arystotelików*. Dotyczyły one roszczeń przeciwników Boyle'a do wyłączności ich *doktryn*. Cytowany fragment *The Sceptical Chymist*, w którym Boyle krytykuje swoich adwersarzy za to, że traktują swoje hipotezy jako jedyną wartościową naukę i filozofię, uzmysławia, jak istotną funkcję w teorii wiedzy Boyle'a pełni idea pluralizmu hipotez[500]. Czy owa swoboda w tworzeniu wyjaśnień (tak krytykowana przecież w odniesieniu do tworzenia nazw) oznacza całkowitą dowolność w budowaniu wiedzy? Oczywiście nie, przypominają nam o tym warunki jakie musi spełniać — wedle Boyle'a — „dobra hipoteza", by była metodologicznie i heurystycznie wartościowa.

Pluralizm hipotez sprawia, że kiedy są one w równym stopniu prawdopodobne, to „wówczas [Karneades — Z.P.] tym lepiej pokazuje słuszność podnoszonych wątpliwości i tym bardziej uwidacznia, jak trudno mieć pewność, że wszystkie wcześniejsze hipotezy zupełnie mijają się z prawdą"[501]. Jest to oczywista aluzja pod adresem przeciwników Boyle'a, oznacza bowiem tyle, że wiara w absolutną pewność *doktryny perypatetyckiej* lub *spagirykalnej* nie jest metodologicznie uwarunkowana. Jej źródłem mogą być metafizyczne przekonania podobnie jak w wypadku wiary, na przykład w nieomylność dogmatów. Metodologicznie uzasadniony jest właśnie sceptycyzm — jako punkt wyjścia do dyskusji i pracy badawczej — ale niosący z sobą logicznie (epistemologicznie) determinujące konsekwencje. Boyle wyraźnie to stwierdza: „Z założenia zaprzeczając [poglądom *spagiryków* — Z.P.] Karneades ma tę przewagę, że jeśli tylko jeden ze wszystkich podanych przez niego przykładów — służących do odrzucenia całej panującej powszechnie doktryny jego oponentów — byłby nie do podważenia, to wówczas wystarczyłby on do obalenia doktryny", którą tak krytykuje[502]. Oczywiście daleko tej metodologii do idei falsyfikacjonizmu, ale przekonanie, że jeden „niepodważalny" fakt (oparty na doświadczeniu) może obalić, a przynajmniej podważyć wiarygodność całej uniwersalnej *doktryny* (*filozofii*), spełnia podstawowy warunek popperowskiego kryterium naukowości. Kwestionowanie założeń i treści każdej *doktryny* w metodologii

499 R. Boyle, *S.C.*, s. VII–VIII.
500 *Ibidem*, s. 304–305.
501 *Ibidem*, s. VIII.
502 *Ibidem*.

© for this edition by CNS

Boyle'a powinno stać się obowiązkiem uczonego, charakteryzować jego postawę badawczą. Uczony ten ma jednak świadomość, że nie każdy ma ku temu i predyspozycje, i warsztat. Jednak taka krytyczna, właśnie — sceptyczna, postawa sprawia, że nie przyjmuje się „na wiarę" tego, co głoszą przyrodnicy[503]. Inaczej bowiem rozumienie statusu *doktryn* jako niepodważalnych prowadzi nieuchronnie do braku krytycyzmu, a to z kolei do uznania, że niektóre nauki nie podlegają krytyce[504]. Budowana w ten sposób nauka stałaby się zbiorem dogmatów o religijnym statusie, a tym samym wiedza nabrałaby sakralnego wymiaru (co według Boyle'a było dla alchemików istotą wiedzy).

Ten sceptycyzm powinno stosować się także w odniesieniu do stawianych przez siebie hipotez. Dlatego też Boyle stwierdza: „nie jest moim zdaniem upieranie się teraz przy jakiejś własnej *hipotezie*. Moim zadaniem jest raczej wyjaśnienie, dlaczego podejrzliwie odnoszę się do prawd głoszonych przez alchemików. Nie należy zatem oczekiwać, że wszystkie moje uwagi będą nie do podważenia"[505]. Dlaczego zatem tak często uznaje się za prawdziwe tylko własne hipotezy? Boyle odpowiada, że taka postawa wynika z rozumowania głoszącego, że skoro nasi adwersarze się mylą, to my musimy mieć rację[506]. „Tymczasem — jak pisze dalej — w wielu kwestiach, w szczególności dotyczących fizycznej budowy ciał, można dopuszczać tak wiele różniących się od siebie *hipotez*, że wielce nieroztropne i złudne byłoby orzekanie słuszności jednej *hipotezy* na podstawie fałszywości innej"[507]. Możliwość formułowania wielu hipotez daje szansę na ich konfrontację i sprawia, że zachowuje się dystans wobec własnych dokonań, a fałszywość innych nie jest świadectwem prawdziwości głoszonej przez siebie teorii. Jest to oczywiste tylko w przyjętej przez Boyle'a metodologii. Tak więc pluralizm w zakresie teorii czy też hipotez nie jest tylko jakąś ideą, ale wynika z codziennej praktyki i jest wzmacniany przez potoczne doświadczenie płynące z pracy badawczej.

Poszukując źródeł paradygmatu nowożytnych nauk empirycznych w idei krytyczności wiedzy, nietrudno zauważyć jej współczesny charakter. Krytycyzm w nauce, postulowany przez wielu filozofów nauki, szczególnie przez Poppera i Lakatosa, postrzegany jest jako gwarant jej racjonalności. To krytycyzm według tych filozofów konstytuuje dziś nie tylko wiedzę empiryczną, ale wiedzę naukową w ogóle. Obaj filozofowie poświęcają wiele miejsca w swoich rozważaniach na uzasadnianiu roli, jaką krytyczne myślenie pełni w naukotwórczej pracy. Popper na przykład stwierdza, że „teorię wyjaśniającą można poddać krytyce, wykazując, że jest albo niespójna, albo niezgodna z faktami lub innymi obszarami wiedzy"[508], a nieco dalej dodaje, że „nie możemy uzasadniać naszych teorii, ale możemy je racjonalnie krytykować

[503] *Ibidem*, s. 165–166.
[504] *Ibidem*, s. 305.
[505] *Ibidem*, s. 48.
[506] *Ibidem*, s. 326.
[507] *Ibidem*.
[508] K.R. Popper, *Ewolucja i drzewo wiedzy*, [w:] *idem*, *Wiedza obiektywna*…, s. 334.

© for this edition by CNS

oraz przyjmować na próbę te spośród nich, które wydają się najlepiej znosić krytykę i które posiadają największą moc wyjaśniającą”[509]. Krytyczność, co warto raz jeszcze podkreślić, odnosi się także do własnego stanowiska — zarówno w kwestiach empirycznych, jak i epistemologicznych, a nawet metanaukowych. Boyle miał świadomość, że jego koncepcja wiedzy nie musi być jedyna i ostateczna. Być może był to kolejny powód, dla którego — w przeciwieństwie do Franciszka Bacona — nie proponował całościowej reformy nauki, „tylko” jej korektę.

Uznanie hipotetyczności wiedzy i epistemologicznego pluralizmu (wielości *doktryn*, interpretacji, eksperymentów) implikowało następstwa charakterystyczne dla współczesnej nauki. Na przykład czy dyskusja o podstawowych składnikach przyrody to spór o rzeczywistą strukturę świata, czy też „tylko” spór o słowa? Czy odnosi się on do rzeczywistości, czy do języka? Język, nazewnictwo może reprezentować jakąś materialną rzeczywistość, ale także może ją fałszować, a nawet kreować, przynajmniej na etapie założeń. Dlatego też Boyle pisze: „zrozumiecie […] w jaki sposób należy je [owe założenia — Z.P.] traktować — czy jako byty, uznawane przeze mnie jako odzwierciedlające rzeczywistość, czy też jako byty, które przedstawiam tylko dlatego, że nadają się do rozpatrzenia, gdyż noszą przekonujące pozory słuszności”[510]. Jest on oczywiście realistą i wierzy, że istnieje niezależna od języka i percepcji materia, ale uznając hipotetyczny charakter wiedzy, liczy się z konsekwencjami przyjęcia takiego stanowiska. Hipotezy mogą być tylko narzędziami mniej lub bardziej przydatnymi „podczas wykonywania zadania”[511]. Dzięki temu każdy uczony i filozof może z nich dowolnie korzystać, weryfikować ich wiarygodność oraz, gdy zajdzie taka potrzeba, je przeformułowywać. Nie sposób oprzeć się wrażeniu, że Boyle traktuje hipotezy tak, jakby stał na stanowisku instrumentalistycznym, a stąd już bardzo blisko, aby traktować je jako modele.

Także i w poglądach na funkcję definicji w procesie kształtowania nauki stanowisko Boyle’a bliskie jest poglądom głoszonym współcześnie przez Poppera. Boyle na przykład stwierdza, że definiujemy za pomocą słów, które same wymagają zdefiniowania. Podobnie pisze Popper: „Dlatego podkreślam, że nie interesują mnie definicje, ponieważ definicje muszą posługiwać się terminami niezdefiniowanymi, nie ma z reguły znaczenia, czy posługujemy się danym terminem jako pierwotnym czy zdefiniowanym”[512]. Niemożność wypracowania jednoznacznych i powszechnie uznanych definicji nie zwalnia jednak uczonego ze starań o zrozumiałość pojęć i o konsekwencję w ich użytkowaniu. Zmiany znaczeń są dopuszczalne, ale powinny być przeprowadzane zgodnie z ustalonymi regułami.

Te zaś poglądy uzasadniają pytania o to, czy hipotetyczność wiedzy to stan przejściowy czy też permanentny? Czy nauka ostatecznie osiągnie status — co do treści, metody, zakresu — wiedzy skończonej, ostatecznie wypracowanej, czy

[509] *Ibidem*, s. 336.
[510] R. Boyle, *S.C.*, s. 47.
[511] *Ibidem*, s. 48; por. także s. 32.
[512] K.R. Popper, *Ewolucja i drzewo*…, s. 83.

© for this edition by CNS

nieustannie będzie dążyć do prawdy, której nigdy w pełni nie osiągnie? Zdaniem Boyle'a wiedza zawsze będzie niedokończona[513], a spór o status poznawczy i ontologiczny wiedzy naukowej (twierdzeń, praw, hipotez czy teorii) także i dzisiaj jest zasadniczym sporem w filozofii nauki. Współcześnie znalazłoby się niewielu uczonych i filozofów, którzy stanowczo twierdziliby, że nauka może kiedyś osiągnąć stan „absolutnej pewności" czy „absolutnej prawdziwości", a kwestie tymczasowości treści (a nawet i struktur) nauki są nadal dyskutowane. Szczególnie w kontekście reguł rządzących przejściem od jednych hipotez (teorii, praw itp.) do następnych. To we współczesnych rozważaniach pobrzmiewa spór, który rozgorzał w XVII wieku i który doprowadził do ukonstytuowania nowożytnej wiedzy przyrodniczej.

Robert Boyle w swojej teorii nauki, podejmując się zadania postulowanego przez swoich wielkich poprzedników, zrezygnował z budowania wiedzy od podstaw, ponieważ w jego mniemaniu istniejący już mechanicyzm mógł być takim fundamentem. Był jednak świadom, że każda hipoteza, mając tymczasowy charakter, wymaga krytycznej refleksji i konfrontacji z empirycznymi faktami.

Sformułowane przez Boyle'a postulaty i wypracowana przezeń praktyka badawcza nadały nowych własności ówczesnej nauce empirycznej. Tym samym wpisał się on w ów reformatorski trend, który zapoczątkowali Galileusz, Bacon i Kartezjusz, a który odmienił oblicze szesnasto- i siedemnastowiecznej nauki o przyrodzie i przyczynił się do powstania nowożytnego przyrodoznawstwa. Pomijanie tego szerokiego zakresu teoretycznej myśli Boyle'a (obejmującego nie tylko rozważania czysto metodologiczne) deprecjonuje znaczenie jego teorii (filozofii) nauki w historii rozwoju wiedzy.

---

[513] I w tym wypadku stanowisko Boyle'a brzmi bardzo współcześnie. Przypomina ono poglądy Poppera. Dla tego filozofa nauka również mogła tylko przybliżać się do prawdy, która ostatecznie nie jest osiągalna.

© for this edition by CNS

V. Dorobek Roberta Boyle'a w świetle wybranych współczesnych koncepcji historii i filozofii nauki

— Ale to mi zawsze dziwno, żeście mogli niedojdę poczytać za córkę Juranda.
[…]
— Danveld mówił tak: „Często szatan zdradza swych sług, więc może odmienił Jurandównę".
— Zbóje wszelako nie mogli, jako prostacy, podrobić pisma Kalebowego i pieczęci Juranda. Któż mógł to uczynić?
— Zły duch.
I znów nikt nie umiał znaleźć odpowiedzi[514].

Jednym z metodologicznych osiągnięć rewolucji naukowej w XVII wieku stał się wzmocniony i potraktowany obligatoryjnie mechanizm wyjaśniania zjawisk przyrodniczych, sprowadzający się — tak jak tego domagał się Boyle — do obserwowanych własności i odwołujący się, jeśli to możliwe, do ich materialnych, „bezpośrednich" przyczyn. Dlatego przedstawiona w cytowanym fragmencie argumentacja zostałaby przez empiryków odrzucona jako nieracjonalna, a tak uzasadniane „fakty" zdyskwalifikowane jako nienaukowe. W ten sposób próbowano wyeliminować, a przynajmniej oddalić, pokusę łatwej intelektualnie i emocjonalnie interpretacji odwołującej się do dziedziny zjawisk nadprzyrodzonych co do wszelkich nieznanych zdarzeń zachodzących w otaczającym świecie. Dzięki temu — jak wierzyli twórcy nowożytnej metodologii — wyjaśnienia takie miały stać się prostsze, bardziej naturalne, a przez to zrozumiałe.

To nowe stanowisko prowokowało również do weryfikacji dotychczasowych poglądów (przez ich odrzucenie lub choćby reinterpretację), racjonalizując w ten sposób historycznie udokumentowane i zinterpretowane fakty. Dyskredytowane przez tworzącą się nowożytną wiedzę naukową mogły zostać przez nią zaadaptowane pod prostym epistemologicznie warunkiem nakazującym, aby „tajemnicze oddziaływania i zależności" zredukować do działań sił przyrody. Nawet wtedy, gdy owe naturalne przyczyny same chwilowo nie były jeszcze do końca rozumiane i poznane.

[514] Rozmowa między księżną Anną Danutą a bratem Rotgierem po porwaniu córki Juranda, H. Sienkiewicz, *Krzyżacy*, t. 2, Warszawa 1989, s. 25.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Przy tym nowym podejściu do naukowych wyjaśnień znaleziono wyjście i z tej sytuacji: otóż do ich akceptacji wystarczyło — jak żądał tego między innymi Boyle — aby te niezrozumiałe w danej chwili fakty nie stały w jawnej sprzeczności ze znanymi zjawiskami. Realizacja tego postulatu była oczywiście trudna, ponieważ znajomość tych ostatnich bywała powierzchowna i ograniczona, a często i błędnie interpretowana. Była to jednak jakaś metodologiczna i epistemologiczna wskazówka.

Postępując zgodnie i konsekwentnie z owym postulatem nakazującym odwoływanie się do znanych zjawisk przyrodniczych, można zrozumieć powody błędnego tłumaczenia przypływów i odpływów oceanów podawanego przez Galileusza. Dla niego oddziaływanie Księżyca miało w sobie coś równie metafizycznego, niezgodnego z prawami fizyki jak wpływ „aniołów" i „demonów", dlatego też, powołując się na ruch obrotowy Ziemi, wyjaśnienie opierał na „bardziej naturalnym" zjawisku.

1. Paradygmat, dyskurs, program badawczy… Pytanie o jedność i ciągłość wiedzy

Opisując proces kształtowania się nowego modelu nauki, można przyjąć, że ów model jest uzupełnieniem istniejącej już wiedzy lub nawet jest dla niej alternatywą. Niezależnie od tego, badając proces formowania nowej (nowych) dyscypliny, starano się dostrzec jakąś epistemologiczną i metodologiczną ciągłość między funkcjonującymi naukami a tymi nowo budowanymi. Zagadnienie ciągłości wiedzy naukowej jest jednym z zasadniczych elementów, na który zwraca się szczególną uwagę podczas prób rekonstrukcji historii nauki, niezależnie od różnic, jakie pojawiają się w wielu modelach opisujących jej dzieje. Generalnie kwestia ta wiąże się z pytaniem o to, jak dokonuje się zmiana w wiedzy naukowej, a w związku z tym — czy i w jaki sposób możliwa jest komunikacja między jej dotychczasowym modelem (a właściwie między uczonymi reprezentującymi dany model wiedzy) a powstającym w opozycji do niej i zrywającym z aktualnym stylem jej uprawiania nowym typem nauki. Za tym pytaniem kryje się także potrzeba ujawnienia charakteru tychże zmian. Można tego dokonać, wskazując, że opisywany proces ewolucji wiedzy odbywa się zgodnie z jakimiś prawami (na przykład logiki) lub że ma charakter przypadkowy i chaotyczny. Kwestia ta jest istotna, ponieważ o ile w odniesieniu do zmian zachodzących w sztuce czy nawet w sferze społecznej nie oczekuje się stałych i jasnych reguł rządzących owymi przeobrażeniami, to już w kontekście nauki problem funkcjonowania jakichś reguł, wedle których nauka ewoluuje, jawi się jako oczywisty. Oczekiwania co do istnienia takich reguł zaspokajają potrzebę postrzegania nauki jako obszaru podporządkowanego racjonalnemu działaniu. Że wobec innych dziedzin ludzkiej aktywności tego postulatu nie formułuje się tak ostro, miałoby dodatkowo świadczyć o wyjątkowym statusie przypisywanym wie-

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

dzy naukowej[515]. Aby uchwycić i wyjaśnić mechanizm zachodzących zmian, zwolennicy zarówno idei epistemologicznej ciągłości nauki, jak i jej niewspółmierności formułują różne teoretyczne modele. W ich ramach wyodrębniają w dziejach nauki w miarę jednolite, na przykład co do treści, metod lub jej organizacji, okresy i dyscypliny. Następnie konstruują na podstawie tak „wypreparowanych" epizodów pewne metodologiczne kategorie czy „jednostki". Jedną z najbardziej znanych i historiograficznie „skutecznych" propozycji była koncepcja „paradygmatu" zaproponowana przez Thomasa Kuhna[516]. Mimo korekt, które sam autor wprowadzał w treść tego pojęcia, zasadniczo rozumiał je jako pewien stan nauki w określonym czasie, charakteryzujący się względnie niezmiennymi cechami, jak sposób zdobywania wiedzy, jej cel i zakres, cechami osiągniętymi dzięki czemuś, co nazywa „consensus omnium" (dotyczącego społeczności uczonych). Wygenerowanie takiego, w miarę spójnego, opisu typu nauki pozwala na poszukiwanie odmiennych modeli wiedzy. Formułując ideę paradygmatu, Kuhn dostarczył badaczom efektywne narzędzie służące diagnozowaniu przyczyn i skutków oraz mechanizmów zachodzących zmian. Jednak w tym schemacie ewolucji wiedzy najbardziej uwidacznia się problem komunikacji na styku między starym a rodzącym się paradygmatem. Jeżeli ów nowy typ wiedzy ma mieć jakościowo różny charakter, to w którym momencie i według jakich reguł dochodzi do zerwania z dotychczasową tradycją?

Koncepcja Kuhna mówi, że w miarę jak kolejne fakty uszczegóławiają i uzupełniają istniejący paradygmat, mogą pojawić się obserwacje, które zaczną być postrzegane jako sprzeczne z istniejącymi założeniami. Sprzeczne o tyle, że ich wyjaśnienie opierające się na zasobie dotychczas używanych pojęć stanie się problematyczne, a nawet niemożliwe. Dopóki te niezgodności traktowano jako skutek zawodnych przyrządów, nieścisłości w obserwacjach[517], niedoskonałości języka opisu (na przykład matematyki), dopóty pozostawały one na marginesie naukowej refleksji. Dopiero świadomość, że owe pojawiające się fakty są sprzeczne z dotychczasową wiedzą, to znaczy, że ona ich nie przewiduje, czyni z tych faktów *anomalie*. Powstające *anomalie* wskazują na pomijany dotąd obszar badań i sprawiają też, że interpretacje dotychczas obserwowanych zjawisk, nabierają nowego sensu. Decydują także o zmianie metod prowadzonych badań, a to z kolei pociąga za sobą przekształcenie technicznego, laboratoryjnego zaplecza. W tym „epistemologicznym momencie" tkwi — zdaniem Kuhna — źródło wszelkich przemian w nauce. Owe

[515] Oczywiście nie oznacza to, że nie próbowano doszukiwać się zarówno w sztuce, jak i w sferze społecznej jakichś stałych mechanizmów, które wyjaśniałyby zachodzące zmiany i umożliwiały ich prognozowanie. Krytycznie do tego rodzaju narracji podchodził na przykład K.R. Popper; por. *idem*, *Przewidywania i proroctwa w naukach społecznych*, [w:] *idem*, *Droga do wiedzy…*

[516] W związku z tym, że istnieje niezwykle bogata literatura komentująca idee Kuhna, w niniejszych rozważaniach ograniczono się tylko do charakterystyki tego fragmentu jego koncepcji, który jest istotny w kontekście pracy.

[517] Warto zauważyć, że gdy Galileusz mówił o zaobserwowanych plamach na Słońcu, dla jego przeciwników był to oczywisty przykład wadliwości soczewek wykorzystanych w lunecie. Na pewno nie dawał powodu do weryfikacji własnych poglądów, a być może do negacji obserwacji Galileusza.

© for this edition by CNS

kryzysy bowiem „początek swój biorą […] ze świadomości anomalii, tj. z uznania, że przyroda gwałci w jakiejś mierze wprowadzone przez paradygmat przewidywania”[518]. *Anomalie* więc — wbrew obowiązującemu obrazowi świata — wymagają akceptacji i zmuszają do nowego sposobu rozumienia odkryć. Funkcjonujący dotychczas „paradygmat jest gwałcony przez przyrodę”, a nie spełniając już oczekiwań, staje się tym samym heurystycznie nieprzydatny. Rodzi się więc potrzeba budowania nowych teorii, nowego sposobu myślenia i nowych lub przynajmniej na nowo zinterpretowanych pojęć. Czas przejścia od zastanego stanu wiedzy do nowej konstrukcji wyłonionej spośród wielu alternatywnych propozycji to według Kuhna — okres *kryzysu* w nauce. Przejście zatem od fizyki Arystotelesa do fizyki Galileusza, a następnie do fizyki Newtona to właśnie zmiana paradygmatów (przynajmniej w odniesieniu do Arystotelesa i Galileusza), a czas budowania przez Galileusza nowej nauki o przyrodzie to okres owego *kryzysu*.

Warto zatem postawić pytanie, jak przebiegałby boyle'owski proces budowania nauki empirycznej, gdyby miał ściśle odpowiadać zaproponowanemu przez Kuhna schematowi. Sądzę, iż śledząc działania Roberta Boyle'a polegające na wykazywaniu błędów i sprzeczności, jakie generowały teorie *spagiryków* i *perypatetyków*, można dojść do wniosku, że wskazując na owe paradoksy, w rzeczywistości ujawniał *anomalie*. Pojawiały się one w trakcie konfrontacji wniosków formułowanych przez jego adwersarzy z własnymi obserwacjami i wyjaśnieniami. Zdiagnozowanie sytuacji problemowej w nauce w XVII wieku za pomocą pojęć Kuhna, a mianowicie *kryzysu* i *anomalii*, sprzyjałoby uznaniu kategorii paradygmatu za punkt wyjścia do analizy prac Boyle'a i mogłoby sugerować, iż nowożytny empiryzm kształtował się zgodnie z owym schematem. Jednak na tych elementach analogie z Kuhna koncepcją rozwoju nauki się kończą. Przyjęcie proponowanego przez tego filozofa modelu zmiany nauki rodzi bowiem pewien problem. Boyle nie tworzy przecież nowej chemii, nowej szczegółowej dyscypliny, choć inicjuje swojego rodzaju *kryzys* w myśleniu i w praktyce alchemicznej. Zmusza do zanegowania naukowego (zdaniem samych alchemików) statusu tej dziedziny, proponując własną metodologię i epistemologię. Tym samym zaś daje podwaliny pod nowy paradygmat. Pewna ułomność (?) propozycji Kuhna polegałaby na tym, że *kryzys*, który doprowadził do powstania chemii (we współczesnym już rozumieniu), trwałby półtora wieku. Co więcej, w czasach Boyle'a mielibyśmy do czynienia przynajmniej jeszcze z dwoma funkcjonującymi równocześnie „kryzysami” na styku fizyki i „chemii”: Arystoteles — Galileusz — Newton oraz *arystotelicy* — *spagirycy* — Boyle i inni korpuskularyści. Tak więc z perspektywy kuhnowskiego modelu rozwoju wiedzy nauka w XVII wieku tkwiłaby w permanentnym kryzysie. Wydaje się, że wynika to z metodologicznego „rozdrobnienia” nauki przez Kuhna. Co więcej, zarówno teoretyczne, jak i praktyczne aspekty pracy Boyle'a uzmysławiają, że uczony ten starał się utrzymać, przynajmniej w sferze pojęć, pewną ciągłość między konfron-

[518] T. Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, przeł. H. Ostromęcka, Warszawa 1968, s. 69.

© for this edition by CNS

towanymi dziedzinami — czy to przez reinterpretację, czy też dzięki wypracowywaniu najbardziej uniwersalnej *doktryny* obejmującej, przynajmniej w części, krytykowane teorie. Zachowanie takiej ciągłości umożliwiało funkcjonowanie nauk przyrodniczych i pozwalało na ich jak najogólniejsze rozumienie[519].

Aby uniknąć takich problemów w rekonstrukcjach historii nauki, Amsterdamski zaproponował znacznie „pojemniejszą jednostkę" mieszczącą odmienne dyscypliny znajdujące się w różnych stadiach rozwoju. Nazwał ten wzorzec „ideałem wiedzy naukowej". W jego obszernych ramach paradygmaty Kuhna są tylko licznymi, mniej lub bardziej wyróżnionymi fragmentami *uniwersum* ludzkiej wiedzy, a dostrzegane przejścia między nimi mają „lokalny" charakter i zasięg. Dzięki temu pojawiający się w koncepcji Kuhna „punkt nieciągłości" tak naprawdę wpisany jest w szerszy kontekst owego *uniwersum* i tworzyć może jakiś szczególny przypadek, nie powodując zerwania naukowej tradycji. Stanowisko reprezentowane przez Amsterdamskiego osłabia oraz rozmywa „moc" i rolę paradygmatów w historii nauki. Jednak i w tej koncepcji — jak zaznacza sam autor — pojawia się problem ciągłości wiedzy, ujawniający się w chwili przejścia od jednego „ideału wiedzy naukowej" do drugiego. Różnica polega na tym, że ów „punkt nieciągłości" w modelu Amsterdamskiego przenosi się na wyższy, bardziej ogólny poziom właściwy pojęciu „ideału wiedzy naukowej". Tym samym i ta propozycja nie rozwiązuje kwestii ciągłości wiedzy, lecz jedynie oddala ją od pojedynczych, szczegółowych procesów zachodzących w nauce i co najwyżej zmniejsza częstotliwość jej pojawiania się. Propozycja Amsterdamskiego więc też nie rozwiązuje problemów wiedzy naukowej, które pojawiły się wskutek refleksji Boyle'a. Ów istniejący kryzys w nauce ma co prawda charakter „lokalny", a nie „globalny", jednak nadal jest jakimś niepożądanym i nieprzewidywalnym stanem wiedzy.

Natomiast zaproponowany przez Poppera mechanizm rozwoju wiedzy różnił się od poprzednich tym, że pojawiające się w nauce zmiany nie wywoływały *nieciągłości* wiedzy. Popper osiągnął ten efekt, postulując istnienie procedur rządzących relacjami między starymi a nowymi teoriami (stanowiącymi element paradygmatu). O *ciągłości* w ramach tego modelu decydują istotne właściwości nowej teorii. Po pierwsze, obejmuje (wyjaśnia) ona fakty będące przedmiotem poprzedniej teorii, po drugie, wyjaśnia i prognozuje nowe zjawiska, których dotychczasowa teoria nie wyjaśniała oraz nie przewidywała. To w konsekwencji przyczynia się do jej odrzucenia. W tym modelu rozwoju wiedzy w trakcie formułowania nowej teorii buduje się relacja korespondencji wiążąca elementy starej wiedzy z nową. Co więcej, relacja ta powinna funkcjonować w całym *uniwersum* wiedzy naukowej, niezależnie od aktualnie rozpatrywanej dziedziny i czasu, do którego odnoszą się badania.

Spór o to, czy jest to rzeczywisty mechanizm ewolucji wiedzy, czy tylko postulat (artefakt), to zapewne jeden z istotnych elementów krytyki nie tylko modelu Poppera, ale także i alternatywnych modeli historii nauki. Jak widać, artykułując

[519] Należy raz jeszcze podkreślić, że Boyle był uznawany przez Woltera za fizyka.

© for this edition by CNS

obecność i znaczenie niezmiennych elementów w historii nauki, badacze jej dziejów akcentują te wątki, które decydują o ciągłości wiedzy. Unikają dzięki temu zarzutu braku korespondencji między najbardziej uniwersalnymi prawami i teoriami w wymiarze zarówno historycznym, jak i współczesnym.

Przeciwnikiem tego założenia był Gaston Bachelard, który w głoszonej przez siebie koncepcji rozwoju nauki nie tylko zakładał czy wręcz postulował jej nieciągłość, lecz także czynił z niej zasadniczy rys swojej filozofii i historii nauki[520]. Oryginalność tego ujęcia polega na tym, że opisywany postęp nauki toczy się na wielu poziomach reprezentujących różne jej etapy oraz akcentuje relacje między licznymi „wątkami" wypełniającymi treści wiedzy naukowej. Według tej koncepcji powstawanie nowego typu wiedzy dokonuje się w trakcie nieustannego przezwyciężania sprzeczności ujawniających się w strukturze nauki. Tworzy to warunki do permanentnej dyskusji i konfrontacji generującej nowe jakościowo formacje. Jednak w trakcie tego procesu, co artykułowane jest bardziej niż w innych rekonstrukcjach historii nauki, dochodzi do zerwania „ciągłości języka", a więc sposobu rozumienia funkcjonujących pojęć. Będące zasadniczymi elementami każdego poziomu i etapu wiedzy, owe pojęcia decydują o możliwości komunikacji między odrębnymi dziedzinami, a także zapewniają komunikację w obrębie poszczególnych, ulegających ciągłym przemianom dyscyplin. Gdy następuje zerwanie jednolitego sposobu rozumienia któregoś z pojęć, przenosi się to w konsekwencji na cały język nauki. Formułowane w istniejącym języku problemy naukowe stają się niezrozumiałe wskutek nowej interpretacji, a w konsekwencji między kolejnymi formacjami nauki następuje całkowite zerwanie łączności. Mechanizm ten Bachelard nazywa „cięciem epistemologicznym".

W tej perspektywie konsekwencją zaistnienia nowego typu nauki, nowego „paradygmatu" jest nieciągłość, która nie jest przypadkową czy też dającą się wyeliminować własnością. Jest natomiast immanentną cechą wpisaną w mechanizm rozwoju nauki na każdym etapie i poziomie. Mimo to nawet Bachelard[521] poszukuje pewnych stałych punktów, elementów czy nurtów, co wyraża się w akceptacji „zasady korespondencji" obowiązującej między teoriami. „Cięcie epistemologiczne", zrywając więzi między kolejnymi formami nauki, dopuszcza jednak funkcjonowanie mechanizmu umożliwiającego wchłanianie starych treści, które zostały pod-

[520] Należy wymienić przynajmniej dwa zasadnicze dzieła Bachelarda: *Filozofia, która mówi nie*, przeł. J. Budzyk, Gdańsk 2000; oraz *Kształtowanie się umysłu naukowego*. W tym kontekście ujawnia się także stanowisko Poppera wobec wpływu pozametodologicznych i pozalogicznych czynników na kształtowanie nauki, a tym samym pogląd na możliwości i wiarygodność samej metodologii, wedle której dokonuje się rekonstrukcji procesu ewolucji wiedzy. Więcej na ten temat pisze w opracowaniu o Bachelarda wizji nauki J. Krakowski, *Gaston Bachelard i historia epistemologiczna*, „Studia Filozoficzne" 1981, nr 2.

[521] J. Krakowski, *op. cit.*, s. 71–72. W szerszym kontekście poruszany w niniejszym podrozdziale problem opisuje Paweł Zeidler w artykule *O pokonywaniu przeszkody substancjalistycznej w chemii w świetle stanowiska racjonalizmu stosowanego Gastona Bachelarda*; por. przyp. 247.

© for this edition by CNS

ważone (zdezaktualizowane) wskutek przyjęcia nowej perspektywy badawczej[522]. Ten mechanizm ułatwia działanie najważniejszego — moim zdaniem — elementu epistemologii Bachelarda, a mianowicie „dyskursu", „dyskusji" czy też jeszcze inaczej, „dialektyki". Przedstawiona analiza prac Roberta Boyle'a w kontekście genezy modelu nowożytnych nauk empirycznych wskazuje, że wielu problemów i niejasności pojawiających się w trakcie rekonstrukcji procesu ich kształtowania w XVII wieku, można byłoby uniknąć wykorzystując kategorię realizującego się w praktyce otwartego „bachelardowskiego dyskursu". Kategoria ta stałaby się alternatywą dla pojęcia „paradygmatu", „ideału wiedzy naukowej", „teorii" czy modyfikującej model Poppera koncepcji „metodologii naukowych programów badawczych" Lakatosa, a także idei „rewolucji", „tradycji" czy „przełomu" Kuhna.

Wydaje się, że pojęcie dyskursu jest bardziej naturalną „jednostką" opisującą zmiany w historii nauki, przynajmniej w XVII wieku niż wymienione wcześniej kategorie. Koegzystują i przeplatają się w nim różne wzorce postępowania badawczego, a obejmując i uwzględniając wiele różnorodnych elementów, „dyskurs" z natury swej nie jest ściśle związany z konkretną koncepcją wiedzy. W pewnych sytuacjach epistemologicznych niektóre kwestie dotyczące na przykład pojęcia paradygmatu mogą wykraczać poza dyskusję, co nie znaczy, że w jakiś sposób ją ograniczają lub, tym bardziej, determinują, albowiem o tym, czy jakiś element należy lub nie należy do „dyskursu", decyduje to, jaką reakcję wywołuje bądź czy w ogóle prowokuje do jakiegoś działania, czy jest na przykład w stanie funkcjonować w dyskusji jako argument lub problem, czy też jako przydatny element warsztatu badawczego, jako pytanie itp.[523] Zatem w zakres „dyskursu" wchodzi to, co efektywnie może być realizowane w dyskusji, a jeżeli nie spełnia tego warunku, zostaje odrzucone (choć może zaistnieć w innej sytuacji problemowej). Kategoria „dyskurs" jest więc mniej narażona na sztuczne ograniczenia, bardziej niezależna od „nastawienia" badacza, jego preferencji i oczekiwań wobec wyników prowadzonych prac.

Zauważmy, że w teorii nauki Boyle'a czynnikiem decydującym o tym, jakie problemy staną się przedmiotem „dyskursu", jest praktyka eksperymentalna i wszystkie okoliczności, które mogą się z nią wiązać. Na przykład w trakcie eksperymentów z pompą próżniową Boyle nie odnosił się do zjawiska *próżni* rozumianej metafizycznie, to znaczy jako bytu niepodlegającego empirycznej weryfikacji[524]. Natomiast „Boyle pozwolił sobie na użycie terminu 'próżnia', nawiązując do zawartości opróżnionego pojemnika, nadając tym samym owemu terminowi doświadczalne znaczenie"[525]. Co więcej, uczony ten następnie charakteryzuje

[522] Być może Bachelard, analizując pojęcia fizyki, a tym samym jej historię, uznał, że skoro „zasada korespondencji" funkcjonuje w tej dyscyplinie, nie zakłócając dostrzeganego jej rozwoju, to można potraktować ją także jako dyrektywę w rekonstrukcji historii nauki.

[523] Shapin i Schaffer, pisząc o epistemologicznym „warsztacie" Boyle'a, wymieniają takie jego środki, jak: fakty, hipotezy, przypuszczenia/domniemania, doktryny, spekulacje, a więc to wszystko, co mogłoby zostać wykorzystane jako element dyskursu; por. *iidem*, *op. cit.*, s. 49.

[524] *Ibidem*, s. 46.

[525] *Ibidem*.

© for this edition by CNS

próżnię jako miejsce pozbawione w części lub w zupełności powietrza. Implikacje płynące z takiego rozumienia *próżni* są odległe od wszelkich teologicznych czy metafizycznych kwestii. Innymi słowy eksperyment w koncepcji Boyle'a nie rozstrzyga zagadnień metafizycznych, natomiast poddaje pod dyskusję te problemy, które ujawniają się w trakcie prowadzonych doświadczeń i w ten sposób stają się elementem „obszaru" wyznaczonego przez badania. Szczycąc się tym, że pompa powietrzna nie dowodzi istnienia bądź nieistnienia próżni, Boyle wskazywał, że to, że nie ma rozstrzygających wyników w tej kwestii, nie jest słabością eksperymentu, ale jego zaletą[526]. Interpretacja i sposób rozumienia znaczeń używanych terminów może także inicjować naukowy spór, który ostatecznie wykraczając poza czysto semantyczne zagadnienia, decyduje o wartości formułowanych wyjaśnień. Język jest zarówno środkiem służącym do prowadzenia „dyskursu", jak i jego przedmiotem oraz wpływa na jego charakter. Problemy, jakie generuje język (w szczególności język nauki), są także źródłem „dyskursu", prowokują metodologiczną refleksję i konfrontację, wymuszają zajęcie stanowiska — język nie pozostawia uczonego obojętnym na treści, jakie niesie. Badacz, by być zrozumiały (co jest warunkiem uprawiania wiedzy heurystycznie wartościowej i weryfikowalnej), musi posługiwać się jednoznacznymi pojęciami. Dlatego też Boyle, zmieniając sposób rozumienia na przykład pojęcia *próżni*, wyznacza także nowy rodzaj „dyskursu". Tym samym nie wikła się w nierozstrzygalny spór między zwolennikami istnienia próżni i jej przeciwnikami, ale tworzy własny „dyskurs", w ramach którego język metafizyki został wyeliminowany, a nowy zredukowano oraz przystosowano do opisu konkretnego doświadczenia, a właściwie do konstatacji pewnego fizycznego faktu[527].

W tym kontekście pojawia się pytanie, „czy" i ewentualnie „kiedy" dochodzi w „Boyle'owskim dyskursie" do zakładanego przez Bachelarda „epistemologicznego cięcia", mającego fundamentalny charakter ze względu na zerwanie ciągłości języka nauki. Pojawia się ono w wyniku zmiany sposobu rozumienia (reinterpretacji) najbardziej zasadniczych, uniwersalnych pojęć. Na zjawisko reinterpretacji zwracają uwagę wszyscy historycy nauki, różniąc się tylko w poglądach co do jego zasięgu i znaczenia w procesie ewolucji (rewolucji) wiedzy. Jednak jest ono marginalizowane przez historyków i filozofów nauki w odniesieniu do tradycji nauk baconowskich. Odmawia się mu znaczenia nie tylko na gruncie empiryzmu, lecz także (co w tej sytuacji jest już bardziej zrozumiałe) w kształtowaniu nauki w ogóle. „Ruch baconowski — pisze Kuhn — w bardzo niewielkim stopniu przyczynił się do pojęciowych przeobrażeń dyscyplin klasycznych"[528]. Pogląd ten wynika z przekonania — jak stwierdza w innym miejscu — że przemianom mogły podlegać „wyłącznie dyscypliny klasyczne [gdyż — Z.P.] inne dziedziny nauk fizycznych przed tym okresem raczej nie istniały"[529]. W konsekwencji więc, twierdzi Kuhn, o ile nauki

[526] *Ibidem*.

[527] „language of vaciusm and plenism"; *ibidem*, s. 42.

[528] T. Kuhn, *Tradycje matematyczne*…, s. 85.

[529] „przed tym okresem", czyli przed rewolucją naukową z XVII wieku; *ibidem*, s. 95–96.

© for this edition by CNS

klasyczne mają swoje źródła w dokonaniach średniowiecznych (łacińskich i arabskich) uczonych, o tyle, mimo dostrzeganej metodologicznej tradycji wywodzącej się od Grossetesta i Rogera Bacona, nie widzi „żadnych scholastycznych źródeł dyscyplin baconowskich"[530]. Innymi słowy nowożytny ruch empiryczny według Kuhna pojawił się bez związku z tradycją, jako nowa jakość w wiedzy naukowej. A zatem nie byłoby także żadnej „tradycji językowej" i ewentualnej reinterpretacji.

Takie stanowisko odpowiadałoby postulowanej przez Franciszka Bacona wizji nowej nauki, ale nie do końca odzwierciedlałoby praktykę Boyle'a. Niejednokrotnie przytaczane w niniejszej pracy przykłady reinterpretacji pojęć dokonywanych przez Boyle'a świadczą o tym, że nie tylko do niej dochodziło, ale że była niezbędnym elementem w procesie kształtowania nowożytnych nauk empirycznych. Fakt ten być może dlatego jest pomijany, że znaczenie aparatury pojęciowej w obu alternatywnych modelach wiedzy (matematycznej i empirycznej) było inaczej postrzegane w kontekście ich „sprawności" (heurystycznej, eksplanacyjnej, praktycznej) i realizacji celu. Można więc wysnuć wniosek, że reinterpretacja pojęć na gruncie nauk matematycznych wskazuje na ich związek z tradycją scholastyczną i starożytną. Natomiast skoro według Kuhna taka tradycja w naukach empirycznych nie istniała, nie mógł również pojawić się proces reinterpretacji. Tymczasem sposób, w jaki ewoluuje samo pojęcie *doświadczenia* (a później *eksperymentu*), świadczy o tym, że mimo iż doszło do niemal całkowitego zerwania z jego wcześniejszym, niejasnym rozumieniem, to jednak nowa interpretacja tego pojęcia była konstruowana na podstawie koncepcji przejętych od poprzedników. Warto jednak podkreślić, że reinterpretowane pojęcia często wywodzą się nie tylko ze średniowiecznego empiryzmu związanego ze szkołą w Chartres czy w Oksfordzie — tak jak oczekiwałby tego Kuhn — ale i z tradycji alchemicznej: *perypatetyckiej* i *spagirykalnej*. Poszukując zatem źródeł nowożytnego empiryzmu tylko w jego średniowiecznym odpowiedniku, upraszcza się złożoną sieć wzajemnych powiązań[531].

W metodologicznym „dyskursie" Boyle'a „cięcie epistemologiczne" Bachelarda dokonuje się więc niejako w dwóch aspektach. W jednym z nich z języka budowanej nauki zostają usunięte kategorie o metafizycznych korzeniach takie, jak „Duch świata", „materia subtelna" itp. uniemożliwiające wypracowanie epistemologii odwołującej się do doświadczenia. W drugim zaś dokonywano reinterpretacji pojęć, czyniąc ze *spagirykalnej siarki* ciało fizyczne o określonej, naturalnej strukturze i własnościach, czyli po prostu ciało *niezłożone* nazywane „siarką". Podsumowując, jednym z elementów współdecydujących o ciągłości lub nieciągłości nauki, a więc i o charakterze przebiegu jej zmian, była kwestia ciągłości języka.

[530] *Ibidem*, s. 96.

[531] Kuhn zwraca oczywiście uwagę na powiązania między filozofią hermetyczną a mechaniką korpuskularną. Wydaje się jednak, że akcentuje te zjawiska, które dotyczą zewnętrznej, funkcjonalnej strony wiedzy, na przykład w odniesieniu do jej zdolności manipulowania przyrodą czy też odwołując się do wspólnego dla obu tych dziedzin obrazu osoby uczonego „jako wielkiego maga"; por. *ibidem*, s. 96.

© for this edition by CNS

W odniesieniu do praktyki i epistemologicznej argumentacji Boyle'a widzimy, że dzięki temu, że nie tworzył nowego słownictwa, choć je reinterpretuje, zostaje zachowana względna ciągłość języka.

Sugerując wcześniej pewną niewspółmierność koncepcji Kuhna do opisu metodologicznej i epistemologicznej sytuacji kształtującej się wiedzy w XVII wieku, zwłaszcza zaś do działań Boyle'a, wskazywałem na fundamentalną rolę konfrontacji różnych *doktryn*. W metodologii Kuhna i Bachelarda owa praktyka pełni w wiedzotwórczym procesie zasadniczo odmienne funkcje. W tej pierwszej metodologii ścieranie wykluczających się teorii prowadzi do zaburzeń w procesie naukowej działalności, natomiast w drugiej pozwala w efekcie na wypracowanie mechanizmów umożliwiających postęp w nauce. W schemacie Kuhna „dyskurs" może pojawić się między alternatywnymi teoriami, ale jego funkcja sprowadza się do potwierdzania dominującej roli oficjalnego paradygmatu, a nie do korekt, których ów paradygmat, jako uosobienie dojrzałej nauki, nie potrzebuje. Taki „dyskurs" prowadziłby do odrzucenia tradycyjnego modelu nauki. Ów konflikt nie przeradza się w bachelardowską dyskusję, ponieważ jest czymś przypadkowym, tymczasowym, a przede wszystkim niechcianym[532]. Nie jest wartością samą w sobie, heurystycznie owocną oraz immanentnie przynależną wiedzy naukowej. Model Kuhna bliski jest kartezjańskiej idei nauki, w której uczony (grupa, środowisko) prezentuje swój dorobek jako niekwestionowalny, stanowiący fundament pod następne dokonania. Dlatego też, odnosząc się do takiej koncepcji organizacji nauki, Imre Lakatos pokusił się o porównanie środowiska uczonych z Kuhna (ale nie tylko) wizji nauki do zamkniętych struktur, twierdząc, że „naukowcy tworzą 'autorytarne społeczeństwo bez alternatyw' […] że w trakcie dramatycznych rewolucji szybko osiąga się jednomyślność na temat naukowej zmiany"[533]. Stosując model nauki Kuhna do koncepcji Boyle'a, można przyjąć, że o ostatecznym wyniku, a także o przebiegu prac Boyle'a zadecydowaliby na którymś z posiedzeń członkowie Royal Society. Ustaliliby na przykład, że empiryczne, eksperymentalne źródła wiedzy akceptowanej przez to Towarzystwo są tak wiarygodne, iż nie potrzebują żadnego teoretycznego uzasadnienia. Tak przecież funkcjonowała *doktryna arystotelików* zakładająca „nieomylność" Arystotelesa oraz *filozofia spagiryków* przyjmująca bezkrytycznie opisy i wyniki eksperymentów Paracelsusa i van Helmonta.

Heurystyczna wartość metodologii i epistemologii Boyle'a tkwi właśnie w tym, że wyznaczając warunki „dobrej hipotezy", tworzy jednocześnie warunki do otwartej konfrontacji z konkurencyjnymi *doktrynami*. Tak więc wykorzystanie bachelardowskiego „dyskursu" jako epistemologicznego narzędzia pozwala na peł-

[532] Wystarczy spytać o to, czy w koncepcji Kuhna dyskurs jest przewidziany. Warto wskazać, że źródłem nowych, twórczych poglądów, sytuacji itp. są *anomalie*, które, jak samo określenie sugeruje, nie są elementem wpisanym w obowiązującą naukę, lecz wręcz przeciwnie — są czymś niepożądanym i negatywnym.

[533] I. Lakatos, *Problem oceniania teorii naukowych: trzy podejścia*, [w:] *idem*, *Pisma z filozofii*…, s. 345.

© for this edition by CNS

niejsze zrozumienie powiązań między różnymi zjawiskami zachodzącymi w nauce w XVII wieku. W ujęciu innych modeli rekonstrukcji historii nauki (czy też metodologii naukowych programów badawczych — używając pojęcia Lakatosa) owe zjawiska mogłyby nawet nie zaistnieć jako przedmiot analizy historyka i filozofa nauki lub mogłyby nie podlegać regułom akceptowanym na gruncie danej koncepcji nauki. Tym samym zostałyby potraktowane jako pseudonaukowe. Dobitnie to ilustruje Kuhna wersja historii nauk empirycznych. Brak tradycji tychże nauk i niedostrzeganie procedur reinterpretacji pojęć w pracach Boyle'a sprawia, że nie wskazuje się na ową głęboką i nieustanną polemikę z konkurencyjnymi *doktrynami perypatetyków* i *spagiryków*. Tym samym ignoruje się zasadnicze mechanizmy kształtujące nowożytne przyrodoznawstwo.

Warto przypomnieć, że to, co ukonstytuowało wiedzę przyrodniczą w XVII wieku, wiązało się z metodologią i praktyką badawczą Boyle'a realizowaną dzięki prowadzonej przez tego uczonego konfrontacji odmiennych, choć pokrewnych, dyscyplin zajmujących się badaniem natury. Konfrontacji, która najpełniej wyrażała ducha bachelardowskiego „dyskursu". Uwagę tę można potraktować jako metodologiczną tezę i postulat.

2. *Hipoteza korpuskularna* jako źródło i wzór naukowego charakteru wiedzy empirycznej

We współczesnej historii i filozofii nauki wskazuje się, że siedemnastowieczny empiryzm nie dysponował ogólną spójną teorią, która ujednolicałaby wiedzę o przyrodzie oraz wpisywałaby formułowane wyjaśnienia i naukową praktykę w miarę jednolity kontekst. Teorią będącą zasadą proponowanych wniosków, umożliwiającą przewidywanie zjawisk wykraczających poza dostępne obserwacje. Teorią, która pozwoliłaby na przebudowanie dotychczasowej wiedzy, prowokując do planowania nowych, ściśle ukierunkowanych — to znaczy odpowiadających na konkretne problemy — eksperymentów, wolnych od przypadkowości i niekonkluzywnych interpretacji. W świetle tych zarzutów można odnieść wrażenie, że sami szesnasto- i siedemnastowieczni empirycy rzadko dostrzegali związki między prowadzonymi badaniami a ogólną perspektywą. Skutkiem tego, zdaniem historyków nauki, eksperymenty prowadzone w izolacji, bez teoretycznego czy filozoficznego kontekstu, nie przyczyniały się do rozwoju i przeobrażeń w nauce empirycznej, co miało dodatkowo osłabiać i metodologicznie deprecjonować tę dziedzinę. Dlatego też eksperymenty Newtona dotyczące barw były heurystycznie bardziej wartościowe niż doświadczenia prowadzone przez jego poprzedników, ponieważ Newton interpretował wyniki obserwacji w perspektywie „nowo odkrytego prawa refrakcji, prawa, którego — od Ptolemeusza do Keplera — poszukiwali uczeni w ramach tradycji klasycznej"[534].

[534] T. Kuhn, *Tradycje matematyczne*…, s. 86.

© for this edition by CNS

Innymi słowy w działalności takich empiryków jak Boyle czy Hooke zabrakło do przełomowych odkryć odniesień do ogólnych praw i teorii. W książce *Historia chemii* William Brock, podzielając to stanowisko, stwierdza jeszcze, że niezależnie od tego, iż *filozofia korpuskularna* nie przewidywała zjawisk, to dodatkowo w jej ramach nie rozróżniano substancji prostych od złożonych, w związku z czym niemożliwe było rozpoznanie pierwiastków i bliskich im związków[535].

W podobnym duchu wypowiada się także Sobczyńska, stwierdzając, że Boyle najwyraźniej nie zdawał sobie sprawy z konieczności stosowania ogólnych teorii, dzięki którym możliwe jest dotarcie do istoty zjawisk, oraz że dopiero w ich ramach dokonuje się połączenie wielu, pozornie niezależnych, faktów[536]. Także Amsterdamski uważał, że ogólna teoria pojawiła się w chemii dopiero wraz z pracami Daltona, stanowiąc o sukcesie atomistyki. Wyrażające się w niej prawo stosunku stałych i wielokrotnych mas umożliwiło wyprowadzenie tej dyscypliny z jakościowych kolein na drogę relacji ilościowych, a tym samym zapoczątkowało jej matematyzację. W ten sposób chemia miała otrzymać współczesne oblicze[537].

Owe diagnozy współczesnych historyków i filozofów nauki zdają się mieć oparcie w postulatach głoszonych przez Franciszka Bacona, który — realizując swoją wizję nauk empirycznych — głosił konieczność ich budowy od podstaw, odrzucając dotychczasowy naukowy dorobek. Nie widział on bowiem możliwości jakiejś formy koegzystencji „nowej nauki" z funkcjonującymi ówcześnie dyscyplinami, zarówno z reprezentującymi myśl racjonalistyczną, czyli matematyką i logiką dedukcyjną, jak i z tymi, które on sam mógłby uznać za empiryczne[538]. Zważywszy na to, że przytoczone poglądy i postawę reprezentował twórca i patron

[535] W.H. Brock, *op. cit.*, s. 55–56. W konsekwencji zaś już współcześni Boyle'owi uczeni zaczęli ignorować mechanicyzm, dążąc do wypracowania nowych teorii — to w opozycji do korpuskularyzmu narodziła się koncepcja flogistonu.

[536] Por. D. Sobczyńska, *op. cit.*, s. 29 i 31. Zresztą tak postrzegana postawa Boyle'a odpowiadałaby tradycyjnemu obrazowi eksperymentatora jako badacza stroniącego od budowania i wykorzystywania ogólnych teorii, doktryn itp.

[537] Por. S. Amsterdamski, *Rozwój pojęcia*…, s. 71, 73. Na to, że w mechanicyzmie nie wiązano cząsteczki z konkretną masą, wskazuje także Brock. Jego zdaniem uniemożliwiło to wypracowanie zasad wyrażających równowagę mas w reakcjach chemicznych; por. W.H. Brock, *op. cit.*, s. 55.

[538] Bacon swoje stanowisko w tej kwestii wyrażał jednoznacznie: „nie zgadzamy się z innymi (naukami) ani co do naczelnych zasad, ani co do sposobów dowodzenia", *idem*, *Novum*…, s. 141. W tym poglądzie zawierała się nie tyle niechęć filozofa do akceptacji jakiejś jednej, powszechnej teorii czy, używając określeń Boyle'a — *doktryny*, ile raczej świadomość, że z metodologicznej i historycznej perspektywy widać, że „nie nadszedł […] — jak się wydaje — jeszcze czas na to", aby taką teorię budować i stosować (s. 143). W innym zaś miejscu Bacon stwierdza wręcz, że „żadna bowiem polemika nie może mieć miejsca tam, gdzie panuje różnica co do naczelnych zasad i co do samych pojęć, a nawet co do form dowodzenia" (s. 65). Empirycy krytykowali funkcjonujące wówczas w racjonalistycznym nurcie najbardziej ogólne zasady czy dogmaty za ich pozorną uniwersalność. Bacon zatem byłby niekonsekwentny, gdyby pochopnie takie uniwersalne zasady wprowadzał do budowanej przez siebie nauki empirycznej. Trzeba jednak przyznać, że o ile w zakresie szczegółowych i pojedynczych badań stosowanie nowej metody bez wykorzystywania jakiejś ogólnej teorii przynosiło efekty, o tyle heurystycznie wartościowej ogólnej wiedzy nie można byłoby zbudować bez

© for this edition by CNS

nowożytnego empiryzmu, łatwo było je przypisać innym przedstawicielom tego kierunku i, co więcej, uznać je za zasadniczy rys całego nurtu.

Tymczasem, jak wynika z analizy prac Boyle'a, jego program i praktyka realizowane były w konfrontacji i dyskusji między odrębnymi *doktrynami*, przy konsekwentnym stosowaniu i odwoływaniu się do jednej, ogólnej *hipotezy korpuskularnej*, czyli właśnie — teorii. Uczony ten nie daje się podporządkować „baconowskiemu" metodologicznemu schematowi. Dyskurs, który Boyle „prowadził" z innymi dyscyplinami, był możliwy i konieczny, dlatego że on — w przeciwieństwie do Bacona — nie tworzył nowej *filozofii* jako *organonu.* Boyle, we własnym mniemaniu, takim środkiem już dysponował — był nim ów wielokrotnie przywoływany *mechaniczny korpuskularyzm*. Mimo że doktryna ta wymagała uzupełniania oraz nieustannej empirycznej weryfikacji, to w jej perspektywie uczony ten rozstrzygał i wyjaśniał zjawiska zachodzące w przyrodzie i eksperymentach. W związku z tym, że ta *hipoteza* dopuszczała istnienie zjawisk, które — także i z ówczesnego punktu widzenia — były nie do przyjęcia, łatwo było podważyć jej funkcję i znaczenie jako uniwersalnej, ogólnej teorii. Na przykład, jak twierdzi Brock, mechanicyzm nie wykluczał procesów transmutacji[539], które Boyle — choć widział w nich przejawy działania sił nadprzyrodzonych — dopuszczał[540]. Czy nie kłóciło się to z deklaracjami empiryka nawołującego do rezygnacji z nadprzyrodzonych zdarzeń w procesie wyjaśniania „tajemnic natury"? Przyjmując przecież takie wyjaśnienia, Boyle byłby nie tylko niekonsekwentny wobec własnych postulatów, lecz także im zaprzeczał. Sądzę jednak, iż nie ma tutaj jakiejś niekonsekwencji. Proces transmutacji był akceptowany przez Boyle'a w świetle samej *hipotezy korpuskularnej*, gdyż przemiana jednego metalu w inny według niego była takim samym naturalnym, choć być może trudniejszym do osiągnięcia, procesem jak spalanie, kupelacja, putrefakcja itp. Materia, jak głosił korpuskularyzm, była jednorodna i takie fizyczne „pokrewieństwo" wszystkich rzeczy umożliwiało przejście od jednej substancji do innej, od jednego stanu do drugiego. Możliwość transmutacji wynikała z ontologii

owej uniwersalnej *doktryny*. Jednakże wypracowanie jej, na co zwracał uwagę Bacon, wymagało po prostu czasu i pracy pokoleń.

[539] Przeświadczenie o możliwości zamiany metali w złoto było tak powszechne i mocne, że Boyle podjął się napisania ustawy zakazującej wytwarzania złota i srebra; por. W.H. Brock, *op. cit.*, s. 56. Oczywiście stała za tym potrzeba utrzymania monopolu monarchii w zakresie kontroli ilości i jakości kruszców na rynku. Z dzisiejszej perspektywy uwikłanie mechanicyzmu w zagadnienia z pogranicza religii i magii byłoby argumentem jeżeli nie za fałszywością tej filozofii, to na pewno za niemożnością jej weryfikacji. Że Boyle poważnie traktował możliwość transmutacji substancji (pierwiastków), świadczą argumenty z mineralogii i górnictwa. Skoro mogą przemieniać się rośliny, to także zjawisko przemiany może zachodzić w świecie nieorganicznym, tyle że jest ono powolniejsze i „najczęściej odbywające się w trzewiach Ziemi, czego nie możemy zobaczyć"; R. Boyle, *S.C.*, s. 356. Cała część czwarta tego dzieła zawiera liczne przykłady transmutacji w naturze — *hipoteza mechaniczna* nie wyklucza zmienności, natomiast znacznie prościej ją wyjaśnia.

[540] Po raz kolejny ujawnia się przekonanie Boyle'a, że wiedza o przyrodzie, jakkolwiek byłaby materialistyczna (naturalistyczna — powiedzielibyśmy dzisiaj), nie będzie satysfakcjonująca bez uwzględnienia obecności i aktywności Boga.

© for this edition by CNS

samej przyrody. Natomiast czym innym była wiara Boyle'a w obecność i działanie sił nadprzyrodzonych. Jego religijność nakazywała mu postrzegać Boga jako wszechobecnego w świecie, jako przyczynę wszelkich zjawisk przyrodniczych i ludzkich działań. Aby pozostać wiernym swoim metodologicznym i epistemologicznym postulatom o separacji między czynnikami boskimi a naturalnymi, Boyle jednoznacznie zadeklarował, że

> raz na zawsze jako nadrzędne uznaję Stworzenie Świata oraz Opatrzność Boską, staram się badać wyłącznie rzeczy *materialne*, *fizyczne*, a w pracy niniejszej abstrahuję od *bytów niematerialnych* (których istnienie dobrowolnie przyjmuję w innych dziedzinach), jak też od czynników oraz oddziaływań cudownych i ponad-naturalnych[541].

Wydaje się też, że na ostrości traci zarzut historyków nauki, że mechanicyzm nie uwzględniał związków wagowych między substancjami. Nawet jeżeli *teoria korpuskularna* nie postulowała *expressis verbis* uwzględniania relacji wagowych, to jednak w praktyce wykonywano eksperymenty, pilnie kontrolując i odnotowując masę substratów i jej zmiany w trakcie doświadczenia, oraz formułowano konkluzje, uwzględniając zmiany ilościowe[542]. Konieczność kontrolowania ilości masy wykorzystywanych substancji i otrzymywanych produktów, wynikała bezpośrednio z korpuskularnej struktury materii, a nie — jak w tym wypadku — z teoretycznych założeń. Poza tym ilościowy opis prowadzonych doświadczeń był bardziej wiarygodnym argumentem w dyskusji niż treści odwołujące się do „ukrytych natur". Podejście to wiązało się z możliwością geometryzacji niektórych aspektów *materii*, jak na przykład — *ruchu*, *wielkości*, *kształtu*, *położenia* itp. Innymi słowy geometryczny charakter mechanicyzmu w naturalny sposób implikował, zbieżne z dzisiejszymi oczekiwaniami, ilościowe postępowanie[543].

Sformułowany tu wniosek jest zgodny z opinią Stewarta, który we wprowadzeniu do zbioru *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle* stwierdził, że w swoich pracach uczony ten potrafił połączyć dobrze ugruntowaną teorię z odpowiednimi eksperymentami i obserwacjami. Stewart widzi też w tym połączeniu mechanizm, dzięki któremu chemia została wyprowadzona z okultyzmu i została „zbudowana" jako nauka. Dzięki temu w swojej epistemologii Boyle wykroczył poza „typową" empiryczną praktykę, łącząc tradycję kontynentalnej teorii nauki i historycznej,

---

[541] R. Boyle, *About the Excellency and Grounds…*, s. 153; por. także *idem*, *O tym jak owocna jest hipoteza…*, s. 175.

[542] Wystarczy wspomnieć o eksperymentach van Helmonta i inspirowanych nimi badaniach nad roślinami prowadzonymi przez Boyle'a. Innym przykładem ilościowego aspektu w metodologicznych refleksjach Boyle'a jest spór o liczbę cząstek elementarnych. Jest to o tyle istotne, że jego adwersarze podają konkretne liczby, gdy tymczasem sam Boyle unika właśnie takich deklaracji. Jednakże *filozofia korpuskularna* całą różnorodność przyrody, zależącą od jej elementarnych składowych, tłumaczy zasadą, jaką jest *liczba*; por. R. Boyle, *S.C.*, s. 171.

[543] Warto przy tym dodać, że według Brocka sam Boyle nie był zwolennikiem całkowitego redukowania własności chemicznych do wielkości geometrycznych. Nie wykluczało to oczywiście przekonania o poprawności i potrzebie ilościowego opisu prowadzonych eksperymentów; por. W.H. Brock, *op. cit.*, s. 52.

© for this edition by CNS

eksperymentalnej metody „szkoły angielskiej”[544]. Stewart celowo podkreśla ważkość tego pomijanego aspektu myśli Boyle'a. W jego opinii ówczesne eksperymenty często były po „prostu niekonkluzywne” (*often inconclusive*) i choćby już z tego względu nie mogły być jedynym motorem rozwoju nauki[545]. Z nierozstrzygalności niektórych eksperymentów sam Boyle doskonale zdawał sobie sprawę. Pisząc o doświadczeniach, które pozwalają uzyskać „sól złota”, wątpi, że jest to w ogóle możliwe, przede wszystkim dlatego, że „tym, co najbardziej powstrzymuje mnie przed wykonywaniem takich doświadczeń, nie są koszty, lecz nierozstrzygalność nawet w przypadku rzekomego powodzenia”[546]. Nie wiadomo bowiem, czy owa „sól złota” jest rzeczywiście złotem czy solą „z tych słonych ciał lub solą spirytusu użytego do przeprowadzenia powyższego doświadczenia”[547]. Nierozstrzygalność praktyki eksperymentalnej otwierała tym samym pole do teoretycznej, metodologicznej pracy Boyle'a.

Podobnie rolę mechanicyzmu w kształtowaniu nowożytnej nauki widzi Andrew G. van Melsen. W swojej książce *Filozofia przyrody* zauważa, że „Boyle na przykład wymieniał w swych pracach naukowych zarówno atomistyczną teorię Kartezjusza, jak i teorię Gassendiego, jako podstawowe dla swego systemu myśli”[548]. Akcentując zaś różnice między nimi, „skupił swą uwagę na praktycznej korzyści, jaką mógł odnieść z ogólnej idei teorii korpuskularnej”[549]. Wynika z tego, że Boyle teorię korpuskularną traktował nie tylko jako ogólny system filozoficzny, choć zdaniem van Melsena w tej kwestii uczony nie do końca jednoznacznie formułował swój pogląd, ale także jako środek służący do wyjaśniania szczegółowych zjawisk, zwłaszcza w zakresie badań chemicznych[550]. Co więcej, po zdefiniowaniu pojęcia eksperymentu Boyle uczynił następny krok i przeformułował oczekiwania co do jego zadań. W efekcie w praktyce eksperymentalnej pojawiło się nowe podejście polegające na tym, że dany eksperyment oraz jego interpretację w ramach wybranej teorii konfrontowano z innym, interpretowanym w świetle odmiennej teorii. To wskazywało na nowy status eksperymentu i wiedzy teoretycznej. Tak więc nie tylko ewentualna zmiana w rozumieniu pojedynczego eksperymentu jako konkretnego laboratoryjnego zabiegu, ale także zmiany ogólnych zasad ich przeprowadzania i interpretacji były w nauce nowością. Boyle, zwracając uwagę na związki między teorią a praktyką eksperymentalną, podkreślał wpływ teorii na rozwój wiedzy empirycznej. Tym samym twierdzenie, że empirycy, a przynajmniej ci z pokolenia Boyle'a, rzadko dostrzegali związki między prowadzonymi badania-

[544] Por. M.A. Stewart, *op. cit.*, s. xiii.
[545] *Ibidem*, s. xv.
[546] R. Boyle, *S.C.*, s. 175.
[547] *Ibidem*.
[548] A.G. van Melsen, *op. cit.*, s. 94.
[549] *Ibidem*, s. 94 n.
[550] Warto raz jeszcze zwrócić uwagę na to, iż zjawiska transmutacji były wyjaśniane w ramach tej koncepcji.

© for this edition by CNS

mi a teoriami, budzi zastrzeżenia. Sam Boyle wielokrotnie podkreślał, że szukając wyjaśnienia zaobserwowanych zjawisk, zawsze odwoływał się do tych najprostszych, najbardziej naturalnych zasad, a te oferowała mu *hipoteza korpuskularna*.

Warto raz jeszcze podkreślić, że Boyle *mechanikę korpuskularną* traktował nie tylko jak ogólną, spójną teorię naukową, lecz także jak *filozoficzną doktrynę*. Przy czym należy się zgodzić z twierdzeniem, że uznanie przezeń *filozofii korpuskularnej* jako fundamentalnej w jego praktyce badawczej hipotezy było w pewnym sensie takim samym metafizycznym rozwiązaniem i w XVII wieku, i w czasach Demokryta. Nie stały za tym, wbrew rzekomym faktom i oczekiwaniom, żadne empiryczne przesłanki — atomów nie można było zobaczyć, zważyć, zmierzyć, choć przekonanie o ich istnieniu i decydującej roli w procesach przyrodniczych wypływało — zdaniem Boyle'a i zwolenników *mechanicyzmu* — właśnie z doświadczenia. Niezależnie od tego funkcję *hipotezy korpuskularnej* w nauce eksperymentalnej Boyle uzasadniał także na gruncie teoretycznej refleksji, a nie tylko odwołując się do jej związków z empirią. Zgodnie z jego metodologicznymi oczekiwaniami teoria ta najlepiej spełniała postulat jasności i prostoty, a przez to także i racjonalności. Korpuskularyzm był więc dla Boyle'a eksplanacyjnie racjonalniejszy niż *doktryny perypatetyków* i *spagiryków*. Jeżeli więc nawet uznamy zarzut Kuhna, że *teoria korpuskularna* nie determinowała eksperymentu i rzadko kiedy „przewidywała wynik, jaki powinien on przynieść"[551], to ów zarzut nie uwzględnia roli, jaką odgrywała w praktyce badawczej Boyle'a. Dla tego siedemnastowiecznego uczonego alternatywa między *hipotezą korpuskularną* a *alchemiczną* była wyborem między dziedziną sił przyrody a dziedziną sił nadprzyrodzonych. W tym też kontekście Boyle sformułował swój „kodeks" „dobrej hipotezy", dzięki któremu mógł zdefiniować oba te obszary i wykluczyć *doktryny* odwołujące się do sił nadnaturalnych.

Uwzględniając wspomniane opinie, można pokusić się o uzupełnienie diagnozy postawionej przez Sobczyńską, która stwierdziła, że Boyle odrzucił teorię *czterech pierwiastków* i *trzech zasad hipostatycznych* z tego względu, że nie zostały one eksperymentalnie wykazane[552]. Również Brock jednoznacznie zdiagnozował motywy Boyle'a, ograniczając je do *stricte*, chciałoby się rzec, materialnych, laboratoryjnych czynników[553]. Faktem jest, że powody, dla których uczony ten negował wartość *doktryny spagirykalnej*, tkwiły w empirycznych niepowodzeniach. Jednak empiryczna weryfikacja *doktryn* Arystotelesa i Paracelsusa była o tyle skomplikowana, że eksperymenty nie mogły być jedyną podstawą do ich odrzucenia, z czego Boyle zdawał sobie sprawę. Dlatego też konsekwencje jego metodologicznych postulatów i ich epistemologiczna skuteczność miały w tym kontekście znaczenie. Z jednej strony, dzięki przeprowadzanym przez siebie eksperymentom, wykazał nieempiryczność obu *doktryn*, z drugiej strony zaś, dzięki krytycznej metodolo-

[551] T.S. Kuhn, *Tradycje matematyczne*…, s. 84.
[552] Por. D. Sobczyńska, *op. cit.*, s. 31.
[553] W.H. Brock, *op. cit.*, s. 55.

© for this edition by CNS

gicznej i epistemologicznej analizie, uzmysłowił przyrodnikom, że są one także „wewnętrznie sprzeczne" i „błędnie skonstruowane", w ten sposób podważając ich wartość jako nauki. Zaakceptowany przez niego mechanicyzm pełnił więc funkcję narzędzia diagnozującego błędy przeciwników i pozwalającego na wypracowanie nowej wiedzy naukowej. W niewielkim tylko stopniu — tak sądzę — *hipoteza korpuskularna* służyła budowaniu ontologii. Tymczasem konkurencyjne *doktryny* nie tylko były heurystycznie wątpliwe, lecz dodatkowo mocno uwikłane metafizycznie. Boyle stronił od tego rodzaju refleksji i wniosków, gdyż niechętnie wdawał się w rozważania o „naturze" i „istocie" rzeczy, a także o przyczynach zjawisk. Jak już wspomniano, swoją uwagę skupił na opisie mechanizmów odpowiedzialnych za przebieg przyrodniczych procesów.

Oczywiście *filozofia mechaniczna* nie była uniwersalnym systemem tłumaczącym i łączącym wszystkie obszary ludzkiej egzystencji. Nie godziła „dziedziny rozumu" i „dziedziny serca", a tym bardziej nie wchłaniała tej ostatniej. Ograniczała się do tego, co dla empiryka było najistotniejsze — do zjawisk przyrodniczych, obejmując cały świat przyrody w jego złożoności oraz wszystko to, co można było do niego odnieść. Nie generowała sprzeczności między różnymi zjawiskami, raczej godziła je — nawet te, które w świetle konkurencyjnych hipotez wydawały się wzajemnie wykluczać. Czasami uznawała jedne, a odrzucała inne. *Filozofia korpuskularna* w przekonaniu Boyle'a pozwalała także na podjęcie prób użycia jej jako środka służącego do wyjaśnień kwestii daleko wykraczających poza zjawiska przyrodnicze, kwestii będących sprzecznymi z tym wszystkim, co w przyrodzie można byłoby zaobserwować. Na przykład odwołując się do *hipotezy korpuskularnej*, starał się wyjaśnić „mechanizm cudu zmartwychwstania". Świadczy o tym treść krótkiego eseju zatytułowanego *Nieco fizyko-teologicznych rozważań o możliwości zmartwychwstania*[554]. Wydaje się, że Boyle próbował dokonać rzeczy niemożliwej — wykorzystać znane w przyrodzie zjawiska jako argumenty świadczące (a przynajmniej niezaprzeczające) o możliwości zmartwychwstania. Ideą główną rozumowania Boyle'a było uznanie ciągłości istnienia niektórych cech mimo przeobrażeń (czy też „zagłady" — jak mawiał ten uczony), jakim podlegały związane z nimi przedmioty. Trwanie konkretnych własności przemawia za zachowaniem tożsamości danej rzeczy, a to z kolei umożliwia jej odtworzenie (właśnie zmartwychwstanie). W wypadku prostych procesów chemicznych jak utlenianie metali powrót do pierwotnego stanu jest rzeczywiście prosty i nie budzi zastrzeżeń. Są jednak i takie przemiany, związane głównie ze światem organizmów żywych, po których zajściu odtworzenie ciała jest niemożliwe[555]. Ale i tu Boyle, powołując

[554] *Some Physico-Theological Considerations about the Possibility of the Resurrection*, opublikowany w 1675 roku (zamieszczony także w *Selected*… I). Więcej na ten temat piszę we wstępie do przekładu tego eseju zatytułowanym *Mechanika i teologia — dwa aspekty jednej wiedzy i rzeczywistości* (por. przyp. 9 niniejszej monografii). W tym miejscu ograniczyłem się tylko do kilku uwag.

[555] Według Brocka odkrycie na przełomie XVII i XVIII wieku faktu, że niektóre zjawiska obserwowane w świecie minerałów nie zachodzą w świecie roślin i zwierząt, mogło przyczynić się do

© for this edition by CNS

się na świadectwa mówiące o takich wydarzeniach, usiłuje wykryć (wskazać) korpuskularne aspekty zjawisk należących, z istoty swej, do sfery nadprzyrodzonej.

Czym mógł kierować się Boyle, dążąc do ujęcia religijnych kwestii w ramy *hipotezy korpuskularnej*, która bądź co bądź była koncepcją z obszaru fizyki? Sądzę, że kryła się za tym tęsknota i potrzeba pełnego opisu otaczającej rzeczywistości, pełnego o tyle, aby ujmował on także „Stwórcę wszechświata". Przypomina to dążenie Izaaka Newtona, który choć przyczynił się do tego, że można było matematycznie wyrazić wielkość siły grawitacji, to jednak nie potrafił wyjaśnić, czym jest owa siła, jakie są jej źródła i jak przenoszą się jej oddziaływania. Poszukując odpowiedzi na te pytania, zaczął zgłębiać tajemnice alchemii.

Kończąc niniejsze rozważania o statusie *hipotezy korpuskularnej* rozpatrywanej zarówno z perspektywy Boyle'a, jak i współczesnych historyków i filozofów nauki, należy zauważyć jej wartość w realizacji pewnego modelu nauki, który John Watkins nazywa „ideałem Bacona-Kartezjusza". W swojej książce *Nauka a sceptycyzm*[556] formułuje wizję nauki (jej celów i metod), która spełniałaby postulat głoszący, że wszystkie zjawiska empiryczne powinny być wyjaśnialne oraz przewidywalne. Byłoby to zaś możliwe dzięki dedukowaniu faktów z prawdziwego opisu warunków początkowych oraz z prawdziwych, ostatecznych i zunifikowanych zasad ogólnych[557]. Rzecznikami takiego utopijnego charakteru nauki według Watkinsa byliby Bacon i Kartezjusz. Jednakże w „ideale Bacona-Kartezjusza" widzi on dwa wykluczające się „bieguny"[558]. „Pierwszy biegun" wiązałby się z dążeniem teorii naukowych „do głębi", drugi zaś z formułowaniem teorii bezpiecznych, czyli najlepiej potwierdzonych. Jak w tym modelu wiedzy funkcjonuje *doktryna korpuskularna* teorii nauki Boyle'a? Jakie są konsekwencje owej dychotomii? Jeśli rośnie prawdopodobieństwo teorii (staje się ona coraz bardziej „prawdziwa"), to maleje jej treść empiryczna (głębia). I odwrotnie[559]. *Doktryna korpuskularna* w oczach Boyle'a była zarazem i uniwersalna, i empirycznie potwierdzona (na co nieustannie wskazywał ilustrując swoje argumenty na rzecz mechanicyzmu licznymi przykładami eksperymentów). A zatem *doktryna* ta, docierając do najbardziej

podziału przyrody na świat ożywiony i nieożywiony. Inicjatorem tego poglądu był najprawdopodobniej Georg Stahl, *nota bene* twórca teorii flogistonowej; por. W.H. Brock, *op. cit.*, s. 63.

[556] J. Watkins, *Nauka a sceptycyzm*, przeł. E. i A. Chmieleccy, Warszawa 1989. Ideał ten konstruuje Watkins w schemacie złożonym z dwóch zasadniczych punktów: „(A) — zmierzaj ku pewności za pomocą teorii, które są coraz bardziej prawdopodobne; (B1) — zmierzaj ku ostatecznym wyjaśnieniom za pomocą teorii, które są coraz głębsze; (B2) — zmierzaj ku jednej zmodyfikowanej nauce za pomocą teorii, które są coraz bardziej zunifikowane; (B3) — zmierzaj ku potencjalnie zupełnej zdolności prewidystycznej za pomocą teorii, które mają coraz większą zdolność przewidywania", *ibidem*, s. 36. Koncepcja owego „ideału Bacona-Kartezjusza" nie jest dla Watkinsa celem zasadniczym. Służy raczej jako narzędzie do analizy ogólniejszego problemu związanego z możliwością „zneutralizowania" sceptycyzmu w nauce.

[557] Por. *ibidem*, s. 35.

[558] Por. *ibidem*, s. 44.

[559] Por. *ibidem*, s. 56.

© for this edition by CNS

ukrytych pokładów przyrody była i prawdziwa, i głęboka. Czy to jednak oznacza, że musi być ona absolutnie pewna (czyli o najwyższym prawdopodobieństwie) i empirycznie sięgająca najbardziej elementarnych struktur materii, aby była wartościowa poznawczo? Otóż zgodnie z metodologią Boyle'a — nie. Uważał on, że wiedza przyrodnicza oparta na eksperymentalnej metodzie oraz odwołująca się do *filozofii korpuskularnej* wnika coraz głębiej w istotę natury i odkrywa (a na pewno będzie odkrywać) jej tajemnice. Jednak nie twierdziłby, że możliwe będzie ostateczne uchwycenie wszystkich zjawisk i absolutne wyjaśnienie wszystkich przyczyn czy też mechanizmów rządzących fizycznym światem. Jeżeli nawet warunkiem dojścia do prawd ostatecznych jest obecność zasad[560], którymi przecież dysponuje *filozofia korpuskularna* (choć w mniemaniu *spagiryków* także i ich *doktryna*), nie oznacza to wcale, że i one są ostateczne. Boyle zakładał, że *zasady* mechaniczne (*materia* i *ruch*), które uważał za najbardziej podstawowe i ogólne, mogą przecież okazać się w przyszłości wtórne wobec innych, bardziej fundamentalnych[561]. Mógłby uznać, że możliwe jest wypracowanie owej *zunifikowanej nauki* i, co więcej, uważał, iż jest nią *filozofia korpuskularna*. Nie traktował jej jednak jako nauki w takim sensie jak fizykę, astronomię czy medycynę. Była ona dla niego uniwersalną — jak już o tym wspominałem — *filozofią* świata przyrody. Ale jako sceptyk zapewne zaznaczyłby, że taka wizja natury i wiedza o niej nigdy nie będzie ostateczna. Twierdził bowiem, że nie istnieje coś takiego jak ostateczna (absolutna) prawda. Przekonanie to wynikało nie tylko z ułomności poznania, lecz przede wszystkim z nieskończonej różnorodności i złożoności przyrody. A zatem nie do zrealizowania jest wiedza, której „wymiar wertykalny i horyzontalny"[562], używając słów Watkinsa, byłby w pełni sformułowany i wypełniony treścią. Sądzę, że Boyle chętnie podpisałby się pod konkluzją Watkinsa: „jakkolwiek bądź głęboko nasza nauka przeniknie […] to i tak pozostanie nieskończenie wiele przyszłych zdarzeń, których praktycznie rzecz biorąc nie będziemy w stanie przewidzieć"[563].

Oceniając funkcję *hipotezy korpuskularnej* w kształtowaniu nowożytnego przyrodoznawstwa i w realizacji „ideału Bacona-Kartezjusza", nie sposób pominąć konsekwencji takiego jej statusu. Otóż z praktyki i refleksji metodologicznej Boyle'a wynikało, że przekonanie o uniwersalnym charakterze mechanicyzmu sprzyjało nie tylko uznaniu materialnej jedności świata, lecz także wzmacniało pogląd na jej empiryczny (a więc głęboki) status. Dzięki temu można było dokonywać ekstrapolacji (i interpolacji) obserwowanych własności na zjawiska (rzeczy i reguły) niedostępne bezpośredniej percepcji. Wiarę w słuszność takiego działania

[560] Por. *ibidem*, s. 35.

[561] Historia współczesnej fizyki (ale także chemii i biologii) uzmysławia, że tak właśnie stało się na przełomie XIX i XX wieku. Pojęcie materii zostało zastąpione pojęciem energii, a czasu i przestrzeni pojęciem czasoprzestrzeni; por. E. Cassirer, *O teorii względności Einsteina*, przeł. P. Parszutowicz, Kęty 2006.

[562] Por. J. Watkins, *op. cit.*, s. 34.

[563] Por. *ibidem*.

© for this edition by CNS

wzmacniała także dokonana przez Galileusza i Kartezjusza destrukcja arystotelesowskiego dualizmu świata nadksiężycowego i podksiężycowego. Natomiast obserwacje mikroskopowe utwierdzały w przekonaniu o jedności cech świata makroskopowego i mikroskopowego. Ważne okazały się także odkrycia z zakresu biologii i medycyny — świat zwierząt i ludzi wcale nie był tak odległy od siebie, jak wydawało się dotychczas. Funkcjonowanie wszystkich bytów — według mechanicystów — opierało się na owych dwóch fundamentalnych *zasadach*: *materii* i *ruchu*.

Jednakże z perspektywy koncepcji „umysłu przednaukowego" Bachelarda musielibyśmy uznać, że *hipoteza korpuskularna* traciła swoją wartość poznawczą i eksplanacyjną, ponieważ stawała się jego wytworem[564]. To z kolei skłania do stwierdzenia, że im bardziej uniwersalna wydawała się *doktryna korpuskularna*, im więcej obejmowała zjawisk — tym mniej była naukowa, w tym mniejszym stopniu była wytworem nauki (uczonych). Przyjmując bachelardowski model wiedzy, należy stwierdzić, że jest to raczej wytwór „zdroworozsądkowego poznania" czy „materialnego i potocznego wyobrażenia" niż efekt „umysłu naukowego"[565] oraz wysoce abstrakcyjnego działania. Bachelard podkreśla także, że kategoria (perspektywa) „naturalności" poznania, rozumowania, staje się również przeszkodą w matematycznym, abstrakcyjnym myśleniu. Boyle zapewne był zwolennikiem naturalnego poznania, jedna jego dyskusja z przeciwnikami uzmysławia, że stronił od naiwnych i narzucających się oczywistych wniosków. Jego teoria nauki kształtowała się w wyniku krytyki alchemicznej koncepcji poznania z jej „empiryczną" metodologią oraz abstrakcyjnej, matematycznej idei konstruowania zjawisk[566]. Zarzut owego „zdroworozsądkowego poznania" stawiany Boyle'owi (i wielu innym współczesnym mu przyrodnikom) powinien uwzględniać to poszukiwanie własnej metodologicznej i epistemologicznej drogi. Jego wizja jedności przyrody sprawiała, że wytyczając

[564] Por. G. Bachelard, *Kształtowanie się umysłu*…, s. 286.

[565] Por. *ibidem*, rozdział *Przeszkody poznania ilościowego*, a szczególnie s. 287 n. Bachelard, wskazując na przeszkody utrudniające przejście od „umysłu przednaukowego" do „naukowego", często wskazuje osobę ojca Castela. Analizując cytowane poglądy ojca Castela, nietrudno zauważyć, że preferowane przez niego „potoczne wyobrażenie" stoi w opozycji do matematycznego poznania przyrody („matematyzacji doświadczenia"). Innymi słowy nauka oparta na „potocznym doświadczeniu" jest immanentnie amatematyczna. W tym kontekście można zadać pytanie, w jakim stopniu nauka eksperymentalna, realizująca postulaty Boyle'a (i Bacona), dzięki tej metodologii chroni jej treść przed ową „potocznością"; w jakim stopniu decyduje o tym, że nie będąc jeszcze wiedzą abstrakcyjną, nie jest już wytworem „materialnego wyobrażenia". W tej perspektywie fizyka Newtona staje się „zaprzeczeniem fizyki potocznej", ale czy nauki eksperymentalne stają się także zaprzeczeniem „potocznego doświadczenia"? Por. *ibidem*, s. 290–291. Sądzę, że eksperymenty o kolorach świadczą o tym, że Boyle'a koncepcja nauk empirycznych właśnie zmierzała ku temu, by nauki przyrodnicze — mimo niedoskonałości technik eksperymentalnych — wyprowadzić z owego „potocznego doświadczenia". Przeprowadzone przez niego badania w tym zakresie pokazują, że — choć nie są jeszcze matematycznie abstrakcyjne — to już wykraczają poza intuicje i doświadczenie zbudowane na czynności mieszania „kolorowych przedmiotów", *ibidem*, s. 296. Idea tych eksperymentów prowadzi już ku abstrakcyjnemu ujmowaniu cech substancji, co do tej pory wiązało się ewentualnie ze zjawiskami.

[566] Por. *ibidem*, s. 294 n.

© for this edition by CNS

własną ścieżkę, Boyle nie widział powodów, by nie zapełniały jej opisy tak odmiennych bytów jak „kształty skał", „kształty ziaren piasku" czy wyimaginowane „kształty korpuskuł". Dlatego też z taką łatwością łączył wszystkie, niezależnie od skali, obiekty.

Bachelard, odnosząc się do takiej epistemologii, akcentuje jej psychologiczną (psychoanalityczną) stronę. Twierdzi, że swoboda w konstruowaniu analogii między światem Kosmosu a światem naszego potocznego doświadczenia oraz światem mikroskopowym wynikała stąd, że ludzie mają skłonność do przenoszenia „własnej" skali (ludzkiej miary — mówiąc kolokwialnie) na obiekty wymagające innego rodzaju percepcji (mające tym samym inne oddziaływanie na ludzkie poznanie)[567]. Dlaczego tak jest? Otóż Bachelard wskazuje na „niezrozumienie […] realności skal"[568] („realności" w tym sensie, w jakim jest ona obiektywna, a nie subiektywna/podmiotowa) i — należałoby dodać — na płynące stąd konsekwencje. W XVII wieku, gdy zaczęto wypracowywać ideę jedności świata, trudno byłoby oczekiwać, że w efekcie nastąpi przejście do jej relatywizacji (oczywiście nie we współczesnym rozumieniu tego pojęcia)[569]. Wykorzystanie mikroskopu (lunety i innych urządzeń) sprawiało, iż „nawyk" przenoszenia skal (i praw) na odmienne obiekty stał się jeszcze bardziej oczywisty. Tej „pokusie" nie oparł się także Boyle, ponieważ w jego metodologii i wizji przyrody formułowanej w ramach *filozofii korpuskularnej* nie było potrzeby różnicowania owych skal[570]. Nic nie „sygnalizowało", że natura funkcjonuje inaczej w skali ziemskiej i inaczej w skali kosmicznej[571]. Poza tym Bachelard owo „myślenie wielkości" wiąże z metodą pomiaru; jest oczywiste, że w XVII wieku takich związków nie dostrzegano. Nawet jeżeli zauważamy, że Boyle, pisząc, że różne narzędzia (wspomniane eksperymenty, odczynniki, a nawet owe siekiery, pilniki i piły) stosujemy w różnym celu, czyli w osiągnięciu różnych badawczych rezultatów, to jednak nie dostrzega on implikacji między nimi a skala-

[567] *Ibidem*, s. 273.

[568] *Ibidem*, s. 287.

[569] Nawet jeśli uwzględnimy definicję czasu i przestrzeni zaproponowaną przez Leibniza, to trudno nazwać ją relatywistyczną w dwudziestowiecznym rozumieniu tego pojęcia. Tym bardziej że takie pojmowanie przyrody było wyjątkiem.

[570] Podobnie myślał Kartezjusz: „Nie sądzę też, by ktoś obdarzony zdrowym rozsądkiem mógł zaprzeczyć, że o wiele słuszniej jest to, co zachodzi w drobnych ciałkach, które wskutek samej swej małości umykają naszym zmysłom, objaśniać wzorując się na tym, co zdarza się w dużych ciałach i co w nich ujmujemy zmysłami; aniżeli w celu wyjaśnienia tych zjawisk wymyślać nie wiadomo jakie nowe byty, pod żadnym względem nie podobne do tych, które odczuwamy zmysłami", R. Descartes, *Zasady filozofii…*, s. 228. Warto zauważyć, że kategorie „zdrowego rozsądku", „zmysłów", za pomocą których doświadczamy materię, są właśnie krytykowane przez Bachelarda. Jednakże są typowe „narzędzia" dla siedemnastowiecznego myśliciela-przyrodnika i tworzą element dyskursu kształtującego nowożytne przyrodoznawstwo.

[571] Bachelard podaje wiele przykładów ilustrujących owe bezkrytyczne („bezceremonialne") przenoszenie, niezależnie od skali, mechanizmów, wedle których funkcjonują różne zjawiska. Dopiero „refleksyjny empiryzm" potrafi wyzwolić się z tej naturalnej skłonności (i zdolności) do budowania takich analogii; por. *idem*, *Kształtowanie się umysłu…*, s. 287 n.

© for this edition by CNS

mi, którymi „mierzymy", kwantyfikujemy świat. Innymi słowy nie odzwierciedlają one ontologii przyrody[572].

Dlatego też, by ominąć ową „epistemologiczną przeszkodę", należy „zmusić człowieka do tego, ażeby abstrahował od wielkości potocznych, od swych własnych wielkości"[573]. Myślenie w tych kategoriach, a szczególnie w formie „materialnego wyobrażenia" utrudniało procedury matematyzacji wiedzy przyrodniczej[574]. Boyle co prawda zauważał i doceniał wartość ilościowego opisu badanych zjawisk, jednak droga od prostego liczbowego ujęcia przedmiotu badań do matematyzacji, którą w fizyce zainicjował Galileusz, a dopełnił Newton, była możliwa dopiero po odrzuceniu wizji materialnego, substancjalnego postrzegania świata i po przyjęciu idealnego oraz relacyjnego konstruktu. Nie było to oczywiste, gdyż „odrzucenie poznania zdroworozsądkowego — jak podkreślał Bachelard — nie jest łatwą ofiarą. Nie powinna więc zaskakiwać nas naiwność przepełniająca pierwsze opisy nieznanego świata"[575]. Dodajmy przy tym, że dla siedemnastowiecznych przyrodników ów „nieznany świat"[576] zaczął stanowić coraz większy fragment badanej rzeczywistości, natomiast leżące u podstaw nowożytnego przyrodoznawstwa „zdroworozsądkowe poznanie" i „naiwność" okazały się do przezwyciężenia.

Filozofia korpuskularna, choć wbrew dzisiejszym wymogom, w oczach Boyle'a spełniała wszystkie warunki, aby stać się uniwersalną badawczą perspektywą: była dostatecznie ogólna, prosta i oparta na dwóch podstawowych *zasadach* rządzących przyrodą — *materii* i *ruchu*. Hipoteza, która obejmowała owe zasady, wnosiła do wiedzy empirycznej teoretyczną (i filozoficzną) treść, tym samym nadając jej naukowy charakter w siedemnastowiecznym rozumieniu wiedzy naukowej. W ramach teorii głoszonej przez Roberta Boyle'a jego metodologii i zgodnej z jego oczekiwaniami epistemologii.

Rekonstruując historię myśli i eksperymentalnej praktyki Boyle'a, jesteśmy świadkami nie tylko genezy i mechanizmu kształtowania się nowożytnych nauk empirycznych, lecz także procesu wyłaniania się owego „umysłu naukowego", o którym pisze Bachelard. Co więcej, wskazuje on na jeszcze jeden aspekt związany z prakty-

---

572 *Ibidem*, s. 273.

573 Por. *ibidem*. Powołując się na idee Bachelarda, należy przypomnieć, że jego interpretacja dokonuje się w psychoanalitycznej perspektywie. Opisując i porządkując zjawiska zachodzące w nauce w XVII wieku, nie jesteśmy oczywiście zmuszeni do jej przyjęcia. Sądzę jednak, że rekonstruując dokonania Boyle'a, warto po ten bachelardowski wątek sięgnąć.

574 Por. *ibidem*, s. 290 n.

575 Por. *ibidem*, s. 290. Dodajmy przy tym, że — jak uzmysławia to lektura książki Bachelarda — krytyka matematycznego opisu zjawisk fizycznych była jeszcze powszechna nawet pod koniec XVIII wieku. A argumenty przytaczane przeciw Newtonowi odwoływały się do „zwykłych faktów", czyli do potocznych obserwacji lub „zdroworozsądkowych" wyobrażeń; por. *ibidem*, s. 292–293 n.

576 Mam tu na myśli także świat w wymiarze geograficznym. Wielkie odkrycia geograficzne umożliwiły Europejczykom kontakt z innymi ludami i kulturami, a także z nieznanymi i egzotycznymi zwierzętami. W konsekwencji doszło do konfrontacji między rzeczywistą przyrodą a właśnie naiwnymi, intuicyjnymi wyobrażeniami o nieznanych krainach i zamieszkujących je stworzeniach.

© for this edition by CNS

ką łączenia eksperymentów z ogólną teorią (*filozofią korpuskularną*). Realizuje się w tym pewna głęboko psychologiczna potrzeba, którą tak opisał: „umysł pragnie powiązać całą swoją wiedzę z centralnym i pierwotnym obrazem. Konieczne jest, żeby wszystkie zjawiska były tłumaczone przez poznanie bardziej ogólne”[577].

[577] Por. G. Bachelard, *Kształtowanie się umysłu*…, s. 302.

© for this edition by CNS

Kilka refleksji końcowych

Akcentując w niniejszej monografii współcześnie brzmiące postulaty Roberta Boyle'a i wiążące się z ich wdrażaniem również bardzo aktualne metodologiczne oraz epistemologiczne problemy, starałem się uchwycić i opisać proces kształtowania nowożytnych nauk empirycznych. Jak już o tym wspominałem (i czemu poświęcona była zasadnicza część pracy), powstawanie nowożytnych nauk empirycznych dokonywało się dzięki konfrontacji mechanicystycznej i alchemicznej koncepcji nauk przyrodniczych. Zwracałem także uwagę (choć w mniejszym stopniu) na ten aspekt, który polegał na konfrontacji idei eksperymentalnego (związanego z *filozofią korpuskularną*) i zmatematyzowanego przyrodoznawstwa. Obecność obu tych „wątków" w siedemnastowiecznym metodologicznym dyskursie nasuwa myśl o idei zjednoczenia obu modeli nauk przyrodniczych. Ten aspekt filozoficznej refleksji nad naukami przyrodniczymi jest przedmiotem badań współczesnych filozofów nauki, takich jak — wspominany już wielokrotnie — Thomas Kuhn. Według niego proces powstawania wiedzy naukowej czerpiącej w równej mierze z możliwości i osiągnięć eksperymentalnego i zmatematyzowanego przyrodoznawstwa uważany był przez przyrodników i historyków nauki za możliwy, choć długotrwały. Na przełomie XIX i XX wieku wydawało się, jego zdaniem, że dobiegł on końca. Jednakże w XX wieku ponownie, nawet w obrębie samej fizyki (a w mniejszym stopniu w naukach chemicznych i biologicznych), zaczął się uwidaczniać rozdźwięk między tymi dwoma modelami wiedzy. Tak więc podział na eksperymentalny i ściśle teoretyczny obszar nadal trwa, a dziś jesteśmy świadkami, że konflikt między nimi, jak podkreśla Kuhn, znowu się zaostrza i wykracza poza nauki przyrodnicze. Najlepszym tego przykładem było pojawienie się w latach osiemdziesiątych XX wieku nowej koncepcji w filozofii nauki nazywanej nowym eksperymentalizmem, którego inicjatorem stał się Ian Hacking. W jej ramach odżył spór nie tylko o prawomocne i efektywne metody naukowe, ale także o realność przedmiotów nauki. Tym samym był to spór o realność i status treści wiedzy naukowej — zwłaszcza przyrodniczej. Hacking uzmysławia, że kwestia metodologii i ontologii nauk przyrodniczych nie jest zamknięta czy tym bardziej konkluzywnie

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

rozstrzygnięta — jest nadal otwarta. Problemy, którymi zajmuje się Hacking, opisują również zagadnienia siedemnastowiecznej filozofii przyrody — co uzmysławia, że są one nadal aktualne. Zwrócił na to uwagę Radosław Kazibut we wspomnianym już wcześniej artykule *Eksperymentalny styl Roberta Boyle'a a Nowy Eksperymentalizm*… Poszukując wspólnych elementów między metodologiami, które dzielą trzy stulecia, wskazuje, że tym, co łączy eksperymentalizm Boyle'a i Hackinga w kwestiach ontologicznych, jest przekonanie, że skoro w eksperymentach mają się ujawnić „tajemnice świata", to przyrodnik musi być podmiotem aktywnym, a nie biernym (tak jak wyobrażał to sobie Bacon)[578]. A przede wszystkim przeświadczenie, że jeżeli uczony może „manipulować przyrodą", może ją przekształcać, to natura i jej wszystkie dostępne poznaniu elementy muszą istnieć realnie[579]. Taka konstatacja wydaje się oczywista, ale jeżeli uzmysłowimy sobie, że równie eksperymentalnie nastawieni alchemicy w swoich wyjaśnieniach musieli odwoływać się do nieokreślonych epistemologicznie (i ontologicznie) „form substancjalnych" czy „ukrytych jakości", to ontologiczny realizm Boyle'a nie jest już tak oczywisty.

A zatem czy w XVII wieku proces kształtowania nowożytnych nauk empirycznych polegał na wyborze między metodologią i epistemologią związaną z praktyką eksperymentalną a metodologią i epistemologią zmatematyzowanego przyrodoznawstwa? Czy możliwe było ich nie tylko metodologiczne zespolenie, ale przede wszystkim uznanie, że stan takiego rozdwojenia jest sztuczny?

Wiara w to, że myśl ludzka mogła wypracować ostatecznie jedną, jednolitą i niesprzeczną filozofię, która w równym stopniu uznawałaby wartość pracy zmysłów i rozumu w budowaniu wiedzy naukowej, cechowała większość uczonych w XVII wieku, mimo że preferowali oni najczęściej tylko jeden z tych dwóch środków[580]. Zarówno Robert Boyle, jak i Franciszek Bacon nie odrzucali i nie negowali udziału *rozumu* w poznaniu. Wskazując jego ułomności, będące źródłem błędów w nauce, czynili to w tym celu, by go „uzdrowić" i by tak „odnowiony" mógł stać się jednym z filarów ludzkiej wiedzy. Temu między innymi miała służyć budowana przez Bacona „nauka o oczyszczaniu rozumu", która miała „uczynić go zdatnym do przyjęcia prawdy"[581]. Wiara, że umysł można „przygotować" do zdobywania prawdy, płynęła z przekonania o jego wyjątkowych zdolnościach[582]. Jednak aby owe zdolności mogły „zafunkcjonować" i poprowadzić człowieka do prawdy, wymagały, podobnie jak ułomne zmysły, środków i narzędzi. Czym dla empirycznego po-

[578] Hacking podkreślał, że uczony „manipuluje" przedmiotami poznania, „interweniuje" w przebieg zjawisk przyrodniczych; por. I. Hacking, *Eksperymentowanie a realizm naukowy*, [w:] *Nowy eksperymentalizm*…

[579] R. Kazibut, *Eksperymentalny styl Roberta Boyle'a*…, s. 120–123.

[580] Por. na przykład E. Gilson, *op. cit*.

[581] F. Bacon, *Novum*…, s. 33.

[582] Bacon, mówiąc o umyśle, stwierdza, że „stanowi niejako ogień boży"; *ibidem*, s. 204. Porównanie do ognia uzmysławia analityczne możliwości rozumu dane mu przez Boga. W ogniu zarówno alchemicy, jak i chemicy widzieli najskuteczniejsze narzędzie analizy, rozkładu substancji.

© for this edition by CNS

znania były eksperymenty, tym dla *rozumu* miała stać się metoda nowej indukcji. Tak jak przyrządy wzmacniały zmysły, a eksperymenty pozwalały na dotarcie do przyrody, tak metoda indukcji pozwalała właściwie wykorzystać *rozum*, uwalniając go, a przynajmniej do pewnego stopnia uniezależniając poznanie, od jego ułomności. Wiedza oparta na tych dwóch źródłach byłaby kompletna; z jednej strony zebrane empiryczne dane poddano by rozumowym operacjom, z drugiej zaś rozum operowałby konkretnymi zmysłowymi faktami, stroniąc od szkodliwych dla wiedzy, oderwanych od przyrody abstrakcji. Jak pisał Bacon, takie „jest prawdziwe zadanie filozofii: nie opiera się ona bowiem wyłącznie ani szczególnie na siłach umysłu, nie składa też materiału dostarczonego przez […] eksperymenty mechaniczne”[583]. Dzięki temu człowiek może dokonać tego, co jest dla wiedzy najbardziej wartościowe, czyli oprzeć poznanie i naukę na „ściślejszym i niezłomnym przymierzu między tymi dwiema władzami, eksperymentalną i rozumową, i to w tym przymierzu należy pokładać jak najlepsze nadzieje”[584].

W tej metodologicznej wizji pojawia się jednak pewna wątpliwość — stojąca za rozumowym poznaniem „właściwa indukcja” była też wytworem samego *rozumu*. Innymi słowy środki, które miały kierować umysłem dążącym do poznania prawdy, były jego konstruktem. W przekonaniu Bacona narzędzia te nie miały wad i ograniczeń właściwych *rozumowi*. Dzięki takiemu założeniu można było bezbłędnie poznawać otaczający świat, jak również własności samego rozumu takie, jak jego granice i zdolności poznawcze. *Rozum* miałby więc tę zaletę, że mógł kierować się ku samopoznaniu i ulepszać swoje poznawcze możliwości. Jego zdolności do (samo)ulepszania, a przynajmniej do kontroli własnych błędów, przenoszą się tym samym na grunt nauki, gdy staje się on twórcą wiedzy naukowej. A zatem budowa wiedzy wolnej od błędów staje się nie tylko możliwa, ale i konieczna, czego wyrazem są Bacona „filozofia naturalna” oraz Kartezjusza „mathesis universalis”. Owe idee wiedzy naukowej miałyby tworzyć fundament i źródło szczegółowych dziedzin. Natomiast dla Boyle’a, mimo że rezygnował z budowania wiedzy od podstaw, takim modelem uniwersalnej wiedzy była *filozofia korpuskularna*. W niniejszej pracy starałem się podkreślić, że w swojej epistemologicznej i metodologicznej refleksji Boyle podejmował kwestię wiarygodności nauki, jej możliwości poznawczych, ale także możliwość jej reformy.

Przekonanie, że realne jest połączenie obu władz poznawczych, nie było obce współczesnym Boyle’owi myślicielom. Najlepszą ilustracją tej tezy była korespondencja Oldenburga ze Spinozą i Boyle’em. Jej treść świadczy o nieustannych poszukiwaniach wiarygodnej drogi do osiągnięcia prawdy w tak różnych dziedzinach jak teologia i etyka z jednej strony oraz fizyka, astronomia i inne nauki przyrodnicze z drugiej. Kwintesencją wiary, daleką od skrajnych poglądów empiryków skupionych w Royal Society, ale także i racjonalistów z kontynentu, wiary w możli-

[583] *Ibidem*, s. 126.
[584] *Ibidem*.

© for this edition by CNS

wość zbudowania uniwersalnej wiedzy łączącej zalety rozumu i doświadczenia, jest prośba Oldenburga, która mogłaby stać się swoistym postulatem organizującym działania uczonych i myślicieli skupionych wokół idei jedności wiedzy. Uczony ten w jednym ze swoich listów do Spinozy pisze:

> niech mi wolno będzie zachęcać cię nade wszystko do tego, byś w dalszym ciągu pracował nad ugruntowaniem podstawowych zasad rzeczywistości (*principia rerum*), odpowiednio do wnikliwości twego matematycznego umysłu; natomiast czcigodnego mego przyjaciela Boyle'a namawiam bez ustanku, aby tę samą filozofię potwierdzał i wyjaśniał przez wielokrotnie powtarzane, skrupulatnie przeprowadzane doświadczenia i obserwacje[585].

Zwracając się w ten sposób do racjonalisty-matematyka Spinozy oraz do empiryka Boyle'a, słowa te mógł skierować do wszystkich ludzi nauki. Także nam współczesnych, którzy choć reprezentują odrębne dziedziny wiedzy, to biorą udział w twórczym wysiłku mającym na celu wypracowanie i ugruntowanie jednej i „tej samej filozofii", będącej wiedzą o owych *principia rerum*.

* * *

Współczesna wiedza przyrodnicza zawdzięcza naukom empirycznym wypracowanym w XVII wieku nie tylko główne poglądy na metodologię (na przykład powtarzalność eksperymentów i jednoznaczność języka nauki) i epistemologię (na przykład wyższość poznania eksperymentalnego nad spekulatywnym), lecz także na pragmatyczny i społeczny wymiar nauki. Skutki owego podejścia do wiedzy naukowej odczuwamy dzisiaj dzięki bezprecedensowemu rozwojowi technologii. Każda dziedzina, każda sfera życia współczesnego człowieka w jakimś stopniu uzależniona jest od wyrafinowanej technicznie i wysoce uteoretyzowanej technologii. Sądzę, że obecnie człowiek, zarówno w sferze intelektualnej, emocjonalnej, jak i w codziennym życiu jest bardziej „uzależniony" od techniki niż nasi średniowieczni przodkowie od nakazów i treści religijnych.

Dwudziestowieczne przyrodoznawstwo niewiele jednak czerpie z ontologii przyrody implikowanej wiedzą przyrodniczą z czasów Boyle'a. Wynika to nie tylko z tego, że obecnie przyrodnicy stronią od ontologicznych (często będących dla nich synonimem metafizycznych, a nawet mistycznych) refleksji, co skutkuje tym, że owe ontologiczne aspekty są przedmiotem rozważań tylko najwybitniejszych uczonych[586]. Jest to przede wszystkim skutek rewolucyjnych zmian, jakie zaszły

[585] B. de Spinoza, *op. cit.*, s. 75–76.

[586] Wystarczy wymienić takich uczonych, jak Albert Einstein, Niels Bohr, Roger Penrose, Konrad Lorenz, Ernst Mayr. Wydaje się, że na pewnym etapie badań przyrodniczych pojawia się potrzeba filozoficznej (nie tylko metodologicznej) refleksji, pozwalającej na „wyjście" poza uprawianą dyscyplinę i sformułowanie pytań dotyczących istnienia przedmiotu badań. Sądzę także, że ma to swoje psychologiczne źródła.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

w XIX i XX wieku w naukach przyrodniczych, zmian zrywających w konsekwencji z wcześniejszymi poglądami na naturę. Począwszy bowiem od powstania teorii ewolucji, teorii dziedziczności, teorii genów w biologii, a na fizyce relatywistycznej i mechanice kwantowej skończywszy[587], ontologia przyrody musiała także przejść rewolucyjną metamorfozę. Obraz przyrody budowany przez współczesną naukę przestał być intuicyjnie oczywisty. W zamian stał się nieoczywisty, niespójny, to znaczy w jakimś sensie „nieempiryczny". Stał się zatem taki, jaki wyłaniał się z teorii *arystotelików* i *spagiryków*. Znowu dokonuje się bowiem (wzorem Arystotelesa) podział na nieredukowalny względem siebie „świat kwantów" i „świat relatywistyczny"[588]. „Powraca" wizja natury, w której możliwa jest transmutacja jednych pierwiastków w inne[589], w której kwanty mogą być traktowane jako teoretyczne byty tak jak *spagirykalne tria prima*, w której zachodzą zdarzenia przeczące regułom (tradycyjnej) logiki.

Czy tym samym spełnił się sen alchemików o wiedzy takie treści głoszącej oraz o naturze, w której takie zjawiska są możliwe?

Na pytanie o przyczyny fundamentalnej różnicy między wiedzą alchemików i ich wizją przyrody a nauką i obrazem natury kreowanym przez współczesnych przyrodników można odpowiedzieć, analizując eksperymentalną praktykę Boyle'a oraz jego metodologiczną i epistemologiczną refleksję. Niewspółmierność między wyobrażeniami (modelami) świata nowożytnych a współczesnych uczonych jest konsekwencją działań Boyle'a, a także innych siedemnastowiecznych badaczy. To dzięki ich dokonaniom wiedza przyrodnicza przeszła od stadium alchemicznej i metafizycznej koncepcji materialnego świata, przez racjonalizującą zjawiska natury filozofię przyrody, do abstrakcyjnej teorii kwantów i kosmologicznych „osobliwości"[590].

---

[587] Pomijam tu celowo rewolucyjne zmiany, jakie zaszły w czystej matematyce, czyli powstanie geometrii nieeuklidesowych.

[588] W przekonaniu współczesnych uczonych jest on „nieredukowalny" epistemologicznie. Poszukiwania jednej teorii („teorii wszystkiego"), która miałaby opisać i wyjaśnić zjawiska z obu poziomów struktur natury, świadczy o tym, że jest ona traktowana jako „ontologicznie jednolita". Zdaniem *arystotelików* tak nie było.

[589] Marzenie alchemików ziściło się w 1947 roku, kiedy to Artur Dempster i jego zespół (w Argonne National Laboratory) wytworzył złoto, bombardując rtęć spowolnionymi neutronami w reaktorze atomowym. W 1980 roku Glen Theodore Zeaborg dokonał transmutacji bizmutu w złoto w procesie przemian jądrowych. Por. K. Hoffmann, *Sztuczne złoto*, przeł. G. Gostwicka, Warszawa 1985.

[590] W tym kontekście raz jeszcze warto odwołać się do koncepcji Bachelarda. Dzieje ludzkiej myśli (jej ewolucję lub etapy) filozof ten dzieli wedle sposobu, w jaki umysł ujmuje i wyraża otaczającą go fizyczną rzeczywistość. W efekcie wyróżnia on trzy stany owego stosunku człowieka do przyrody: stan przednaukowy (konkretny), naukowy (konkretno-abstrakcyjny) oraz stan nowego umysłu (abstrakcyjny). Sądzę, że ta klasyfikacja trafnie diagnozuje zasadnicze typy ludzkiej umysłowości. Przypomina to także ideę Augusta Comte'a, który proponuje trzy „stadia", przez jakie przechodziła wiedza.

© for this edition by CNS

Słownik wybranych terminów alchemicznych[591]

Nazwa	Opis-wyjaśnienie	Wybrany kontekst
aqua ardens	alkohol 60%	
aqua fortis	woda żrąca, mocna woda, kwas azotowy	[…] when I put tin into a convenient quantity of aqua fortis, the metal, begin corroded, subsided as is usual in the form of whites of eggs, […]. 2, s. 131.
aqua regis	woda królewska, 3 części kwasu solnego i 1 kwasu azotowego	[…] it brings silver to be indissolveable in aqua fortis, which readily dissolved it before, and dissoluble in aqua regis, which before would not touch it; 2, s. 131.
aqua vitae	alkohol 96%	
cadmia	rudy cynku lub sublimowany cynk („Ofenbruch" — osad cynkowy, tlenek cynku?)	
caput mortuum	stała pozostałość destylacji	
czerwony kamień	cynober, siarczek rtęci	
cztery elementy	elementy Arystotelesa	
eliksir filozofów	w znaczeniu alchemicznym substancja uszlachetniająca, umożliwiająca transmutację metali nieszlachetnych w złoto (wielki eliksir) lub w srebro (mały eliksir) 4, s. 97	[…] that all kinds of metals may be turned into gold by a very small proportion of what they call the philosopher's elixir, […].

[591] Wybrano nie tylko terminy stosowane przez Boyle'a, lecz także inne, często używane w środowisku alchemików.

© for this edition by CNS

flegma, *orosienie*, *odciek*, *Phlegma*	płynna pozostałość jakiejś pewnej (na przykład destylacji alkoholu „Entgeistung”) 1, s. 14	[…] there are divers bodies whose analysis by fire cannot reduce them into so many heterogeneous substances or ingredients as four, so there are others which may be reduced into more, as the blood […] which yield when analysed five distinct substances, phlegme, spirit, oile, salt, and earth, […]. 1a, s. 27
igła żeglarza		por. *lilia burbońska*
jatrochemia	chemiatria, zadaniem chemii jest preparowanie leków, leczenie z wykorzystaniem związków metali	
komutyści	uczeni zainteresowani techniką	
kupelacja	topienie i utlenianie ołowiu, przygotowanie do analizy metali szlachetnych przez stapianie ich z ołowiem	[…] chemicy arabscy opracowywali procesy oczyszczania metali przez kupelację, czyli oczyszczanie w płytkich naczyniach zwanych kupelami […]. 3, t. 1, s. 165
lotna sól moczu	lotna sól, czyli chlorek amonowy (salmiak) NH_4Cl, otrzymywany przez alchemików z moczu 4, s. 130	And indeed, since not only saltpetre, sea-salt, vitriol and alum, but salt of tartar and the volatile salt of urine, are all of them fusible […]. 2, s. 127
Lignum nephriticum	niebieskie drewno sandałowe. Łacińska nazwa wywodzi się stąd, że do wody dodaje się kawałki tego drewna, aż stanie się ona niebieska, i wtedy pije się ją na choroby nerek 1, s. 54	
lilia burbońska		[…] or why a bar or rod of iron, being heated red-hot and cooled perpendicularly, will with its lower end drive away the flower-de-luce, or the north end of mariner’s needle, which the upper end of the same bar or rod will not repel but draw to it. 2, s. 125.

© for this edition by CNS

Saturn — ołów, *Jowisz — cyna*, *Mars — żelazo*, *Słońce — złoto*, *Wenus — miedź*, *Merkury — rtęć*, *Księżyc — srebro*	pozycja planety w Układzie Słonecznym decyduje o jej nadrzędności wobec sąsiedniej. Taka hierarchia determinuje procesy łączenia i transmutacji metali; struktura układu planetarnego wskazuje kierunek procesów alchemicznych	[…] spójrz na niebo i sfery planet: widzisz, że najwyższy jest Saturn, poprzedza go Jowisz, tego Mars, potem Słońce, za którym idzie Wenus, za nią Merkury, a na ostatnim miejscu ustawiany jest Księżyc. […] moce planet nie wznoszą się, lecz zstępują […] to daje, że z Wenery nie będzie Marsa, lecz że z Marsa będzie Wenus, jako że pochodzi ze sfery położonej niżej. Tak też Jowisz łatwo przemienia się w Merkuriusza […] Słońce miesza się ze wszystkimi, lecz nigdy nie zostaje ulepszone przez niższe. Chemicy potrafili bez pomocy słońca zamienić żelazo w miedź, czyli Wenerę. Umieli także robić z Jowisza (cyny) Merkuriusza (rtęć); […] z Saturna (ołowiu) księżyc (srebro).
olej z kamienia winnego	węglan potasowy	
oleje metali	stężone roztwory soli metali	
pierwiastki — zasady	1. Paracelsus: merkuriusz — rtęć, siarka, sól 2. Geber: pierwiastki aktywne — ogień, powietrze, pierwiastki bierne (pasywne) — woda, ziemia 3. inni: duch, sól, siarka	
putrefakcja	proces prowadzący do oczyszczania, na przykład w wyniku gnicia 4, s. 401	[…] po przedestylowaniu w otrzymanym preparacie rozpuszczaliśmy złoto. Wszystko to zostało poddane przez miesiąc procesowi putrefakcji w łaźni. 4, s. 117 *Trzecia* (komora) *stanowi drewnianą dębową kulę i w niej zachodzi putrefakcja w ogniu albo cieple waporycznym* (ciepło uzyskane z pary wodnej). 4, s. 136
Saccharum saturni	cukier ołowiany, octan ołowiawy. Podczas suchej destylacji powstał tu zapewne po raz pierwszy zaobserwowany (albo po raz pierwszy zwrócono na niego uwagę) aceton 1, s. 46	

© for this edition by CNS

sól stała (*Fixes Salz*)	zwykle używana sól, nieodporna na wysoką temperaturę 1, s. 15	
spagirykalna	sztuka łączenia i rozdzielania, to proces alchemiczny odzwierciedlający, powtarzający naturalne procesy kosmiczne	
spirytus saletrzany por. *aqua fortis*	kwas azotowy	
szkło antymonowe	prawdopodobnie chodzi o produkt powstający w procesie zeszklenia metali z dodatkiem antymonu 4, s. 357	
szkło weneckie	soczewki do okularów, wykonywane niekiedy z kryształów, lub szkło powiększające wytapiane w Wenecji 3, t. 1, s. 282	
witriol (*vitriol*)	stężony kwas siarkowy, uwodniony siarczan metali dwuwartościowych 4, s. 404	por. *lotna sól moczu* Als beispiel fuhre ich Vitriol an. Obwohl ich dieses manschmal ausmineralischen Erden herausgeholt habe […]. 1, s. 42
woda chemiczna, *woda pierwiastkowa*, *prosta* (*nie-złożona*)		[…] as may appear in elementary water, which is as simple a body as it, and yet is heavy. 2, s. 135
żywe srebro	rtęć	Thus it brings quicksilver to be fixed, which it was not before, and deprives it of the fluidity which it had before; […]. 2, s. 131
regulus martis	żelazo metaliczne, 1, s. 8	

1. R. Boyle, *Der sceptiche Chemiker*, Liepzig 1983, repr. 1929. Wyjaśnienia podane według słownika zamieszczonego na s. 106–107.
1a. R. Boyle, *The Sceptical Chymist*, London 1964.
2. R. Boyle, *Selected Philosophical Papers of R. Boyle*, red. M.A. Stewart, New York 1979.
3. A.C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, przeł. S. Łypacewicz, Warszawa 1960, t. 1.
4. M. Sędziwój, *Traktat o kamieniu filozoficznym*, przeł., wstęp i kom. R. Bugaj, Warszawa 1971.

© for this edition by CNS

Bibliografia

A. Robert Boyle — dzieła i opracowania

1. SELECTED BIBLIOGRAPHY — SEPARATE WORKS[592]

Invitation to Free Communication, 1655.
Seraphick Love, 1659.
Spring and Weight of the Air, 1660.
Certain Physiological Essays, 1661.
The Sceptical Chymist, 1661.
Style of the Scriptures, 1661.
Usefulnes of Experimental Philosophy, 1663.
Experimental History of Colours, 1663.
Occasional Reflections, 1665.
Experimental History of Cold, 1665.
Hydrostatical Paradoxes, 1666.
Origine of Formes and Qualities, 1666.
Cosmicall Qualities, etc., 1671.
Rarefaction of the Air, etc., 1671.
Origine and Virtues of Gems, 1672.
Relation betwixt Flame and Air, etc., 1672.
Essays of Effluviums, etc., 1673.
Saltness of the Sea, 1674.
Excelency of Theology, 1674.
Hidden Qualities of the Air, 1674.
Possibility of the Resurrection, 1675.
Mechanical Qualities, 1675.
Degradation of Gold, 1678.
Aerial and Joy Noctiluca, 1680–1681.
Things above Reason, 1681.
Humane Blood, 1683–1684.
Porosity of Bodies, 1684.
High Veneration to God, 1685.

[592] Za: E.A. Moelwyn-Hughes, [w:] R. Boyle, *The Sceptical Chymist*, London 1964.

© for this edition by CNS

Mineral Waters, 1684–1685.
Languid and Unheeded Motion, 1685.
Specifick Medicines, 1685.
Vulgarly receiv'd Notion of Nature, 1686.
Martyrdom of Theodora, 1687.
Protestant and Papist, 1687.
Medicinal Experiments, 1688.
Final Causes and Vitiated Sight, 1688.
Loss of Writings, 1688.
Medicina Hydrostatica, 1690.
The Christian Virtuoso, 1690.
Experimenta et Observationes Physicae, 1691.
History of the Air, 1692.
Natural History of a Country, 1692.
Free Discourse against Swearing, 1695.

Thomas Birch issued two collected editions of Boyle's works in English, the first in five folio volumes (London 1744), the second in six quarto volumes (London 1772).

2. DZIEŁA — WYBRANE WYDANIA WSPÓŁCZESNE, ROZPROSZONE (PORZĄDEK CHRONOLOGICZNY)

Boyle R., (1933), *Artifical transmutation of the elements being the thirty fifth Robert Boyle lecture delivered before the Oxford University Junior Scentific Club on 2nd June 1933 by Lord Rutheford*, Oxford.
Boyle R., (1956), *Unpublished Boyle papers relating to scientific method*, [w:] Westfall R.S., „Annals of Science", XII.
Boyle R., (1964), *Experiments and consideration touching colours. First occasionally written, among some other essays, to a friend; and now suffer'd to come abroad as the beginning of Experimental History of Colours*, new introduction by dr.M. Boas Hall, A facsimile of the 1664 ed., New York.
Boyle R., (1964), *The Sceptical Chymist*, introduction by E.A. Moelwyn-Hughes, London.
Boyle R., (1965), *The Correspondency of H. Oldenburg*, A.R. Hall, M.B. Hall, Madison, Wisc.
Boyle R., (1965), *Robert Boyle on Natural Philosophy. En Essay with Selections from His Writings*, M.B. Hall, Bloomington.
Boyle R., (1972), *Essay about the origin and virtues of gems*, New York.
Boyle R., (1979), *Selected Philosophical Papers of R. Boyle*, ed. M.A. Stewart, New York.
Boyle R., (1983), *Der skeptische Chemiker*, przeł. E. Färber, M. Färber, Leipzig (reprint z 1929).

3. CONTENTS OF WORKS OF ROBERT BOYLE[593]

Volume 1
General Introduction and Textual Notes.
Invitation to Free Communication (1655).
Preface to Perreaud's *Devil of Mascon* (1658).
de Bils's *Large Act of Anatomy* (1659).
Spring of the Air (1660).

[593] *The Works of Robert Boyle*, vol. 1–14, ed. M. Hunter, E.B. Davis, London-New York 1999–2000.

© for this edition by CNS

Volume 2
Certain Physiological Essays (2nd ed., 1669).
Sceptical Chemist (1661).
Style of the Scriptures (1661).

Volume 3
Defence and Examen (1662).
Usefulness on Natural Philosophy, I and II, sec. 1 (1663).

Volume 4
Experiments touching Colours (1664).
New Experiments touching Cold (1665).

Volume 5
Occasinal Reflections (1665).
Hydrostatical Paradoxes (1666).
Origin of Forms and Qualities (1666, 1667).
Phil. Trans. Papers (1665–1667).

Volume 6
'New Experiments', *Phil. Trans.* (1668, 1670).
Spring of the Air, 1st Continuation (1669).
Rarefaction of the Air (1670).
Cosmical Qualities (1671).
Usefulness of Natural Philosophy, II, sect. 2 (1671).

Volume 7
Origin and Virtue of Gems (1672).
Relations betwix Flame and Air (1672).
Essays of Effluviums (1673).
Saltness of the Sea (1674).

Volume 8
Excellency of Theology (1674).
Hidden Qualities of the Air (1674).
Reason and Religion (1675).
Mechanical Origin of Qualities (1675).
Phil. Trans. items, early 1670s.

Volume 9
Degradation of Gold (1678).
Aerial Noctiluca (1680).
Icy Noctiluca (1682).
Producibleness of Chymical Principles (1680).
Things above Reason (1681).
Spring of the Air, 2nd Continuation (Eng. Trans.) (1682).
Items contributed to Hooke's *Philosophical Collections* and various *Phil. Trans.* articles, early 1680's.
Salt-water Sweetened (1683).

© for this edition by CNS

Volume 10
Natural History of Human Blood (1684).
Experiments about Porosity (1684).
High Veneration to God (1685).
Experimental History of Mineral Waters (1684–1685).
Languid and Unheeded Motion (1685).
Specific Medicines (1685).
Vulgarly Receiv'd Notion of Nature (1686).

Volume 11
Martyrdom of Theodora (1687).
Receits in Phisic (1688).
Final Causes (1688).
Medicina Hydrostatica (1690).
Christian Virtuoso (1690).
Experimenta et Observationes Phisicae (1691).

Volume 12
Posthumous *Phil. Trans.* Papers.
General History of the Air (1692).
Medicinal Experiments (1692–1694).
Discourse against Customary Swearing (1695).
Christian Viruoso I, Appendix and II (1744).
Papers in Birch's *History of the Royal Society*.

Volume 13–14
Unpublished Writings and Index.
Early writings, including original version of *Martyrdom of Theodora*, moral epistles and theological works.
Writings from Boyle's early scientific phase, including *Of the Study of the Book Nature, Of the Atomical Philosophy* and *Essay of the Holy Scriptures*.
Suppressed sections of published works, including *Medical Prescription Communicated to Robert Boyle, Memoirs for the Natural History of Tin,* papers on petrifaction and mineralogy, and dialogues on the limitation of human reason.
Complete test of Boyle's inventories of his unpublished writings, a key source for his intellectual evolution.

4. OPRACOWANIA WSPÓŁCZESNE[594]

Anstey P., *The Philosophy of Robert Boyle*, London 2000.
The Bloomsbury Companion of Robert Boyle, red. J.-E. Jones, London 2019.
Crowther J.G., *Founders of British Science*, London 1960.
Dampier W., *A History of Science and its Relations with Philosophy and Religion*, London 1929; II wyd. Toronto 2017.

[594] W tym zestawieniu zamieszczam tylko te prace, które są poświęcone dorobkowi Roberta Boyle'a. Wiele innych prac, w których idee tego uczonego są omawiane w kontekście innych myślicieli i problemów, wymieniam w literaturze przedmiotu.

© for this edition by CNS

Fulton J.F., *Robert Boyle and his Influence on Thought in the Seventeenth Century*, „Isis" 18, 1932, nr 1, s. 77–102.
Hall M.B., *Robert Boyle and Seventeenth-Century Chemistry*, Cambridge 1958.
Hall M.B., *Robert Boyle on Natural Philosophy. An Essay with Selections from His Writings*, Bloomington 1965.
Hunter M., *Boyle: Between God and Science*, London 2009.
Jacob J.R., *Robert Boyle and the English Revolution. A Study in Social and Intellectual Change*, New York 1977.
Kazibut R., *Eksperymentalny styl Roberta Boyle'a a Nowy Eksperymentalizm Iana Hackinga. Porównawcze studium filozoficzno-metodologiczne*, „Studia Philosophica Wratislaviensia" 10, 2015, fasc. 3.
Kazibut R., *Filozofia przyrody i przyrodoznawstwa Roberta Boyle'a*, Poznań 2019.
Kazibut R., *Filozficzna myśl Roberta Boyle'a a stanowisko chrześcijańskiego teizmu naturalistycznego*, „Studia Philosophiae Christianae" 51, 2015, nr 4.
Kucharski D., *Hobbesa krytyka metody eksperymentalnej Boyle'a*, [w:] *Studia nad strukturą i rozwojem pojęć filozoficznych*, („Idea" 27), Białystok 2015.
Kucharski D., *Samuela Duclosa krytyka filozofii korpuskularnej Roberta Boyle'a. Spór o koncepcję 'chemii'*, „Studia Philosophiae Christianae" 52, 2016, nr 2.
Kucharski D., *Wpływ badań chemicznych na rozwój poglądów Roberta Boyle'a*, [w:] *Z badań nad filozofią XVII wieku, jej źródłami i kontynuacjami*, red. H. Jakuszko, Lublin 2013.
Kuhn T.S., *Robert Boyle and Structural Chemistry in the Seventeenth Century*, „Isis" 43, 1952.
Partington J.R., *The Early History of Phosphorus*, „Science Progress" 30, 1936.
Pietrzak Z., *Eksperymenty i epistemologia w pracy badawczej Roberta Boyle'a nad światłem i kolorami*, [w:] *Percepcja. Między estetyką a epistemologią*, red. R. Konik, D. Leszczyński, („Studia Philosophica Wratislaviensia"), Wrocław 2010.
Pietrzak Z., *Epistemologiczny i metodologiczny sceptycyzm Roberta Boyle'a jako źródło nowożytnej nauki i filozofii*, [w:] *Z badań nad filozofią XVII wieku, jej źródłami i kontynuacjami*, red. H. Jakuszko, Lublin 2013[595].
Pietrzak Z., *Mechanika i teologia — dwa aspekty jednej wiedzy i rzeczywistości*, „Studia Philosophica Wratislaviensia" 4, 2009, fasc. 2[596].
Pietrzak Z., *Spór o ontologię własności przyrody: Robert Boyle a perypatetycy, spagirycy i matematycy*, „Studia z Historii Filozofii" 2019, nr 1 (10).
Pietrzak Z., *Wprowadzenie tłumacza*, [w:] *Empiryczne podstawy i obrzeża filozofii XVII wieku*, red. A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2014[597].
Principe L.M., *The Aspiring Adept. Robert Boyle and His Alchemical Quest*, Princeton 1998.
Reti L., Gibson W.C., *Some aspects of Seventeenth-Century Medicine and Science*, Los Angeles 1968.
Rose-Mary S., *The Dffident Naturalist: Robert Boyle and the Philosophy of Experiment*, Chicago l995.
Shapin S., Schaffer S., *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and Experimental Life*, Princeton 1985.
Tilden W.A., *Famous Chemists*, New York 1921.
Webster C., *The discovery Boyle's law, and the concept of the elasticity of air in the seventeenth century*, „Archive for History of Exact Sciences" 2, 1965, nr 6, s. 441–502.
Wojcik J.W., *Robert Boyle and the Limits of Reason*, Cambridge 2002.

5. PRZEKŁADY NA JĘZYK POLSKI

Boyle R., *O tym jak owocna jest hipoteza mechaniczna oraz na czym się ona opiera* (tyt. oryg. *About the Excellency and Grounds of the Mechanical Hypothesis*), przeł. Z. Pietrzak, współp. R. Krauze,

[595] Por. przyp. 9.
[596] Por. *ibidem*.
[597] Por. *ibidem*.

© for this edition by CNS

M. Lubańska, [w:] *Empiryczne podstawy i obrzeża filozofii XVII wieku*, red. A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2014.
Boyle R., *Rozważania fizyczno-teologiczne o możliwości zmartwychwstania* (tyt. oryg. *Some Phisyco--Theological Considerations about the Possibility of the Resurrection*), przeł. R. Krauze, współp. M. Lubańska, Z. Pietrzak, „Studia Philosophica Wratislaviensia" 4, 2009, fasc. 2.
Boyle R., *The Sceptical Chymist* (wybrane fragmenty cz. IV), przeł. R. Krauze, współp. M. Lubańska, Z. Pietrzak, [w:] *Z badań nad filozofią XVII wieku, jej źródłami i kontynuacjami*, red. H. Jakuszko, Lublin 2013.

Informacje o życiu i pracy Boyle'a można znaleźć w internecie. Pod niektórymi internetowymi adresami zamieszczone są faksymile rękopisów Boyle'a oraz opracowania i komentarze. Niektóre adresy stron poświęcone temu uczonemu:

http://www.bbk.ac.uk/boyle/,
http://plato.stanford.edu/entries/boyle/,
http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Boyle.

B. Literatura przedmiotu

Agassi J., *Towards an Historiography of Science*, Middletown 1963.
Alexander P., *Boyle and Locke on Primary and Scondary Qualities*, „Ratio" 16, 1974, s. 51–67.
Alexander P., *Curley on Locke and Boyle*, „Philosophical Review" 83, 1974.
Alexander P., *Ideas, Qualities and Corpuscles: Locke and Boyle on the Exsternal World*, Cambridge 1985.
Amsterdamski S., *Rozwój pojęcia pierwiastka chemicznego*, Warszawa 1957.
Amsterdamski S., *Między doświadczeniem a metafizyką. Z filozoficznych zagadnień nauki*, Warszawa 1973.
Amsterdamski S., *Między historią a metodą. Spory o racjonalność nauki*, Warszawa 1983.
Amsterdamski S., *Nauka a porządek świata*, Warszawa 1983.
Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, t. 1–7, tłum. różni, Warszawa 1990.
Atkins P., *Palec Galileusza. Dziesięć wielkich idei nauki*, przeł. T. Hornowski, Poznań 2005.
Awicenna, *Księga wiedzy*, przeł. B. Składanek, Warszawa 1974.
Bachelard G., [w:] J. Krakowski, *Gaston Bachelard i historia epistemologiczna*, „Studia Filozoficzne" 1981, nr 2.
Bachelard G., [w:] R. Łoziński, *Gastona Bachelarda koncepcja poznania i filozofii*, „Studia Filozoficzne" 1969, nr 2.
Bachelard G., *Filozofia, która mówi nie*, przeł. J. Budzyk, Gdańsk 2000.
Bachelard G., *Kształtowanie się umysłu naukowego*, przeł. D. Leszczyński, Gdańsk 2002.
Bacon F., [w:] B. Farrington, *Philosopher of Industrial Science*, London 1951.
Bacon F., *Novum Organum*, przeł. J. Wikarjak, Warszawa 1955.
Bacon F., *O godności i postępach nauk*, (*De dignitate et augmentis scientiarum*), przeł. H. Krahelska, [w:] K. Leśniak, *Francis Bacon*, Warszawa 1967.
Bacon R., [w:] S. Swieżawski, *U źródeł konfliktu nowożytnego przyrodoznawstwa z filozofią scholastyczną. Atak Rogera Bacona na mistrzów paryskich*, przedruk z „Roczników Filozoficznych", [b.m.w.] 1948.
Bacon R., *Dzieło większe*, przeł. T. Włodarczyk, Kęty 2006.
Bacon R., *Opus Maius*, red. J. Bridges, London 1900, I, 1.
Banchetti-Robino M.P., *The relevance of Boyle's chemical philosophy for contemporary philosophy of chemistry*, [w:] *The Philosopy of Chemistry: Practices, Methodologies, and Concepts*, red. J.P. Llored, Cambridge 2013.

© for this edition by CNS

Barner J., *Chemia filozoficzna*, przeł. K.I. Orzechowski, K.W. Orzechowski, I.Z. Siemion, A. Szastyńska-Siemion, Warszawa 2012.
Berkeley G., *Traktat o zasadach poznania ludzkiego*, przeł. J. Leszczyński, Warszawa 1956.
Bernal J.D., *Nauka w dziejach*, przeł. S. Garczyński, Warszawa 1957.
Blanche R., *Wiedza współczesna a racjonalizm*, przeł. A. Zbłudowski, Warszawa 1969.
Boyle R. — osobny wykaz pism.
Brock W.H., *Historia chemii*, przeł. J. Kuryłowicz, Warszawa 1999.
Bronowski J., *The Western Intellectual Tradition*, London 1960; London 1970.
Bronowski J., *Źródła wiedzy i wyobraźni*, przeł. i wstęp S. Amsterdamski, Warszawa 1984.
Bruno G., *Pisma filozoficzne*, przeł. W. Zawadzki, wstęp i przyp. A. Nowicki, Warszawa 1956.
Buksiński T., *Dwa rozumy filozofii*, [w:] *Rozumność i racjonalność*, red. T. Buksiński, Poznań 1997.
Buridan J., *Dzięki czemu porusza się przedmiot rzucony*; *Czy rodzaj, gatunek, różnica i własność rzeczy przyjmują mniejsze lub większe stopnie podobnie jak przypadłość; O drzewie Porfiriusza*, przeł. M. Gensler, D. Gwis, E. Jung-Palczewska, [w:] *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIV wieku*, red. E. Jung-Palczewska, Warszawa 2000.
Buridan J., *O naturze i przyczynie ruchu. Komentarz do „Fizyki" Arystotelesa*, ks. VIII, kwestia XII, przeł. D. Tarkowska, [w:] *Ontologia. Antologia tekstów filozoficznych*, red. M. Hempoliński, Wrocław-Warszawa-Kraków 1994.
Butterfield H., *Rodowód współczesnej nauki, 1300–1800*, przeł. H. Krahelska, Warszawa 1963.
Carnap R., *Wprowadzenie do filozofii nauki*, przeł. A. Koterski, Warszawa 2000.
Chalmers A., *The Scientist's Atom and the Philosopher's Stone: How science succeeded and philosophy failed to gain knowledge of atoms*, („Boston Studies in the Philosophy of Science" 279), New York 2009.
Choynowski M., *Z zagadnień budowy teorii naukowych*, „Życie Nauki" 5, 1948.
Clagett M., *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison 1959.
Clericuzio A., *A redefinition of Boyle's chemistry and corpuscular philosophy*, „Annals of Science" 47, 1990, nr 6.
Cohen I.B., *Od Kopernika do Newtona. Narodziny nowej fizyki*, przeł. S. Szpikowski, Warszawa 1964.
Columella Lucius Junius Moderatus, *O rolnictwie*, t. 1, przeł., wstęp i kom. I. Mikołajczyk, Wrocław 1991.
Condillac E.B. de, *O pochodzeniu poznania ludzkiego*, przeł. K. Brończyk, Warszawa 2002.
Copleston F., *Historia filozofii*, t. 1–9, tłum. różni, Warszawa 1998.
Crombie A.C., *Augustine to Galileo. The History of Science, A. D. 400–1650*, London 1952.
Crombie A.C., *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, przeł. S. Łypacewicz, Warszawa 1960, t. 1–2.
Crombie A.C., *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science, 1100–1700*, Oxford 1953.
Crombie A.C., *Style myśli naukowej w początkach nowożytnej Europy*, przeł. P. Salwa, Warszawa 1994.
Curley E., *Locke, Boyle, and the Distinction between Primary and Secondary Qualities*, „The Philosophical Review" 81, 1972.
Descartes R., *Geometria*, przeł. P. Błaszczyk, K. Mrówka, Kraków 2015[598].
Descartes R., *Prawidła kierowania umysłem*, przeł. L. Chmaj, Warszawa 1958.
Descartes R., *Rozprawa o metodzie*, przeł. W. Wojciechowska, Warszawa 1981.
Descartes R., *Zasady filozofii*, przeł. I. Dąmbska, Warszawa 1960.
Diogenes Laertios, *Żywoty i poglądy słynnych filozofów*, przeł. I. Krońska, K. Leśniak, W. Olszewski, wstęp K. Leśniak, Warszawa 1988.
Dobrowolski J., *Droga przez labirynty magii*, Warszawa 1990.
Doren C. van, *Historia wiedzy*, przeł. B. Stokłosa, R. Gołędowski, Warszawa 2004.
Dreyer J.L.E., *A History of Astronomy from Tales to Kepler*, New York 1953.

[598] Por. także *The geometry of Rene Descartes*, przeł. D.E. Smith, M.L. Latham, New York 1954; oraz *The Geometry*, przeł. E.S. Haldane.

© for this edition by CNS

Duhem P., *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton 1954.
Duhem P., [w:] *Pierre Duhema filozofia nauki*, przeł. M. Sakowska, wstęp i wybór K. Szlachcic, Wrocław 1991.
Einstein A., *Pisma filozoficzne*, przeł. K. Napiórkowski, Warszawa 2001.
Euklides, *Euklidesa początków geometryi ksiąg ośmioro*, przeł. J. Czech, Wilno 1817.
Farrington B., *Nauka grecka*, przeł. Z. Glinka, Warszawa 1954.
Ferguson N., *Cywilizacja. Zachód i reszta świata*, przeł. P. Szymor, Kraków 2013.
Feyerabend P.K., *Jak być dobrym empirystą*, przeł. i wstęp K. Zamiara, Warszawa 1979.
Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny, red. Z. Cackowski, Wrocław 1987.
Frazer J.G., *Złota gałąź*, przeł. H. Krzeczkowski, Warszawa 1978.
Galilei G., *Dialog o dwu najważniejszych układach świata Ptolemeuszowym i Kopernikowym*, przeł. E. Ligocki, Warszawa 1962.
Galilei G., *Doświadczenie i rozum przeciwstawne autorytetowi*; *Jakości pierwotne i wtórne*, [w:] *Poznanie. Antologia tekstów filozoficznych*, przeł. T. Błocian, red. Z. Cackowski, M. Hetmański, Wrocław-Warszawa-Kraków 1992.
Galilei G., *Rozmowy i dowodzenia matematyczne w zakresie dwóch nowych umiejętności dotyczących mechaniki i ruchów miejscowych*, przeł. F.K., Warszawa 1930.
Galilei G., *Siderus nuncius*, przeł. A. Pacewicz, Wrocław 2010.
Gassendi P., *Logika*, przeł. L. Chmaj, z dodaniem *O filozofii ogólnie*, przeł. L. Joachimowicz, wstęp L. Kołakowski, Warszawa 1964.
Gilson E., *Jedność doświadczenia filozoficznego*, przeł. Z. Wrzeszcz, Warszawa 2001.
Giza P., *Realizm I. Hackinga a konstruktywny empiryzm B. van Fraassena*, praca doktorska pod kierunkiem E. Pietruskiej-Madej (mpis), Uniwersytet Warszawski 1991.
Grosseteste R., [w:] M. Boczar, *Światło jako zasada istnienia w myśli filozoficznej Roberta Grosseteste'a*, „Studia Mediewistyczne" 20, 1980, z. 1.
Grosseteste R., [w:] C.A. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science, 1100–1700*, Oxford 1953.
Grosseteste R., [w:] *Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischof von Lincoln*, red. L. Baur, Münster 1912.
Grosseteste R., [w:] S. Swieżawski, *Robert Grosseteste, filozof przyrody i uczony*, [w:] *Charisteria. Rozprawy filozoficzne złożone w darze Władysławowi Tatarkiewiczowi z okazji siedemdziesiątej rocznicy urodzin*, red. T. Czeżewski, Warszawa 1960.
Grzeliński A., *Doświadczenie i rozum. Empiryzm Johna Locke'a*, Toruń 2019.
Grzeliński A., *John Locke i The Royal Society of London*, [w:] *Znaczenie filozofii Oświecenia. Człowiek wśród ludzi*, red. B. Grabowska, A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2016.
Hacking I., *Do We See Through a Microscope?*, [w:] *Images of Science*, red. P.M. Churchland, C.A. Hooker, Chicago-London 1985 [wyd. pol. *Czy widzimy przez mikroskop?*, przeł. E. Pakszys, [w:] *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994].
Hacking I., *Experimentation and Scientific Realism*, [w:] *Scientific Realism*, red. J. Leplin, Berkeley-Los Angeles-Boston 1984 [wyd. pol. *Eksperymentowanie a realizm naukowy*, przeł. D. Sobczyńska, [w:] *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994].
Hacking I., *Representing and Intervening*, Cambrige 1983.
Hall A.R., *Rewolucja naukowa 1500–1800*, przeł. T. Zembrzuski, Warszawa 1966.
Hall M.B., *The Royal Society's Role in the Diffusion of Information in the Seventeenth Century*, London 1975.
Heisenberg W., *Fizyka a filozofia*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1965.
Heller M., Życiński J., *Wszechświat — maszyna czy myśl?*, Kraków 1988.
Hempel C.G., *Podstawy nauk przyrodniczych*, przeł. B. Stanosz, Warszawa 1968.
Herschel J.F.W., *Wstęp do badań przyrodniczych*, przeł. T. Pawłowski, Warszawa 1955.
Hezjod, *Narodziny bogów (Theogonia)*, przeł., wstęp i przyp. J. Łanowski, Warszawa 1999.

© for this edition by CNS

Historia filozofii średniowiecznej, red. J. Legowicz, Warszawa 1980.
Historia nauki arabskiej, red. R. Rashed, przeł. J. Danecki, J. Kozłowska, E. Orłowska, K. Pachniak, t. 1–3, Warszawa 2000–2005.
A History of the University in Europe, red. W. Rüegg, t. 1–3, Cambridge 1992–2004.
Hobbes T., *Elementy filozofii*, przeł. C. Znamierowski, Warszawa 1956.
Hoffmann K., *Sztuczne złoto*, przeł. G. Gostwicka, Warszawa 1985.
Holbach P.H.D., *System przyrody czyli prawa świata fizycznego i moralnego*, przeł. J. Jabłońska, H. Suwała, oprac. i wstęp K. Szaniawski, Warszawa 1957.
Hooykaas R., *Religia i powstanie nowożytnej nauki*, przeł. S. Ławicki, Warszawa 1975.
Hume D., *Badania dotyczące rozumu ludzkiego*, przeł. J. Łukasiewicz, K. Twardowski, Warszawa 1977.
Jakob F., *Historia i dziedziczność*, przeł. K. Pomian, Warszawa 1973.
Jarosz A., *Hydraulika*, Warszawa 1998.
Jordan Z., *O matematycznych podstawach systemu Platona. Z historii racjonalizmu*, Poznań 1937.
Kamiński S., *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Lublin 1970.
Kant I., *Krytyka czystego rozumu*, przeł. R. Ingarden, Warszawa 1957.
Kant I., *Prolegomena do wszelkiej przyszłej metafizyki, która będzie mogła wystąpić jako nauka*, przeł. B. Bornstein, Warszawa 1993.
Kemeny J., *Nauka w oczach filozofa*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1967.
Kepler J., *Tajemnica kosmosu*, przeł. M. Skrzypczak, E. Zakrzewska-Gębka, Warszawa 2003.
Kline M., *Matematyka a świat fizyczny*, przeł. A. Sobotka, Warszawa 1964.
Kopernik M., *Dzieła wszystkie*, t. 2, przeł. M. Brożek, S. Oświecimski, komentarz A. Birkenmajer, J. Dobrzycki, Warszawa 1976.
Koyré A., *Mistycy, spirytualiści, alchemicy niemieccy XVI wieku*, przeł. L. Brogowski, Gdańsk 1995.
Koyré A., *Od zamkniętego świata do nieskończonego wszechświata*, przeł. O. i W. Kubińscy, Gdańsk 1998.
Krajewski W., *Zasada korespondencji w fizyce a rozwój nauki*, Warszawa 1974.
Krajewski W., Synowiecki A., Szumilewicz I., *Z dziejów mechanicyzmu w fizyce i chemii*, Warszawa 1974.
Krakowski J., *Mathesis i metafizyka*, Wrocław 1992.
Krakowski J., *Znak, episteme, i historia filozofii*, „Studia Filozoficzne" 1988, nr 5.
Kuhn T.S., *Przewrót kopernikański. Astronomia planetarna w dziejach myśli*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1966.
Kuhn T.S., *Rola eksperymentów myślowych*, [w:] *idem*, *Dwa bieguny*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1985.
Kuhn T.S., *Struktura rewolucji naukowych*, przeł. H. Ostromęcka, Warszawa 1968.
Kuhn T.S., *Tradycje matematyczne a tradycje eksperymentalne*, [w:] *idem*, *Dwa bieguny*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1985.
Kuksewicz Z., *Zarys filozofii średniowiecznej*, t. 1–2, Warszawa 1986.
Kuzańczyk M., *O oświeconej niewiedzy*, przeł. I. Kania, Kraków 1997.
Kwiatkowski T., *Poznanie naukowe u Arystotelesa. Niektóre poglądy teoretyczne*, Warszawa 1969.
Lakatos I., *Dlaczego program badawczy Kopernika wyparł program Ptolemeusza?*, [w:] *idem*, *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, przeł. W. Sady, Warszawa 1995.
Lakatos I., *Problem oceniania teorii naukowych: trzy podejścia*, [w:] *idem*, *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, przeł. W. Sady, Warszawa 1995.
Laue M. von, *Historia fizyki*, przeł. A. Teske, Warszawa 1957.
Legowicz J., *Filozofia starożytna Grecji i Rzymu. Wybór tekstów*, Warszawa 1970.
Legowicz J., *Historia filozofii średniowiecznej Europy Zachodniej*, Warszawa 1986.
Legowicz J., *Rozwój filozofii i nauk na zachodzie Europy od XII wieku. Powstanie uniwersytetów. Główne ośrodki intelektualne w okresie do połowy XV wieku*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej", seria E, 1966, z. 2.
Leibniz G.W., *Nowe rozważania dotyczące rozumu ludzkiego*, przeł. I. Dąmbska, Kęty 2001.
Leibniz G.W., *Wyznanie wiary filozofa*, przeł. S. Cichowicz, Warszawa 1969.

© for this edition by CNS

Locke J., *Rozważania dotyczące rozumu ludzkiego*, przeł. B.J. Gawecki, przekład przejrzał C. Znamierowski, Warszawa 1955.
Lucretius Titus Carus, *O naturze wszechrzeczy*, przeł. E. Szymański, przyg. do druku I. Krońska, komentarz K. Leśniak, Warszawa 1957.
Lucretius Titus Carus, *O rzeczywistości ksiąg sześć*, przeł. i wstęp A. Krokiewicz, Wrocław 1958.
Mach E., *History and Root of the Principle of the Conservation of Energy*, Chicago 1911.
Mascall E.L., *Teologia chrześcijańska a nauki przyrodnicze*, przeł. T. Górski, Warszawa 1968.
Mehlberg H., *O niesprawdzalnych założeniach nauki. Logiczna teoria nauki*, Warszawa 1966.
Mejbaum W., *Prawo i sformułowania*, [w:] *Prawo, konieczność, prawdopodobieństwo*, red. S. Amsterdamski, Z. Augustynek, W. Mejbaum, Warszawa 1964.
Melsen A.G. van, *Filozofia przyrody*, przeł. S. Zalewski, Warszawa 1968.
Merton R.K., *Nauka i gospodarka w XVII wieku w Anglii*, [w:] *idem*, *Teoria socjologiczna i struktura społeczna*, Warszawa 1982.
Mokrzycki E., *Filozofia nauki a socjologia. Od doktryny metodologicznej do praktyki badawczej*, Warszawa 1980.
Mumford L., *Technika a cywilizacja*, przeł. E. Danecka, Warszawa 1966.
Nagel E., *Struktura nauki. Zagadnienia logiki wyjaśnień naukowych*, przeł. J. Giedymin, B. Rassalski, H. Eilstein, Warszawa 1961.
Needham J., *Science and Civilization in China*, Cambridge 1959.
Newman W.R., *The alchemical sources of Robert Boyle's corpuscular philosophy*, „Annals of Science" 53, 1996.
Newman W.R., *Atoms and Alchemy. Chymistry and the Experimental Origins of the Scientific Revolution*, Chicago 2006.
Newman W.R., *Boyle's debt to corpuscular alchemy*, [w:] *Robert Boyle Reconsidered*, red. M. Hunter, Cambridge 1994.
Newton I., [w:] C. Pask, *Magnificent Principia: Exploring Isaac Newton's Masterpiece*, Buffalo 2013.
Newton I., [w:] Wolter, *Elementy filozofii Newtona*, przeł. H. Konczewska, Warszawa 1956.
Newton I., *Issac Newton's Papers and Latters on Natural Philosophy*, red. I.B. Cohen, Cambridge 1958.
Newton I., *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, przeł. J. Wawrzycki, Kraków 2011.
Newton I., *Philosophy of Nature — Selection from His Writings*, red. H.S. Thayer, Royal Oak 1974.
Newton I., *Unpublished Scentific Papers of I. Newton. A Selection from the Portsmouth Collection in the University Library*, red. R.A. Hall, M. Boas Hall, Cambridge 1962.
Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994.
Ockham W., *O nauce w ogóle, a nauce przyrodniczej w szczególności*, przeł. M. Gensler, D. Gwis, E. Jung-Palczewska, [w:] *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIV wieku*, red. E. Jung-Palczewska, Warszawa 2000.
Ockham W., *Suma logiczna*, przeł. T. Włodarczyk, Warszawa 1971.
Ockham W., *Wstęp do wykładu VIII ksiąg „Fizyki" Arystotelesa*, przeł. R. Palacz, [w:] R. Palacz, *Ockham*, Warszawa 1982.
Oldenburg H., [w:] *Listy mężów uczonych do B. de Spinozy*, przeł. L. Kołakowski, Warszawa 1961.
Palmer D., *Boyle's Corpuscular Hypothesis and Locke's Primary-Secondary Quality Distinction*, „Philosophical Studies" 29, 1976, nr 3.
Paracelsus, *Selected Writings*, red. J. Jacobi, London 1951.
Pascal B., *Rozważanie ogólne nad geometrią*, [w:] *idem*, *Rozprawy i listy*, przeł. T. Żeleński-Boy, M. Tazbir, Warszawa 1962.
Pask C., *Magnificent Principia*, Buffalo 2013.
Pietrzak Z., *Między zoomitem a zoologią czyli granice epistemologii*, [w:] *Granice nauki*, red. Z. Pietrzak, („Lectiones & Acroases Philosophicae" 6), Wrocław 2013.
Pietrzak Z., *O osobliwościach Galileuszowej filozofii matematyzacji nauk przyrodniczych*, [w:] *Galileusz — nauka i filozofia*, red. D. Leszczyński, A. Pacewicz, („Lectiones & Acroases Philosophicae" 5, nr 1), Wrocław 2012.

© for this edition by CNS

Pietrzak Z., *Rola i znaczenie towarzystw naukowych w kształtowaniu nauk przyrodniczych i filozofii w XVII i XVIII wieku*, [w:] *Znaczenie filozofii Oświecenia. Człowiek wśród ludzi*, red. B. Grabowska, A. Grzeliński, J. Żelazna, Toruń 2016.
Platon, *Dialogi*, t. 1–2, przeł. W. Witwicki, Kęty 1999.
Platon, *Timajos*, [w:] *idem*, *Dialogi*, t. 1, przeł. W. Witwicki, Kęty 1999.
Plinius Secundus Caius, *Historia naturalna*, (wybór), t. 1, przeł. wstęp i kom. I. i T. Zawadzcy; wstęp, rozdz. 6. *Pliniusz w Europie* L. Hajdukiewicz, Wrocław 2004.
Poincaré H., *Nauka i hypoteza*, przeł. M.H. Horowitz, Warszawa 1908.
Poincaré H., *Nauka i metoda*, przeł. M.H. Horowitz, Warszawa 1911.
Poincaré H., *Wartość nauki*, przeł. L. Silberstein, Warszawa 1908.
Popper K.R., *Ewolucja i drzewo wiedzy*, [w:] *idem*, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, przeł. A. Chmielewski, Warszawa 1992.
Popper K.R., *Logika odkrycia naukowego*, przeł. U. Niklas, Warszawa 1977.
Popper K.R., *Mit schematu pojęciowego*, przeł. B. Chwedeńczuk, Warszawa 1997.
Popper K.R., *O statusie nauki i metafizyki*, [w:] *idem*, *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, przeł. S. Amsterdamski 1999.
Popper K.R., *Przewidywania i proroctwa w naukach społecznych*, [w:] *idem*, *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 1999.
Popper K.R., *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, [w:] *idem*, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, przeł. A. Chmielewski Warszawa 1992.
Ptolemeusz, *Almagest*, [w:] *The Great Books*, przeł. R. Catesby, London 1952.
Quine W.V.O., *Dwa dogmaty empiryzmu*, [w:] *idem*, *Z punktu widzenia logiki. Eseje logiczno-filozoficzne*, rozdz. przeł. i wstęp B. Stanosz, Warszawa 1969.
Quine W.V.O., *Granice wiedzy i inne eseje filozoficzne*, przeł., wstęp i wybór B. Stanosz, Warszawa 1986.
Quine W.V.O., *Słowo i przedmiot*, przeł. C. Cieśliński, Warszawa 1999.
Randall J.H., *The School of Padua and the Emergence of Modern Science*, Padua 1961.
Reale G., *Historia filozofii starożytnej*, t. 1–5, przeł. E.I. Zieliński, Lublin 1994–2002.
Reichenbach H., *Powstanie filozofii naukowej*, przeł. H. Krahelska, Warszawa 1960.
Reid T., *Rozważania o władzach poznawczych człowieka*, przeł. M. Hempoliński, Warszawa 1975.
Ricoeur P., *Egzystencja i hermeneutyka: rozprawa o metodzie*, przeł. E. Bieńkowska, wybór, posł. i oprac. S. Cichowicz, Warszawa 1975.
Rogers E.M., *Fizyka dla dociekliwych*, t. 1, przeł. W. Frejlak, M. Kubiak, Warszawa 1976 (cykl: t. 1–5, tłum. różni, wyd. różne).
Rossi P., *F. Bacon: from Magic to Science*, London 1968.
Rossi P., *Filozofowie i maszyny, 1400–1700*, przeł. A. Kreisberg, Warszawa 1978.
Rotter K., *Fizyka Galileusza a arystotelizm. Przyczynek do roli krytyki w rozwoju wiedzy*, „Nowa Krytyka" 2, 1992.
Russel F., Garbury M., Hooke R., *Nauka o nauce. Metody objaśniania zjawisk fizycznych*, przeł. F. Łucjanek, Warszawa 1968.
Russell B., *Poglądy i widoki nauki współczesnej*, przeł. J. Krassowski, Warszawa 1934.
Russo L., *Zapomniana rewolucja. Grecka myśl naukowa a nauka nowoczesna*, przeł. I. Kania, Kraków 2005.
Sarton G., *Introduction to the History of Science*, t. 1–3, Washington 1927–1948.
Sędziwój M., *Traktat o kamieniu filozoficznym*, przeł., wstęp i komentarz R. Bugaj, Warszawa 1971.
Sextus Empiricus, *Przeciw logikom*, przekł., objaśnienia i słownik I. Dąmbska, posłowie M. Pąkocińska, Warszawa 1970.
Shapin S., *Rewolucja naukowa*, przeł. S. Amsterdamski, Warszawa 2000.
Siemianowski A., *Poznawcze i praktyczne funkcje nauk empirycznych*, Warszawa 1976.
Siemianowski A., *Pytanie, wątpienie, wybór*, Warszawa 1967.
Siemianowski A., *Z zagadnień ogólnej metodologii nauk*, Wrocław 1978.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Siemion I.Z., *„Lutum sapientiae", czyli Notatek chaotycznych część pierwsza*, Wrocław 2002.
Sikora M., *Problem reprezentacji poznawczej w nowożytnej i współczesnej refleksji filozoficznej*, Poznań 2007.
Sikora M., *Pytanie o jedność nauki. Studium metodologiczno-filozoficzne*, Bydgoszcz 2016.
Słownik pisarzy antycznych, red. A. Świderkówna, Warszawa 1982.
Sobczyńska D., *Osobliwości chemii*, „Filozofia i Logika" 1984, nr 38.
Sobczyńska D., *Sztuka badań eksperymentalnych. Z zagadnień filozofii i metodologii eksperymentu naukowego*, „Filozofia i Logika" 1993, nr 71.
Sobczyńska D., Szczuciński A., *Techniczne determinanty rozwoju nauki*, Poznań 1992.
Sobel D., *W poszukiwaniu długości geograficznej*, przeł. J. Bieroń, Poznań 1998.
Spinoza B. de, *Etyka w porządku geometrycznym dowiedziona*, przeł. I. Myślicki, oprac. i wstęp. L. Kołakowski, Warszawa 1954.
Spinoza B. de, *Listy mężów uczonych do B. de Spinozy*, przeł., wstęp i kom. L. Kołakowski, Warszawa 1961.
Spinoza B. de, *Traktat o poprawie rozumu*, przeł. I. Halpern-Myślicki, Kęty 2003.
Spinoza B. de, *Zasady Kartezjusza w porządku geometrycznym wywiedzione*, [w:] *idem*, *Pisma wczesne*, przeł. L. Kołakowski, Warszawa 1969.
Sprat T., *History of the Royal Society*, [publ. 1667], Washington-Saint Luis-Missouri 1958.
Such J., *Czy istnieje experimentum crucis? Problemy sprawdzania praw i teorii naukowych. Studium metodologiczne*, Warszawa 1975.
Such J., *O swoistości uzasadniania wiedzy w różnych naukach*, Poznań 1980.
Such J., *O uniwersalności praw nauki*, Warszawa 1972.
Such J., *O tak zwanych eksperymentach komplementarnych*, [w:] *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994.
Suszko R., *Logika formalna a niektóre zagadnienia teorii poznania*, [w:] *Logiczna teoria nauki*, red. T. Pawłowski, Warszawa 1966.
Swieżawski S., *Dzieje filozofii europejskiej w XV wieku*, t. 1–5, Kraków 1983.
Swieżawski S., *Początki nowożytnego arystotelizmu chrześcijańskiego*, „Roczniki Filozoficzne" 19, 1971, z. 1.
Szlachcic K., *Filozofia nauki francuskiego konwencjonalizmu. P. Duhem, H. Poincaré, E. Le Roy o poznawczych możliwościach nauk empirycznych*, Wrocław 1992.
Tatarkiewicz W., *Historia filozofii*, t. 1–3, Warszawa 1990.
Thorndike L., *A History of Magic and Experimental Science*, t. 1–6, New York 1923–1942.
Varro Marus Terencius, *O gospodarstwie rolnym*, przeł., wstęp i kom. I. Mikołajczyk, Wrocław 1991.
Wasiutyński J., *Kopernik. Twórca nowego nieba*, Warszawa 1938.
Watkins J., *Nauka a sceptycyzm*, przeł. E. i A. Chmieleccy, przedm. I. Szumilewicz-Lachman, Warszawa 1989.
Webster C., *Od Paracelsusa do Newtona: magia i powstanie nowożytnej nauki*, przeł. K. Kopcińska, A. Zapałowski, Warszawa 1992.
Whithead A.N., *Nauka i świat nowożytny*, przeł. M. Kozłowski, M. Pieńkowski, Kraków 1987.
Woleński J., *Epistemologia*, Warszawa 2005.
Wolter, *Elementy filozofii Newtona*, przeł. H. Konczewska, Warszawa 1956.
Wróblewski A.K., *Historia fizyki*, Warszawa 2006.
Yates F.A., *The hermetic tradition in Renaissance Science*, [w:] *Science and History in the Renaissance*, red. C.S. Singleton, Baltimore 1968.
Zeidler P., *Nowy eksperymentalizm a teoretycyzm. Spór o przedmiot i sposób uprawiania nauki*, [w:] *Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994.
Zeidler P., *O pokonywaniu przeszkody substancjalistycznej w chemii w świetle stanowiska racjonalizmu stosowanego Gastona Bachelarda*, [w:] *Granice nauki*, red. Z. Pietrzak, („Lectiones & Acroases Philosophicae" 6, nr 1), Wrocław 2013.

© for this edition by CNS

Robert Boyle's Theory of Empirical Sciences
A trigger to the genesis of modern natural sciences paradigm

and
Part four of Robert Boyle's *The Sceptical Chymist*

Summary

Robert Boyle (1627–1691) was a well-known and valued naturalist and philosopher whose academic achievement became more and more marginalised after his death. It most probably stemmed from the fact that Boyle's natural papers blur the lines between contemporary alchemy and the developing modern chemistry and physics, which is why, in comparison to the works of scholars such as Galileo Galilei or Isaac Newton, his works might have seemed conceptually anachronistic. Boyle, however, was also a theoretician (philosopher) of science, involved in building new methodology of natural sciences which would make their revival — as postulated by Francis Bacon and René Descartes — possible, and in consequence lead to the birth of modern empirical sciences, more specifically natural sciences.

In Poland, Boyle was usually treated as a physicist associated with gas pressure law. This resulted from unfamiliarity with his theoretical (methodological and epistemological) works, and the fact that until recently they have not been analysed in detail in Polish philosophical and historical-scientific literature. In addition, his original papers have not been translated into Polish. His name only appeared in scientific and philosophical studies when the works of his contemporaries, naturalists and philosophers, were analysed. Lately, however, studies dedicated to Boyle have appeared, including ones by Dariusz Kucharski, Radosław Kazibut, and Zbigniew Pietrzak, as well as a translation of his essays. Nevertheless, his accomplishments, particularly in the theory of science field, are not as recognised as they deserve to be. This monography — in a limited scope — was written to close that gap.

* * *

Boyle's academic achievements — both natural and philosophical — should be presented in wider contexts: historical, social, and political, but above all methodological and epistemological. In order to grasp and understand the phenomenon of changes regarding empirical knowledge occurring in the seventeenth century as well as Boyle's role in that process, one must take a closer look at his research practice, theoretical and methodological postulates, and the mechanism of their implementation. This will allow to illustrate the genesis and process of shaping modern empirical sciences as well as to show the originality of Boyle's academic achievement.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

The seventeenth century in Europe was not only the period of wars and domestic conflicts, but also of revolutionary changes in science and philosophy. Due to scientific engagement and the accompanying philosophical reflection of such scholars as Francis Bacon, Galileo Galilei, René Descartes, Baruch (de) Spinoza, and Isaac Newton, the process of departing from Aristotelean and alchemic tradition was initiated in science and philosophy.

A characteristic feature of the process which led to the creation of modern sciences was the confrontation of natural knowledge developed by Aristotle and his followers (periphatetics), Paracelsus and his supporters (spagyrics), and modified by Jean Baptiste van Helmont, with natural history related to mechanistic philosophy (corpuscularianism) proposed by Boyle. To a smaller degree the confrontation also included the developing mathematised natural history. The clash of these different models of natural knowledge involved critical evaluation of their achievements and undermining their presuppositions and conclusions.

Boyle's criticism stemmed from his scepticism towards the achievements of naturalists accompanied by the idea of self-reliant research work, independent from the accomplishments of scholarly and philosophical authorities, including Aristotle and Paracelsus. Such criticism and research autonomy was also characteristic of Galileo.

Boyle's criticism of periphatetics' and spagyrics' knowledge was multidimensional. By analysing their experimental methods, he concluded that disciplines represented by them are only seemingly empirical; by criticising his adversaries explanations of observed phenomena, he presented them as self-evidently false, discrepant and limited due to false assumptions about the structure of the world ("four elements" or *tria prima*). He also criticised the language they used, pointing out its ambiguity or lack of consistency in terminology. Boyle claimed that such "vague" language makes knowledge incomprehensible and seemingly mysterious, which stood in conflict with his conviction that science should be understandable and communicable.

Such criticism and scepticism is characteristic of Boyle's attitude not only to his adversaries, but also his own works and methodological postulates. Moreover, he proved the effectiveness of this attitude in the process of constructing new scientific knowledge.

Criticising the science of the followers of Aristotle and Paracelsus, Boyle in exchange proposes his concept of science, which states that knowledge is always temporary and hypothetical. Thus, he treats both types of natural history as hypotheses (against the wishes of their creators and advocates). By adopting this perspective, he sees other faults: the hypotheses are too detailed and falsely constructed, which generates their inner contradictions, and taking into consideration their non-empirical character, within their frames it is impossible to explain the origins of such basic qualities as weight or colour. As such, they do not satisfy the fundamental tasks applied to natural hypotheses. Above all, they are treated too dogmatically — as ultimate and infallible. Boyle calls them "doctrines" or "schools". Therefore, according to Boyle, it is important to define what a scientific theory really is and to realise that it should be understood as a hypothesis. By claiming that one can assume different hypotheses according to the needs, the scholar proposes a form of instrumentalism.

This model of science stands in opposition to the type of knowledge developed and preferred not only by alchemists, but also by the advocates of mathematicised natural history. It is worth pointing out how close in this context Boyle comes to the ideas of Karl R. Popper.

The unusual topicality of some among Boyle's ideas makes his achievements and postulates worthy of analysing in the light of modern concepts related the philosophy of science. The results of such an analysis can be summarised as follows: Boyle's methodological practice fulfils Bachelard's model of discourse, and the postulated model of empirical knowledge — with some provisions — resembles Popper's hypothetical-deductive reasoning.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych
Przyczynek do genezy paradygmatu nowożytnego przyrodoznawstwa

oraz
Część czwarta dzieła Roberta Boyle'a *The Sceptical Chymist*

Streszczenie

Robert Boyle (1627–1691) to przykład przyrodnika i filozofa, który za życia był znanym i cenionym uczonym, po śmierci zaś jego dorobek stawał się coraz bardziej marginalizowany. Wynikało to zapewne z tego, że w swoich pracach przyrodniczych Boyle poruszał się na pograniczu funkcjonującej wówczas alchemii i kształtującej się nowożytnej chemii i fizyki, co sprawiało, że w zderzeniu z dziełami takich uczonych jak Galileo Galilei czy Izaak Newton prace Boyle'a mogły wydawać się już konceptualnie anachroniczne. Jednak Boyle to także teoretyk (filozof) nauki, zaangażowany w budowanie nowej metodologii nauk przyrodniczych, która miałaby umożliwić postulowaną przez Francisa Bacona i René Descartes'a ich odnowę i która w konsekwencji uwarunkowała powstanie nowożytnych nauk empirycznych, a ściślej przyrodniczych.

W Polsce dotychczas uczony ten zwykle był traktowany jako fizyk kojarzony z prawem ciśnienia gazów. Wynikało to z nieznajomości teoretycznego (metodologicznego i epistemologicznego) dorobku Boyle'a oraz też z tego, że do niedawna jego prace nie były szczegółowo analizowane w naszej literaturze filozoficznej i historycznonaukowej, oryginalnych zaś dzieł nie tłumaczono na język polski. Gdy nazwisko tego uczonego pojawiało się w naukowych i filozoficznych opracowaniach, to tylko przy okazji analizy dzieł współczesnych mu przyrodników i filozofów. W ostatnich latach pojawiły się jednak opracowania poświęcone Boyle'owi, autorstwa między innymi Dariusza Kucharskiego, Radosława Kazibuta oraz Zbigniewa Pietrzaka, a także tłumaczenia jego esejów. Nie zmienia to faktu, że dokonania Boyle'a, szczególnie w zakresie teorii nauki, nie są tak znane, jak na to zasługują. Niniejsza monografia — oczywiście w ograniczonym zakresie — ma na celu ową lukę wypełnić.

* * *

Przedstawiając dorobek Boyle'a — zarówno przyrodniczy, jak i filozoficzny — należy wskazać na szerszy kontekst: historyczny, społeczny i polityczny, ale przede wszystkim metodologiczny oraz epistemologiczny. Aby uchwycić i zrozumieć fenomen przemian zachodzących w siedemnastowiecznej wiedzy empirycznej oraz rolę Boyle'a w tym procesie, należy przyjrzeć się jego praktyce badawczej, teoretycznym, metodologicznym postulatom oraz mechanizmom ich wdrażania. Pozwoli

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

to zilustrować genezę i proces kształtowania się nowożytnych nauk empirycznych oraz ukazać oryginalność dorobku Boyle'a.

Wiek XVII w Europie to okres wojen i wewnątrzpaństwowych konfliktów, ale także rewolucyjnych przemian w nauce i filozofii. Dzięki aktywności naukowej oraz towarzyszącej jej refleksji filozoficznej takich uczonych, jak Francis Bacon, Galileo Galilei, René Descartes, Benedykt Spinoza czy Izaak Newton, w nauce i filozofii został zainicjowany proces odchodzenia od arystotelesowskiej i alchemicznej tradycji.

Cechą charakterystyczną owego procesu, w którego efekcie powstały nowożytne nauki empiryczne, była konfrontacja wiedzy przyrodniczej wypracowanej przez Arystotelesa i arystotelików (*perypatetetyków*) oraz Paracelsusa i jego uczniów (*spagiryków*), a zmodyfikowanej przez Jeana Baptistę van Helmonta, z proponowanym przez Boyle'a przyrodoznawstwem powiązanym z filozofią mechanistyczną (korpuskularyzmem). W mniejszym stopniu ta konfrontacja objęła także rodzące się wówczas zmatematyzowane przyrodoznawstwo. Zderzenie tych odmiennych modeli wiedzy przyrodniczej wiązało się z krytyczną oceną ich osiągnięć i podważaniem przyjętych założeń oraz formułowanych wniosków.

Krytycyzm Boyle'a wypływał z jego sceptycyzmu wobec dokonań przyrodników. Temu zaś nieodłącznie musiała towarzyszyć idea samodzielnej pracy badawczej, niezależnej od dokonań naukowych i filozoficznych autorytetów, na przykład Arystotelesa i Paracelsusa. Takim krytycyzmem i badawczą autonomią cechował się także Galileusz.

Formułowana przez Boyle'a krytyka dotycząca wiedzy *perypatetyków* i *spagiryków* obejmowała wiele aspektów. Analizując ich metody eksperymentalne, doszedł do wniosku, że dyscypliny reprezentowane przez nich są tylko pozornie empiryczne; poddając krytyce formułowane przez adwersarzy wyjaśnienia obserwowanych zjawisk, przedstawił je jako ewidentnie nieprawdziwe, sprzeczne i ograniczone wskutek przyjętych fałszywych założeń związanych z budową świata (*cztery elementy* lub *tria prima*). Poddał także krytyce ich język, którym się posługiwali, wykazując jego wieloznaczność, niejasność czy niekonsekwencję w stosowaniu pojęć. Boyle twierdził, że taki „mętny" język czyni wiedzę niezrozumiałą i pozornie tajemniczą, co kłóciło się z jego przekonaniem, iż nauka powinna być zrozumiała i komunikowalna.

Owa krytyczna i sceptyczna postawa Boyle'a cechuje jego stosunek nie tylko do adwersarzy, lecz także do własnych prac i formułowanych przez siebie metodologicznych postulatów. Co więcej, udało mu się pokazać skuteczność tej krytycznej postawy i efektywność w procesie budowania nowej wiedzy naukowej.

Krytykując naukę *arystotelików* i *paracelsystów*, Boyle proponuje w zamian swoją koncepcję nauki, wedle której wiedza jest zawsze tymczasowa i hipotetyczna. A zatem oba te typy przyrodoznawstwa uczony traktuje jako hipotezy (wbrew ich twórcom i zwolennikom). Przyjmując i tę perspektywę, widzi kolejne mankamenty: hipotezy te są zbyt szczegółowe i wadliwie skonstruowane, co generuje ich wewnętrzne sprzeczności, a uwzględniając, że są także nieempiryczne, w ich ramach nie można wyjaśnić pochodzenia tak podstawowych własności jak ciężar czy kolor. Nie spełniają więc fundamentalnych zadań nakładanych na hipotezy przyrodnicze. Ale przede wszystkim są one traktowane zbyt dogmatycznie — jako ostateczne i niepodważalne. To sprawia, że nazywa je niekiedy *doktrynami* lub *szkołami*. Dlatego też — według Boyle'a — tak ważne jest „dookreślenie" tego, czym jest teoria naukowa oraz to, że należy ją rozumieć jako hipotezę. Twierdząc, że można przyjmować różne hipotezy w zależności od potrzeb, uczony ów proponuje jakąś formę instrumentalizmu.

Ten model nauki stoi w sprzeczności z typem wiedzy wypracowanej i preferowanej nie tylko przez alchemików, lecz także przez zwolenników zmatematyzowanego przyrodoznawstwa. Warto przy tym zauważyć, jak w tym kontekście pogląd Boyle'a jest bliski ideom Karla R. Poppera.

Niezwykła aktualność niektórych idei Boyle'a sprawia, że dorobek i postulaty tego uczonego warto analizować w świetle współczesnych koncepcji filozofii nauki. Wyniki takiej analizy można następująco podsumować: praktyka metodologiczna Boyle'a najpełniej realizuje model bachelardowskiego dyskursu, a postulowany model wiedzy empirycznej — z pewnymi zastrzeżeniami — przypomina hipotetyzm Poppera.

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Indeks osób

Abramowiczówna Zofia 49
Agricola Georgius (właśc. Georg Bauer, 1494–1555) 78
Ajdukiewicz Kazimierz 77
Aldrovandi Ulisse (1522–1605) 78
Alexander Peter William 154
Amsterdamski Stefan 10–12, 27, 28, 57, 67, 145, 164, 171
Anaksymander (ok. 610–ok. 547 p.n.e.) 88
Anaksymenes (ok. 585–ok. 525 p.n.e.) 87
Anstey Peter 9
Archimedes (ok. 287–212 p.n.e.) 33
Arystarch z Samos (ok. 320–ok. 250 p.n.e.) 33
Arystoteles (384–322 p.n.e.) 27, 35, 37, 48, 49, 51, 55, 59, 60, 62, 69, 70, 75, 82, 86–94, 101, 103, 104, 107, 129–131, 133, 146, 148, 149, 155, 163, 169, 175, 187, 188
Atkins Peter 67, 145

Bachelard Gaston 28, 70, 112, 165, 166, 168, 169, 179–182, 187
Bacon Francis (1561–1626) 10, 12, 13, 17–26, 28, 29, 33, 35, 37–39, 42, 43, 46, 47, 51–56, 62, 77–79, 81, 83, 85, 91, 93, 94, 96, 100, 111, 114, 118, 123–125, 134, 139–141, 143, 144, 151, 153, 155, 158, 159, 168, 171, 172, 177–179, 184, 185
Bacon Roger (ok. 1214–ok. 1292) 17, 18, 20–22, 49–53, 78, 144, 168
Bellarmin Robert (właśc. Roberto Francesco Bellarmino; 1542–1621), św. 76
Belon Pierre 78
Berkeley George (1685–1753) 25
Bernoulli Daniel (1700–1782) 65
Bohr Niels 186
Boy-Żeleński Tadeusz zob. Żeleński Tadeusz Boy
Boyle Robert (1627–1691) *passim*
Brahe Tycho (1546–1601) 67
Brentano Clemens 25
Bridges John H. 18
Bringiccio Vannoccio 78
Brock William H. 10, 145, 153, 171–173, 175–177
Brogowski Leszek 92
Bronowski Jacob 17, 57, 58, 69
Bruno Giordano (1548–1600) 16, 17, 140
Budzyk Justyna 165
Bugaj Roman 90, 191
Buridan Jan (ok. 1295–1358) 107
Butterfield Herbert 10, 87

Cackowski Zdzisław 107
Cassirer Ernst 178
Castel Louis Bertrand SJ 70, 179
Celsus (Aulus Cornelius Celsus) 91
Chmaj Leon 19
Chmielecka Ewa 177
Chmielecki Andrzej 177
Chmielewski Adam 84
Chmielnicki Bohdan 15
Cohen I. Bernard 86
Comte Auguste 187
Copleston Frederic 10, 75, 76, 81, 102
Crombie Alistair C. 27, 29, 34, 75, 80, 87, 93, 191
Cromwellowie 16
Curley Edwin 154

Dalton John (1766–1844) 12, 171
Danecki Janusz 34
Davis Edward B. 10
Demokryt z Abdery (ok. 460–ok. 370 p.n.e.) 107, 174
Dempster Arthur 187
Descartes René (1596–1650) 10, 13, 15, 17–19, 21, 24–27, 29, 33, 34, 37, 39, 41, 64–68, 83, 85, 86, 93, 107–109, 118, 124, 143, 150, 153, 155, 159, 174, 177–180, 185

Einstein Albert 7, 186
Eleuterius 43, 121, 144

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Empedokles z Arkagas (ok. 490–430 p.n.e.) 88
Epikur (341–270 p.n.e.) 107
Eratostenes (ok. 275–ok. 194 p.n.e.) 34
Euklides (IV/III w. p.n.e.) 27, 34, 38, 50

Farrington Beniamin 34
Ferguson Niall 23, 24
Fermat Pierre de (1601–1665) 8
Feyerabend Paul K. 86
Filozof zob. Arystoteles

Galilei Galileo (1564–1642) 8–10, 17, 19–22, 24, 33, 34, 36, 44, 66, 68–72, 76–78, 81, 82, 107–109, 118, 124, 131, 139, 141, 143, 152, 155, 159, 161–163, 179, 181
Galileusz zob. Galilei Galileo
Gaspar Bauchin (1560–1624) 24
Gassendi Pierre (1592–1655) 25, 153, 174
Gawecki Bolesław J. 41, 61, 101
Geber to Jabir ibn-Hayyan (ok. 721–ok. 815) 90, 91, 190
Gilbert William (1540–1603) 24
Gilson Étienne 150, 184
Glinka Zygmunt 34
Gostwicka Gabriela 187
Grabowska Barbara 20
Grosseteste Robert (ok. 1175–1253) 49, 58, 168
Grzeliński Adam 10, 20
Guericke Otto von 9

Habsburgowie, dynastia 15, 16
Hacking Ian 183, 184
Hall Alfred Rupert 10, 22, 33, 44, 46, 93
Hall Marie Boas 56, 63, 65, 70
Halley Edmond (1656–1742) 17
Harvey William (1578–1657) 24, 69
Heller Michał 67, 91, 107
Helmholtz Hermann von 25
Helmont Jean Baptiste van (1577–1644 albo 1580–1648) 55, 59, 60, 82, 91, 93, 137, 144, 169, 173
Heraklit z Efezu (ok. 540–ok. 480) 87, 90, 107
Heweliusz Jan (1611–1687) 24
Hezjod (VII w. p.n.e.) 59
Hobbes Thomas (1588–1679) 34, 42, 43, 116
Hoffmann Klaus 187
Hooke Robert 8, 9, 23, 24, 56, 58, 171
Hornowski Tomasz 67
Hume David (1711–1776) 25, 75
Hunter Michael 9, 10
Huygens Christian (1629–1695) 8, 16, 24

Jakuszko Honorata 10, 14
Jan III Sobieski, król polski 16
Jan z Mirecourt (zm. po 1350) 75
Janssen Zacharias van 52
Jelles Jarig (ok. 1620–1684) 65
Jones Jan-Erik 9

Kania Ireneusz 34
Kant Immanuel (1724–1804) 25, 27, 124, 150
Karneades z Cyreny (ok. 214–ok. 129 p.n.e.) 43, 71, 119, 121–123, 136, 140–143, 146, 155, 156
Karol I Stuart, król angielski 16
Karol II Stuart, król angielski 17
Kartezjusz zob. Descartes, René
Kazibut Radosław 10, 14, 15, 184
Kepler Johannes (1571–1630) 24, 33, 34, 67, 170
Klaudiusz Ptolemeusz (ok. 100–ok. 168) 38, 170
Kline Morris 35
Kolumella (Lucius Iunius Moderatus Columella; I w.) 59
Kołakowski Leszek 8, 65, 86
Konczewska Helena 101
Konik Roman 10
Kopcińska Klara 87
Kopernik Mikołaj (1473–1543) 16, 38, 40, 47, 76, 78
Koyré Alexandre 7, 92, 106
Kozłowski Maciej 17
Krahelska Halina 10
Krajewski Władysław 107
Krakowski Jerzy 165
Krauze Ryszard 10, 43, 122
Kreisberg Alina 27
Ksenofanes (ok. 575–480 p.n.e.) 88
Kubiak Marcin 70
Kubińska Olga 7
Kubiński Wojciech 7
Kucharski Dariusz 13, 14
Kuhn Thomas S. 28–32, 47, 48, 56, 69–71, 155, 162–164, 166–170, 175, 183
Kuksewicz Zdzisław 75
Kuryłowicz Jerzy 10

Lakatos Imre 76, 157, 169, 170
Legowicz Jan 21
Leibniz Gottfried Wilhelm (1646–1716) 25, 45, 85, 118, 124, 180
Leonardo da Vinci (1452–1519) 22
Leszczyński Damian 10, 66, 70
Ligocki Edward 69
Locke John (1632–1704) 25, 27, 41, 124, 154
Lorenz Konrad 186
Lubańska Małgorzata 10, 18, 43
Lully (Lullus) Raymond (1232–1315/1316) 120

Łanowski Jerzy 59
Łypacewicz Stanisław 27, 80, 191

Mach Ernst 25
Mayr Ernst 186
Mariotte Edme 8, 36
Melsen Andrew G. van 152, 174
Mersenne Marin 56
Mikołaj z Autrécourt (Autricourt; zm. po 1350) 75, 76

© for this edition by CNS

Mikołaj z Kuzy (Kuzańczyk; 1401–1464) 131
Mikołaj z Oresme (1323–1384) 107
Mikołajczyk Ireneusz 59
Moelwyn-Hughes E.A. 56

Napier John (1550–1617) 24
Newman William R. 90
Newton Isaac (1642–1727) 8, 10, 19, 24, 25, 27, 45, 56–58, 67, 68, 70, 74, 85, 86, 88, 101, 108, 109, 143, 155, 163, 169, 177, 179, 181

Ockham William (ok. 1300–ok. 1350) 107
Oldenburg Henryk (1620–1677) 8, 16, 17, 55, 61, 65, 66, 83, 102, 109, 185, 186
Osiander Andreas 47, 76
Ostromęcka Helena 163

Pacewicz Artur 66
Palmer David 154
Papin Denis (1647–1712) 9
Paracelsus (właśc. Aureolus Philippus Theophrastus Bombastus von Hohenheim; 1493–1541) 55, 62, 82, 87, 88, 91–94, 101, 106, 120, 130, 146, 169, 175, 190
Parszutowicz Przemysław 178
Pascal Blaise (1632–1662) 45, 46, 56, 68, 70, 85
Penrose Roger 186
Philoponus 43, 140
Pieńkowski Marek 17
Pietrzak Zbigniew 10, 43, 87, 107, 151
Piotr z Maricourt (XIII w.) 49
Platon (429–348 p.n.e.) 82, 89
Popper Karl R. 67, 68, 84, 157–159, 162, 164–166
Power Henry 8
Proklos (410–485) 91
Ptolemeusz Klaudiusz zob. Klaudiusz Ptolemeusz

Randall John Herman 29
Rashed Roshieg 34
Ray John (1627–1705) 24
Reid Thomas (1710–1796) 124
Rogers E.M. 70
Rossi Paulo 27
Rotter Krzysztof 68, 107
Rüegg Walter 21
Russo Lucio 34

Sady Wojciech 76
Santorini Santorio (1561–1636) 8
Schaffer Simon 56, 62, 84, 114, 115, 148, 149, 153, 166
Sennert Daniel 14
Sędziwój Mikołaj (1566–1636) 191
Shapin Steven 10, 30, 56, 62, 70, 84, 114, 115, 148, 149, 153, 166
Siemianowski Andrzej 7
Sienkiewicz Henryk 160
Sobczyńska Danuta 11, 12, 65, 145, 171, 175
Sobel Dava 23
Sobotka Antoni 35
Spinoza Benedict de (1632–1677) 8, 13, 16, 17, 25, 38, 55, 61, 64–66, 68, 83, 86, 102, 109–111, 185, 186
Stahl Georg 177
Stevin Simon 8
Stewart M.A. 9, 151, 153, 154, 173, 174, 191
Such Jan 54, 55, 65
Synowiecki Adam 107
Szumilewicz Irena 107
Szymor Piotr 23

Tales z Miletu (ok. 640–546 p.n.e.) 87
Tatarkiewicz, Władysław 74
Tazbir Mieczysław 85
Themistius 43, 140
Torricelli Evangelista (1608–1647) 8, 24, 56
Towneley Richard (1629–1707) 8

Warron (Marcus Terentius Varro; 116–27 p.n.e.) 59
Watkins John 177, 178
Wawrzycki Jarosław 74
Webster Charles 87
Whitehead Alfred North 17
Wikarjak Jan 18
Willughby Francis (1635–1672) 24
Witwicki Władysław 89
Włodarczyk Tadeusz 50
Wojciechowska Wanda 15, 65
Wojcik Jan W. 9, 10
Wolter (Voltaire, właśc. François Marie Arouet; 1694–1778) 101, 108
Wróblewski Andrzej K. 8, 11, 22, 25
Wrzeszcz Zofia 150

Zahar Elie 76
Zalewski Sylwester 152
Zamiara Krystyna 86
Zapałowski Artur 87
Zeaborg Glen Theodore 187
Zeidler Paweł 65, 87, 165
Zembrzuski Tadeusz 10
Znamierowski Czesław 42

Żelazna Jolanta 10, 20
Żeleński Tadeusz Boy 46, 85
Życiński Józef 67

© for this edition by CNS

Indeks pojęć

akademie, zob. uniwersytety, por. także *doktryny*, *filozofie*, *hipotezy*, *szkoły*, *teorie*
aksjomaty, por. także *axioma*, dogmaty 78, 113
alchemia 14, 28, 30, 46, 55, 56, 81, 87, 90, 91, 93, 96, 101, 106, 119, 120, 126, 138, 154, 155, 177
alchemicy (postalchemicy), por. także *arystotelicy*, *paracelsyści*, *helmontianie* 43, 45, 95, 103, 119, 121, 135, 137, 139, 142, 143, 147, 184
alkahest 137, 144
anomalie 162, 163, 169
architektoniczny duch 99
arystotelicy, *perypatetycy*, por. także *helmontianie*, korpuskularyści, *paracelsyści* 55, 60, 94, 105, 113, 117, 119, 126, 128–130, 132, 135, 138, 141, 143, 148, 156, 169, 187
atomy, zob. korpuskuły
axioma, por. także *aksjomaty*, *hipotezy* 77, 81

bezkres 88, 90

cechy, zob. własności
chemia, „chemia" 11, 12, 56, 72, 87, 93, 106, 108, 109, 120, 122, 131, 152, 154, 155, 163, 171, 173, 189
cztery elementy (cztery żywioły), por. ogień, powietrze, woda, ziemia, żywioły, por. także *hipoteza czterech elementów* 88, 94, 123, 143, 188
„czyste substancje" 104

definicje, definiowanie 11, 12, 42, 118, 127, 129, 145–152, 158
„dobra hipoteza" 81, 84–86, 97, 100, 101, 113, 115, 116, 133, 144, 154, 156
dogmaty (dogmatycy) 37, 46, 87, 156, 157, 171
doktryna jakości 93–99
doktryny, por. także *filozofie*, *hipotezy*, *szkoły*, *teorie* 31, 35, 36, 82–84, 87, 91, 92, 94, 95, 97–101, 104, 106, 109, 114, 121, 123, 129, 130, 133, 135, 138, 142, 146, 156–158 , 164, 169, 170, 172, 175, 176
doświadczenia, zob. *eksperymenty*
Dusza Świata 92
„dyskurs" 31, 161–169

eksperyment, eksperymenty 12, 47–73, 77, 96, 111, 116, 133, 134, 137, 138, 144, 148, 167, 168, 170, 173–175, 178, 180, 185
— eksperyment krzyżowy (eksperyment rozstrzygający), zob. *experimentum crucis*
— eksperyment myślowy 68–72, 131

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

elementy, zob. cztery elementy (cztery żywioły), por. także *zasada/zasady*, *tria prima*
empiria, empiryzm 17, 27–31, 85, 101–108, 124, 125, 129, 136, 138, 149–153, 167, 168, 172, 173
experientia literata 52
experimentum crucis (eksperyment krzyżowy), por. także *instantiae decisoriae* (wypadki rozstrzygające), *instantiae crucis* (wypadki drogowskazy) 54

filozofia 13, 24–26
filozofia eksperymentalna 8, 51, 56, 65, 74, 179
filozofia mechaniczna (mechanistyczna) 101, 102, 176
filozofia przyrody, por. przyrodoznawstwo 128, 178
filozofie, por. także *doktryny*, *hipotezy*, *szkoły*, *teorie* 82
formy 58, 88, 91, 151
„formy substancjalne" 14, 61, 65, 97, 122, 152, 154

helmontianie, por. także *arystotelicy*, korpuskularyści, *paracelsyści* 55
hipoteza/hipoteza, *hipotezy*, por. także *doktryny*, *filozofie*, *szkoły*, *teorie* 12, 31, 32, 54, 55, 61, 62 67, 72, 74–87, 91, 93–97, 99, 101, 103, 105, 106, 113, 114, 124, 130, 133–135, 141, 142, 148, 149, 154–158, 175
hipoteza czterech elementów, por. także *arystotelicy*, *perypatetycy* 82, 93, 94
hipoteza trzech pierwiastków, zob. *hipoteza tria prima*
hipoteza korpuskularna, por. korpuskularyści 82, 99, 106, 111, 113, 114, 117, 143, 154, 155, 170–182
hipoteza perypatetycka, zob. *hipoteza czterech elementów*
hipoteza spagirykalna, zob. *hipoteza tria prima*
hipoteza tria prima (*hipoteza trzech pierwiastków*, *hipoteza spagirykalna*), por. także *zasady hipostatyczne* 84, 85, 93–99, 104–106,109, 111, 114, 121–123, 129, 130, 133, 136, 142, 143, 147, 150, 187
hipostatyczne zasady, zob. *zasady hipostatyczne*
historia/historie naturalne 7, 10, 12, 13, 18, 27, 29, 32, 58, 78, 82, 87, 91, 159–161, 164–170, 174, 176, 178

idole 13, 118, 124
ilości 43, 88, 89, 105, 172, 173
instantiae crucis (wypadki drogowskazy), por. *experimentum crucis*, *istantiae decisoriae* (wypadki rozstrzygające) 54
instantiae decisoriae (wypadki rozstrzygające) por. *experimentum crucis*, *instantiae crucis* (wypadki drogowskazy) 54
„istota rzeczy", por. także „natura rzeczy" 54

jakości, por. także „realne jakości", własności (cechy) 61, 74, 88, 102, 104, 109, 111, 117, 122, 124, 126, 129, 135, 140, 148, 150–153, 184
„jakości pierwotne" 154, 155
„jakości wtórne"/„wtórne" 154, 155
język 42, 118, 119, 122, 124, 136, 140, 167
język nauki 117–127

korpuskularyści, por. *arystotelicy*, *helmontianie*, *paracelsyści* 117, 163
korpuskularyzm, zob. *hipoteza korpuskularna*
korpuskuły (atomy) 96, 99, 103, 105, 109–112, 115, 120, 123, 125, 148, 154, 180
kształt, por. także wielkość 83, 89, 102, 103, 110, 111

liczba, „liczba" 40, 142, 173

© for this edition by CNS

masa 109, 115, 123
matematyka, matematyzacja, racjonalizm 17, 19, 25, 27, 29, 31, 33–47, 50, 51, 53, 60, 68, 70, 74, 76, 77, 79, 82, 85–87, 99, 111, 113, 115–117, 134, 139, 142, 150, 162, 171, 179, 181
matematyzacja, zob. matematyka
materia 103, 106–108, 178
mechaniczny, mechaniczne 107, 113, 178

„natura rzeczy", por. także „istota rzeczy" 148
nauka, por. alchemia *passim*
nauki eksperymentalne 31, 51, 55, 56, 64

ogień, por. także cztery elementy (cztery żywioły) 88, 89, 91, 129, 136, 137, 149, 190

paracelsyści, *spagirycy*, zob. *spagirycy, paracelsyści*
perypatetycy, por. także *arystotelicy*, *helmontianie* 60, 63, 94, 95, 100, 120, 129, 132, 134, 139, 143, 147, 163, 170, 175
pierwiastki, por. także cztery elementy (cztery żywioły), *hipoteza tria prima* 88–92, 99, 104, 106, 123, 133, 171, 172, 187
powietrze, por. także cztery elementy (cztery żywioły) 62, 69, 87, 88, 91, 92, 114, 115, 120, 167, 190
porządek 103, 116
próżnia 9, 56, 83, 108, 109, 115, 138, 166, 167
przeciwieństwa, por. także zasada przeciwieństw 89
przyrodoznawstwo, por. filozofia przyrody 27–30, 33, 36, 45, 46, 51, 56, 68, 86, 178, 183, 184

racjonalizm, zob. matematyka
„realne jakości" 98
rozum, *Rozum* 35–39, 41, 42, 46, 47, 61, 107, 118, 140, 143, 184, 185
rtęć (merkuriusz), por. zasady hipostatyczne, *hipoteza tria prima* 62, 90–92, 95, 99, 104, 105, 117, 120, 133, 140, 143, 152, 187, 190, 191
ruch 36, 43–45, 103, 107–109, 111, 115, 123, 154, 155, 173, 181

siarka (sulphur), por. zasady hipostatyczne, *hipoteza tria prima* 91, 92, 96, 105, 117, 120, 152, 168, 190
spagirycy, *paracelsyści*, por. także *arystotelicy*, *helmontianie* 60, 86–93, 95, 97, 98, 104, 105, 109, 117, 119, 120, 122, 129, 132, 138, 142, 143, 163
spoczynek 25, 103, 105, 110
struktury świata 14, 65
sól (*salt*), por. zasady hipostatyczne, *tria prima* 48, 66, 91, 92, 96, 99, 103–105, 140, 143, 174, 189–191
szkoły, por. także *doktryny*, *filozofie*, *hipotezy*, *teorie*, uniwersytety 31, 82, 130

techne, *sztuka* 49–51, 79
teorie, por. także *doktryny*, *filozofie*, *hipotezy*, *szkoły* 12, 84, 163–165, 169, 175
tekstura 103
tria prima, zob. *hipoteza tria prima*, *zasady hipostatyczne*

uniwersytety, por. także *szkoły* 20, 21, 26

wiedza, zob. alchemia, nauka
wielkość, por. także kształt 36, 40, 41, 43–45, 104, 110, 125, 144, 173, 181
własności (cechy, jakości) 38, 41–46, 53, 58, 68, 69, 75–85, 91, 95–99, 101, 103–115, 118, 121–126, 133, 143–154, 160, 173, 176, 178, 179, 185

© for this edition by CNS

woda, por. także cztery elementy (cztery żywioły) 59, 60, 70, 87, 91, 98, 120, 123, 188, 190, 191
„wtórne", por. także „jakości wtórne" 148, 151, 154, 178

zasada/zasady, por. także cztery elementy (cztery żywioły) 37, 60, 95–99, 103–105, 107, 109, 110, 148, 155,178, 179, 181, 190
— zasady hipostatyczne (*tria prima*) 84, 85, 91–99, 104–106, 109, 111, 114, 121–123, 129, 130, 133, 136, 138, 140, 142, 143, 147, 150, 175, 187
— zasada przeciwieństw, por. także przeciwieństwa 89
— *zasady mechaniki* 36, 54, 102, 104, 109–111, 113
ziemia, por. cztery elementy (cztery żywioły) 59, 60, 88, 89, 92, 98, 103, 190

żywioły, zob. cztery elementy (cztery żywioły), por. por. także *tria prima*

© for this edition by CNS

The Scepitcal Chymist

albo chemiczno-fizyczne wątpliwości & paradoksy odnoszące się do doświadczeń, na podstawie których niewykształceni spagirycy rutynowo usiłują pokazać, że ich sól, siarka oraz merkuriusz są prawdziwymi składnikami nierozkładalnymi ciał

„Gdybyż opisano już wszystko, a sprawy [jeszcze] jak też już znane były prawdą!

Nie zmieniajmy zasad. Poszukujmy prawdy z tymi, którzy ją głoszą!”

Część czwarta

Przekład
Ryszard Krauze

Współpraca
Małgorzata Lubańska i Zbigniew Pietrzak

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

[199][599] Zatem (rzecze *Karneades*) na razie chyba byłoby dość mówienia o *liczebności* odmiennych substancji, które przy użyciu ognia wyodrębnić można z ciał wieloskładnikowych[600]. Przejdę więc teraz do rozpatrzenia ich *natury*, pokazując czytelnikowi, że choć wydają się one ciałami *jednorodnymi*, to jednak nie mają czystości i prostoty wymaganej od składników podstawowych. I od razu powinienem przejść do uzasadnienia mojego stwierdzenia, ale pewność siebie, z jaką postalchemicy każdą rozważaną przez nas substancję zwykli nazywać siarką lub merkuriuszem[601] lub inną składową hipostatyczną[602], owa nieznośna dwuznaczność, na jaką pozwalają sobie [200] w swoich dziełach i opisach, każą mi — po to, aby czytelnik nie zrozumiał mnie fałszywie albo żeby nie pomyślał, że to ja nie rozumiem przedmiotu sporu — zwrócić czytelnikowi uwagę i ubolewać nad bezpodstawną swobodą, jakiej dopuszczają się, żonglując do woli nazwami.

---

[599] Liczby w nawiasach […] oznaczają numer strony oryginalnego wydania z 1661 roku. To pierwsze wydanie jest podstawą niniejszego przekładu [przyp. — Z.P.].

[600] Robert Boyle zamiennie używa trzech słów: *mixt body*, *compound body*, *concrete*; w toku rozprawy właściwej po raz pierwszy pojawiają się one na stronach 35 (*mixt bodies*), 36 (*compund bodies*), 37 (*concrete*) pierwodruku z 1661. Przy czym miarodajna jest dla mnie również nomenklatura wydania łacińskiego z 1678, w którym pojawiają się na stronach 13 (*mixta corpora* oraz *corporum compositorum*) oraz 14 (*concreta*). Cokolwiek by mówić o staroangielskich odpowiednikach słownikowych, z kontekstu całej książki (ale też z kontekstu innych jego dzieł) widać, że autorowi za każdym razem chodzi o próbki podlegające rozkładowi za pomocą ognia, przy czym rozkład oznacza, że pojawiają się „substancje słone, merkurialne i siarkowe". Chodzi zatem o próbki — ciała rozkładalne. Można by więc w przekładzie używać jednego słowa, choć miejscami nie byłoby to zbyt eleganckie. Ze względów technicznych jednak dla tych trzech różnych słów angielskich zastosowałem konsekwentnie trzy odmienne wyrażenia polskie. Językowo nie jest to być może wybór najszczęśliwszy. Niemniej gdyby pojawiły się nowe fakty pozwalające mi na odmienną interpretację oryginalnych terminów, łatwiej będzie wprowadzić poprawki w kolejnym wydaniu krytycznym. Najprawdopodobniej z żadnym z wprowadzonych przeze mnie wyrażeń czytelnik nie spotka się w przekładach różnych starodruków na język polski. Te funkcjonujące tam słowa filologicznie bywają jak najbardziej słuszne, lecz dziś dane słowa — mając inne znaczenie oraz odmienny desygnat — mogą nas zwodzić i przeszkadzać w odczytywaniu istoty rozpatrywanego zagadnienia. (Wszystkie przypisy pochodzą od tłumacza).

[601] Dla mnie dobrym przykładem zmagań o poprawne (zdaniem Boyle'a) definiowanie takich terminów jak *siarka*, *sól*, *merkuriusz* jest pasaż pierwodruku na stronach 226/227. Natomiast czytelnika pragnącego pogłębić tę wiedzę wypada odesłać do dzieła *Of the Producibleness of Chymical Principles* (Oxford 1680), stanowiącego integralną część drugiego wydania *The Scepical Chymist* z 1680, w którym autor rozprawia się z nomenklaturą postalchemików, oraz do *Of the Imperfection of the Chymist's Doctrine of Qualities* (Londyn 1675), która też, choć nieco inaczej, rozważa nazewnictwo substancji w zależności od ich cech.

[602] W pierwodruku: *hypostatical principle*. Boyle w całej książce, jakby z rozmysłem, zamiennie używa słów angielskich *principle*, *element* oraz, rzadko, *elementary substances*, kładąc nacisk na to, że nie chodzi mu o termin, lecz o to, czy nazwana tak substancja jest rozkładalna czy nie. Pokutującego w literaturze polskiej zwrotu *zasada hipostatyczna* nigdzie nie używam z powodów filologicznych. Natomiast ze względu na dowolność językową narzuconą przez samego Boyle określeniu „[hipostatical] *principles*" nadaję w przekładzie różne brzmienia polskie.

© for this edition by CNS

Tak naprawdę gdybym w toku tego wykładu czuł się w obowiązku słownictwu każdego z postalchemików okazywać aż taki szacunek, że miałbym nie napisać ani słowa o tym, czego ten czy ów autor nie jest w stanie ukryć [stwarzając pozory wiedzy]; że miałbym nie przeciwstawić się temu czy innemu rozumowaniu, które daje sposobność służenia jego dwuznacznemu językowi, to wówczas chyba nie wiedziałbym, co powiedzieć ani co począć.

Nawet znamienici pisarze (tacy jak *Raymund Lully, Paracelsus* i inni) nadużywają słów do tego stopnia, że nadają odmiennym bytom jedną nazwę tak często, jak często jednemu bytowi nadają wiele nazw, nie odstępując od swojej kłopotliwej [201] swobody. Mianowicie na przykład tę samą substancję, co sam stwierdziłem, czasem nazywają siarką danego ciała, a czasem jego merkuriuszem.

Mówiąc teraz o merkuriuszu, muszę zauważyć, że opisy postalchemików tejże składowej hipostatycznej lub [inaczej pojmowanego, nierozkładalnego] budulca ciał wieloskładnikowych są tak zawiłe, że nawet ci, którzy starają się wygładzić i zobrazować ich pojęcia, skłonni są przyznać, że nie wiedzą, jak się do tego zabrać. Sami więc naiwnie albo przepraszają, albo przedstawiają niezrozumiałe opisy.

Muszę przyznać (mówi *Eleutherius*), że w pismach *Paracelsusa* oraz innych postalchemicznych autorów ciąży mi to, iż trudny i dwuznaczny język nawet w kwestii składników podstawowych — na co słusznie się żalisz — zdaje się przez tychże autorów celowo i przesadnie wystylizowany. Czynią tak, by wzbudzić podziw swoich czytelników i aby ich sztuka wyglądała czcigodniej i bardziej tajemniczo bądź dlatego (jak chcieliby, abyśmy sądzili), żeby ukryć przed czytelnikami wiedzę, którą uznali za nieprzewidywalną w skutkach. [202]

Jednakowoż (mówi *Karneades*) niezależnie od tego, na co owi autorzy liczą, przedstawiając pokrętnie prawa przyrody, większość ludzi coś znaczących (wykształconych) i tak jest wystarczająco próżna, by nie rozumiejąc tego, co czytają, dojść do wniosku, że winni są piszący, a nie oni. Natomiast ci, którzy są spragnieni podziwu pospólstwa i gawiedzi tak bardzo, że nie mogą obyć się bez jej poklasku, wystawiają się na pogardę ludzi uczonych — jest to ich wybór (na który należy się zgodzić). Natomiast mistyczni autorzy, skąpiący swojej wiedzy innym, chyba mniej działają na swoją niekorzyść i mniej trudzą czytelników, kiedy ukrywają swoją wiedzę i nie piszą książek w ogóle, niż czyniliby, pisząc złe. Gdyby był z nami *Themistius*, nie wahałby się stwierdzić, że postalchemicy nie dlatego piszą tak mętnie, że uważają swoje myśli za zbyt cenne, aby je wytłumaczyć, lecz dlatego, że lękają się ich wyjaśnienia, ponieważ wówczas ludzie pojęliby, iż wcale nie są one aż takim wielkim skarbem. Tak naprawdę obawiam się, że głównym powodem, dla którego postalchemicy piszą tak mętnie [203] o swoich trzech pierwiastkach, może być to, że sami nie mając o nich jasnego i wyraźnego pojęcia, nie potrafią pisać inaczej. Nie mówiąc już o tym, że niektórzy z nich, mając świadomość ułomności swojej doktryny, dobrze wiedzą, że wysławiając się wystarczająco przejrzyście, sami doprowadziliby wręcz do jej obalenia.

© for this edition by CNS

Chociaż wiele można powiedzieć na usprawiedliwienie postalchemików piszących niejasno i zagadkowo na temat wytwarzania ich *eliksiru* oraz na temat jakichś innych i wielkich *tajemnic*, których ujawnienie uważają za niewłaściwe — z rzeczowo brzmiących (ale czy prawdziwych?) powodów — to jednak kiedy usiłują, w swoim mniemaniu, nauczać o powszechnych zasadach filozofów przyrody, wówczas ten dwuznaczny sposób pisania jest nie do zniesienia. W tych spekulatywnych dociekaniach, w których surowa wiedza o prawdzie jest celem zasadniczym, piszącemu należy okazać wdzięczność za treści przedstawiane czytelnikowi. Ale nie wtedy, gdy — ulegając widocznej dla mnie słabości — tajemnym słownictwem oraz dwuznacznymi określeniami zaciemnia to, co ma wyjaśnić. I nie wówczas [204], gdy do kłopotliwego zgadywania, co oznacza dana wieloznaczność, muszę dodawać uciążliwe badanie prawdziwości tego, co autor zdaje się przekazywać.

Jeśli zaś istotą kamienia filozoficznego i sposobu jego uzyskania mają być te misteria, w które — jak życzyliby sobie — świat miałby uwierzyć, to, ogólnie rzecz biorąc, o żywiołach ciał wieloskładnikowych mogliby pisać zrozumiale i jasno, nie ujawniając tego, co nazywają wielkim dziełem.

Natomiast jeśli chodzi o mnie (ciągnie *Karneades*), oburza mnie takie niefilozoficzne nauczanie o składnikach podstawowych. To moje oburzenie wynika z chęci usprawiedliwienia się, gdybym w przyszłości przeciwstawiając się jakimś szczególnym poglądom lub twierdzeniom, usłyszał od zwolenników *Paracelsusa* lub jakiegoś innego znamienitego uczonego, że jakoby nie mogły one wyjść spod pióra ich mistrza. Od dawna już mówiłem, że nie mając obowiązku badania pism niepublikowanych (co byłoby pracą tyleż rozwlekłą, co bezowocną), zajmuję się jedynie sprawdzeniem tych poglądów o *tria prima*[603], które znani mi postalchemicy najczęściej głoszą i uznają za prawdziwe. Nie wątpię też w to, że moje wywody przeciwko ich doktrynie w znakomitej części z łatwością znajdą zastosowanie nawet do tych niepublikowanych [205] poglądów, którym oni nie zaprzeczają ani otwarcie, ani kategorycznie.

Teraz tak naprawdę podejmę się rozważań dotyczących istoty [tylko] owych bytów, na które *spagirycy*[604] ogniem rozkładają ciała wieloskładnikowe. Jeśli więc uda mi się pokazać, że te byty nie są ciałami o prostej, niepodzielnej naturze, to wówczas bezprzedmiotowe staną się nazwy, które raczyli im nadać ci lub owi postalchemicy. Nie wątpię, że dla rozsądnego człowieka, a zatem i dla *Eleutheriusa*, mniejsze znaczenie będzie miało to, co ludzie myślą o bytach, niż to, co ludzie powinni o nich myśleć.

---

[603] Za *tria prima* postalchemicy uważają trzy składowe podstawowe (pierwiastki hipostatyczne): sól, siarkę i merkuriusza; por. Ephraim Chambers, *Cyclopaedia*, 1728 .

[604] Przymiotnik *spagiryczny* wprowadził Paracelsus. Pozwoliło mu to nazwać alchemię *sztuką spagiryczną* lub *medycyną spagiryczną*, natomiast medyków (w znaczeniu współczesnym Paracelcusowi, czyli aptekarzy lub, mówiąc kolokwialnie, pigularzy) parających się alchemią — *spagirykami*; por. *Cyclopaedia*, t. 2, s. 102.

© for this edition by CNS

A teraz czwarta i ostatnia rzecz, nad którą chcę się zastanowić. Otóż postalchemicy nagminnie powołują się na doświadczenie, za każdym razem, kiedy z wielką pewnością siebie przedstawiają tych kilka substancji wyodrębnionych za pomocą ognia z danego ciała wieloskładnikowego, jako dostateczny dowód na to, że są one jego podstawowymi składnikami. Tymczasem wielu owym, różniącym się między sobą substancjom, daleko do elementarnej prostoty i dlatego wolno również i je uważać za ciała wieloskładnikowe. Większość z nich zachowuje bowiem — czasem trochę, a czasem bardzo wiele — właściwości tych ciał złożonych[605], z których je siłą wyodrębniono [206].

Rad jestem (powiada *Eleutherius*), widząc oto obnażoną i napiętnowaną próżność i zawiść postalchemików żonglujących pustymi słowami. Życzyłbym sobie, aby ludzie wykształceni umówili się i dali odczuć tym zwodzącym nas autorom, że nie mogą oni już dłużej liczyć na bezkarność, urągając światu [swoimi dziełami]. Dopóki bowiem istnieje ciche przyzwolenie na wydawanie przez tych ludzi ksiąg o obiecujących tytułach, ksiąg, w których zawierają twierdzenia, jakie im ślina na język przyniesie, albo w których podważają dzieła innych lub nawet własne, dopóty niebezpieczeństwo, że zostaną zawstydzeni jest równie małe jak to, że zostaną zrozumiani. W ten sposób są oni zachęcani do rozsławiania swojego nazwiska kosztem czytelników. A przy tym mają świadomość, że ludzie inteligentni zostawią ich książki i [poruszane w nich] zagadnienia w spokoju dla przyczyn wymienionych wcześniej. A [ludzie] nieznający się na rzeczy i naiwni (których wciąż o wiele więcej niż tych pierwszych) skorzy są do podziwiania tego, czego w najmniejszym stopniu nie rozumieją.

Ludzie rozumni, a biegli sprawach chemii, powinni w końcu uzgodnić, że pisać będą o tych sprawach jasno i prosto, chroniąc czytelników przed przytłaczającym, pustym, pokrętnym słownictwem. Miejmy nadzieję, że postalchemicy, zauważywszy [207], że nie mogą już pisać bez ładu i składu, i od rzeczy[606] — albowiem inaczej wystawią się na pośmiewisko — doprowadzeni zostaną do tego, że albo zaprzestaną pisania, albo napiszą książki, które będą mogły czegoś nas nauczyć, a nie [tylko takie], które wyłącznie marnują nasz czas. W ten sposób zaprzestaną nękania świata zagadkami lub niedorzecznościami[607], my zaś skorzystamy na czytaniu ich książek lub, dzięki ich milczeniu, unikniemy uciążliwości czytania.

W świetle tego, co zostało jak dotąd powiedziane (ciągnie *Eleutherius*), w jednym przypadku życzliwie można spojrzeć na postalchemików: kiedy pozwalają sobie na nadmierną swobodę w nadawaniu nazw. Taka dowolność jest wybaczalna tylko wówczas, gdy mówią o substancjach, na które ich *badania* rozkładają ciała wieloskładnikowe. Przecież rodzice mają prawo nadawania imion własnym potomkom — dlatego też od zawsze odkrywcom pozwalano po swojemu nazywać

[605] Zob. przypis do pierwszego zdania niniejszego przekładu.

[606] Zdanie „pisać bez ładu i składu, i od rzeczy" na przełomie stron 206 i 207 (pierwodruku) może być grą wieloznaczności słowa *impertinentely* i znaczyć tyle, co: *pisać bezczelnie i od rzeczy*.

[607] Zob. uwaga jak wyżej.

© for this edition by CNS

ich własne wynalazki. Przeto w wypadku rzeczy, o których mówimy — będących wytworami nieosiągalnymi inaczej jak tylko w wyniku zastosowania kunsztu postalchemików — godziwe wydaje się przyzwolenie, aby badacze nazywali je wedle uznania. Zważmy również, że nikt nie jest bardziej odpowiednią i właściwą osobą, by nauczać nas, czym są owe ciała, jak właśnie ten, któremu je [208] zawdzięczamy.

Mówiłem ci już (rzecze *Karneades*), że istnieje wielka różnica między umiejętnością przeprowadzania doświadczeń a umiejętnością filozoficznego zdawania z nich sprawy. Niejeden górnik znajdzie czasem na przodku kamień szlachetny lub minerał, z którym nie wie, co począć, dopóki nie pokaże go — aby dowiedzieć się, co to takiego — jubilerowi albo minerałoznawcy.

Jednak zdaje mi się, że postalchemicy, z którymi teraz prowadzę spór, zaniechali swobody, o jaką dla nich orędujesz, mianowicie swobody szafowania nazwami [dla nowych ciał]. Wygląda na to, że wręcz zasklepiają się w obrębie wcześniej już opisanych pierwiastków [hipostatycznych]. Owszem, każdy z bytów, który pojawia się w toku *rozłożenia* spokojnie, wolno im nazwać siarką lub merkuriuszem bądź gazem[608] albo *blasem*[609]. Niech nazywają je, jak chcą. Jednakże kiedy powiadają mi na przykład, że siarka^{S} jest ciałem pierwszego rzędu i niezłożonym, palnym, mającym zapach itp., to muszą mi pozwolić na niedowierzanie, gdy jednocześnie twierdzą, że jakieś niejednoskładnikowe albo niepalne ciało jest ową siarką^{S}. A kie-

[608] „Gazem" w znaczeniu wówczas nowego bytu fizyko-chemicznego świeżo wprowadzonego przez J.B. van Helmonta, nie zaś w znaczeniu, jakie współcześnie przypisujemy temu słowu.

[609] W zasadzie należałoby słowo *blas*, podobnie jak słowo *gas*, spolszczyć do postaci *blaz*, a wówczas wyliczanka R. Boyle'a — „gazem, albo blazem" — byłaby w tym zdaniu bardziej czytelna. Terminem *blas* posługuje się J.B. van Helmont (por. *Du Blas humain ou du mouement du coeur & des Arters* na s. 187, [w:] *Iean Baptiste van Helmont. Traittant des Principes de Medicine Et Physique*, 1670). Czytelnik mający abonament OED (możliwość cytacji ograniczona restrykcyjną licencją dla subskrypcji do użytku niezarobkowego) z łatwością stwierdzi, że *blas* występuje w literaturze angielskiej pierwszej połowy XVII wieku nie tylko w przekładach dzieł J.B. van Helmonta, jednak (mając na względzie dzieje słowa *gas*) trudno mi ustalić, w jakim stopniu helmontowski *blas* wywodzi się z rdzenia anglosaskiego. W ogólności wydawać by się mogło, że *blas* raczej pokrywa się z *archéusem* Paracelsusa, też oznaczającym siłę sprawczą, nadzorującą różne przemiany ciała. Niemniej u Paracelsusa pojawia się jeden wyraźny passus, który stoi w sprzeczności z pozostałymi, dlatego przytaczam go (w oryginalnej pisowni): „Cap. X. Vom archeo der metallen. Wie nun oben gesagt ist, wie alle metallen herfür wachsen, ist immer zu wissen, das ares in im hat primam materiam omnium metallorum, wie obstêt. nun aber, wie er die selben austeilt in der globul voneinander, zu merken is in dem weg, das er in die trivalligen dem yliado zu austreibt die materias, die da nicht gekocht sind in die metallen und von seiner austeilung geśćhiden voneinander, an einem end est vom kupfer, am anderen est vom zinn, und dergleichen von anderen metallen, so się nun also kumen vom ares in die trival lingen, so wird aus etlichen ein erz, als zinn, blei, eisen, kupfer austriben, das nicht aller marcasit und wisman, cachimen und zinken [usw.] vor auspurgirt wird oder in faecibus bleibet, sondern mitgezogen wird, demnach und dan vil und wenig mitlauft das erzreich, oder klein am metallen ist, und nimpt sein hertin in der trival lingen, so der archeus sie aus dem ares gebracht hat" [wyr. — tłum.], T. von Hohenheim (Paracelsus), t. 13 w serii K. Sudhoffa, wyd. von Oldenbourg, München, Berlin 1931, [cześć] 2, *Philosohpia de generationibus et fructibus quatuor elementorum*, „Liber Quartus, Tractatus Tertius", Cap. X, s. 105.

© for this edition by CNS

dy na dodatek [209] nauczają, że złoto i niektóre inne minerały obfitują w niepalną siarkę^{S} — co jest tak samo stosownym określeniem jak słoneczna noc czy ciekły lód — to wówczas zmuszony jestem sądzić, że zabawiają się słowami.

Zanim przejdę do szczegółów mojego czwartego przemyślenia, wygodnie mi tutaj będzie poczynić pewne założenia ogólne. Na niektóre z nich mogę położyć mniejszy nacisk, ponieważ już je poruszyłem. Po pierwsze, proszę czytelnika o zwrócenie uwagi na pewien ustęp w pracy *Helmonta*[610]: „Godne odnotowania jest to, że wino zawiera nieco łagodniejszy spirytus o znacznie wyższej jakości niż ten uzyskiwany za pomocą destylacji bezpośredniej, zwany aqua vitae pozbawioną wyrosienia; [w podobny sposób] wyższą jakość z łatwością dostrzec można również w wypadku oleju [wydestylowanego] ze zwykłych oliwek. W rzeczywistości olej ten, zwany również olejem filozofów, uzyskany w naczyniach destylacyjnych, bardzo różni się od oleju pochodzącego z tłoczenia. Olej ten odciągany jest [destylacyjnie] z oleju nieprzetworzonego pod działaniem paracelskich soli wytrawiających i [soli] cyrkulacyjnych, które usuwają z oleju nieprzetworzonego różne swoje części. Rzecz jasna domieszki te całkowicie oddzielą się od oleju, kiedy olej z oliwek rozłożony został na różne swoje składniki. Otóż wówczas ten olej z oliwek [uzyskany destylacyjnie] z (pierwotnego) oleju jest słodki, podobnie jak najsłodszy spirytus wina wyodrębniany z wina podobnym sposobem; jego [łagodna] ostrość nieporównywalna jest z ostrością smaku aqua vitae[611]".

Ustęp ten, jak widzę, nie jest zbyt często brany pod rozwagę przez jego czytelników. Helmont *wspomina*, że jest ważny, ja zaś uważam ten ustęp za wielce

[610] Przekład własny ustępu z *Aura vitalis*, s. 725, zamieszczonego na wysokości wersu 15 na s. 209 (prawy łam, drobna czcionka), jak następuje: „Illud notabile, in vino esse Spiritum quendam mitiorem ulterioris & nobilioris qualitatis participem qua [pominięta tylda nad „a"] qui immediate per distillationem elicitur diciturque aqua vitae dephlegmata, quod facilius in simplici Olivarum oleo ad oculum spectatur. Quippe distillatum oleum absque laterum aut tigularum [Errata: tegularum] additamento, quodque oleum Philosophorum dicitur, multum dissert ab ejus oleitate; quae elicitur prius reducto oleo simplici in partes dissimilares sola digestione & Salis circulati Paracelsici appositione; siquidem sal circulatum idem in pondere & quantitatibus pristinis ab oleo segregatur postquam oleum olivarum in sui heterogeneitates est dispositum. Dulce enim tunc Oleum Olivarum ex oleo, prout & suavissimus vini spiritus a vino hoc pacto separantur, longeque ab aquae vitae acrimonia distinctus".

[611] „Aqua vitae" to przykład tego, jak niejasne są nazwy uzywane przez von Hohenheima, por. *De viribus membrorum, liber primus de viribis spiritualium. Caput primum. De spiritu vitae*, [w:] *Sämtliche Werke*, red. K. Sudhoff, München, Berlin 1930, t. 3, cz. 2. Z występującego w cytacie porównania można by wyciągnąć wniosek, że van Helmont pod pojęciem *aqua vitae pozbawiona wyrosienia* rozumie produkt destylacji bezpośredniej, natomiast *spirytus wina* jest dla niego destylatem wina uzyskanym w destylacjach bardziej złożonych. Taką definicje przyjmuję, dopóki nie kłóci się ona z bieżącym kontekstem u Boyle'a. *Wyrosienie*, nazywane również *flegmą* lub *śluzem*, to w tym przypadku najprawdopodobniej zanieczyszczenie. Jako wyodrębnione ciało jest lepkie i ciągliwe. Sól *cyrkulacyjna* (lub *sal circulatum*): cyrkulacją nazywano jeden z rodzajów destylacji, również z dodatkiem soli. Sól *trawiąca*: tutaj najprawdopodobniej sól dodawana do naczynia, w którym umieszczano destylowane ciała.

© for this edition by CNS

istotny. Destylowany *olej z oliwek*, uzyskany *per se*[612], ma (co sprawdziłem) ostry [210] oraz drażniący zapach i wstrętny smak. Helmont mówi, że [ten] prosty[613] olej tylko wytrawiany za pomocą *sal circulatum Paracelsusa* przetworzony zostaje na niepodobne do siebie składniki i daje olej słodki, bardzo różniący się od oleju destylowanego oraz od oleju sałatkowego[614]. [Mówi, że] tymże sposobem z wina można wydzielić bardzo słodki i delikatny spirytus, smakujący zupełnie inaczej, szlachetniej niż ten, który otrzymywany jest za pomocą bezpośredniej destylacji. Nazywany jest on *aqua vitae pozbawiona wyrosienia*. Cierpkości tego spirytusu bardzo daleko do cierpkości spirytusu z bezpośredniej destylacji. Dzieje się tak, chociaż *sal circulatum*, która powoduje wydzielanie tych *składników* z rozkładanych ciał, zachowuje wagę oraz cechy, jakie miała uprzednio.

Jeśli uznać zapewnienia *Helmonta* za niemijające się z prawdą, to wówczas trzeba przyjąć do wiadomości, że cechy ciał o tej samej nazwie (kilka olejów albo kilka spirytusów) wyodrębnianych z ciał niejednoskładnikowych mogą być skrajnie rozbieżne (a takie różnice między owymi destylatami olejowymi powszechnie znane są postalchemikom — powiem o nich wkrótce). Widać z tego, że za pomocą *sal circulatum* można jeszcze uzyskać z tego samego ciała oleje o częściowo [211] odmiennych właściwościach. Kto wie, czy w przyrodzie nie drzemią jakieś inne [od]czynniki albo czy nie istnieją sposoby [dotąd nieznane], za pomocą których — działając na ciała pospolicie zwane wieloskładnikowymi — otrzymać można oleje bądź inne substancje różniące się od owych substancji o tej samej nazwie znanych zwykłym postalchemikom albo nawet samemu *Helmontowi*. Bojąc się jednak, że czytelnik powie mi, że nie jest to nic więcej jak przypuszczenie oparte na świadectwach innego człowieka, przypuszczenie, którego prawdziwości nie sprawdzimy doświadczalnie z braku środków, nie będę przy tym się upierał. W wolnej chwili czytelnik zechce przynajmniej je rozważyć, a ja przejdę do następnej sprawy.

Załóżmy następnie, że wskrzeszane obecnie przez niepoślednich filozofów poglądy *Lucippusa*, *Democritusa* oraz innych wcześniejszych *badaczy* z okresu starożytności pokrywają się z prawdą. Mam na myśli te poglądy, że nasz ogień kuchenny, używany również przez postalchemików, jest rojem małych, szybko przemieszczających się ciał. Dzięki swoim niewielkim rozmiarom i pobudzeniu mogą one przenikać najtrwalsze i najbardziej zwarte ciała, nawet samo szkło. Jeśli (powiadam) jest to zgodne z prawdą, to wówczas rozsądne jest przypuszczenie, że skoro bezlik tych ognistych ciał może wniknąć w pory szkła, to może również łączyć się z częściami ciała wieloskładnikowego, na które oddziałuje — przecież w krzemieniu i w innych ciałach złożonych część ognista zawarta jest w części nieognistej, zwykłej. [212] [Rozsądne jest więc przypuszczenie, że ogień] może, wespół z ciałami, na które działa, budować nowe rodzaje związków [chemicznych],

[612] *Per se*: bez udziału domieszek w procesie uzyskiwania przetworów.
[613] „Prosty", czyli niebędący związkiem [chemicznym].
[614] W pierwodruku *sallet oyle.*

© for this edition by CNS

tworząc je stosownie do tego, w jaki sposób kształt, rodzaj oraz inne cechy cząstek ciała rozdrobnionego ogniem wpłyną na cząstki samego ognia — czyli stosownie do kombinacji powyższych cech. Liczebność tych nowych związków może być jeszcze większa, jeśli przyjąć, że chociaż korpuskuły ognia są skrajnie maleńkie i ruchliwe, to jednak nie wszystkie są tego samego rozmiaru czy kształtu.

Gdybym nie miał do przedstawienia czytelnikowi przemyśleń większej wagi, wówczas — na poparcie tego, co ostatnio powiedziałem — wymieniłbym kilka szczególnych doświadczeń. Skłoniły mnie one do poglądu, że cząsteczki otwartego ognia działającego na niektóre ciała, rzeczywiście, same mogą łączyć się z nimi, stając się składnikiem otrzymanej próbki. Lecz nie mając całkowitej pewności, że ogień, działając na ciała znajdujące się w naczyniu szklanym, dokonuje tego przez przemieszczanie [się] samych ognistych korpuskuł przez ścianki naczynia szklanego [213], przejdę do kolejnej sprawy.

Mógłbym (mówi *Eleutherius*) wesprzeć cię pewnymi dowodami, o których sądzę, że uprawdopodobniają przypuszczenie, że kiedy ogień bezpośrednio działa na ciało, to kilka z jego korpuskuł może przylgnąć do korpuskuł ciała palonego. Co chyba zachodzi w przypadku wapna niegaszonego, tyle że, jak się zdaje, tutaj raczej sporo korpuskuł przylega w sposób trwały. Obawiając się jednak, że bardzo bym cię spowolnił, wolałbym, abyś powstrzymał się od tych dociekań i pozostał przy tym, do czego zmierzałeś.

Następnie zatem (powiada *Karneades*) zauważmy, że złoto i srebro nie są jedynymi ciałami, które w toku zwykłych prób z zastosowaniem ognia nie wykazują natury wieloskładnikowej. Kiedy badamy jakieś ciało (może pamiętasz, co mówiłem wcześniej) będące związkiem związków[615], rozkładane na kilka substancji, to [widzimy, że] poddane działaniu ognia może ono zostać rozłożone na takie substancje, które nie są ani pierwiastkowe, ani takiego rodzaju, z jakiego ciało to składało się po wcześniejszej przemianie chemicznej. Ogień może zatem spowodować jego rozłożenie na nowego rodzaju związki [chemiczne]. Takie [214] przykłady już przedstawiłem: mydło, cukier ołowiu[616], witriol[617].

Zważmy, że istnieją pewne ciała, wyraźnie będące związkami związków, zarówno naturalne (które ostatnio wymieniłem), jak i sztuczne. Zważmy, że w trzewiach ziemi, kiedy czasem widzimy jej działanie, przyroda wytwarza przedziwne związki. Zauważmy także, że zwierzęta skarmiane są innymi zwierzętami i roślinami; prawie wszystkie z nich zawdzięczają pożywienie i wzrost *albo* pewnemu pożywnemu

[615] *Związek związków* to w pierwodruku *de-compound bodies*. Celowo nie używam określenia „ciało wielokrotnie-złożone" dla zaznaczenia, że złożenie takie nie musi być równorzędne, to znaczy, że dane ciało może składać się z: ciał prostych, z ciał będących złożeniem ciał prostych itp. (o czym wspomina w niniejszej książce sam Boyle). Ale nie muszą to być *cząstki olbrzymie* w dzisiejszym rozumieniu.

[616] *Cukier ołowiu*: dzisiejsza nazwa *cukrzan ołowiu*. Archaiczne miana zachowuję ze względu na kontekst terminologiczny.

[617] *Witriol*: najprawdopodobniej chodzi tu o minerał, a nie o kwas siarkowy.

© for this edition by CNS

sokowi pochodzącemu z porów ziemi, albo odchodom zwierząt, *albo* zepsutym, zgniłym ciałom, zarówno żywych stworzeń, jak i roślin, *albo* substancjom o naturze złożonej. Po rozważeniu tego wszystkiego powiadam, przypuszczenie, że pośród dzieł przyrody (nie wspominając wytworów nauki) istnieje znacznie większa liczba ciał będących związkami związków, niż ludzie dostrzegają, wydaje się całkiem prawdopodobne. Tak naprawdę, o czym wspomniałem wcześniej, w ogóle nie wygląda na to, aby wszystkie związki [chemiczne] musiały stanowić [bezpośrednie] powiązania ciał elementarnych. O wiele bardziej prawdopodobnie jest to, że istnieją różne rodzaje połączeń dających ciała niejednoskładnikowe. W nowo tworzonym ciele może [215] pojawić się odmienne połączenie tylko jednego składnika wyjściowego albo nowe połączenia wszystkich składników wyjściowych. Chociaż niektóre z rozważanych związków wydają się zbudowane w sposób bezpośredni z samych żywiołów albo z pierwiastków [hipostatycznych] — a zatem mogą nosić miano *prima mista* lub *mista primaria*[618] — to jednak zdaje się, że budowa wielu innych ciał polega na połączeniach z drugiej ręki (jeśli mogę tak to nazwać). Ich bezpośrednie składniki, nie mając natury podstawowej, są związkami pierwszego rzędu, o których ostatnio mówiono. Z niektórych związków drugiego rzędu powstawać mogą dalsze wiązania, to jest trzeciego rzędu i kolejnych. A zatem budowa pewnych ciał — polegająca na powiązaniu ciał wieloskładnikowych różnego rzędu — jest prawdopodobna. Na przykład ciało złożone może być zbudowane ze składników, z których jeden może być ciałem wieloskładnikowym pierwszego rzędu, inny zaś składnik może być ciałem wieloskładnikowym drugiego rzędu. Coś podobnego widziałem, rozkładając, moim własnym sposobem, nieprzetworzony cinnabar[619], który zdawał się składać z części gruboziarnistej, przypominającej rudę, oraz z palnej siarki^{S} i ciekłego merkuriusza[620].

Ciało złożone może być też pozbawione składników rzędu wymienionego ostatnio. Składnikami jego mogą być drobiny [innych] związków. Niektóre z tych drobin [216] mogą być ciałami pierwszego rzędu, a niektóre z nich mogą być ciałami trzeciego rzędu. Można to chyba w pewien sposób zobrazować, śledząc niektóre chemiczne zabiegi służące postalchemikom do wytworzenia leku nazywanego [przez nich] *bezoardicum*[621]. Po pierwsze, biorą oni antymon i żelazo, które uważać można za *prima mista*. Z nich wytwarzają błyszczący *regulus*[622], po czym, odpowiednio do dalszych zamierzeń, dodają do niego albo złota, albo srebra. Daje to

[618] *Prima mista*, *mista primaria*: związek składników nierozkładalnych.

[619] W pierwodruku *cinnaber*; prawdopodobnie chodzi o cynober, siarczek rtęci.

[620] *Ciekłego merkuriusza*, w pierwodruku *running mercury*, jeszcze jeden przykład nieostrego słownictwa Boyle'a.

[621] Najprawdopodobniej chodzi o czystszą frakcję (brudnego) stopu (czyli *regulus*) antymonu i cyny.

[622] Czystsza frakcja (stopu lub mieszanki) metali opadająca na dno tygla, w którym wytapiano rudę metali; z franc. „król pomniejszy".

© for this edition by CNS

kolejny — nowy związek[623]. Do tego dodają oni sublimatu[624], będącego związkiem związków (składającego się ze zwykłego żywego srebra[625] i różnych soli jednolicie wymieszanych i sprowadzonych — w toku sublimacji[626] — do postaci krystalicznej), po czym z tego sublimatu oraz innych mieszanek metalicznych wyodrębniają ciecz, której przypisać wolno jeszcze bardziej złożoną naturę.

Czy prawdą jest — jak utrzymują postalchemicy — że tak postępując, można niewielką ilość złota lub srebra wymieszaną z *regulus* oraz używając sublimatu, odparować [i zebrać w odbieralniku urządzenia destylacyjnego]? Na to właśnie niedawno żaliła mi się prawdomówna i pomysłowa osoba. Pewien doświadczony przyjaciel, jego i mój, tym sposobem przerobiwszy znaczną ilość złota — żywiąc [217] nadzieję co do przyszłych poczynań, mogących być dla niego zyskownymi — nie tylko chybił celu, ale nie jest w stanie odzyskać przetworzonego złota z antymonowego masła, w którym jest ono ściśle związane.

Jeśli ciało niejednoskładnikowe (ciągnie *Karneades*) zbudowane jest ze składników, które nie są podstawowe, to nietrudno domyślać się, że substancje, na jakie rozkłada je ogień, chociaż pozornie [wydają się] wystarczająco jednorodne, mogą mieć naturę złożoną. Można też domyślać się, że te spośród części dowolnego ciała, które są sobie najbardziej pokrewne, łączą się w związek nowego rodzaju. Coś takiego miało miejsce, kiedy (aby to sobie unaocznić) wymieszałem witriol[627], *sal armoniack*, saletrę potasową, a następnie je destylowałem. Okazało się, że uzyskana ciecz nie była spirytusem nitrytu[628] ani [spirytusem] *sal armoniack*[629], ani witriolu. Żadne z nich [z osobna] nie rozpuszcza surowego złota, a moja ciecz łatwo dała sobie z tym radę. Tym samym okazała się nowym związkiem składającym się, co najmniej, ze spirytusu nitrytu oraz *sal armoniack* (gdyż to drugie rozpuszczone w pierwszym działa na złoto). Tych obu, kiedy tworzą jedno ciało/jeden związek, cokolwiek by mówić, żadnym [218] znanym sposobem nie da się rozdzielić. Co za tym idzie nie utworzyłyby one ciała wieloskładnikowego, gdybyśmy w tym celu nie poddali wspólnej destylacji kilku odmiennych ciał złożonych, których cechy i działanie znaliśmy już z osobna. Przy tej sposobności zapoznam czytelnika z doświadczeniem obiecanym ostatnio, ponieważ pasuje do obecnego wywodu.

---

[623] *Związek*: z kontekstu *związek chemiczny* w znaczeniu, jak to u Boyle, luźnym; tu w pierwodruku Boyle użył słowa *composition*.

[624] *Sublimat* to dzisiaj nazwa zastrzeżona wyłącznie dla czystego *chlorku rtęci*.

[625] W pierwodruku *quicksilver*, w niektórych miejscach przekładu zamiast *żywe srebro* używam słowa *rtęć*^{Q}, zgodnie z kontekstem.

[626] W tym przypadku prawdopodobnie chodzi o wygrzewanie materiału wyjściowego w taki sposób, aby nie stopił się w retorcie, a w odbieralniku pojawiała się nie skroplona ciecz, lecz od razu pożądane ciało stałe.

[627] W tym przypadku trudno jednoznacznie stwierdzić, czy chodzi o kwas siarkowy, czy o minerał nazywany witriolem.

[628] Prawdopodobnie *azotyn potasu*.

[629] Prawdopodobnie inna nazwa dla *sal ammoniac*, czyli salmiaka: NH_4Cl.

© for this edition by CNS

Podejrzewając, że zwykły olej witriolu[630], ogólnie rzecz biorąc, nie jest tak prostym ciałem, jak zakładają postalchemicy, mieszałem go ze zwykłym olejem terpentynowym, takim zwykłym jak inne ciecze kupione w sklepie chemicznym, w stosunku 1:1 lub 1:2 (doświadczenie to wykonywałem więcej niż raz). Ostrożnie zmieszawszy (bo doświadczenie to jest nieprzewidywalne i nieco niebezpieczne), przedestylowałem mieszankę do małej szklanej retorty. Tak jak zamierzałem, uzyskałem (oprócz dwóch cieczy, które wlałem) pokaźną ilość pewnej substancji, która kleiła się do szyjki retorty. Okazało się, że była to siarka^{S}. Świadczył o tym nie tylko silny siarkowy zapach i barwa siarki^{B}[631] [wulkanicznej], ale również to, że umieszczona [219] na węglu, natychmiast zajęła się ogniem i spłonęła jak zwykła siarka^{S}. Wciąż mam kilka niewielkich kawałków tej substancji. Czytelnik, jeśli raczy, może ich zażądać i poddać badaniu. Doświadczenie to [o różnej proporcji oleju i kwasu] pozwala mi na wyciągnięcie poniższych wniosków: albo siarka może być wytworzona przez połączenie dwóch substancji, które postalchemicy biorą za [składniki] podstawowe (przy czym żadna z osobna nie wydaje się zawierać tego ciała); albo też olej witriolu — choć stanowi ciecz destylowaną i jest po części uzyskany ze słonej składowej [hipostatycznej] ciała złożonego, które ją wydziela — może jednak być ciałem mającym tyle składników, że oprócz własnej części solnej zawiera taką zwykłą siarkę^{S} jak siarka^{B} wulkaniczna[632]. Sama zaś siarka nie wydaje się ciałem prostym czy nierozkładalnym.

Może przypomnę ci (drąży *Karneades*), że wcześniej dopuszczałem możliwość istnienia więcej niż pięciu lub sześciu składników nierozkładalnych, podstawowych. Takie składniki nierozkładalne jednego ciała mogą różnić się od składników podstawowych innego ciała. Z tego wynikać mogłoby to, że z rozkładanego ciała, będącego [220] związkiem związków, powstać mogą związki zupełnie nowego rodzaju utworzone wskutek połączenia składników podstawowych, które pewnie [w naturalny sposób] nigdy przedtem się nie zetknęły. Ogień nie zawsze jedynie rozkłada i rozdziela; czasami w jakiś nowy sposób może mieszać i składać części (podstawowe lub złożone) ciała przez siebie rozłożonego.

Powiadam, mógłbym zwrócić na to uwagę czytelnika, jak również mógłbym wymienić różne inne przypadki. Bojąc się jednak, że braknie czasu, gotów jestem je pominąć, stwierdzając jedynie, że w kilku przypadkach, mówi *Karneades*, jest to tak widoczne, że aż zastanawia mnie indolencja tych, którzy tego nie zauważają.

Drewno spalane w kominku jest rozkładane przez ogień na dym i popiół. Dym tworzy sadzę, której tak daleko do jakiejkolwiek składowej [hipostatycznej] drewna, że (co zauważyłem wcześniej) odrębnych substancji, które czytelnik w toku dalszego *badania*[633] może z niej wyodrębnić, jest pięć lub sześć. Co się tyczy popiołów,

[630] Najprawdopodobniej (stężony) kwas siarkowy.

[631] W sprawie siarki^{S} (*sulphur*) oraz siarki^{B} (*brimstone*) zob. przypis do siarek dalej.

[632] *Zawiera siarkę jak siarka [wulkaniczna]* to w pierwodruku *a sulphur like common brimstone*; źródłosłowem oznaczającym siarkę *brimstone* jest *burnstone*, czyli „kamień palny", jak nazywano niektóre składniki erupcji wulkanów; por. słownik *Webster's* 1828.

[633] Dalszego *badania* lub dalszego *rozkładania*.

© for this edition by CNS

to postalchemicy nauczają nas, że ogniem większego stopnia można je — zeszkliwiając — nierozerwalnie scalić. To prawda, że w tym przypadku *rozkładanie* ciał [221] — czyli działanie, na którym postalchemicy zasadniczo opierają się — dokonywane jest nie na wolnym powietrzu, lecz w zamkniętych naczyniach. Niemniej jednak przykłady ostatnio przedstawione mogą czytelnika skłonić do podejrzeń, że żar może równie dobrze rozpraszać, jak i wiązać części ciał wieloskładnikowych: znane jest mi zeszkliwienie dokonane nawet w zamkniętym naczyniu.

Przypomnieć muszę, że narośla skroplin[634] antymonu oraz siarki[S] są ciałami bardzo wieloskładnikowymi, a mimo to [w toku destylacji] unoszą się [i przemieszczają] w zamkniętych naczyniach [destylacyjnych]. To właśnie w takich naczyniach przetworzyłem całą badaną ilość kamfory. Na zastrzeżenia, że wszystko to są przykłady ciał odparowanych w suchej formie, a nie w płynnej, w jakiej na ogół znajdują się ciecze otrzymane przez destylacje, odpowiem następująco. Otóż nie tylko można zmienić stan skupienia danego ciała ze stanu stałego na stan płynny lub z płynnego na stały, prawie nie powodując większej zmiany [chemicznej] [w tym ciele]. Przykładem tego może być łatwość, z jaką zima, nie potrzebując ciał trzecich ani nie powodując widocznego rozdzielenia składników, szybko doprowadza do twardnienia tej samej substancji na kruchy lód, a potem do jego topnienia na ciekłą wodę. Należałoby także zauważyć, że [nawet] samo zwykłe żywe srebro[Q], w którego sprawie [222] najznamienitsi postalchemicy przyznają, że jest ciałem wieloskładnikowym, można [w toku odparowania] przemieścić [z jednego naczynia do drugiego naczynia] pod kloszem [naczynia destylacyjnego] w nieskazitelnej postaci żywego srebra, a zatem w postaci cieczy. Zapewne możliwe jest również to, że bardzo złożone związki mogą budować ciecze. Nie będę rozwodził się nad tym, że używając pewnego *płynu*, dokonałem destylacji samego złota umieszczonego w retorcie za pomocą jedynie średniej mocy ognia. Rozpatrzmy więc, co dzieje się z masłem antymonowym[635]. Jego ostrożne oczyszczanie[636] pozwala sprowadzić je do postaci bardzo przejrzystej cieczy. Jednak gdy dolejemy tam pewną ilość czystej wody, wówczas gwałtownie wytrąci się ciężki i przyprawiający o mdłości proszek. Chociaż tworzył on przedtem znaczną część tej cieczy, to teraz tak naprawdę jest ciałem antymonowym (chociaż niektórzy znamienici postalchemicy życzą sobie, żeby było to ciało merkurialne[M]). Jest ciałem antymonowym [odparowanym i] przemieszczonym [między naczyniami destylacyjnymi], po czym rozpuszczonym przez sole sublimatu[637]. Jest zatem ciałem niejednoskładnikowym. Czytelnik, któremu nie zbywa na dociekliwości, zbadać może ów biały proszek, poddając go umiejętnym przemianom.

---

[634] *Narośla skroplin* — rozumiem przez to wzory tworzące się w odbieralniku wyglądające jak kwiaty lub keloidy (nie koloidy!).

[635] Prawdopodobnie trójchlorek antymonu: $SbCl_3$; *masło antymonu* to nazwa zarzucona.

[636] Oczyszczanie prawdopodobnie w kolumnie destylacyjnej.

[637] Może tu chodzić o chlorek rtęci.

© for this edition by CNS

Chciałbym, aby czytelnik nie myślał, że z ciał mających taką budowę jak kwiaty siarki[B] [wulkanicznej][638] nie da się utworzyć cieczy destylowanych. Chciałbym [223] także, aby czytelnik nie wzorował się na różnych uczonych, obnoszących się ze swoją — jakoby niemałą — wiedzą [alchemiczną], a zatem aby nie wierzył, że ciał wieloskładnikowych nie da się [w naczyniu destylacyjnym] [odparować i] przemieścić inaczej, jak [tylko] przy użyciu soli żrących. W tym celu gotów jestem, jeśli czytelnik pozwoli, spośród innych sposobów przeniesienia [za pomocą destylacji] kwiatów siarki[B] [wulkanicznej] (no może dodać mógłbym nawet siarki[S] mineralne[639]) pokazać takie sposoby, w których toku do wytworzenia cieczy lotnych używam wyłącznie ciał oleistych. Nie tylko barwa, lecz (co jest znacznie pewniejszą oznaką) zapach oraz pewne inne cechy[640] [chemiczne] wskazują, że przez naczynia destylacyjne, wskutek odparowania, została przemieszczona jakaś siarka[S] tworząca część cieczy [wyjściowej].

Jest jeszcze, *Eleutheriusie*, jedna sprawa (powiada *Karneades*) bardzo istotna dla mojego bieżącego rozważania. Choć napomknąłem o niej uprzednio, to teraz nie mogę powstrzymać się od zwrócenia na nią uwagi.

Cechy trwałe ciał, jak też wyniki wybranych doświadczeń, na podstawie których uczeni postalchemicy danej części materii rutynowo nadają nazwę *merkuriusz* (lub nazwę ich innej składowej hipostatycznej), są przecież silnie uzależnione od działania [224] ognia na budowę małych części danej próbki albo na jakieś cechy. Czemuż więc te cechy, a nie jakieś inne uznają oni za istotne?

Rozważając moje drugie założenie i przytaczając to, co dzieje się z roślinami odżywianymi wyłącznie wodą oraz z jajami przeistaczającymi się w pisklęta[641], dowiodłem już, że zmieniając stan części składowych danego ciała, przyroda, w [jednym] pakiecie materii, uchodzącej za podobną, umie dokonać tak głębokich zmian jednych cech na inne cechy, że po tych zmianach badana materia nabiera cech, za pomocą których definiujemy jedno z *tria prima*.

Chociaż *Helmont* gdzieś przytomnie nazywa ogień niszczycielem i sztuczną śmiercią bytów; chociaż inny znamienity postalchemik i medyk raczył stwierdzić, że ogień nigdy nie zbuduje niczego innego jak ognia, to jednak czytelnik, w co nie wątpię, będzie odmiennego zdania, kiedy zważy, jak wiele nowych rodzajów ciał wieloskładnikowych wynaleźli sami postalchemicy, używając ognia. W szczególności gdy czytelnik zobaczy, że szkło, owo szlachetne i trwałe ciało, nie tylko w oczywisty sposób wytwarzane jest dzięki gwałtowności ognia, ale — co dobrze wiemy — nigdy nie zostało wytworzone w inny sposób.

Tak naprawdę wydaje się nieprzemyślane twierdzenie niektórych *helmontian* [225], że każdy rodzaj ciała noszący osobną nazwę musi być wynikiem działania

[638] *Kwiaty siarki* to skropliny siarki na ściankach kolumny destylacyjnej wyglądające jak kwiaty.

[639] Trudno powiedzieć, czy Boyle ma tu na myśli siarki kopalne, co wynikałoby z nazwy, czy substancje uzyskanie chemicznie, mające własności dwu pojawiających się najczęściej w książce siarek, to jest wulkanicznej oraz hipostatycznej.

[640] W pierwodruku *operations*.

[641] Zob. s. 163, *Dzieła*, cz. 2, s. 160 pierwodruku.

© for this edition by CNS

jakiegoś [kolejnego] czynnika [chemicznego][642]. Gdybym uważał za potrzebne, mógłbym, jak sądzę, to wykazać, ale spieszno mi do tego, co jeszcze mam do rozpatrzenia.

Nie powinno nas dziwić, że są tacy [badacze], którzy żadnych ciał uzyskanych przy użyciu ognia nie uważają za naturalne, lecz uznają je za sztuczne. Różnica między jedynymi a drugimi nie zawsze jest bowiem wcale tak znaczna, jak wielu ludzi sądzi. Wbrew ich sądom wcale też niełatwo wyraźnie określić, jaka cecha poprawnie, trwale i dostatecznie odróżnia je od siebie. Być może wystarczy, jeśli — nie wdając się w wątpliwą dyskusję — zauważę, że dany byt wtedy jest powszechnie określany jako sztuczny, kiedy porcja materii rękami badacza, albo za pomocą narzędzi, albo przy użyciu jednego i drugiego, doprowadzona jest do takiej postaci, jaką uprzednio wymyślił sobie człowiek. Natomiast liczne postalchemiczne wytwory nie zależą od tego, czy wykonawca planował je wytworzyć, czy nie. Często też są odmienne od zamierzonych lub pożądanych. Użyte zaś narzędzia nie są sztucznie przystosowane ani ukształtowane tak, jak jest to w przypadku [226] narzędzi rzemieślnika, sporządzonych z myślą o tej lub innej szczególnej pracy. Najczęściej są odczynnikami, a w pewnym sensie także czynnikami, dostarczonymi przez samą Przyrodę. Ich zasadnicza moc oddziaływania bierze się z ich natury lub z ich budowy, nie jest natomiast wytworem badacza. Tak naprawdę ogień jest czynnikiem naturalnym tak samo jak ziarno. Postalchemik, który posługuje się nimi, nie używa niczego innego jak odczynników oraz ciał naturalnych, które zestawione razem same dokonują dzieła zgodnie z ich własną naturą. Są, tak jak jabłko, śliwka lub inne owoce, płodami naturalnymi, chociaż ogrodnik wnosi i łączy wiedzę w zakresie nasadzeń oraz nawodnienia, dokonując zapewne innych zabiegów sprzyjających najlepszemu wzrostowi owoców[643]. Lecz trzymając się tego, co chciałem powiedzieć, zauważmy, *Eleutheriusie*, że — jak mówiłem wcześniej — czasem cechy nieistotne, a odpowiednio dobrane[644] służą do uznania danego ciała za jedną z alchemicznych składowych hipostatycznych. Kiedy postalchemicy, badając ciała niejednoskładnikowe ogniem, otrzymują substancję [łatwo]palną, która nie rozpuszcza się w wodzie, od razu nazywają ją siarką. To zaś, co obdarzone jest smakiem i rozpuszczalne w wodzie, musi być solą. Natomiast wszystko, co ma stały stan [227] skupienia i jest nierozpuszczalne w wodzie, nazywają ziemią. Chciałbym też dodać, że dowolną żywą, niespokojną i nieprzewidywalną substancję, z którą nie wiedzą, co począć ani co o niej powiedzieć, raczą nazywać merkuriuszem[645].

[642] *Czynnik [chemiczny]* można by przełożyć jako *siła nasienna* lub *siła sprawcza/stwarzająca*. Najwyraźniej jest to inne określenie zbiorowe materii pierwszej pierwiastków hipostatycznych. W pierwodruku występuje wyrażenie *seminal power*, która przywodzi na myśl *seminal principle*, na ogół myląco i błędnie tłumaczona jako *zasada nasienna*.

[643] Boyle w niektórych tekstach na określenie produktów otrzymanych w toku procesów chemicznych używa wprost słowa *płody*, to jest tego samego, jakim określane są płody rolne.

[644] W pierwodruku *sleight enough*.

[645] To jest *mercury*. Boyle, wzorując się na dostępnej mu współczesnej nomenklaturze, używa tu słowa, które (nieszczęśliwie dla wymowy całego dzieła) w innych miejscach oznaczać może także *rtęć*, a w jeszcze innych oznaczać może (ale nie musi) *związki rtęci*.

© for this edition by CNS

Dla uzyskania wyżej wspomnianych cech nie trzeba odwoływać się czynników nasiennych[646], nazywanych tak przez postalchemików; dane cechy mogą być przymiotami ciał o naturze niejednoskładnikowej. Można to pokazać między innymi na przykładzie szkła wytworzonego z popiołu, w którym sól *roślinna*[647], o niezmiernie silnym smaku, łącząc się z ziemią, traci smak i buduje ciało, które chociaż suche, stałe oraz nierozpuszczalne w wodzie, najwyraźniej jest ciałem wieloskładnikowym i przecież wytworzonym za sprawą samego ognia. W tym miejscu wykładu przypomnę, że *Helmont*, wymieniając zalecane przez siebie leki, podaje jeden krótki opis[648]: [228] „Kiedy (powiada on) olej cynamonu[649] i innych (ciał) wymieszać z solą alkaliczną[650], to po trzech miesiącach wymuszonej cyrkulacji w ciemnym pomieszczeniu cała ciecz zamieni się w sól lotną i w ten sposób sama ona objawia nam istotę swej prostoty, lekkości, a przede wszystkim prowadzi nas do zrozumienia budowy tejże"[651].

Chociaż praktyczne wskazówki są nad wyraz mętne i skąpe, to jednak w tym przypadku mam niejakie powody, by wierzyć w prawdziwość przepisu i [samego] specyfiku, nie potwierdzając ani nie zaprzeczając jego leczniczym zaletom. Jest to opis podobny do podanego przez niego w innym miejscu. Założywszy, że nie mija się on z prawdą, mogę wyciągnąć pewne wnioski. Skoro za pomocą ognia można wytworzyć substancję jednocześnie słoną i lotną[652], taką jak sól poroża jelenia, krwi itp. (które to cechy uważane są za cechy ciał nierozkładalnych i podstawowych); skoro taka sól lotna rzeczywiście zbudowana jest ze sztucznego oleju[653] oraz z soli stałej — przy czym jeden składnik powoduje lotność drugiego, a oba łączą się pod działaniem ognia — to równie dobrze wolno podejrzewać, że inne substancje, powstające w toku rozkładu za pomocą ognia, mogą być nowymi rodzajami ciał wieloskładnikowych, zbudowanymi z substancji o odmiennych naturach. Ponieważ lotne sole krwi, poroża jelenia itp. łatwo ulatniają się i obdarzone są niezmiernie mocnym zapachem, podejrzewam, że albo postalchemicy mylnie

---

[646] Por. przypis do *czynnik chemiczny* na wysokości s. 225 pierwodruku.

[647] *Sól roślinna* może w tym miejscu oznaczać sól, uzyskaną z roślin rodzaju *Salicornia* (soliród), ale może także oznaczać inną używaną wówczas sól będącą dodatkiem do wytwarzania szkła, albo sól mogącą łączyć się z kwasami i znoszącą ich kwasowość; sól o żrącym smaku, rozpuszczalną w wodzie, trawiącą inne (wybrane) substancje, ulatniającą się pod działaniem ciepła; w pierwodruku *alcalizate salt.*

[648] Na wysokości piątego od dołu wersu strony 227 pierwodruku znajduje się odnośnik w postaci przypisu na bocznym łamie: Helmont *Aura Vitalis* pag. 412.

[649] Najprawdopodobniej olejek eteryczny otrzymany z cynamonowca wonnego.

[650] Najprawdopodobniej (ale niekoniecznie) z solą stanowiącą przykład *soli roślinnej*, do której odnosi się przypis dotyczący *alcalizate salt* na s. 227 pierwodruku.

[651] W oryginale: „Quando (*sayes*) oleum cinnamomi etc. suo sali alkali miscetur absque omni aqua, trium mensium artificiosa occultaque circulatione, totum in salem volatilem commutatum est, vere essentiam sui simplicis in nobis exprimit, & usque in prima nostri constitutivasese ingerit" (przekł. własny).

[652] To jest parującą podczas destylacji bez przejścia w stan płynny.

[653] W oryginale *chymical oyle*, to znaczy oleju wytworzonego sztucznie.

© for this edition by CNS

przypisują wszystkie [mocne] wonie siarkom, albo że takie sole składają się z pewnych części oleistych zespolonych z częściami słonymi. Podobne podejrzenie żywię wobec spirytusu octu[654]. Chociaż postalchemicy uważają go za jedną ze składowych hipostatycznych tego ciała, i chociaż jest kwaśnym spirytusem (więc wydaje [229] się, że ma mniej wspólnego z siarkami niż sole lotne), to jednak, pomijając gryzący zapach — bo nie wiem, na jakiej podstawie postalchemicy dowiodą jego podobieństwa do zapachu soli[655] — myślę, że nie zauważyli tego, o czym naucza nas ich własny *Tyrocinium Chymicum*[656] w sprawie destylacji *saccharum saturni*[657]. Jak zapewnia nas *Beguinus*, oprócz bardzo czystego spirytusu wydestylował z niego co najmniej dwa oleje: jeden krwiście czerwony i ciężki, a drugi o barwie żółtej, pływający po powierzchni tego pierwszego spirytusu. Jak mówi, trochę tego, co otrzymał, zachował do dalszych badań.

Chociaż nie pamiętam, żebym z cukru ołowiu[658] otrzymał dwa różne oleje, to jednak fakt, że jego destylacja bez dodatku innych substancji daje jakiś olej, nie kłóci się z moim doświadczeniem. Wiem, że postalchemicy skłonni będą twierdzić, że owe oleje są tylko niestałą, łatwo ulatniającą się siarką ołowiu. Zapewne dowodzić tego będą właśnie na podstawie opisu *Beguinusa* stwierdzającego, że kiedy destylacje skończono, to można było znaleźć pewne *caput mortuum*[659], skrajnie czarne i (jak powiada [Beguinus]) *nullius momenti*[660]. Wyglądało to tak, jakby to ciało, a co najmniej główna część samego metalu, zostało [odparowane i] przemieszczone [do innego naczynia tego samego urządzenia] w toku destylacji [230].

Czytelnik wie równie dobrze jak ja, że *saccharum saturni* jest rodzajem strątu[661] otrzymywanym przez zwykłe wytrawianie ołowiu *per se*[662] przez rozpuszczenie go w przedestylowanym occie i sprowadzenie [resztki] roztworu do postaci krystalicznej [przez odparowanie cieczy]. Gdybym miał wolną chwilę, opowiedziałbym czytelnikowi, jak — badając *caput mortuum* zlekceważone przez *Beguinus*a — zauważyłem, iż rzeczy mają się zupełnie inaczej niż twierdzi on w tej sprawie. Wówczas, jak sądzę, czytelnik uznałby przytoczone [przez niego] domysły za mniej prawdopodobne od trzech przedstawionych dalej. Albo, po pierwsze

---

654 Najprawdopodobniej destylat roztworu octu, czyli roztwór wodny etanolu o wyczuwalnym smaku octu.

655 To jest soli, do których odnoszą się oba przypisy o *soli roślinnej* na s. 227 pierwodruku.

656 Na wysokości wersu 10 s. 229 pierwodruku odnośnik boczny „Tyroc. Chym. L.I.C.4.".

657 Dzisiejsza nazwa *saccharum saturni* to *cukrzan ołowiu*.

658 *Cukier ołowiu*, czyli *cukrzan ołowiu*; w pierwodruku *sugar of lead*.

659 Odpady pozostające w naczyniu destylacyjnym, kiedy destylacji uległy ciała lotne, wodniste (płynne) oraz wyrosienie.

660 To jest *bez znaczenia/niewarte zachodu*; najprawdopodobniej chodzi o jednorodną substancję pozbawioną wyraźnych cech.

661 W pierwodruku *magistery*, por. s. 355 *New Light of Alchymy*, Micheel Sandivogius, wyd. A. Clark, London 1674 lub s. 359 tejże z 1650, wyd. Richard Cotes, London.

662 To jest bez udziału dodatkowych odczynników.

© for this edition by CNS

— olej[663] ten uprzednio był składnikiem spirytusu octu — a więc to, co uchodzi za składową hipostatyczną postalchemików, jednak może być rozłożone na różne substancje. Albo, po drugie — niektóre części spirytusu octu, łącznie z niektórymi częściami ołowiu, mogą współtworzyć sztuczny olej, który, chociaż uchodzi za ciało jednorodne, może być ciałem bardzo złożonym. Albo, po trzecie — wskutek wzajemnego oddziaływania destylowanego octu i kalcynatu[664] ołowiu — część cieczy może być tak zmieniona, że kwaśny spirytus zmienia się w olej. A chociaż prawdziwość tylko jednego z dwóch pierwszych domysłów stanowiłaby przykład, który lepiej odzwierciedla moje stanowisko, to jednak czytelnik z łatwością dostrzeże, że trzeci i ostatni [231] domysł może potwierdzać inne ustępy mojego wykładu. Wracając więc do tego, co mówiłem poprzednio — zanim wspomniałem doświadczenie *Helmonta* — dodam, że postalchemicy muszą przyznać również, iż w spirytusie wina zupełnie pozbawionym wyrosienia[665] (albo innych cieczy fermentacyjnych) to coś, co nazywają siarką ciała złożonego, właśnie w toku fermentacji traci właściwości oleju (uważanego przez postalchemików za prawdziwą siarkę^S tego ciała wieloskładnikowego), czyli przestaje być niemieszalne z wodą.

Jeśli dać wiarę *Helmontowi*[666], to każdy najczystszy spirytus wina jedynie za pomocą czystej soli kamienia winnego[667] (która jest niczym innym jak nielotną solą wina) może być rozpuszczony albo przetworzony, na nie więcej jak pół uncji soli oraz na pierwiastkową[668] wodę, która wagowo dopełnia wymienioną ilość [soli]. Można mieć wątpliwości (jak sądzę, wcześniej to zauważyłem), czy tę stałą i zasadową sól[669] — jednomyślnie uznawaną za słoną składową hipostatyczną spopielonych ciał — wytwarza ogień czy też nie, skoro jest ona ciałem zasadowym. Bo przecież [232], na przykład, smak kamienia winnego przed spaleniem wskazuje na zawartość soli, a jednak owa sól, będąc bardzo kwaśną, ma smak dalece odbiegają-

[663] Domyślać się można, że Boyle, choć nie przytoczył wyników swoich badań dotyczących wcześniej wspomnianego *caput mortuum*, to teraz odwołuje się do oleju otrzymanego podczas tychże badań.

[664] To jest strątu będącego skutkiem wymienionego trawienia ołowiu octem.

[665] Wyrosienia: nazwa prawdopodobnie odzwierciedla to, że podczas destylacji roślin (domowych) substancja ta pojawia się jako pierwsza. Wyrosienie to lepka ciecz, pozbawiona smaku, przez niektórych uważana za czwarty pierwiastek hipostatyczny.

[666] Na wysokości wersu 16 s. 231 pierwodruku łam boczny kursywą: *Ostendi alias, quomodo lib. una aquae vitae combibita in sale Tartari siccato, vix fiat semuncia salis, caeterum totum corpus fiat aqua Elementalis. Helmont. in Aura vitali*, co w wolnym tłumaczeniu znaczy: „W innym miejscu opisałem przypadek wchłonięcia przez suchy kamień winny funta aqua vitae, w wyniku czego uzyskuje się płyn, którego niecałą uncję stanowi sól, a resztę pierwiastkowa woda" (przekład z łaciny własny).

[667] Kamień winny, inaczej: kwaśny winian potasu, tartarus. Dzisiaj sól kamienia winnego zdefiniowana jest jako K_2CO_3; kamień winny to naturalny osad pojawiający się podczas fermentacji alkoholowej.

[668] Pierwiastkową wodę: domyślać się można, że chodzi o wodę lub jej czysty roztwór (wówczas) nierozkładalny na inne substancje.

[669] *Stałą i zasadową sól*: to sól, która w tłumaczeniu strony 227 pierwodruku nosi nazwę *sól roślinna*.

© for this edition by CNS

cy od smaku wyługowanej soli[670] pochodzącej z wyprażanego[671] kamienia winnego. Chociaż nikt naprawdę nie stawia postalchemikom zarzutu, że wszystkie sole otrzymują, przetwarzając ciała na popiół silnym ogniem (bo poroże jelenia, jantar, krew i różne inne ciała wieloskładnikowe obficie wydzielają sól [jeszcze] przed spaleniem), to jednak owa lotna sól, jak niebawem zobaczymy, różni się bardzo od żrącej soli[672] stałej, o której mówię. O ile pamiętam, nie da się jej wytworzyć inaczej jak przez spopielenie [ciał].

Wiedzy postalchemików nie umyka to, że nie używając żadnych domieszek, można żywe srebro^{Q} zmienić na strąt[673], czyli na suchy proszek, który nie rozpuszcza się w wodzie. Niektórzy znamienici *spagirycy*, nawet sam *Raimund Lully*, nauczają, że wystarczy ogień, aby w odpowiednim naczyniu żywe srebro (a przynajmniej większą jego część) przemienić na ciecz rzadką jak woda, dającą się z nią wymieszać. [Nauczają zatem, że] działając jedynie samym ogniem, można uzyskiwać tak [233] bardzo nowe i odmienne od siebie stany drobin ciała wieloskładnikowego, że za jednym razem ciało przyjmuje inny stan skupienia niż za drugim razem. Twierdzą więc, że można je tak przygotować, iż w jednym stanie mieszają się z wodą, a w innym nie dają się w niej rozpuścić.

Mógłbym również pokazać czytelnikowi, że ciała, z których postalchemicy osobno nie potrafią otrzymać żadnego ciała palnego, można [najpierw] połączyć, a [potem] pod działaniem ognia przetworzyć na substancję [łatwo]palną. Z drugiej strony [mógłbym czytelnikowi pokazać] ciało [łatwo]palne, w przypadku którego wydzielenie składowej hipostatycznej palności lub składnika odpowiedzialnego za palność stanowiłoby zagadkę nie tylko dla przeciętnego chemika[674].

Zatem skoro postalchemicznym składowym hipostatycznym [otrzymywanym w toku rozkładania ciał] wolno nadawać nazwę odzwierciedlającą najbardziej widoczne cechy, a uzyskanie wybranych własności często nie przerasta umiejętności badacza, a już w ogóle — możliwości ognia, co więcej, skoro [niektóre] ciała mają pewne cechy wspólne, ale różnią się od siebie innymi właściwościami tak bardzo, że nie mogą mieć tej samej natury — tak czystej i prostej, jaką [prawdziwe] pierwiastki hipostatyczne muszą mieć, aby naprawdę były podstawowymi składnikami

---

[670] W pierwodruku: *lixiviate salt*. Sól taką uzyskiwano w następujący sposób: 1. popiół roślinny (albo inny popiół) był zalewany (najprawdopodobniej) wodą, dzięki czemu powstawał roztwór nasycony solami, nazywany *lixivium*; 2. po odparowaniu roztworu uzyskiwano pozostałość nazywaną *lixivate salt*; zob. uwagi do *soli roślinnej* na s. 227 pierwodruku.

[671] Lub wytrawianego.

[672] Soli, która na s. 227 pierwodruku nosi nazwę *sól roślinna*.

[673] Aby lepiej zrozumieć intencję autora, warto sięgnąć do rozdziału *Of the mechanical causes of the chymical precipitation* dzieła *Experiments, notes, & C. about mechanical origine or production of divers particular Qualities*…, R. Boyle, Oxford 1675.

[674] Określenia *składowa hipostatyczna palności* lub *składnik palności* wydają się nawiązywać do rozważań pojawiających się w innych dziełach autora. Generalnie Boyle zastanawia się, czy nośnikami cech mogą być osobne cząstki rozumiane podobnie jak na przykład pierwiastek ciepła (flogiston); por. też *dektikon proton* w cz. 5 książki.

© for this edition by CNS

materii — to można słusznie podejrzewać [234], że wiele wytworów ognia, które postalchemicy przedstawiają jako pierwiastki badanego ciała złożonego, stanowić może jedynie nowe rodzaje ciał wieloskładnikowych. Dodając do tych wywodów pochodzących z natury rzeczy jeden wywód przez *logików* nazywanych *ad hominem*, chciałbym, aby czytelnik zwrócił uwagę na to, że chociaż sam *Paracelsus* oraz inni — tak dalece nierozsądni, że nie widzą możliwości jego pomyłki — ośmielają się nauczać, że nie tylko ciała na Ziemi, lecz same żywioły[675] oraz wszystkie inne części wszechświata, składają się z hipostatycznej soli, hipostatycznej siarki oraz merkuriusza, to uczony *Sennertus* oraz co bardziej ostrożni postalchemicy odrzucają ten pomysł. Wielu z nich natomiast naucza, że [jest odwrotnie: to] każde z *tria prima* zbudowane jest z czterech żywiołów. Jeszcze inni uważają, że ciała wieloskładnikowe zbudowane są z ziemi i wody wiążących się z [postalchemiczną] solą, [postalchemiczną] siarką i z merkuriuszem.

Tak rozumując, pewien odłam *spagiryków*, niezależnie od tego, jak pokrętnie tytułują oni wytwory ognia, w rezultacie przystaje na to, do czego ja przekonuję. Natomiast od innego odłamu mogę zupełne śmiało zażądać odpowiedzi na pytanie [235]: do jakiego rodzaju ciał należy przypisać wyrosienie oraz jałową zie-

[675] *Żywioły*: w pierwodruku *elements*. Niezależnie od tego, do jak rozumianych *elements*, *priciples* (te ostatnie to na ogół *tria prima* von Hohenheima) odwołuje się w tej polemice Boyle, jest to dobre miejsce na przypomnienie, iż byty pojawiające się na kartach ksiąg von Hohenheima noszą co prawda w liczbie pojedynczej niemiecką nazwę *element*, ale na pewno nie mają nic wspólnego ze współczesnym nam znaczeniem niemieckiego „das Element". Wskazana jest więc ostrożność w dosłownym rozumieniu wywodu Boyle'a. Co więcej, „paracelsjańskie" *tria prima* niekoniecznie należy rozumieć jako składniki chemiczne, ponieważ: I. owszem w *De Mineralibus* (t. 3 wyd. Sudhoffa z 1930) autor pisze: a) (s. 32, wers 12 od dołu) „nun hab ich in andern der philosophia paragraphis fürgehalten drei ding, nemlich sulphur, sol und mercurium ein anfang zu sein aller deren dingen, so aus den 4 mütern entspringen, das ist aus den 4 elementen" (pisownia oryginalna); b) (s. 33, wers 1 od góry) „dieweil nun ein ding zerbrochen wird und gibt seine substanz particulariter, was in im ist". II. ale w *De Mineralibus* (t. 3, wyd. *ibidem*; s. 41, wers 4, licząc od pierwszego akapitu) *tria prima* to „die sel des elements und sein geist und das recht wesen". III. natomiast w *Liber tertius Archidoxi, Separationibus elementorum* (t. 3 wyd. *ibidem*) na s. 108 pisze „Von den scheidungen der elementen in den metallen"; na s. 111 „Von Scheidung der oleischen"; na s. 113 „Von scheidung der kreuterischen elementen" oraz „Von scheidung der elementen in dem fleisch"; na s. 114 „Von der scheidung der elementen der undosischen"; na s. 115 „Von scheiden der element in den glesern und was da glasig ist" oraz „Von scheidung der elementen in den fixischen: Der fixischen elementen scheidung geschieht durch die sublimaz…". Natomiast na s. 116 wyjaśnia, jak wyglądają cztery pierwiastki: „Und ist also von den separationibys der vier elementen zu merken weiter. als von feur in der gestalt als ein feur, von lubft in der gestalt wie ein lufy, wom wasser in der gestalt wie ein wasse, desgleichen dee terra wi ein ertrich. von den separationibus wollen wir hernach tractiren", co przeczy niejako Ia oraz IV poniżej. IV. w *De anatomia oculorum* (s. 526, t. 3 wyd. *ibidem*) stwierdza, że „Materia aber ist aus dreien, sal, sulphur, mercurius". Przy czym materię umiejscawia między substancją a formą, co stoi w sprzeczności z Ib (intencją moją było zachowanie oryginalnej pisowni, interpunkcji, odmiennej od obowiązującej współcześnie).

© for this edition by CNS

mię[676], aby dopasować je do nomenklatury postalchemików? Bowiem albo — nie wyłączając *Paracelsusa* — muszą oni wbrew własnym przekonaniom oraz wbrew doświadczeniu stwierdzić, że są one też złożone z *tria prima*, przy czym żadnego z nich nie potrafią wyodrębnić z owych dwóch substancji. Albo muszą przyznać, że dwa ciała najpowszechniejsze pod słońcem, ziemia i woda, nie są złożone z *tria prima*. A zatem, że wymienione powyżej trzy [pierwiastki hipostatyczne] nie są składnikami zadowalająco uniwersalnymi nie tylko wszystkich ciał na Ziemi, lecz nawet wszystkich ciał wieloskładnikowych.

Wiem, że najważniejsi spośród postalchemików są zdania, że owszem, odmienne substancje, na jakie ogniem rozdzielają oni badane ciała wieloskładnikowe, nie mają czystej postaci ani nie są jednorodne. Skoro jednak cztery żywioły, na które *arystotelicy* ogniem podobno rozkładają te same badane ciała [co chemicy], również nie są ciałami prostymi — co sami przyznają — to postalchemikom tak samo wolno wytwory rozłożenia nazywać składowymi hipostatycznymi, jak perypatetykom wolno swoje wytwory nazywać żywiołami. W obu bowiem przypadkach wprowadzenie [236] nazwy uzasadnione jest tylko przewagą tego jednego składnika, którego nazwę przypisuje się danemu wytworowi rozłożenia. Przyznaję, że ten wywód postalchemików w odniesieniu do *arystotelików* nie jest chybiony. Ale czego w ten sposób mogę dowieść — ja, który jak czytelnik wie, kwestionuję zarówno żywioły *arystotelików*, jak i składowe hipostatyczne postalchemików? Ja, który każdą próbkę, która nie jest doskonale jednorodna i która da się później rozłożyć na jakąś liczbę substancji odmiennych od siebie (bez względu na to, jak są małe) uznać muszę za ciało mające budowę złożoną — nie za ciało będące prawdziwą składową hipostatyczną ani prawdziwym żywiołem[677].

Jeśli postalchemicy nazywają dane ciało solą albo siarką^{S} lub merkuriuszem^{M} ze względu na to, że składowa hipostatyczna o tej samej nazwie przeważa w ciele, wówczas samo to stanowi potwierdzenie tego, za czym ja opowiadam się — tego, że wytwory ognia wciąż jednak są ciałami niejednoskładnikowymi.

To jednak wciąż jest tylko założenie, ale nie dowód na to, że próbka uważana za sól albo siarkę^{S} lub merkuriusza składa się głównie z jednego ciała o nazwie pochodzącej od przeważającej w nim składowej hipostatycznej. Jakże bowiem

[676] *Jałowa ziemia*: w pierwodruku *dead Earth*, czyli *caput mortuum*; por. *The Hermetical and Alchemical Writings of A.Ph.T.B. von Hohenheim*, przeł. z oryg. A.E. Waite, 1894, cz. *The Treasure of Treasures for Alchemists*, s. 37.

[677] Innymi słowy autor nie uznaje ich za ciała nierozkładalne (chemicznie). Można by powiedzieć, że w tym miejscu Boyle po raz kolejny zmaga się z definicją pierwiastka metodą nie wprost, przez zaprzeczenie. Podobnie jak w przypadku *Założenia* IV ze strony 46 pierwodruku (będącego tautologią) wydaje się, że autorowi nie chodzi o kwestie czysto terminologiczne, lecz o związki przyczynowo-skutkowe zachodzące między poszczególnymi bytami. Mianowicie o stwierdzenie faktu, że całość składamy ze składników, ale również że to, na co rozkładamy całość, to też składniki. Ponieważ chodzi o nazwy doraźne (dla Boyle), najwyraźniej użyte w celach polemicznych, odstąpiłem od najczęściej występujących odpowiedników słownikowych słów *element*, *principle*.

© for this edition by CNS

postalchemicy zamierzają w próbkach, o których mówimy, wykazać istnienie ciał najprostszych i niezłożonych, skoro twierdzą wcześniej, że te ciała takimi nie są? Do [237] czego zatem sprowadzają się ich zatwardziałe przechwałki, kiedy jakoby pokazując to, przy czym upierają się, mianowicie, że postalchemicy (których, za *Beguinusem*, nazywają *philosophus* albo *opifex sensatus*)[678] są w stanie wyraźnie wykazać, iż te ciała proste — o których nauczają, że są składnikami wszystkich ciał złożonych — naprawdę tam występują?

Prawdę mówiąc, jeśli w tym przypadku postalchemicy muszą zwrócić się ku innemu dowodowi niż doświadczenie, ponieważ trzeba pożegnać się z dowodem przez długi czas podawanym za wzorcowy, to wówczas ja czuję się zwolniony z obowiązku zajmowania się sporem, w ramach którego nie sprawdzam wyłącznie dowodów doświadczalnych. Wiem, że — dość wiarygodnie i na korzyść postalchemików — można twierdzić, że w oczywisty sposób znakomicie większa część jakiegoś ciała, które nazywają solą lub siarką^{S} albo merkuriuszem^{Q}, naprawdę jest tym ciałem. Odmawianie tym substancjom przypisanych im nazw tylko z powodu nieistotnej domieszki jakiegoś innego ciała, byłoby zbyt daleko idące.

Nie tylko perypatetycy nazywają niektóre szczególne porcje materii podstawowymi [238], chociaż przyznają, że żywioły nie występują w czystej postaci, przynajmniej tu, na Ziemi. Istnieje wyraźna analogia i podobieństwo między ciałami otrzymywanymi w toku rozkładania a składowymi hipostatycznymi, od których pochodzą nadawane im nazwy. Po namyśle, powiadam, godzę się na takie ujęcie sprawy. Odnośnie do wniosków, jakie można wyciągać z nawyków perypatetyków — jak już mówiłem czytelnikowi — chociaż można ich użyć przeciwko nim, to nie można ich użyć przeciwko mnie, ponieważ ja nie uznam za pierwiastek niczego, co nie jest doskonale jednorodne[679]. Na twierdzenia, że przeważająca składowa hipostatyczna powinna nadawać nazwę substancji, w którą ta obfituje, ja odpowiadam tak: o wiele rozsądniej byłoby upierać się przy tym wówczas, gdyby albo postalchemikom, albo nam udało się zobaczyć przyrodę pobierającą czystą sól, czystą siarkę^{S}, czystego merkuriusza^{M} i budującą z nich dowolny rodzaj ciał wieloskładnikowych. Ale ponieważ doświadczenie jest tym, do czego się odwołują, to nam nie wolno uważać za oczywiste tego, że na przykład destylowany olej jakiejś rośliny zbudowany jest głównie z czystej składowej hipostatycznej zwanej siarką^{S}, dopóki nie będzie namacalnego dowodu na to, że w tego rodzaju roślinach zawarta jest jednorodna [239] siarka. Pokrętne dowodzenie, oparte na podobieństwie między wytworami ognia a odpowiednimi żywiołami *arystotelików* lub składowymi hipostatycznymi *postalchemików*, których nazwami [otrzymane ciała] są określa-

[678] To znaczy robotnik używający zmysłów (przekład własny).

[679] *Nie uznam za p i e r w i a s t e k* [wyr. — tłum.] *niczego, co nie jest doskonale jednorodne*: wyjątkowo i odmiennie niż w innych miejscach *Dzieła* — ze względu na przejrzysty kontekst — słowu *an element* przypisuję, niejako na wyrost, polski odpowiednik *pierwiastek*. Uważam bowiem, iż może ono (choć nie musi) oznaczać pierwiastek w znaczeniu, które dzisiaj mu nadajemy. Zdanie w oryginale brzmi „[…] me who allow nothing to be an Element that is not perfectly Homogeneous".

© for this edition by CNS

ne, jest, owszem, możliwe do przyjęcia, lecz raczej nie [do końca] przekonujące, kiedy czytelnik przypomni sobie kwestię sporną[680]. Nie chodzi w niej o to, czy z ciał wieloskładnikowych otrzymano jakieś substancje, których wygląd zewnętrzny lub inne cechy wykazują podobieństwo do cech żywego srebra[Q] lub siarki[B] [wulkanicznej][681], lub innego oczywistego czy rozpowszechnionego ciała. Chodzi [natomiast] o to, czy wszystkie ciała uważane za, z całą pewnością, mające budowę wieloskładnikową rzeczywiście składają się z określonej liczby ciał pierwotnie nierozkładalnych oraz czy są rozkładalne na skończoną liczbę takich ciał, czy też nie są. Jeśli czytelnik uważnie śledzi rozważaną kwestię, to z łatwością zauważy, że wielu spraw wymagających naocznego dowodu nie udało się rozstrzygnąć tymi doświadczeniami postalchemicznymi, które [właśnie] poddajemy sprawdzeniu.

Ale (żeby nie powtarzać tego, co w ogólności już odkryłem) zauważę teraz, że z podobieństwa danego wytworu ognia do jakiejś większej ilości materii tu, na Ziemi [240] wcale od razu nie wynika, że obie próbki są tej samej natury i zasługują na tę samą nazwę.

Postalchemicy nie są gotowi uznać tego, że płomień jest częścią żywiołu ognia[682] — chociaż jest gorący, suchy i żywy — ponieważ brakuje mu pewnych innych cechy przynależnych pierwiastkowi ognia. Nie pozwolą także perypatetykom nazywać ziemią popiołu ani wapna gaszonego, mimo wielu podobieństw między nimi, ponieważ nie są one pozbawione smaku, gdy tymczasem ziemia pierwiastkowa[683] taka być powinna.

Czytelnik może mnie spytać, czego zatem dowodzą wszystkie sztuczne[684] rozłożenia ciał, jeśli nie tego, że zbudowane są one z trzech składowych [hipostatycznych], na które ogień je rozkłada? Odpowiem wówczas, że ich rozkładanie może być dowodem, że niektóre ciała wieloskładnikowe (bo do wielu innych nie ma to zastosowania), o ile będą zamknięte w szczelnym naczyniu (gdyż ten warunek często jest konieczny), są przez ogień rozkładane na kilka substancji różniących się wybranymi cechami — głównie spoistością. Z większości tych ciał można otrzymać substancję stałą, po części słoną, a po części mdłą, a także ciecz mazistą oraz jeszcze inną ciecz, lub więcej cieczy, które nie są tłuste, a mają wyraźny smak. Otóż [241] jeśli postalchemicy uzgodnią, że substancję suchą i obdarzoną smakiem nazywają solą, a mazisty roztwór nazywają siarką, jeszcze zaś inną substancję nazywają merkuriuszem, to ja nie będę kruszył o to kopii. Lecz jeśli będą mi mówić, że [tak rozumiana] sól, siarka[S] i merkuriusz[M] są ciałami niezłożonymi i pierwotnymi, z których naprawdę składa się każde ciało wieloskładnikowe i że znajdowały się w nim przed działaniem ognia, to muszą pozwolić mi na wyrażenie moich wątpliwości (niezależnie od tego, jak udane są ich inne wywody), czy ich doświadczenia

680 *Kwestię sporną*: w pierwodruku *state of the controversie.*
681 Rtęci *quicksilver*, siarki *brimstone.*
682 *Żywioł ognia* lub *pierwiastek ognia* to w pierwodruku *Element of Fire* oraz *Elementary fire.*
683 *Ziemia pierwiastkowa* to w pierwodruku *Elementary Earth.*
684 Sztuczne, czyli dokonane przez człowieka metodami chemicznymi.

© for this edition by CNS

tego wszystkiego dowodzą. A jeśli na dodatek będą twierdzić, że substancje, które na ogół otrzymują podczas rozkładania ciał, są czyste i jednorodne, jak przystoi składowym hipostatycznym, to prędzej uwierzę własnemu rozumowi oraz ich opisom doświadczeń niż gołosłownym zapewnieniom. Nie chciałbym, abyś sądził (*Eleutheriusie*), że jestem dla nich zbyt surowy, wahając się uznać owe wytwory ognia za takie, jakimi według postalchemików miałyby być, tylko dlatego że wykazują jakieś podobieństwo do składowych hipostatycznych. Pamiętajmy, że żywioły lub składowe hipostatyczne powinny[685] być doskonale jednorodne i jednolite[686]. Nie ma powodu, który jednoznacznie [242] uprawnia mnie do nazwania danego ciała takim czy innym żywiołem lub składową hipostatyczną, gdyż akurat wykazuje ono pewne rzucające się w oczy podobieństwo do owego żywiołu lub tej składowej hipostatycznej. Niby dlaczego nie miałbym odrzucić tej nazwy ze względu na jakieś inne cechy tego ciała, które byłyby odmienne od cech danego żywiołu? Zastanówmy się przecież, jak niewiele znaczące i jak powierzchowne są te cechy, które postalchemicy uznają za wystarczające do zdefiniowana składowej hipostatycznej czy żywiołu. Wskazywałem na to już nie raz, zatem, mam nadzieję, nikt nie będzie twierdził, że za moją ostrożnością nie stoją przykłady czy zdrowy rozsądek.

Wiemy, że postalchemicy nie pozwalają *arystotelikom* nazwać ziemią soli zawartej w popiele, a przecież słone i ziemiste części mają podobną wagę, suchość, stan skupienia i topliwość. [Nie pozwalają] tylko dlatego, że jedno z nich ma smak i jest rozpuszczalne w wodzie, a to drugie nie ma tych cech. Co więcej: widzimy, że ze względu na smak i lotność postalchemicy nadają badanym próbkom nazwę merkuriusz oraz spirytus. Wszelako, pomyśli czytelnik, ileż ciał ma te dwie cechy, a są zgoła odmiennej natury! Ile ciał o tych dwóch wspólnych cechach różni się wieloma innymi własnościami lub różni się cechami bardziej istotnymi, lub jednym i drugim. [243]

Dlatego nie tylko spirytus saletry indyjskiej[687], *aqua fortis*[688], spirytus soli[689], spirytus oleju witriolu[690], spirytus allomu[691], spirytus octu, nie tylko wszystkie roztwory słone oddestylowane z ciał zwierzęcych, lecz wszystkie octowe spirytusy drzewne pozbawione swojego octu, wszystkie one — powiadam — oraz wiele innych muszą być objęte nazwą merkuriusza postalchemików. Wszelako jednak, niby dlaczego niektórym z nich przyznaje się [tylko tę] jedną nazwę. Dlaczego postalchemicy nie nazwą ich [również] siarką^{S} postalchemików albo olejem? Wszakże

685 Rozumiane jako składniki (chemicznie) nierozkładalne i podstawowe.

686 W pierwodruku *similar and homogeneous.*

687 Czyli KN_3.

688 To znaczy: kwas azotowy.

689 Prawdopodobnie kwas solny.

690 Prawdopodobnie chodzi o oczyszczony kwas siarkowy H_2SO_4.

691 Jeśli przyjąć, że *allom* to inny zapis *alum* (Cyclopedia: *allum*), wówczas chodzi o Kal $(SO_4)2x12H_2$. Może też chodzić o rodzinę związków typu XY $(SO_4)x12H_2$, gdzie X jest na przykład amonem lub innym obiektem jednowartościowym, a Y metalem trójwartościowym, jak chrom albo aluminium.

© for this edition by CNS

destylowane oleje postalchemików też są ciekłe, lotne, są obdarzone smakiem — tak samo jak ich merkuriusz. Ich siarka^{S} niekoniecznie musi być oleista czy rozpuszczalna w wodzie, a przecież zwykle postalchemicy uznają spirytus wina za ciało siarkowe, chociaż ów spirytus nie jest oleisty i z łatwością da wymieszać się z wodą. Tym sposobem zatem sama zaledwie palność musi definiować istotę siarki^{S} postalchemików. Niepalność zaś zestawiona z dowolnym smakiem wystarczy, aby nadać cieczy wydestylowanej [z danego ciała] nazwę „merkuriusza" [tego ciała].

Teraz mogę zwrócić uwagę czytelnika na następną sprawę. Spirytus saletry indyjskiej i spirytus poroża jelenia zlane do jednego naczynia zagotują się, sycząc i pryskając [244] w powietrze, co postalchemicy biorą za przejaw wielkiej niezgodności natury tych ciał (bo rzeczywiście — spirytusy owe różnią się bardzo zapachem, smakiem i działaniem). Jak w innym miejscu już pisałem, również moje dwa oleje wytworzone z tej samej krwi ludzkiej nie mieszały się z sobą. Mogę podać czytelnikowi, bo sam się z nimi spotkałem, różne inne przykłady próbek o sprzecznej naturze, które według postalchemików muszą otrzymać to samo miano. Osądowi czytelnika pozostawiam to, czy taka rozmaitość substancji podobnych pod względem nieistotnych cech, a różniących się cechami bardziej widocznymi, naprawdę zasługuje na jedną [wspólną] nazwę oznaczającą daną składową hipostatyczną (która winna być czysta i jednorodna). Czy nie lepiej, żeby ciała o wyraźnie odmiennej naturze różniły się od siebie także nazwą? Nawiasem mówiąc, widać z tego, że są podstawy, aby do wywodów postalchemików odnosić się z nieufnością. Z jednej strony, nie mogąc wykazać, że jakiś [245] roztwór (przykładowo) jest czystej natury słonej, dowodzą, że przynajmniej sól jest jego przeważającą składową [hipostatyczną] — ponieważ wymieniona substancja ma silny smak, a wszystkie smaki wywodzą się z soli. Natomiast z drugiej strony wiedzą jednak, że takie spirytusy jak spirytus kamienia winnego, spirytus poroża jelenia i im podobne — uznawane za merkuriusze ciał, z których są otrzymywane — najwyraźniej mają silne i gryzące smaki. A właśnie gryzący smak ma (zgodnie z tym, co wcześniej napisałem) spirytus bukszpanu itp. nawet po tym, kiedy oddzieli się od niego kwaśna ciecz będąca jednym z jego składników. Tak naprawdę, jeśli smak jako cecha nie wywodzi się ze spirytusu ani z hipostatycznej składowej merkurialnej roślin i zwierząt, to już zupełnie nie wiem, w jaki sposób dałoby się tę składową odróżnić od ich wyrosienia. A ponieważ niepalność ciała zaprzecza jego siarkowości, to mam kolejny przykład na to, jak w rozpatrywanym przypadku niedokładna jest doktryna postalchemiczna.

Nie tylko spirytusy roślin i zwierząt, lecz także ich oleje mają silny smak. Stwierdzi to każdy, od razu czując pieczenie, kto muśnie językiem sztucznego oleju cynamonowego lub goździkowego czy nawet terpentynowego. Nie tylko ja nigdy nie spotkałem się z żadnym sztucznym olejem, którego smak nie byłby bardzo [246] wyrazisty i silny. Pewna dociekliwa osoba, znająca się na rzeczy, zawodowo zajmująca się oczyszczaniem sztucznych olei, wyszukanymi sposobami sprowadzająca je do pierwiastkowej postaci, donosi mi, że nigdy jej nie udało się zupeł-

© for this edition by CNS

nie usunąć smaku. Wnosić z tego mogę, że ten przykład dotyczący słoności ciał — z wielką pewnością siebie przedstawiany przez postalchemików — raczej nie dowodzi przewagi [substancji solnych w tych ciałach]. Podobnie nie pokazuje on jasno i wyraźnie czegoś takiego jak obecność solnej składowej hipostatycznej[692] w tych ciałach. Nie będę (ciągnie *Karneades*) przypominał czytelnikowi, że lotna sól poroża jelenia, jantaru, krwi itp. silnie pachnie — chociaż większość postalchemików siarce przypisuje zapach i na tej podstawie dowodzi przewagi zawartości tej składowej hipostatycznej w ciałach mających zapach — ponieważ nie mogę sobie pozwolić na przytaczanie coraz to nowego przykładu niespójności tego rodzaju postalchemicznego dowodzenia.

Jako że chyba zbyt długo zatrzymywałem czytelnika przy sprawach ogólnych związanych z moim czwartym przemyśleniem, czas teraz, abym przeszedł wprost do samych szczegółów. Te, o których myślę, że powinienem przedstawić jako pierwsze, są następujące:

Ustaliwszy zatem (ciągnie *Karneades*) sprawy ogólne, tym wnikliwszym oględzinom [247] poddać możemy rozbieżności, których dokładny i bezstronny badacz dopatrzy się wśród każdego rodzaju substancji zwykle przez postalchemików nazywanych solami lub siarkami albo merkuriuszami ciał, z których one pochodzą. Postalchemicy określają je wspólną nazwą, jakby wszystkie one były w ogóle nierozkładalne i miały taką samą naturę. A przecież sole, gdyby były składnikami zupełnie podstawowymi, byłyby podobne jak dwie krople wody.

Wiadomo, że zarówno postalchemicy, jak i medycy solom stałym przypisują zalety ciał, z których je uzyskano przez wyprażenie; trzymając się tego, przypisują im odmienne działanie [i odczyny]. *Zasada*[693] otrzymana z piołunu wielce zalecana jest w dolegliwościach żołądka; [zasada] ze świetlika lekarskiego zalecana jest tym, co mają słaby wzrok; [zasada] z *gwajaka* (ubogiego w sole) zalecana jest nie tylko na choroby weneryczne. Ludzie wierzą, że ma swoiste walory przeczyszczające, ale nie miałem jeszcze sposobności sprawdzenia tego.

Przyznaję, ja sam długo uważałem sole *zasadowe*, w większości, za bardzo pokrewne sobie, jak również uważałem, że zachowują niewiele właściwości ciał złożonych [248], z których je wydzielono. Jednak postanowiłem przyjrzeć się dokładniej, czy nie istnieją jakieś wyjątki. W hucie szkła przyjrzałem się *metalowi* (jak mówią mistrzowie hutnicy) lub *tej stopionej masie składników*, której, dmuchając, nadają postać naczyń różnego kształtu. Czasami ma ona barwę bardzo odmienną od barwy masy otrzymywanej na ogół. A czasami jakby różni się od niej budową. Dochodząc przyczyny takich przypadków, zastanawiałem się, czy nie jest nią swoista natura stałej soli[694] użytej do stapiania piasku. Stwierdziłem przy tym, że bystrzy rzemieślnicy o te nieszczęścia oskarżają popioły pewnych drzew. Ustalili

[692] Czyli hipostatycznej soli.

[693] Związek danego odczynu.

[694] *Stałej soli* — zob. przypis do *sól roślinna* na s. 227 i następnych.

© for this edition by CNS

to, oglądając wybrakowane wytopy szkła, o którym ostatnio wspominałem, zdarzające się często właśnie wówczas, gdy używali takich rodzajów popiołów, których by raczej nie dosypali, gdyby przedtem zauważyli w nich coś podejrzanego. Pamiętam też, jak znany mi przedsiębiorca zakupił znaczą ilość łodyg tytoniu celem wytworzenia z nich soli stałych. Ciekawość pchnęła mnie do tego, żeby przejść się i zobaczyć, czy owa egzotyczna roślina, tak obfitująca w sole lotne, daje pewne swoiste rodzaje ciał [249] *zasadowych*[695]. Z zadowoleniem stwierdziłem, że tytoniowy *ług*[696] nie wymagał, jak to na ogół bywa, zupełnego odparowania cieczy. Można było z niego otrzymać słony proszek, wyglądający jak stos bezkształtnych drobin palonego wapna, gaszonego na powietrzu. Jednak stała sól wytrąciła się, krystalizując, prawie tak jak saletra albo *sal-armoniack*, tak jak na ogół inne sole nieprażone. Co więcej, pamiętam, że w stałej soli moczu, oczyszczonej do [mocnej] białości, wykryłem smak coś jakby podobny do smaku zwykłej soli, ale bardzo odmienny od zwykłego smaku ługu żrącego, smaku pojawiającego się w innych solach pochodzących ze spopielania. Niewiele jest jednak przykładów odmiennych soli o odczynie *zasadowym*. W związku z tym wciąż skłaniam się ku poglądowi, że większość postalchemików i wielu medyków bez zastanowienia i bezpodstawnie przypisuje solom uzyskanym podczas wyprażania ich pożądane własności. Zatem aby podkreślić zróżnicowanie soli, na trzecim miejscu wskażę na wyraźną różnicę między stałymi solami roślinnymi a lotnymi solami zwierzęcymi, na przykład między solą kamienia winnego [250] a solą poroża jelenia. Pierwsza z nich jest solą tak trwałą[697], że wytrzymuje żar mocnego ognia, a w stanie stopionym nie ulatnia się — podobnie jak nie ulatniają się stopione metale. Natomiast drugiej (poza tym, że ma inny smak i bardzo różni się zapachem) tak daleko do stałości, że już lekko podgrzana ulatnia się z taką wręcz łatwością jak sam spirytus wina. Dodam dalej, że nawet w wśród samych soli lotnych występują istotne różnice, co widać na przykładzie odmiennych właściwości soli jantaru, soli moczu, soli z czaszki ludzkiej (której działanie na padaczkę jest tak wychwalane).

Nie sposób, aby te różnice uszły uwagi przeciętnego badacza. Tę różnorodność soli lotnych pod względem ich budowy czasami dostrzegam nawet gołym okiem. Sól poroża jelenia, którą badałem, przylega do odbieralnika, przybierając postać wręcz *równoległościenną*[698]. Czytelnikowi mogę pokazać zbiór ziarenek w kształcie, który *geometrzy* nazywają *rombem*, będących solą lotną krwi ludzkiej (przed destylacją długo wytrawianych w spirytusie wina). Aczkolwiek nie śmiem ręczyć, że kształt [251] tych czy tamtych kryształków solnych (jeśli wolno mi je tak nazwać) zawsze będzie taki sam bez względu na stopień przyłożonego ognia albo bez

[695] *Ciał zasadowych* — zob. przypis do *sól roślinna* na s. 227 i następnych.

[696] *Ług* — zob. przypis o *lixivate salt* na s. 232.

[697] *Sól trwała* lub *sól stała*, czyli taka, która umieszczona w retorcie nie ulega destylacji, wytrzymując działanie żaru. Ówczesny podział soli zwięźle podaje *Cyclopedia.*

[698] *Równoległościenna* — w pierwodruku „of a parallelipipedon", czyli *parallelopipedon*.

© for this edition by CNS

względu na to, jak szybko wytracają[699] się w spirytusie lub roztworze, w którego dolnych warstwach zestalają się (co zwykle stwierdzam po jakimś czasie). Mówiłem czytelnikowi ostatnio, że rzadko stwierdzam różnice między wartościami leczniczymi soli różnych roślin. Zatem podejrzewam, że skoro większość [innych] soli lotnych wykazuje tak wielkie podobieństwo pod względem zapachu, smaku i lotności, to równie mało się różni od siebie pod względem wartości leczniczych, o ile w ogóle różni się od siebie. I rzeczywiście, jak widzę, pod wieloma względami niektóre z nich są podobne[700] (między innymi w działaniu napotnym i przeczyszczającym). Jak pamiętam, *Helmont* gdzieś donosi o różnicy między słonym spirytusem moczu a słonym spirytusem krwi ludzkiej, i że ten pierwszy nie leczy padaczki, a ten drugi — tak. O skuteczności soli zwykłego jantaru [252] na tę samą chorobę u dzieci (gdyż nie jest ona lekiem na tę chorobę u dorosłych) mogłem już chyba czytelnikowi przy okazji gdzieś wspomnieć. Kiedy pomyślę, że do otrzymania tych soli lotnych (zwłaszcza wzmiankowanej soli moczu) nie jest konieczna tak niszczycielska siła ognia jak wymagana do uzyskania soli, które wytwarzane są w toku spopielania, wówczas tym bardziej skłaniam się do wniosku, że mogą one różnić się od siebie, a w związku z tym nie wykazują zasadniczej prostoty podstawowych składników materii.

Jeśli mógłbym czytelnikowi w tym miejscu pokazać to, co p. *Boyle* stwierdził w sprawie rozmaitych różnic chemicznych między solami, to [czytelnik] od razu dostrzegłby, że postalchemicy osobliwie pozwalają sobie nazywać solami ciała złożone, które zgodnie z ich własnymi regułami należy uważać za ciała mające naprawdę wiele składników. Czytelnik zauważyłby również to, że zwłaszcza sole wydające się podstawowymi składnikami materii — ponieważ są wytwarzane w toku rozłożenia ciał, z których pochodzą — przejawiają nie tylko dostrzegalnie odmienne cechy, lecz także (iżby rzecz ująć językiem potocznym) wykazują wyraźną [253] niechęć względem siebie lub przeciwne odczyny. Widoczne jest to zwłaszcza, gdy kwaśny spirytus witriolu wlewa się do zlewki z popiołem albo z solą kamienia winnego — wynikiem tego jest wzburzenie, spienienie, pryskanie i syczenie.

Za pozwoleniem tego pana — mówi *Karneades*, kierując ku mnie wzrok — niechaj wolno mi będzie powołać się na jego wybrane pisma[701], a zwłaszcza na te, w których opisuje pewne wytwory z moczu. Z prac tych wynika, że nie tylko jedno i to samo ciało może zawierać dwie sole o przeciwnej naturze — co [pan ów]

[699] „Wytrącają się" może również w tym przypadku znaczyć *krystalizują*.

[700] W pierwodruku na s. 252, wers 11 od dołu (tekst rozbity na dwie kolumny): „Error vero per distillationem nobis monstrat etiam Spiritum salinum plane volatilem odore nequicquam ut nec gustu distinguibilem a spiritu Urinae; In eo tamen essentialiter diversum, quod spiritus talis cruoris curat Epilepsiam, non autem Spiritus salis lotii", Helmont, *Aura Vitalis* (pisownia oryg.). W wolnym tłumaczeniu znaczy to: „Ta pomyłka podczas destylacji dowodzi, że spirytusu soli od spirytusu moczu nie da się odróżnić zapachem ani smakiem. Ten drugi jednak różni się budową, ponieważ spirytus moczu leczy padaczkę, roztwór zaś spirytusu soli — nie" (przekład własny).

[701] Niestety R. Boyle w żadnym miejscu książki nie podaje nazwy dzieła, na które powołuje się tutaj.

© for this edition by CNS

przytacza na przykładzie spirytusu i zasady saletry indyjskiej[702] — lecz że z tego samego ciała, nie dodając niczego, otrzymać można, co widać nawet gołym okiem, trzy odmienne sole. Pisze on, że w moczu stwierdził obecność nie tylko soli lotnej i krystalicznej oraz innej soli stałej, ale zauważył także obecność pewnego rodzaju *sal armoniack* lub jakiejś soli, która sublimując, daje w następstwie tego inną sól i dlatego nie jest solą stałą. Mimo to nie ma ona tej lotności jak inne sole lotne, od których różni się pewnymi cechami. Tak naprawdę podejrzewam, że może to być — używając w miarę poprawnych nazw — jakaś [odmiana] *sal armoniack*, zbudowana z soli lotnej moczu oraz soli stałej tegoż, [254] która, jak już wspomniałem, jest nieco podobna do soli morskiej. Lecz na tle innych wymienionych soli cechuje ją pewna rzucająca się w oczy odmienność. Otóż taka lotna sól na ogół nie łączy się ze zwykłymi substancjami zasadowymi, choć ulatnia się pod wpływem gorąca.

Przy tej sposobności przypominam sobie, że chcąc moim znajomym przedstawić naoczny dowód różnic między stałą i lotną solą tego samego drewna, obmyśliłem poniższe doświadczenie. Przygotowałem zwykły sublimat wenecki[703] i rozpuściłem, ile mogłem, w czystej wodzie. Następnie, polewając popioły drzewne ciepłą wodą, rozpuściłem ich sole. Odcedzałem wodę, a kiedy stwierdziłem językiem, że *ług* jest wystarczająco ostry, wówczas odstawiłem go do późniejszego użycia. Potem część pierwszego roztworu sublimatu skropiłem nieco ową rozpuszczoną stałą solą drewna — ciecz od razu zabarwiła się na pomarańczowo. Natomiast do drugiej części czystego roztworu sublimatu wrzuciłem nieco lotnej soli drewna (która obfituje w spirytus sadzy) — roztwór natychmiast stał się biały, prawie jak mleko, a po [255] chwili pojawił się biały strąt. Tymczasem w pierwszym roztworze pojawiał się żółty osad[704]. Do wszystkiego tego, co powiedziałem w sprawie różnic między solami, mógłbym dodać to, co uprzednio mówiłem czytelnikowi w sprawie prostego spirytusu bukszpanu[705] i drzew podobnych, których spirytusy różnią się od dotychczas wymienionych soli. Jeśli bowiem postalchemicy zgodnie z prawdą nauczają, że wszystkie smaki wywodzą się ze słonej składowej hipostatycznej, to wymienione sole i spirytusy pochodzą z tego samego solnego pierwiastka. Dodać mógłbym również to, co wynotowałem dla czytelnika z pism *Helmonta* o takich ciałach, które, chociaż w większości składają się ze sztucznych olejów, to jednak wyglądają jak sole lotne. Ale ponieważ mówienie o tych sprawach byłoby powtarzaniem się, pójdę dalej.

---

[702] To jest związku o odczynie zasady.

[703] $HgCl_2$.

[704] Na s. 255, wersy 3–8 od góry, tekst rozbito na dwie kolumny; łam lewy zawiera następujący wpis: „Aliquando oleum Cinnamomi, &c. suo sali Alcali miscetur absque omni aqua, trium mensium Artificiosa occultaque circulatione, totum in salem volatilem commutatum est. Helmont. Tria Prima Chymicorum, &c. pag. 412". W wolnym tłumaczeniu znaczy to: „Kiedy olej cynamonu i innych wymieszać z solą żrącą [lub: solą zasadową], to po trzech miesiącach wymuszonej cyrkulacji w ciemnym pomieszczeniu cała ciecz zamieni się w sól lotną" (przekład własny).

[705] *Prostego spirytusu…* może znaczyć *zwykłego spirytusu.*

© for this edition by CNS

Rozbieżność ta doskonale uwidacznia się na przykładzie siarek lub sztucznych olejów ciał. Mają tyle zapachu, smaku i właściwości ciał, z których zostały odciągnięte, że zdają się wręcz ucieleśnieniem[706] czystych cech (o ile mogę tak powiedzieć) swoich ciał złożonych. Natomiast oleje cynamonu, goździka, gałki muszkatołowej [256] oraz innych przypraw w podobny sposób wydają się wręcz zlepkiem czystych drobin zapachowych, które uszlachetniają te ciała.

Rzeczą wiadomą jest, że olej cynamonowy oraz olej goździkowy (jaki udało mi się znaleźć również w olejach paru innych drzew) spływa na dno naczynia z wodą. Natomiast olej gałki muszkatołowej oraz niektórych innych roślin pływa na powierzchni wody. Olej różany[707] (pospolicie zwany spirytusem różanym) pływa po wodzie w postaci białego masła, czego nie stwierdziłem, jak pamiętam, w przypadku żadnego innego oleju uzyskanego w urządzeniu destylacyjnym. Jest jednak pewien sposób (którego teraz nie pora wyjawiać), dzięki któremu, co sam widziałem, to samo zachodzi w przypadku olejów aromatycznych (ku uciesze i zdumieniu patrzących). Stwierdziłem, że schładzany olej anyżowy, pozyskiwany zarówno fermentacyjnie, jak i pozafermentacyjnie, w całości gęstnieje i wygląda jak białe masło; natomiast najmniejsze ogrzanie przywraca mu ciekłą postać. Podobnie niejeden raz widziałem, jak olej z oliwek, uzyskany w retorcie, samoczynnie krzepnie w odbieralniku — sam go [także] zestalałem. Ma on tak dziwnie przenikliwy zapach, [257] że jeśli wąchać go z bliska, zdaje się przewiercać nos. Podobnie obrzydliwy zapach stwierdziłem również w wypadku cieczy powstałej z destylacji zwykłego mydła, które dalej destylowane na *minii* w końcu daje olej o podziwu godnym przenikliwym zapachu[708].

Jeśli ktoś nie widzi ważnej i oczywistej różnicy między olejami roślinnymi i zwierzęcymi, to musi być zupełnie nieoczytany i nieobeznany z warsztatem chemicznym. Ba, ośmielę się dodać, *Eleutheriusie* (co zapewne uznasz za jakiś paradoks), że kolejne destylacje tego samego zwierzęcia lub rośliny dają oleje o wyraźnie odmiennej naturze.

Przeto nie będę już wspominał o olejach tonących i pływających, jakie czasami widziałem unoszące się lub spływające w głąb spirytusu gwajaku oraz o innych olejach roślinnych destylowanych długo na mocnym ogniu. Nie będę też przytaczał wyników podanych gdzieś indziej, a dotyczących różnych olejów niemieszalnych, uzyskiwanych z krwi ludzkiej długo fermentowanej oraz wytrawianej spirytusem wina. [258] Te rodzaje olejów różnić się bowiem mogą głównie spoistością i cię-

---

[706] *Ucieleśnieniem* — w pierwodruku *crasis*; to termin oznaczający w czasach autora mieszankę lub innego rodzaju połączenie składników albo apteczny specyfik łączący wybrane cechy organoleptyczne w celach leczniczych; z greckiego *krasis*.

[707] To jest olejek otrzymywany z płatków róży, przy czym dalszy ciąg zdania wskazuje, że chodzi o olejek uzyskany przez odparowanie w urządzeniu destylacyjnym, nie przez użycie rozpuszczalnika.

[708] „Cieczy powstałej z destylacji zwykłego mydła" — można domyślać się, że chodzi o glicerol. Podczas destylacji glicerolu z minią ołowiową (rodzaj tlenku ołowiu) wydziela się bowiem akroleina (C_3H_4O), bardzo lotna ciecz, używana między innymi w produkcji gazu łzawiącego.

© for this edition by CNS

żarem [właściwym], wszystkie zaś mają żywe barwy, wyglądają jak [przy]palone. Doświadczenie, jakie zaplanowałem, aby *ad oculum* (jak mawiają) wykazać różnice między olejami tej samej rośliny, było następujące. Wziąłem funt anyżu, potłukłem, wrzuciłem do wielkiej szklanej retorty prawie w całości wypełnionej czystą wodą i umieściłem ją na palenisku piaskowym. Pierwszego dnia trochę podgrzewałem, jak również przez większość drugiego dnia, do czasu aż woda w większości odparowała, zabierając z sobą [przez naczynia destylacyjne] co najmniej większość lotnego i pachnącego oleju z tych ziaren. Mieszankę te podgrzewałem coraz bardziej, z czasem wymieniłam odbieralnik. Poza empyreumatycznym[709] spirytusem otrzymałem trochę [przy]palonego oleju, którego pewna część pływała po powierzchni tego spirytusu. Reszta zaś była cieczą i nie dała się łatwo oddzielić od tamtego. Oleje te były bardzo ciemne, pachniały (jak mówią postalchemicy) tak mocno ogniem, że ich woń nie zdradzała swojego pochodzenia z [259] roślin, z których je uzyskano. Natomiast ten pierwszy olej *aromatyczny* obfitował w prawdziwy zapach i smak [wyjściowego] ciała złożonego. Jego samoczynne krzepnięcie do postaci białego masła wskazywało wyraźnie, że jest to prawdziwy olej anyżu. Różnica między olejami może być bardziej rzucająca się w oczy, jeśli zamiast anyżu wziąć inną roślinę.

Prawie zapomniałem zwrócić uwagę na to, że istnieje inny rodzaj ciał. Chociaż nie pochodzą z destylacji ciał złożonych, to wielu postalchemików ma w zwyczaju nazywać je siarką^{S} tych ciał. Nie tylko dlatego, że substancje te, w większości, są niezwykle barwne, tak jak na ogół barwne bywają rozpuszczone siarki^{S} (przez co również zwane są, co jest trafniejsze, tinkturami[710]), lecz zwłaszcza dlatego, że od reszty próbki są przeważnie wyodrębniane i wypłukiwane spirytusem wina. Sądząc, że ta ciecz jest siarkowej natury, postalchemicy wyciągają wniosek taki, że to, na co działa ona, oraz to, co wypłukuje, również musi być ciałem siarkowym. Na tej podstawie zakładają, że mogą nawet wyodrębnić siarkę^{S} minerałów i siarkę [260] metali. Tymczasem wiadomo, że samym ogniem nie potrafią oddzielić tych siarek. Na to wszystko powiadam tak: Jeśli owe wydzielone substancje naprawdę byłyby siarkami^{S} ciał, z których je oddestylowano, to tutaj zachodziłaby wielka różnica omiędzy poszczególnymi sztucznymi siarkami^{S} uzyskiwanymi za pomocą spirytusu wina. Różnica owa byłaby tak wielka jak ta, którą wykazałem w przypadku siarek o postaci oleju otrzymanych w toku destylacji.

W oczywisty sposób wynika z tego, że postalchemicy nie powinni spieszyć się z przypisywaniem tinkturom mineralnym odrębnych cech ani także nie powinni spieszyć się z zachwalaniem tinktury złota skutecznej na te, a nie inne choroby, ani z wychwalaniem tinktury antymonu lub jego szkła przydatnego na inne dolegliwości, ani tinktury szmaragdu odpowiedniej na jeszcze inne przypadłości. Widać go-

[709] *Empyreumatycznym*, czyli mającym smak i zapach palonego oleju albo palonego zwierzęcia lub przypalanej rośliny.

[710] *Tinktura* — tutaj prawdopodobnie nalewka (lecznicza) w ogólnym znaczeniu lub roztwór alkoholowy.

© for this edition by CNS

łym okiem, że jeśli z tinktur roślinnych oddestylować zbędny spirytus wina, to na dnie osadza się tłustsza substancja, którą chemicy nazywają wyciągiem roślinnym. A to, że owe wyciągi bardzo różnią się cechami, stosownie do natury danego ciała, z którego wyciąg otrzymano (chociaż obawiam się, że prawdziwa wartość lecznicza odbiega od tej, w jaką zwykło się wierzyć), otwarcie przyznają zarówno medycy, jak i postalchemicy. [261] Wszelako, *Eleutheriusie* (mówi *Karneades*), łatwo zauważyć, że postalchemicy w tym przypadku, jak też w innych przypadkach, pozwalają sobie na nadużywanie słów. Przecież odmienne cechy tych tinktur pozwalają nam uzasadniać domysł, iż nie są one dokładnie czystymi i podstawowymi siarkami. Ale nawet gdyby okazało się, że są mało siarkowe, to my i tak musimy godzić się na siarkowe miano nadawane tym olejom sztucznym przez postalchemików[711]. Owszem, [naturalny] stan skupienia niektórych ciał odciąganych z tinktur mineralnych nie zawsze pozwala na późniejsze ich rozpuszczanie w różnych substancjach. Niemniej w przypadku bardzo wielu wyciągów roślinnych łatwo pokazać, że spirytus wina nie oddziela składników siarkowych^{S} od składników solnych i merkurialnych^{M}[712]. Natomiast rozpuszcza (gdyż uważam, że powstaje roztwór) drobniejsze części ciała złożonego (bez względu na to, czy są doskonale siarkowe, czy nie) i łączy się z nimi wytwarzając rodzaj strątu. Musi on zatem zawierać składniki lub części różnego rodzaju [chemicznego].

Wiemy, że kamienie bogate w witriol[713], które często wystawione są na działanie [262] deszczu, wydzielają bardzo drobną i przezroczystą substancją zestalającą się na witriol. Mimo że ten witriol łatwo rozpuszcza się w wodzie, to nie jest on prawdziwą prostą solą[714]. Jest natomiast, jak czytelnik wie, ciałem rozkładalnym na wiele odmiennych od siebie części, z których jedna (o czym bliżej będę miał sposobność opowiedzieć wkrótce) jest metaliczna — a zatem witriol nie ma pierwiastkowej natury. Czytelnik zechce zważyć, że zwykła siarka^{S} łatwo rozpuszcza się w oleju terpentyny, chociaż, wbrew swojej nazwie, obfituje również w sól. Być może soli nie jest aż tyle co prawdziwej siarki^{S}, ale o jej zawartości świadczy wielka ilość słonej cieczy, która powstaje po spaleniu owej zwykłej siarki pod szklanym dzwonem. Co więcej, czytelnikowi może wyda się dziwne, że w tym samym oleju terpentyny z niejaką łatwością rozpuściłem sproszkowany na drobno surowy antymon, otrzymując krwiście czerwoną maź; warto chyba rozważyć jej dalsze badanie. Gdyby zaszła teraz taka potrzeba, mógłbym czytelnikowi opowiedzieć o innych ciałach (o których czytelnik nawet nie pomyślałby), jakie udało mi się przetworzyć, działając na nie pewnymi sztucznymi olejami. Lecz zamiast dalej odbiegać od rzeczy, skorzystam z [263] przykładu już przeze mnie wymienionego.

---

711 Wyrażenie *olejów sztucznych* może oznaczać również *olejów postalchemicznych.*

712 *Składników* — w pierwodruku *ingredient.*

713 *Witriol* — w pierwodruku *vitriol.* Kontekst wskazuje, że również to słowo ma u Boyle'a nie zawsze to samo znaczenie co *vitriol* w dzisiejszym języku chemicznym. W tym przypadku najwyraźniej chodzi o siarczki metali, nie o kwas siarkowy jako taki.

714 *Prosta sól* — w pierwodruku *true Elementary Salt.*

© for this edition by CNS

Otóż ostry smak spirytusu wina — oraz kilka innych cech, które lepiej to potwierdzają (a zwłaszcza rozkładalność, według *Helmonta*, na substancję zasadową i wodę) — pozwala przypuszczać, że spirytus ów zdaje się przejawiać naturę zarówno słoną, jak i siarkową. Równie dobrze założyć można, że ma on zdolność rozpuszczania substancji pierwotnie niebędących jedynie siarkowymi, wszelako mogących obfitować w składniki o naturze pokrewnej substancjom siarkowym. Otóż stwierdziłem, że spirytus wina rozpuszcza *gumm lacca*[715], benzoinę[716] oraz *żywiczne* frakcje *jallapa*[717], a nawet [frakcje] [oleju] gwajaka[718]. Słusznie pozwala nam to podejrzewać, że z przypraw, z ziół i z innych roślin mniej zwartych [spirytus wina] odciągać może substancje, które nie są czystymi siarkami, lecz ciałami wieloskładnikowymi.

Nie rozwodząc się nad tym, wspomnę, że istnieje wiele pospolitych wyciągów uzyskanych za pomocą spirytusu wina, które poddane destylacji dadzą tak odmienne substancje, że można wszem wobec ogłosić, że wyciągi te są ciałami mającymi naprawdę wiele składników. Zatem zasadnie podejrzewać możemy, że nawet w wypadku tinktur mineralnych nie zawsze musi być tak, że czerwona[wa] substancja odciągnięta z ciała złożonego za pomocą spirytusu wina jest prawdziwą i [264] nierozkładalną siarką[S 719]. Nawet jeśli niektóre z tych wyciągów byłyby [łatwo]palne. Pomijając to, że inne wyciągi nie są [łatwo]palne, pomijając też to, że ich miałkie rozdrobnienie mogłoby jednak umożliwić rozpalenie ich, pomijając to, powiadam, widzimy, że zwykła siarka[S 720], zwykły olej, *gumm lac*, jak również wiele ciał tłustych i żywicznych łatwo zajmuje się ogniem, chociaż ich skład jest bardzo złożonej natury. Co więcej, godni zaufania podróżnicy zapewniają nas, że w pewnych północnych krajach bogatych w jodły i sosny co biedniejsi mieszkańcy używają długich szczapek tych żywicznych drzew, paląc je zamiast świec. A odnośnie do tej czerwieni powszechnie spotykanej również we wcześniej wymienionych roztworach, mógłbym z łatwością pokazać, że wcale nie musi ona pochodzić z siarki badanej próbki poddanej rozpuszczaniu w spirytusie wina. Gdyby był na to czas, mógłbym wykazać, jak bardzo postalchemicy zwykli zwodzić samych siebie, a także innych, lekceważąc przyczyny, za których sprawą spirytus wina oraz inne *ciecze* mogą przybrać czerwoną lub jakąś [265] inną jaskrawą barwę.

---

715 *Gumm lacca*, na s. 264 zapisana jako *gumm lac*, to żywica otrzymana z owada *Coccus lacca*.

716 Benzoina to pachnąca żywica otrzymywana z drzewa *Styrax benzoin*, występującego na Sumatrze i Jawie.

717 Współczesna pisownia — *jalap*. Jest to środek przeczyszczający otrzymywany z korzenia *Ipomaea purga*.

718 Drzewo *guaiacum*, nazywane również *lignum tree*, obfituje w żywicę używaną w medycynie.

719 „Prawdziwą i nierozkładalną siarką" — s. 264, wers 3 od góry. W tym miejscu, a nie jest to przypadek odosobniony, łatwo popełnić błąd, tłumacząc nazwy bez uwzględniania szerszego, historycznego kontekstu wyrażeń oryginalnych. W tym fragmencie na pewno nie chodzi o siarkę w dzisiejszym znaczeniu jako pierwiastka, lecz o żywioł siarkowy alchemików oraz postalchemików współczesnych autorowi *The Sceptical Chymist*.

720 *Zwykła siarka* — por. przyp. 719.

© for this edition by CNS

Lecz wróćmy do naszych sztucznych olejów i wyobraźmy sobie, że są one dokładnie oczyszczone — sądzę, że mogłyby być tak czyste jak najprzedniejszy spirytus wina, lecz bardziej łatwopalne, a tak samo [do czysta] wypalające się. Otóż jeśli dany olej za pomocą jedynie ognia można natychmiast przemienić w płomień, który ma naturę bardzo odmienną od owego oleju, to pytam, jak tenże olej ma być ciałem pierwotnym[721], niezniszczalnym — czego większość chemików oczekuje od swoich składowych hipostatycznych materii — skoro zamienia się w płomień, będący (lub nie) częścią żywiołu ognia. *Arystotelik* powiedziałby, że ogień jest czymś, co ma z pewnością bardzo odmienną naturę od natury oleju postalchemików, skoro pali się i świeci, i chyżo ulatuje w górę. Jednakże niczego takiego nie przejawia żaden z [wyżej wymienionych] olei. Jeśli pojawią się głosy sprzeciwu, że przecież owe rozproszone części płomienistego oleju można by złapać i na powrót zebrać jako olej lub siarkę S, to pytam się, czy znamy jakiegoś postalchemika, który tego dokonał? Nie wnikając w to, czy na tej podstawie można twierdzić, że siarka jest zwartym ogniem lub czy ogień jest rozprzestrzeniającą się siarką, uwadze czytelnika [266] pozostawiam rozważenie, czy nie wolno by zatem na tej samej podstawie dowodzić, że ani ogień, ani siarka nie są ciałami najprostszymi i niezniszczalnymi? W każdym razie, moim zdaniem, może okazać się, iż jakaś próbka materii poddana działaniu ognia — ale tak, że jej małe cząstki zostały poddane tylko zmianie stanu skupienia lub zmianie budowy wewnętrznej oraz zostały tylko pobudzone, ale niepoddane przetworzeniu i połączeniu z nowymi składnikami — z łatwością może zyskać nowe właściwości. Cechy owej próbki po takim działaniu ognia mogą odbiegać od właściwości próbki przed działaniem ognia jeszcze bardziej, niż odbiegają od siebie cechy wystarczające do wyodrębnienia i odróżnienia od siebie składowych hipostatycznych postalchemików.

Następnie trzeba rozważyć, czy to, co postalchemicy w budowie ciał wieloskładnikowych nazywają częściami merkurialnymi, jest rozkładalne czy nie. Prawdę powiedziawszy, chociaż postalchemicy jednomyślnie utrzymują, że dokonywane przez nich rozłożenia ciał ujawniają istnienie pewnej składowej, którą nazywają merkuriuszem, to jednak zauważam, że tworzą jej opisy tak różniące się między sobą i tak tajemnicze, że ja sam, który nie wstydzę się przyznać, iż nie rozumiem czegoś, co nie ma sensu, muszę czytelnikowi w tym miejscu oświadczyć, że nie wiem, co z tymi opisami począć[722]. Sam *Paracelsus*, a w związku z tym wielu jego zwolenników [267] (czemu trudno dziwić się), w pewnym miejscu merkuriuszem nazywa to, co unosi się znad płonącego drewna, natomiast perypatetycy na ogół biorą ten sam dym za powietrze. W ten sposób zdaje się [on] definiować merkuriu-

[721] W pierwodruku *primogeneal.*

[722] W oryginale: „But to tell You True, though Chymists do Unanimously affirm that their Resolutions discover a Principle, which they call Mercury, yet I find them to give of it Descriptions so Differing, and so Ænigmaticall, that I, who am not asham'd to confess that I cannot understand what is not sence, must acknowledge to you that I know not what to make of them".

© for this edition by CNS

sza za pomocą lotności[723]. Lecz ponieważ w tym przykładzie zarówno lotna sól, jak i siarka^{S} są częścią dymu, który w rzeczywistości składa się z korpuskuł ziemi i korpuskuł wyrosienia, to pomysł Paracelsusa jest niedopuszczalny. Jak widzę, sami co bardziej trzeźwo myślący postalchemicy odżegnują się od tego. Aby czytelnikowi pokazać, jak wielu niejasności możemy spodziewać się w pracach *spagiryków*, pozwalam sobie zauważyć, że *Beguinus*, nawet w *Tyrocinium Chemicum*, napisanym jako podręcznik dla nowicjuszy, kiedy zaczyna nam mówić, co oznaczają *tria prima* — które będąc elementami materii, powinny być tym dokładniej i jaśniej określone — taki podaje nam opis merkuriusza: *Merkuriusz* (powiada on) *jest lotną cieczą, przenikliwą, o mocnym smaku, bardzo czystą; jest podstawą pożywienia, odczuwania, ruchu, siły i mocy, barwy; przeciwdziała przedwczesnemu starzeniu się*[724]. No ale słowa te nie tyle są definicją, ile peanem. Nawet [268] *Quercetanus*[725] w swoim opisie tejże składowej do powyższych określeń dodaje różne inne *przydomki*. Wszelako obaj — przemilczając liczne inne wady, jakich można[by] dopatrzeć się w ich metaforycznych opisach — w sprawie postalchemicznych pierwiastków głoszą poglądy niespójne. Gdyż jeśli merkuriusz ma być cieczą kwaśną, to albo filozofia hermetyczna musi mylić się, przypisując soli wszystkie smaki, albo merkuriusz nie może być składową [hipostatyczną], lecz musi być ciałem złożonym ze składników słonych i czegoś jeszcze. Chociaż *Libavius*[726] za poważną wadę uważa tę niejasność, z jaką postalchemicy piszą o składowej merkurialnej, to sam jednak daje nam jej tak sprzeczny opis, że nie zadowala on nawet *Sennertusa*[727], tak niezwykle sprzyjającego doktrynie *tria prima*. Sam *Sennertus*, choć jest największym mistrzem zasad hipostatycznych, równie często, co słusznie, narzeka na niedoskonałości postalchemicznych opisów składowej merkurialnej. Wszelako i on sam (acz z właściwą sobie skromnością) zastępuje opis *Libaviusa* innym, z którym

---

[723] Zdanie podrzędne ze s. 267 pierwodruku brzmiące „many of his Followers, does somewhere call that Mercury which ascends upon the burning of Wood, as the Peripateticks are wont to take the same smoke for Air; and so seems to define Mercury by Volatility, or (if I may coyne such a Word) Effumability" można by zakończyć słowami „za pomocą lotności albo (jeśli mogę ukuć taki termin) za pomocą dymności". Boyle mógł odróżniać lotność stanu skupienia, lotność podczas destylacji oraz lotność rozchodzącego się dymu.

[724] Wtręt łaciński rozpoczyna się na wysokości piątego od dołu wersu na s. 267 pierwodruku: „Mercurius (*powiada*) est liquor ille acidus, permeabilis, penetrabilis, aethereus, ac purissimus, a quo omnis Nutricatio, Sensus, Motus, Vires, Colores, Senectutisque Praeproperae *retardatio*". Wers dalej podano źródło cytatu: *Chym. Tyrocim. lib. Cap 2*; por. s. 20 wydania angielskiego *Tyrocinium Chymicum* z 1669 roku (przekład własny).

[725] Quercetanus — właściwie Joseph Du Chesneca, urodzony w Gaskonii, żył w latach około 1544–1609; stopień naukowy uzyskał w Bazylei około 1573 roku. Był nadwornym medykiem Henryka IV (Francja) oraz przeciwnikiem *galeników*. Boyle nie podaje dzieła, na które się powołuje.

[726] Andreas Libavius, 1540–1616, urodzony w Halle; miał stopień naukowy z medycyny, w Jenie zaś objął profesurę z historii i poezji. Niemniej jego *Alchymia* z 1579 roku uważano ówcześnie za pierwszy prawdziwy podręcznik chemii.

[727] Daniel Sennertus, urodzony w Bracławiu (Wrocławiu) w 1572 roku. Stopień naukowy uzyskał w Wittenberdze i tam prowadził praktykę.

© for this edition by CNS

wielu jego [269] czytelników, zwłaszcza gdyby nie byli perypatetykami, nie wiedziałoby, co począć. Mówi nam on bowiem niewiele więcej niż to, że w wypadku wszystkich ciał tym, co można w nich znaleźć obok soli i siarki^{S} oraz żywiołów[728] lub — jak się je inaczej nazywa — wyrosienia oraz martwej ziemi, jest ten spirytus, który w języku *Arystotelesa* może nosić nazwę ουσια αναλογος τω των αστρων στο[729]. Stwierdza coś, co, przyznaję, jest zupełnie niewystarczające dla mnie, który nie godzi się na niczyje mistyczne doktryny ani tym bardziej na nauczanie, jak je rozumieć.

Gdybym ośmielił się założyć (mówi *Eleutherius*), że ja i ci, którzy skorzy są do mętnych opisów — jak słusznie oceniasz postalchemików — wyraźnie mielibyśmy na myśli ten sam byt, to zaryzykowałbym rozważenie następującej sprawy. Skoro składowa merkurialna unosząca się w toku destylacji jednomyślnie uważana jest za byt odmienny od soli i siarki^{S} [badanego] ciała, to czy można merkuriuszem ciała nazywać to, co podczas destylacji unosi się, tak jak wyrosienie i siarka, a nie jest ani pozbawione smaku, ani nie jest [łatwo]palne jak ta druga? Zastąpiłbym zbyt często [270] nadużywane miano merkuriusz bardziej jasnym i nieobcym określeniem spirytus. Nazwa ta jest dzisiaj równie często używana nawet przez samych postalchemików, także tych nam współczesnych, chociaż nie podali wystarczająco czytelnego wyjaśnienia, co miałoby być nazywane spirytusem ciała wieloskładnikowego.

Chyba nie powinienem (mówi *Karneades*) zbytnio spierać się z twoim pojmowaniem merkuriusza. Ale trzymając się reguł postalchemików, trudno stwierdzić, co rozumieją pod pojęciem merkuriusza zwierząt i roślin. Przyczyny smaku dopatrują się bowiem jedynie w słonej składowej [hipostatycznej]. Do tego zatem odwołują się, dowodząc, czym jest ciecz znajdująca się w roztworach ciał, która nie jest pozbawiona smaku, a która zgodnie z ich regułami musi pochodzić z (przynajmniej) mieszanki soli. Bo to, co nazywają wyrosieniem, nie jest ani łatwopalne jak olej lub siarka^{S}, ani nie ma smaku. Natomiast jeśli rozpatrywać spirytus w takim

[728] *Żywiołów* — prawdopodobnie w rozumieniu von Hohenheima, nie Arystotelesa.

[729] Pisownia jak w Hunter i Davis *The Scepical Chymist*; w wolnym tłumaczeniu (na potrzeby wydanego przez LTN skrótu części czwartej dzieła) brzmiało następująco: „prapierwiastek wspólny bytom najpierwszym". Te, przez R. Boyle'a błędnie przytoczone, słowa pochodzące z *ΠΕΡΙ ΖΩΙΩΝ ΓΕΝΕΣΕΩΣ*, cz. 2, rozdz. 3, ze zdania kończącego się w wersie bezpośrednio nad znacznikiem 737a, w oryginale brzmią: αναλογον ουσα το τον αστ ρων στ οιχειω. Przedstawiony przeze mnie, raczej swobodny, przekład polski odbiega od literalnego rozumienia słów starogreki Arystotelesa, ponieważ starałem się nagiąć przytoczony przez R. Boyle'a cytat do właściwego Arystotelesowi sposobu rozumienia materii. Niemniej jednak, jeśli wczytać się w *ΠΕΡΙ ΖΩΙΩΝ ΓΕΝΕΣΕΩΣ*, można dojść do wniosku, że pojęciem, do którego nawiązuje R. Boyle (lub Libavius), jest tak naprawdę szeroko pojęty arystotelejski *pneuma*, helmontowski *blas* lub paracelsowski *archéus*. Do podobnych wniosków doszli autorzy przekładu niemieckiego Anbert i Wimmer w *Von der Zeugung und Entwicklung der Thiere*, [w:] *Aristoteles' Werke*, t. 3, Leipzig 1860, s. 151, gdzie całe zdanie brzmi tak: „Diese Wärme ist aber nicht Feuer oder eine dergleichen Kraft, sondern der in dem Samen und in dem schaumartigen Wesen desselben enthaltene und einegeschlossene Luftgeist, und die in diesem Luftgeist befindliche Naturkraft, welche dem Grundwesen der Gestirne entspricht". Trudno mi stwierdzić, czy w tym miejscu *The Sceptical Chymist* jest to celowe nawiązanie do świata zwierzęcego, czy tylko popis erudycji Boyle'a.

© for this edition by CNS

znaczeniu tego słowa, w jakim rozumieją go nowocześni postalchemicy i medycy, [czyli] jako dowolną destylowaną ciecz, która ani nie jest wyrosieniem, ani olejem, [271], to nawet takie określenie wciąż wydaje się niejednoznaczne. Chociażby dlatego, że to, co jako pierwsze ulatuje w toku destylacji wina i cieczy sfermentowanych, jest powszechnie przez chemików, jak też przez innych, uznawane za spirytus [danego ciała]. Ale jednak czysty spirytus wina całkowicie spalający się — zgodnie z ich wyobrażeniem — powinien być uważany za składową [hipostatyczną] siarkową, nie zaś za merkurialną.

Wśród zaś innych cieczy obiegowo nazywanych spirytusem występują takie, które zdają się przynależeć do rodziny solnej, jak spirytus saletry indyjskiej, soli morskiej i innych. Nawet spirytus poroża jelenia, dający się — co sprawdziłem — w większości, jeżeli nie całkowicie sprowadzić do soli i wyrosienia, można podejrzewać o to, że jest solą lotną zwodniczo przesłoniętą przez wyrosienie, które z nią miesza się, tworząc nową ciecz[730]. Jednak jeśli jest to spirytus, to w widoczny sposób bardzo wyraźnie różni się on od spirytusu octu. Smak tego pierwszego jest kwaśny, a smak tego drugiego jest słony. Zmieszanie ich bardzo czystych próbek czasami powoduje spienienie tak burzliwie jak zetknięcie cieczy przez postalchemików uważanych za wzajemne przeciwieństwo. Nawet wśród cieczy, których nazywanie spirytusem [272] byłoby bardziej uprawnione niż cieczy dotychczas wymienionych, wydaje się zachodzić pewna dostrzegalna różnorodność. Spirytus dębu, na przykład, różni się od spirytusu kamienia winnego oraz spirytusu bukszpanu lub spirytusu *gwajaka*. Krótko mówiąc, nawet te spirytusy — równie dobrze jak inne ciecze destylowane — wykazują znaczną odmienność od siebie, tak pod względem działania na nasze zmysły, jak też pod innymi względami.

Oprócz wymienionych tu wyraźnych odmienności (ciągnie *Karneades*) — występujących wśród owych cieczy, które nowocześni [badacze], uważając za ciała podobne, nazywają spirytusem — również i to, o czym ostatnio mówiłem czytelnikowi w sprawie drewna bukszpanowego, pozwalałoby na poczynienie takiego spostrzeżenia, że niektóre ciecze nie tylko mają cechy bardzo odróżniające je od pozostałych cieczy, lecz że w toku dalszego badania mogą być rozłożone na substancje różniące się od siebie.

Ponieważ wielu nowoczesnych postalchemików oraz innych badaczy przyrody raczy nadawać wiele nazw jednej i tej samej składowej hipostatycznej — merkurialnemu spirytusowi ciał — to muszę prosić czytelnika, aby idąc moim śladem, zwrócił uwagę na rzucającą się w oczy różnicę między spirytusami roślinnymi i zwierzęcymi, o których mówiłem, a ciekłym merkuriuszem. Nie mówię o tym, co powszechnie [273] jest w sprzedażny, a co wielu uzna za ciała wieloskładnikowe.

[730] W pierwodruku: „And among the other Liquors that go under the name of Spirits, there are divers which seem to belong to the family of Salts, such as are the Spirits of Nitre, Vitriol, Sea-Salt and others, and even the Spirit of Harts-horn, being, as I have try'd, in great part, if not totally reducible into Salt and Phlegme, may be suspected to be but a Volatile Salt disguis'd by the Phlegme mingl'd with it into the forme of a Liquor".

© for this edition by CNS

Mówię natomiast o tym, co jest wydzielone z metali i przez niektórych postalchemików — będących bardziej niż inni filozofami — a zwłaszcza przez wymienionego wcześniej *Claveusa* (że to właśnie jego wyróżnię) nazywane jest *mercurius corporum*. Otóż ta metaliczna ciecz, jedna z owych trzech składowych [hipostatycznych], z których wedle zapewnień *spagiryków* składają się ciała mineralne i na które dają się rozłożyć — wykazuje wiele doskonale znanych różnic w porównaniu z merkuriuszami roślin i zwierząt (jak je nazywają). Pozwala mi to na wyciągnięcie takiego wniosku, że albo te minerały oraz pozostałe dwa rodzaje ciał wieloskładnikowych nie są zbudowane z takich samych składników podstawowych, albo że owe składowe hipostatyczne, na które minerały bezpośrednio rozkładają się — właśnie te składowe, z którymi postalchemicy dumnie się obnoszą, jakby były prawdziwymi pierwiastkami[731] tych ciał — są składowymi drugiego rzędu lub są związkami osobliwie innego rodzaju. Trzeba by je sprowadzić do zupełnie innej postaci, aby były tego samego rodzaju co ciecze roślinne i zwierzęce.

To jednak nie wszystko. Uprzednio mówiłem już czytelnikowi, z jaką nieufnością [274] należy podchodzić do głoszonych powszechnie postalchemicznych procedur wyodrębniania merkuriuszy metali. Dopuszczam do siebie taką myśl, że co bardziej roztropni spośród postalchemików nie kłamią, twierdząc, że wyodrębnili prawdziwy ciekły merkuriusz[732] z niektórych metali — przy czym życzyłbym sobie, aby w zrozumiały sposób nauczyli nas, jak się to robi. Ale wciąż można wątpić, czy tak wydzielone merkuriusze nie różnią się jednak od zwykłego żywego srebra[Q 733] oraz czy nie różnią się między sobą w takim stopniu, w jakim różnią się od merkuriuszy roślinnych i zwierzęcych. *Claveus* w swojej apologii, mówiąc o pewnych[734] *doświadczeniach*, w czasie których metaliczne merkuriusze można przemienić[735] w metale szlachetniejsze, dodaje, że ma na myśli merkuriusze wyodrębnione z metali, ponieważ zwykłe żywe srebro[Q] wskutek niepojętego chłodu i wodnistości nie nadaje się do tego rodzaju przemian. Chociaż kilka wersów wcześniej ogólnie zaleca stosowanie merkuriuszy ciał metalicznych, to jednak głównie poleca owe sztucznie wyodrębnione ze srebra.

---

[731] *Pierwiastkami*: to znaczy składnikami niedającymi się dalej rozkładać, nie zaś ciałami w dzisiejszym rozumieniu słowa „pierwiastek".

[732] *Ciekły merkuriusz* może tutaj znaczyć rtęć.

[733] *Żywego srebra*: w pierwodruku *quicksilver.*

[734] Wersy 14 do 9 od dołu na stronie 274 pierwodruku rozbite na dwie kolumny. W łamie lewym wpis: „Dixi autem de argento vivo a metallis prolicito, quod vulgare ob nimiam frigiditatem & *humiditatem nimium concoctioni est contumax, nec ab auro solum alterato coerceri potest. Gast* Clave. in Apoll". W wolnym tłumaczeniu znaczy: „Mówiłem wszelako o żywym srebrze, tym uzyskanym z metali, które za sprawą nadmiernego zimna i wilgotności uważane jest za szkodliwie niestrawne, o tym, którego tylko przemienione złoto nie ujarzmi" (przekład z łaciny własny).

[735] Zdanie w wersie 11 od dołu na s. 274 pierwodruku brzmiące „gdzie metaliczne merkuriusze można przemienić w metale szlachetniejsze" może znaczyć „gdzie metaliczne merkuriusze można zestalić w metalach szlachetniejszych". Może też zawierać grę słów i znaczyć „gdzie metaliczne merkuriusze można ustawić/sfałszować/»przerobić« na metale szlachetniejsze", czego w wypadku Boyle'a, zwłaszcza biorąc pod uwagę jego nierzadki ukryty sarkazm, nie sposób wykluczyć.

© for this edition by CNS

Natomiast w innym miejscu tej samej książki opowiada nam, że — co osobiście sprawdził — [275] samo wygrzewanie żywego srebra[Q] cyny lub żywego srebra[Q] stopu cyny[736] i ołowiu[737] (*argentum vivum ex stanno prolicitum*[738]) może wystarczyć do, jak mówi, ich przemiany w szczere złoto. Doświadczony *Alexander von Suchten*[739] twierdzi, że jakimś sposobem, o którym tylko napomyka, można wytworzyć merkuriusz miedzi, o barwie nie srebrnej, jaką mają inne merkuriusze, lecz o barwie zielonej. Dodam do tego, że pewna znamienita osoba, której nazwisko rozsławiły podróże i uczone pisma, ostatnio zapewniała mnie, że więcej niż jeden raz widziała merkuriusz ołowiu przemieniony[740] w doskonałe złoto. A przecież każdy postalchemik będzie zapewniał, że dokonanie tego przyjdzie czytelnikowi z trudnością, a już na pewno trudne będzie uzyskanie zauważalnej ilości złota. Kiedy zażądałem odpowiedzi na pytanie, czy inny merkuriusz dałby się przemienić takim działaniem, zapewnił mnie, że nie.

No kiedy już jestem przy merkuriuszach metali, zapewne oczekujesz ode mnie (*Eleutheriusie!*), że powiem coś o pozostałych dwóch składowych hipostatycznych. Tu otwarcie muszę wyznać czytelnikowi, że choć znane mi są liczne i znaczące różnice między solami i siarkami metali oraz siarkami innych minerałów, to w [276] wyodrębnianiu i badaniu ich brakuje mi aż takiego doświadczenia, bym odważył się stanowczo wypowiadać na temat ich składu. Nawet jeśli wcześniej zauważyłem, że jest wielce wątpliwe, by sole metali zawierały owe składowe. Natomiast odnośnie do podawanych przez innych autorów sposobów wyodrębniania soli i siarek powiedziałbym, że nawet gdyby dawały one oczekiwane i powtarzalne wyniki (ale wiele z nich nie daje), to i tak odbywa się to w obecności domieszek, które [potem] z trudem — jeśli w ogóle — dają się usunąć. Zatem tak wyodrębnionym składowym hipostatycznym raczej trudno przyznać cechy przysługujące pierwiastkom.

Gwałtowne zaś działanie wymiotne siarki antymonu, jak również mocna woń przeciwbólowego balsamu siarki witriolu skłaniają mnie ku poglądowi, że siarki[S] mineralne różnią się nie tylko od roślinnych, lecz także między sobą, zachowując przy tym wiele z natury ciał złożonych, z których pochodzą. Przywołując z pamięci

---

[736] W tym miejscu R. Boyle najprawdopodobniej zamiennie używa angielskich słów *mercury*, *quicksilver*, *running mercury*, wskutek czego chodzić może o *żywe-srebro stopu-cyny-z-ołowiem*, czyli o „merkuriusz cyny i ołowiu", nie zaś o wygrzewanie *żywego srebra* razem ze *stopem cyny i ołowiu*.

[737] Określenia *ciekły* (lub żywy) *merkuriusz* (wers 8, s. 274 pierwodruku), *żywe srebro cyny* (wers 3, s. 275 pierwodruku) pozwalają przypuszczać, że Boyle, przynajmniej w obrębie tego ustępu, zamiennie używa nazw (różnych postaci) rtęci w rozumieniu bodaj postalchemicznym.

[738] Lub *żywego srebra* cyny stopionej z mosiądzem.

[739] Brakuje cytacji wskazanego autora. Zainteresowanym pozostaje lektura Alexandri von Suchten *Eines wahren Philosophi und der Artzneyen Doctoris Chymische Schrifften Alle (So viel deren vorhanden; Zum ersten mahl zusammen gedruckt, mit sonderbahrem Fleiß von vielen Druckfehlern gesäubert, vermehret, und in zwey Theile, als die Teutschen und Lateiniśchen verfasset)*, Franckfurt am Mayn in Verlegung Georg Wolfs, Buchhandlung in Hamburg, Druckts Johan Görlin 1680, czyli pism zebranych tegoż autora.

[740] *Przemieniony*: zob. przypis do wersu 11 od dołu, na s. 274 pierwodruku.

© for this edition by CNS

moje wcześniejsze wątpliwości — czy metale w ogóle zawierają sole, czy nie — czytelnik z łatwością się domyśli, że jak dotychczas nie miałem szczęścia ich zobaczyć, ale to chyba nie z powodu braku dociekliwości.

Nawet jeśli *Paracelsus* wszędzie tak życzliwie dla samego siebie pisze, że głoszone [277] przez niego poglądy można wyraźnie odczytać z każdego ustępu jego dzieł, w którym zdaje się on je wyrażać, to ja spokojnie mogę powiedzieć czytelnikowi, że w ogólności pozwala on sobie na to, o czym pisałem w moim czwartym głównym spostrzeżeniu. Natomiast dokładna lektura jego dzieł daje mi podstawę do podejrzeń, że między solami metalicznymi a mineralnymi mogą zachodzić różnice (co stwierdzamy też na przykładzie soli niektórych innych ciał), gdyż[741]: *Siarkę, powiada on, zawierają: złoto, srebro, żelazo, ołów, cyna jak również szafir, szmaragd, rubin, topaz złoty [chryzolit], ametyst, magnetyt itp. Również kamienie, skały, kamyki, sole, źródła [wody] itp. Do siarki podobne są sole. Występują w metalach, kamieniach szlachetnych, skałach, witriolu, ałunie. Podobnie dzieje się z żywym srebrem. Występuje w metalach, kamieniach szlachetnych itp. Tak że każdemu rodzajowi [materiału] odpowiada swoiste i odrębne żywe srebro. Jednakże, jakkolwiek by patrzyć, pewne jest istnienie trzech bytów zasadniczych: pierwszym jest siarka, drugim — sól, trzecim — merkuriusz. Nie ma jednego złota, lecz wiele złot. Tak jak istnieje nie jedna brzoza i nie jeden rodzaj warzywa, tak samo [278] występuje siarka złota, sól złota oraz merkuriusz złota. Podobne zróżnicowanie zachodzi w przypadku metali i kamieni szlachetnych. Szafirów ładniejszych i brzydszych jest tyle samo co siarek szafiru, soli szafiru i merkuriuszy szafiru. Takie samo zróżnicowanie ma miejsce w przypadku turkusu i innych kamieni szlachetnych*[742].

[741] Na wysokości wersu 12 na s. 277 znajduje się przypis boczny o brzmieniu: „Paracel., de Mineral. Tract 1, pag. 141".

[742] Przekład własny. W pierwodruku ów cytat brzmi następująco: „Sulphur aliud in auro, aliud in argento, aliud in ferro, aliud in plumbo, stanno, &c. sic aliud in Saphiro, aliud in Smaragdo, aliud in rubino, chrysolito, amethisto,magnete, & c. Item aliud in lapidibus, silice, salibus, fontibus, &c. nec vero tot sulphura tantum, sed & totidem salia; sal aliud in metallis, aliud in gemmis, aliud in lapidibus, aliud in salibus, aliud in vitriolo, aliud in alumine: similis etiam Mercurii est ratio. Alius in Metallis, alius in Gemmis, &c.Ita ut unicuique speciei suus peculiaris Mercurius sit. Et tamen res saltem tres sunt; una essentia est sulphur; una est sal; una est Mercurius. Addo quod & specialius adhuc singula dividantur; aurum enim non unum, sed multiplex, ut et non unum pyrum, pomum, sed idem multiplex; totidem etiam sulphura auri, salia auri, mercurii auri; idem competit etiam metallis & gemmis; ut quot saphyri praestantiores, laevioris, &c. tot etiam saphyrica sulphura, saphyrica salia, saphyrici Mercurii, &c. Idem verum etiam est de turconibus & gemmis aliis universis". Tekst łaciński warto porównać z odpowiednim wyciągiem z t. 3. Sudhoffa (1930), s. 42: „Nun wie ir gehört habt, das die prima materia bei ein ander sei in der mutter, als in einem sack, nemlich von dreien stucken zusamengesetzt. nun aber so vielerlei frucht, so vilerlei seind auch der sulphur, sal und sovil auch mercurii. ein ander sulphur im golt, eina ander im silber, ein ander im eisen, ein ander im blei, zinn etc. also auch ein anderes im saphir, ein ander im śćhmaragd, ein ander im rubin, chrysoliten, amethisten, magneten etc. also auch einder in steinen, kis, salibus, fontibus etc. und nicht allein so vilerlei sulphur, sonder auch so vilerlei ain ander sal. als ein ander in metelen, ein ander in gemmis, ein ander in steinen, ein ander in salibus, ein ander in vitriol, ein ander in alun. dergleichen auch mit den mercuriis: ein anders in metallen, ein anders i gemmis, und so oft ein species, ein ander »mercurius«. und doch so seind

© for this edition by CNS

Na podstawie powyższego ustępu (*Eleutheriusie*), jak sądzę, czytelnik stwierdzi, iż nie jest nadto pochopnym mój wniosek, że albo poglądy *Paracelsusa* przemawiają na moją korzyść, albo są zmienne. W rozmaitych bowiem miejscach swoich innych pism wydaje się on mówić, raz częściej, raz rzadziej, o filozofii trzech składowych hipostatycznych oraz o filozofii czterech żywiołów. A zatem zadowolę się wyciągnięciem takiego wniosku, że — o ile jego doktryna nie pokrywa się z tą częścią mojej, która znajduje [doświadczalne] potwierdzenie — to niełatwo zrozumieć, jakie poglądy Paracelsus ma w sprawie soli, siarki[S] i merkuriusza. Co zatem, już na początku naszej rozprawy, pozwala nam na uchylenie się od ich sprawdzania lub obalania. Nie wiem, czy w tym właśnie miejscu nie powinienem dodać, iż tymże właśnie ciałom, które postalchemicy nazywają wyrosieniem i ziemią, wciąż daleko do podstawowej prostoty, którą często przejawia zwykła ziemia i woda. Chociaż pojawiają się poglądy [279] przeciwne, to bardziej ostrożni spośród pospolitych perypatetyków nie zaprzeczają temu. Rzecz jasna, większość ziem to ciała o wiele mniej proste [chemicznie], niż powszechnie wyobrażają sobie nawet postalchemicy. Niezbyt rozważnie zalecają oni stosowanie ziem, co sami bez opamiętania czynią, w tych destylacjach, które wymagają mieszanki niektórych *caput mortuum*, aby zapobiec roztopieniu się i wymieszaniu stapiających się części wsadu oraz by nie dopuścić do rozpuszczenia się większych drobin w jednym roztworze stopu. Stwierdziłem, że w toku destylacji niektóre ziemie wydzielają ciecz, która wcale nie jest pozbawiona zapachu i smaku. Wiadomo, że większość spośród pewnego rodzaju tłustej ziemi osłoniętej od deszczu, na której nie rosną płody rolne, z czasem nasyca się saletrą indyjską.

Nie wolno mi jednak zapominać, że woda i ziemie, o których teraz mam mówić, są takimi, jakie wyodrębnia się ogniem z ciał wieloskładnikowych. Zatem trzymając się tego, dopowiem jeszcze, że (na przykład) wyrosienie witriolu — jak wiemy — jest bardzo skutecznym lekiem na oparzeliny. Znam bardzo sławnego i doświadczonego [280] *medyka*, którego największym sekretem (a sam mi go powierzył) jest badanie twardych i uporczywych guzów.

Na trawiącym palenisku prowadziłem badania wyrosienia octu, które rosi się nadzwyczaj powoli. Czasami stwierdzałem, że jest ono w stanie — choć powoli — wydobyć z ołowiu słodycz cukru. Natomiast, jak pamiętam, długie wytrawianie w wyrosieniu octu rozpuszcza korale. Uważa się, że wyrosienie cukru saturna[743]

---

nur drei ding: eins wesen ist sulphur, eins wesen ist sal, eins wesen ist mercurius. und zu dem, das się sich noch mer teilen, das nicht alein einerlei golt, sonder vilerlei golt, als nicht alein einerlei birnen, öpfel, sondern vilerlei. darumb so vilerlei auch sulphura auri, salia auri, mercurii auri, und also aller metallen, und gesteinen, als vilerlei saphir hoch und nieder, so vilerlei auch saphiriśćher śćhwefel, so vilerlei auch saphiriśćh saly, so vilerlei auch saphiriśćhe mrecurii, und also auch mit dem türkis, und ires gleichen allen", który znaczeniowo pokrywa się z zacytowanym przekładem na łacinę. Warto zauważyć, że nie występuje tam współczesna dla von Hohenheima niemiecka nazwa rtęci, co niejako potwierdza powszechność swobodnego stosowania zamienników nazewniczych.

[743] *Cukru saturna*: dzisiejsza nazwa *cukrzan ołowiu.*

© for this edition by CNS

ma wielce osobliwe właściwości. Różni znamienici postalchemicy nauczają, że rozpuszcza perły, natomiast wytrącanie ołowiu spirytusem nadaje temu roztworowi (jak powiadają) lotności. Zapewniała mnie o tym osoba wielce prawdomówna, człowiek, który sam to widział. Wyrosienie wina oraz inne ciecze — bez namysłu odrzucane jako wyrosienia — mają cechy, którymi różnią się zarówno od wody, jak i między sobą.

Mimo że postalchemicy mianem *terra damnata*[744], albo ziemią, raczą nazywać [każde] *caput mortuum* [z] tego, co poddali destylacji (wydzieliwszy sole przez polanie wodą), to jest raczej wątpliwe, aby wszystkie owe ziemie były dokładnie takie [281] same. Niewątpliwie istnieją pośród nich takie, których nie udało się jeszcze sprowadzić do natury podstawowej. Popioły drewna pozbawione wszystkich soli, popioły kostne, albo wyprażyna poroża jelenia, której — jako [substancji] najbardziej pozbawionej soli — hutnicy używają do prób [porównawczych], wydają się niepodobne do siebie. Badacz, który porównywałby jeden z owych pozbawionych smaku popiołów z wapnem lub — jeszcze lepiej — z *wyprażyną*[745] talku (chociaż po polewaniu wodą doskonale się dulcyfikują[746]), będzie pewnie miał powód sądzić, że są to byty o niejako odmiennej naturze. Pozostałość czerwieni żelazowej[747], co powszechnie wiadomo, najdokładniej kalcynowanej, następnie poddanej starannej dulcyfikacji, nie zawsze da sprowadzić się do postaci ziemi pierwiastkowej[748]. Osad pozostający po oddzieleniu soli witriolu z czerwieni żelazowej (jeśli wyprażanie było zbyt słabe) nie jest ziemią, lecz ciałem wieloskładnikowym, bogatym w walory lecznicze (co wiem z doświadczenia), ciałem, o którym *Angelus Sala*[749] zapewnia, że częściowo da się przetworzyć na kowalną miedź. W mojej ocenie jest to wielce prawdopodobne. Prowadząc próby z czerwienią żelazową, nie miałem paleniska mogącego dać żar wystarczający do tego, aby doprowadzić tę wyprażynę [282] do stopienia. Podejrzewałem jednak, że czerwień żelazowa obfituje w ten metal, więc *aqua fortis* wyparłaby go [z roztworu stałego]. Wrzuciłem zatem nieco dulcyfikowanej czerwieni żelazowej do tego *płynu* i stwierdziłem, że — tak jak oczekiwałem — zabarwił się on od razu tak soczyście jakby był zwykłym roztworem miedzi.

744 Zamienna nazwa *caput mortuum*; por. *Cyclopedia*.

745 W pierwodruku *calx*. Wyprażynę uzyskuje się pod działaniem ognia, kwasu lub zasady żrącej.

746 Czyli pozbawiane są ostrego odczynu.

747 Fe_2O_3.

748 *Ziemi pierwiastkowej*: w pierwodruku *elementary earth*.

749 Brakuje cytacji dzieła autora.

© for this edition by CNS

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Sprzedaż publikacji
Wydawnictwa Uniwersytetu Wrocławskiego
prowadzi
Dział Sprzedaży
Wydawnictwa Uniwersytetu Wrocławskiego Sp. z o.o.
50-137 Wrocław, pl. Uniwersytecki 15
tel. 71 3752885
e-mail: marketing@wuwr.com.pl
www.wuwr.com.pl

Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego
zaprasza do swoich księgarń:
• Księgarnia internetowa: www.wuwr.com.pl
• Księgarnia Uniwersytecka
50-137 Wrocław, pl. Uniwersytecki 15
tel. 71 3752923

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS

Filozofia XLVIII, Roberta Boyle'a teoria nauk empirycznych, Wrocław 2021
© for this edition by CNS