

J. Kupfer

*Ojciec empiryzmu: Roger, nie Francis**

Pomimo tego, że Roger Bacon żył w wieku trzynastym, filozofia nauki jaką głosił, wprowadziła jego myśl w czasy, jakie zwykliśmy luźno określać mianem "okresu nowożytnego". Pomimo również tego, że z wprowadzeniem tego okresu nowożytnego w filozofii jest zwykle związane nazwisko Francisa Bacona, który kładł nacisk na eksperyment, to jednak idea ta miała poprzednika w postaci empiryzmu kuzyna Francisa. Poglądy Rogera Bacona, żyjącego trzysta lat wcześniej od swego słynnego potomka, dotyczące metody naukowej mogą być traktowane z grubsza rzecz biorąc jako zwiastun tradycji empirycznej. Wyprzedzając renesansowe i oświeceniowe dążenie w kierunku poprawienia kondycji człowieka, Bacon przyznaje centralne miejsce w wiedzy i filozofii nauki użyteczności i "doświadczeniu". Reagując na większość scholastycznych nacisków na stosowanie metody dedukcyjnej, porzuca poszukiwania dedukcyjnej pewności w nauce. Czyniąc to unika dylematu kartezjańskiego: ma pewność co do relacji idei, jak to ma miejsce w matematyce, natomiast jest sceptyczny w wiedzy empirycznej. Częściowe, aczkolwiek pouczające analizy procedury naukowej i teorii dokonane przez Rogera Bacona, zapoczątkowały tak zwany okres nowożytny w filozoficznych i naukowych dociekaniach. To dzięki niemu, a nie Francisowi dwudziesty wiek wyprowadza "stanowisko krytycyzmu naukowego".

I. Bałwochwalstwo

Na początku *Opus Majus* Bacon wylicza cztery "przeszkody" w osiągnięciu prawdy: podporządkowanie się bezpodstawnym autorytetom, wpływ przyzwyczajęń i ludzi, i próżność, czy dążenie do estymy. Podczas gdy respektował autorytet Ojców Kościoła i Arystotelesa, Bacon odrzucał ich sądy i wnioski. "Zasady ustanowione przez takowe autorytety muszą być sprawdzone na drodze doświadczenia, zanim zostaną ostatecznie zaakceptowane."^[1] W ten sposób Roger Bacon wyprzedza ostrzeżenie poczynione przez Francisa, dotyczące idoli teatru. Tak wnikliwy badacz, jak Lewis White Beck, podkreśla fakt, iż Francis wyraził takie niebezpieczeństwo, zaprzeczając jednocześnie, iż uczynił to Roger:

W pierwszej połowie siedemnastego wieku, scholastyka, filozofia Kościoła, otrzymała wyzwania z dwóch stron. [Francis] Bacon (...) sprzeciwił się idolom teatru, które pojmował jako niewolnicze posłuszeństwo dla idei opartych na autorytecie. Aby im zapobiec, podkreślał ogromne znaczenie nowych obserwacji przyrody i człowieka. Pod tym względem, [Francis] Bacon był empirystą sprzeciwiającym się autorytaryzmowi i pustej logice, albowiem wielu jego przeciwników wierzyło, iż dzięki niej są w stanie ukazać prawdy naukowe i filozoficzne *a priori*.^[2]

Większość spośród tych, którzy umieszczają Francisa Bacona wśród zwiastunów tradycji empirycznej, nie zdaje sobie sprawy z tego, iż toczył on wciąż w siedemnastym wieku walkę zapoczątkowaną przez Rogera w wieku trzynastym.

Odrzucenie autorytetów umożliwia oparcie się na dowodach i obserwacjach. Nowe dowody mogą obalić stare hipotezy. Teorie autorytetów stają się przedmiotem testów i doświadczeń. "(...) elle [autorytety] ne fait rien comprendre, elle fait seulement croire, (...) "^[3] Autorytet może jedynie dowieść wiarę w daną ideę, zasugerować hipotezę, jednakże nie może dać weryfikacji, jaką oferuje doświadczenie. Nacisk położony na doświadczenie wytwarza w rzeczywistości nowe pojęcie autorytetu i wiarygodności. Ze względu na nasze zaufanie co do badań naukowych prowadzonych przez innych a także do ich raportów, oraz ze względu na stałą otwartość hipotez na dalsze sprawdzanie, możemy bardziej zdać się na odkrycia i twierdzenia innych badaczy: "Rzeczy, które nie należą do naszej części świata znamy dzięki innym *naukowcom*, którzy owe rzeczy badają" (podkr. autora).^[4]

Podczas gdy zwykle sposoby myślenia są silniejsze od autorytetów przy obalaniu hipotez, popularne przesady i zwyczaje są najsilniejsze spośród trzech głównych sił. "Albowiem autorytet jedynie zachęca, zwyczaj przywiązuje, a popularna opinia czyni człowieka zawziętym i utwierdza go w jego zawziętości."^[5] Podobnie jak idole jaskini Francisca, Roger podaje zwyczajne wierzenia jako *tló* dla prawdy. Porównajcie, co na ten temat mieli do powiedzenia kuzyni:

Niechaj wasza Świątobliwość [papież Klemens IV] nie będzie zaskoczony, ani Wasz Autorytet nie uważa tego za rzecz niewłaściwą, jeśli pracuję przeciw popularnym zwyczajom i pospolitym precedensom. Jest to bowiem jedyny sposób aby osiągnąć prawdę i doskonałość.^[6]

Francis radzi nam zrobić to samo z naszymi ulubionymi wierzeniami:

Niech każdy studiujący przyrodę przyjmie to za zasadę - cokolwiek jego umysł podaje i rozważa ze szczególną satysfakcją, należy poddać w wątpliwość i to właśnie w ten sposób należy zwrócić większą uwagę na pytania, którymi się zajmujemy, aby nasze zrozumienie było pełne i czyste.^[7]

Wprowadzająca nas w błąd natura popularnych bądź pożądaných wierzeń stanowi więc optymalny punkt wyjścia dla obu Baconów.

Cztery przyczyny błędów, które biorą się z tego, że ukrywamy sami przed sobą swe błędy i swą ignorancję ze względu na naszą dumę, muszą być skorygowane przez metodę naukową, albowiem to

(...) jest początek i źródło, z którego biorą się inne przyczyny wspomnianych już błędów. Ze względu na to, że zbyt gorliwie pojmujemy nasze uczucia, a także wybaczymy swą własną niewiedzę, w pierwszym powstaje przypuszczenie o słabości autorytetu. Polegając na tym, wychwalamy to, co pochodzi od nas samych i cenzurujemy to, co pochodzi od innych autorów. A ponieważ każdy człowiek kocha swą pracę, przeto chętnie z wyników owej pracy czynimy zwyczaj.^[8]

Fachowe podejrzenia Bacona co do psychologicznych tendencji człowieka ponownie zapowiadają ostrzeżenia Francisca przed bałwochwalstwem, są też odbiciem jego stanowiska krytycyzmu naukowego.

Roger wyprzedza dokonane przez Francisca Bacona odrzucenie metody dedukcyjnej i popierających ją autorytetów, jako środków prowadzących do odkryć naukowych i prawd filozoficznych. Roger podkreśla wagę studiowania języków i matematyki, ale przeciwstawia się tradycji scholastycznej, od której stara się ustrzec dzięki twierdzeniu, iż jedynym środkiem weryfikacyjnym jest doświadczenie. "Było to sprzeczne z generalnymi trendami myślowymi epoki, w której logika stanowiła podstawowe drzwi do wiedzy."^[9] "La méthode scolastique est mauvaise; il en faudrait une autre; c'est la préoccupation constante de Bacon; (...)"^[10] Bacon wierzył, że logika dana jest człowiekowi z natury. Jedyną jej częścią wymagającą nauki, były jej terminy. W ten sposób jest ona naturalnym narzędziem czy instrumentem myślenia, ale nie środkiem do osiągnięcia wiedzy o świecie empirycznym.

Dla Newbolda trzynasty wiek przeceniał metodę dedukcyjną - defekt w arystotelesowskiej teorii nauki. Newbold postrzega logikę jako narzędzie do klasyfikowania istniejącej wiedzy. Nie wystarcza ona jednak do osiągnięcia wiedzy nowej. "I to jest właśnie ten punkt w systemie Arystotelesa, przeciw któremu [Roger] Bacon wysuwa większość swych słownych ataków. Bez wątpienia odrzuca on metodę dedukcyjną. Potwierdza jej użyteczność i sam ją stosuje, ale zaprzecza jakoby była adekwatna i ponad nią plasuje eksperyment."^[11] "Mówił, iż nauka scholastyczna zbyt mocno związana jest z intelektualnymi definicjami (...) i lekceważył dokładne ich badanie."^[12] Konkluzje wydedukowane z naszych systemów aksjomatycznych muszą być gwarantowane przez doświadczenie zanim zostaną zaakceptowane. Bacon buntował się przeciw podwójnemu zaufaniu scholastyki do metody dedukcyjnej i autorytetów, popierając ich pożyteczne zainteresowanie doświadczeniem zmysłowym: "Ainsi á ces deux instruments de la science scolastique [rozum i autorytety], Bacon oppose l'expérience, et il est, je crois, le premier qui ait caractérisé par leur methode les sciences de la nature, en les appelant les sciences expérimentales."^[13]

II. Dwa Doświadczenia

Bacon rozróżnia dwa rodzaje "doświadczenia": wewnętrzne oświecenie i wrażenia zmysłowe. Oba są nieodzowne w poznaniu naukowym i to pierwsze czasowo poprzedza to drugie. Doświadczenie duchowe jest warunkiem koniecznym do zaistnienia "zwykłego" doświadczenia zmysłowego.

Il faut donc le secours d'une autre faculté, l'illumination intérieure, sorte d'inspiration divine, par laquelle l'auteur veut désigner la connaissance directe de certains principes que les sens ne peuvent nous révéler."^[14]

W ten sposób dochodzimy do uchwycenia pierwszych zasad, które, jak utrzymuje Arystoteles, muszą być uchwycone w bezpośredniej intuicji przez "działający" umysł. Bacon zakłada istnienie *Intellectus Agens* (Bóg lub Aniołowie), które oświecają intelekt człowieka.

Intelekt człowieka nie jest jedynie bierny, ale jest niezdolny do zaakceptowania jakiejkolwiek wiedzy jako prawdziwej, zanim jego zdolności reakcyjne nie zostaną pobudzone do działania przez bodźce pochodzące z zewnątrz (...). Odpowiedź ludzkiego intelektu na oświecenie czy inspirację ze strony boskiego *Intellectus Agens* znajduje wyniki w "doświadczeniu".^[15]

bez tej inspiracji, zmysły nie mogą dawać wiedzy o "monde matériel."

Carton podaje obszerną krytykę baconowskiego wyobrażenia iluminacji oraz jak miała się ona do jego filozofii nauki eksperymentalnej. Czym dokładnie jest związek pomiędzy owym doświadczeniem wewnętrznym a zewnętrznym doświadczeniem zmysłowym? Czy zmysły jedynie potwierdzają ważność wiecznych prawd danych poprzez inspirację, czy są zainicjowane boskimi relacjami czy też doświadczenie uzyskane na drodze objawienia samo należy ściśle do zmysłów? Carton nie zgadza się z poglądem, jakoby Bacon nie był w rzeczywistości myślicielem mistycznym. Baconowskie "doświadczenie wewnętrzne" jest "hermeneutyczne" - zmysły mają zaledwie drugorzędne znaczenie. "Dwa doświadczenia" Bacona odzwierciedlają jednakże jego odwołania do Augustyna. Dusza czy rozum człowieka są niezdolne do odkrycia prawd bez pomocy ze strony Boga. Co więcej, zewnętrzny świat zmysłowy nie jest oderwany czy odcięty od świata duchowego. Dwie formy ciągłości doświadczenia: "objawienie" i zmysły, są aspektami jednej rzeczywistości stworzonej przez Boga. Wyprowadzamy twierdzenia z zasad, które są naszymi pierwszymi, bezpośrednimi intuicjami. Skoro te twierdzenia zostają potwierdzone przez doświadczenie zmysłowe, objawienie czy iluminacja nie potrzebuje przychodzić ponownie do każdego badacza. To nie wydaje się szczególnie przeczyć sposobowi, w jaki nauka w rzeczywistości się rozwija. Skoro zostało ogłoszone prawo lub teoria, sposób jego powstawania nie jest warunkiem wstępnym dla innych naukowców.

Doświadczenie zmysłowe jest materialem, z którego powstała filozofia nauki Bacona. "To, że Bacon wiedział o doniosłości metody eksperymentalnej jest widoczne poprzez fakt, że cały czas jej używał, jednakże nie widać, jakoby kiedykolwiek próbował on te metodę zdefiniować, czy wyróżnić ją spośród zwykłych obserwacji."^[16] Poprzez "drugi rodzaj" doświadczenia Bacon odnosi się więc do tego, co uzyskuje się dzięki obserwacji czy eksperymentowi. A. G. Little podsumowuje poglądy Bacona na temat dwóch typów doświadczenia i ich związek ze sprzeciwem Bacona wobec metody *a priori*: "Te dwa rodzaje doświadczenia są podobne pod tym względem, iż działają poprzez bezpośredni kontakt z rzeczywistością, a nie poprzez rozumowanie."^[17]

III. Nauka eksperymentalna

"(...) bez doświadczenia nic nie mogłoby być dokładnie poznane."^[18]

Bacon odróżnia rozumowanie od doświadczenia jako środka do uzyskania wiedzy, jednakże widzi ich wzajemną zależność.

Są bowiem dwa sposoby osiągania wiedzy, mianowicie rozumowanie i doświadczenie. Rozumowanie prowadzi do konkluzji i sprawia, iż przyjmujemy tę konkluzję, jednakże nie czyni jej pewną ani nie usuwa wątpliwości tak, aby rozum mógł poprzestać na intuicji prawdy, chyba, że rozum odkryje rzecz na drodze doświadczenia; (...)."^[19]

Doświadczenie musi zapewnić test dla naszych wydedukowanych twierdzeń, a tym samym potwierdzić ważność naszych bezpośrednich intuicji. Bez obserwacji za

pośrednictwem zmysłów, rozum nie ma gwarancji dla swych wierzeń o świecie zewnętrznym: "(...) Roger Bacon nalega na konieczność dokonywania obserwacji i eksperymentów dla osiągnięcia prawdziwej wiedzy o wydarzeniach w przyrodzie."^[20] Samo rozumowanie jest niewystarczające do osiągnięcia wiedzy.

Podczas kiedy Bacon często mówi o dyscyplinie jaką jest nauka eksperymentalna, jako o nauce oddzielnej i różnej od innych nauk, jest oczywiście świadomy, iż w stosunku do nich jest ona *procedurą*, bez której inne nauki nie mogą funkcjonować. Nauka eksperymentalna ma trzy "godności" czy "prerogatywy". "Daje świadectwo" wszystkich innych nauk dzięki obserwacji. Stanowi dodatek do innych nauk poprzez "uwzględnianie faktów, które leżą w sferze innych nauk, choć poza ich aktualnym zasięgiem."^[21] Po trzecie nauka eksperymentalna sama bada sekrety przyrody. Wydaje się, że Bacon wskazuje, iż nauka eksperymentalna posiada obszar lub królestwo badań, które jest charakterystyczne tylko dla niej. Ale tego nie wyjaśnia.

Bacon utrzymuje, że naukowy sposób postępowania polega na otwartości na nowe hipotezy. Wewnętrzna iluminacja, o której była mowa wcześniej, może w rzeczy samej być przygotowaniem na taką otwartość. Nie możemy eksperymentować bez hipotezy, a skoro eksperymentujemy, dalsze rozumowanie jest istotne:

Stąd na *pierwszym* miejscu winna znaleźć się *gotowość do uwierzenia*, zanim nastąpi eksperyment, który jest na drugim miejscu, aby po trzecie zaczęło funkcjonować rozumowanie (podkr. autora).^[22] Testując hipotezę (która może pochodzić od nas samych lub od innych naukowców), należy zanalizować istotne przyczyny. Co więcej, winniśmy użyć naszych obserwacji jako bazy dla wyjaśniania przyczynowego: "Bacon próbuje co najmniej najpierw spojrzeć na rzeczywistość zewnętrzną i oprzeć swe rozumowe wyjaśnienia przemian materialnych na zaobserwowanych faktach."^[23]

Bacon pojmuje pracę naukowców, jako konstytuowanie pracy *fachowej społeczności*. Jeden naukowiec podaje dowód lub weryfikację hipotezy lub teorii wysuniętej przez innego: "Dlatego też na początku musi uwierzyć tym, którzy przeprowadzili eksperyment, lub tym, którzy mają godne zaufania informacje od eksperymentatorów, do których następnie dołącza wyniki swego własnego eksperymentu."^[24] Jeśli odrzucamy autorytet, dzieje się tak nie na podstawie naszej własnej z góry powziętej teorii ani sposobu rozumowania, ale dlatego, że jego twierdzenia nie wytrzymują sprawdzianu eksperymentalnego. To właśnie wewnątrz społeczności naukowców hipotezy są mniej lub bardziej uznawane, *mniej* lub *bardziej* odrzucane.

Bacon zbliża się do wyrażenia współczesnej koncepcji stopni weryfikacji, gdy mówi, że "(...) prawdy i cnoty są nieskończone i jest nieskończenie wiele stopni w każdej prawdzie i cnotcie; (...) można odpowiednio czynić dodatki do twierdzeń autorytetów i właściwie stosować je w wielu przypadkach."^[25] Te dodatki należy czynić na podstawie eksperymentu. Bacon wspomina o poglądach na temat postępu i rewizji, które później będą obecne w renesansie i oświeceniu, kiedy zauważa, że "młodszy, to znaczy żyjący w późniejszych czasach w miarę upływu czasu obejmują w posiadanie prace swych poprzedników."

Ponieważ doświadczenie czy obserwacja stanowi sąd ostateczny dla każdej teorii, baconowska filozofia nauki zabezpiecza szereg teorii, które mają charakter samo-sprawdzalny i zawsze są bez ograniczeń. "(...) całkiem wyraźnie dostrzegł fakt, że kiedy teorie są niezgodne ze znanymi faktami, wówczas należy poświęcić teorię a zachować fakty."^[26]

Podczas gdy system Bacona nie był zbyt dokładnie wypracowany, "L'observation n'est pas pour lui un accident, un hasard: c'est un système nouveau; (...)".^[27] Zgadza się z tym Carton: "Trés précisément, notre étude a pour objet de dégager les caractères et de fixer l'allure de l'expérience des sens comme méthode, (...)".^[28] Metoda ta składa się z badania następujących rzeczy w określonym porządku: rzeczy prostsze przed bardziej skomplikowanymi, ogólne przed szczegółowymi i łatwiejsze przed trudniejszymi.^[29] Wierząc, iż rzeczy nieożywione są mniej skomplikowane od ożywionych, Bacon nalegał na ich zbadanie w pierwszej kolejności. "Poznanie składu substancji, które składają się z

elementów winno poprzedzać badanie powstawania rzeczy ożywionych."^[30]

Takie eksperymenty nie tylko ujawnią cuda natury, ale pomogą też zniszczyć idole jaskini i teatru. Wysiłki nauki eksperymentalnej mogą osłabić pozycję autorytetu i zwyczajowo podtrzymywanych wierzeń. O tym, że Bacon sam był wciągnięty w dramat nauki, można przekonać się z następującego fragmentu: "Bowiem po tym, jak zobaczyłem [eksperyment z magnezem], nie było dla mojego intelektu rzeczą trudną uwierzyć w to, co zostało przewidziane przez godny zaufania autorytet."^[31] Bacon miał jednakże kryterium "godnych zaufania" autorytetów - zaufanie do metody naukowej, z którym rozpoczął niszczenie wiary w "złe" autorytety. Czyż nie jest to dokładnie to, na czym dziś opieramy przytłaczającą większość naszych wierzeń w "godne zaufania" autorytety takiego czy innego rodzaju, których podstawa leży w sile metod weryfikacyjnych i naszego przekonania do takich metod.

Empiryzm Bacona posiadał elementy teologiczne: zrozumienie celu danej rzeczy jest decydujące w uchwyceniu jej związków przyczynowych. "Trzeba potwierdzić użyteczność wszystkiego, dlatego, że owa użyteczność jest końcem, do którego zmierzają istniejące rzeczy."^[32] W ten sposób, stwierdzenie celu rzeczy jest częścią procedury naukowej.

Ta procedura naukowa, zapoczątkowana przez światło wewnętrzne (iluminacja czy inspiracja) osiąga punkt kulminacyjny, gdy następuje sukces przepowiedni. Obiekty poddane badaniu są ostatecznie uznane za użyteczne przez włączenie ich do hipotezy i jej weryfikację. Sprawdzona hipoteza jest znacząca nie sama w sobie, ale ponieważ jest użyteczna. Pozwala to nam na owocne powiązanie obiektów naszych badań. "C'est dire que la méthode de certification comprend deux moments extrêmes, un dernier où nous rapportons les choses à nos fins pour les utiliser dans des œuvres plus particulièrement opératives ou de puissance (...)."^[33]

Bacon wyobraża sobie renesansową troskę o postęp rodzaju ludzkiego i amerykański pragmatyzm taki jak u Dewey'a i Lewis'a. Rozumowanie naukowe jest ostatecznie związane z przechodzeniem od jednego doświadczenia zmysłowego, poprzez obserwację i eksperymenty, hipotezę i weryfikację, do innych doświadczeń. Był być może pierwszym, który flirtował z pragmatycznym pojęciem prawdy - jak Carton ujmuje rzecz całą: "Dès lors en effet que la vérité est essentiellement dispensatrice d'intérêt, elle est d'autant plus noble et possède d'autant plus de prix qu'elle est plus utile (...)."^[34] Bardziej wyraźne od tego, jest jednakże szerzące się przekonanie Bacona, iż nauka wzmocni psychiczne i duchowe predyspozycje człowieka, prowadząc go do większego szczęścia.

IV. Matematyka

Bacon podaje kilka powodów, dla których twierdzi, iż wszystkie nauki wymagają użycia matematyki. Uważa po pierwsze, iż wszystkie inne nauki korzystają z przykładów matematycznych, a ponieważ owe przykłady wyjaśniają treść przedmiotu poszczególnych nauk, nieznaną przykładowi implikuje niepełne poznanie przedmiotu. Do tego powodu dodaje Bacon: "po drugie, ponieważ pojęcie prawd matematycznych jest wrodzone, jakby było już w nas." Wydaje się jednak, iż później stara się z tego wycofać:

Z tej przyczyny, ponieważ ta [matematyczna] wiedza jest *prawie* wrodzona i ponieważ poprzedza odkrycie i uczenie się, lub też przynajmniej dlatego, że mniej potrzebuje odkryć i uczenia się niż inne nauki, jest wśród nich nauką pierwszą i poprzedza inne, przygotowując nas do nich. Ponieważ to, co jest całkiem lub prawie wrodzone prowadzi ku rzeczom pożądanym (podkr. Autora).^[35]

Implikuje to, że prawdy matematyczne można zastosować do świata zewnętrznego, zmysłowego i że zarówno to, co wrodzone, jak i to, co nabyte odnosi się do tego samego wszechświata. Być może świadomość owej implikacji stanowiła zachętę dla Bacona do potraktowania prawd matematycznych jako sprawdzalnych doświadczalnie i quasi-wrodzonych.

Zrozumienie matematyki jest podstawą do zajęcia się innymi naukami ze względu na jej nadrzędność w stosunku do innych nauk (w porządku poznawania) i ponieważ jest

ona najłatwiejsza do poznania. Jest ona w zasięgu każdego, a "naturalna droga" poznania prowadzi od rzeczy najprostszych do bardziej skomplikowanych.

Nasza zdolność do osiągnięcia "osobistej" i bardziej sumiennej wiedzy w zakresie matematyki niż ma to miejsce w przypadku innych nauk czyni z niej ponownie punkt wyjścia w poznaniu. Inne nauki *wymagają* ponadto użycia matematyki, w celu ich weryfikacji.

To oznacza, że nie można poznać innych nauk dzięki dialektycznym i sofistycznym argumentom, jakie się pospolicie wysuwa, ale dzięki matematycznej demonstracji wprowadzającej w prawdę i zasady działania innych nauk i regulujące je (...) to po prostu oznacza ustalenie ostatecznych metod zajmowania się innymi naukami, i dzięki matematyce weryfikację wszystkich rzeczy koniecznych dla innych nauk.[36]

Choć Bacon twierdzi, że matematyka jest podstawą i pierwszym wysiłkiem umysłu, mimo wszystko również wobec niej stosuje kryterium doświadczalne. Może to wydawać się odrobinę sprzeczne - poddawanie prawie wrodzonej wiedzy doświadczalnej weryfikacji - jednakże dla Bacona, doświadczenie zarówno wrodzone, jak i nabyte z zewnątrz, jest częścią organicznej całości i jest wzajemnie zależne. Podobnie jak z dwoma rodzajami doświadczenia, iluminacją i doświadczeniem zmysłowym, tak też jest w przypadku prawie wrodzonej wiedzy matematycznej i zdobytej wiedzy o świecie wewnętrznym. "Jest to również ewidentne w matematyce, gdzie dowód jest najbardziej przekonywujący. Jednakże umysł kogoś, kto pojmuje najbardziej przekonywujący dowód odnoszący się do trójkąta równobocznego, nigdy nie osiągnie wniosku bez doświadczenia (...)"[37] Bacon posuwa się do cytowania twierdzenia Arystotelesa, mówiącego, iż dowodowi matematycznemu towarzyszy "odpowiednie doń doświadczenie."

Oczywista niekonsekwencja Bacona polega na utrzymywaniu z jednej strony, że prawdy matematyczne dają się udowodnić w sposób pewny dzięki przyczynom koniecznym i właściwym, a podkreślaniu z drugiej strony, że nawet prawdy matematyczne wymagają doświadczalnej weryfikacji. Jest ona jednak później zniesiona poprzez potraktowanie matematyki jako szkieletu i metody, do której stosuje się nasze empiryczne badania. Nauka eksperymentalna musi działać na bazie matematycznych oznaczeń, które same w sobie nie wystarczają jednakże do osiągnięcia prawdy o rzeczywistości.

Podobnie jak poprawna "metoda eksperymentalna", matematyka funkcjonuje jako wymiar badawczy wymagany przez różne nauki szczegółowe. Choć sam Bacon mówi zarówno o matematyce, jak i o nauce eksperymentalnej jako o *sui generis* naukach, jego charakterystyka tych nauk zadaje kłam etykietom, jakie im nadał. Nauka eksperymentalna reprezentuje zmysłowo uchwytny składniki metody badań naukowych, a matematyka logiczno - wzorcową cechę nauki. Zauważamy znaczenie "uzupełniania się" w następującym twierdzeniu Étienne Gilson'a: "(...) było rzeczą charakterystyczną dla Francuza, że [Roger Bacon] miał tak żywe poczucie konieczności eksperymentu. Jego prawdziwym mistrzem w tej kwestii (...) był Piotr z Maricourt (...). Piotr ogłosił w swych *Listach o magnetyzmie* konieczność uzupełnienia metody matematycznej metodą naukową"[38]

Matematyka jest więc narzędziem dla eksperymentatorów, którzy zawsze mają na myśli matematyczne struktury: "Bacon często nalega na konieczność stosowania matematyki w badaniu zjawisk fizycznych. Stara się sformułować ogólną naukę, która winna sprowadzić działanie ciał i pierwiastków do zasad matematycznych"[39] Nie da się zweryfikować wniosków matematycznych w takim stopniu, jak to czynimy w przypadku przewidywań poczynionych w wyniku zastosowań owych wniosków. Newbold umieszcza koncepcję Bacona ściśle pomiędzy matematyką a eksperymentem: "(...) jest tylko jeden podstawowy *test* wiedzy, doświadczenie i tylko jeden sposób *przetwarzania* takiej wiedzy w naukę, mianowicie pokazując jej zgodność z prawami matematyki" (podkr. Autora).[40] To sugeruje, że Bacon propagował hipotetyczno - deukcyjny model Platona: poprzez dokonywanie analiz, dochodzimy od eksperymentu do pierwszych zasad. Następnie syntetyzując, czy porządkując wykazujemy, że wyniki naszych eksperymentów wypływają z owych zasad.

Matematyczne i dedukcyjne teoretyzowanie jest konieczne do uporządkowania i skompletowania wyników naszych obserwacji empirycznych. Wnikliwość Bacona polega nie tylko na odrzuceniu opierania się wyłącznie na szkolnej metodzie dedukcyjnej, ale na jego akceptacji dla tej metody jako jednej ze *ścianek* procedury naukowej. Okres średniowiecza i czasy nowożytne zostały połączone mostem przez filozofię nauki Bacona, i dlatego też to właśnie jemu czasy nowożytne zawdzięczają swój impet.

USA, *Uniwersytet Stanowy Iowa*.

Przełożył Adam K. Gogacz

* *Vivarium* 12/1974, ss. 52 ◆ 62.

[1] Wiliam Newbold *The Cipher of Roger Bacon*, Londyn: Oxford University Press 1928, s. 10.

[2] Lewis White Beck, *Philosophic Inquiry*, New Jersey: Prentice - Hall Inc. 1952, s. 60.

[3] Emile Charles, *Roger Bacon*, Paryż 1861, s. 112.

[4] Roger Bacon, *Opus Majus*, przeł. R. Burke, Londyn 1928, s. 585.

[5] *Ibid.*, s. 10.

[6] *Ibid.*, s. 19.

[7] Francis Bacon *Novum Organum*, aforyzm 58 (*Bacon Selections*, Mathew Thompson McClure (red.), Nowy Jork 1928, s. 297).

[8] Roger Bacon, strona 28.

[9] A. G. Little, *Roger Bacon*, Londyn 1929, s. 14..

[10] E. Charles, *op. cit.*, s. 111.

[11] W. Newbold, *op. cit.*, s. 9.

[12] M. Muir, "Roger Bacon", w: A. G. Little (red.), *Roger Bacon Essays*, Londyn 1914, s. 306.

[13] E. Charles, *op. cit.*, s. 112.

[14] *Ibid.*, s. 114.

[15] A. G. Little, *op. cit.*, s. 31.

[16] W. Newbold, *op. cit.*, s. 11.

[17] A. G. Little, *op. cit.*, s. 30.

[18] Roger Bacon, strona 583.

[19] *Ibid.*, s. 583.

[20] M. Muir, *op. cit.*, s. 300.

[21] A. G. Little, *op. cit.*, s. 32.

[22] Roger Bacon, *op. cit.*, s. 615.

[23] M. Muir, *op. cit.*, s. 302.

[24] Roger Bacon, *op. cit.*, s. 617.

[25] *Ibid.* s. 15.

[26] A. G. Little, *op. cit.*, s. 21.

[27] E. Charles, *op. cit.*, s. 119.

[28] Raoul Carton, *L'expérience physique chez R. Bacon*, Paryż 1924, s. 10.

[29] E. Charles, *op. cit.*, s. 112.

[30] M. Muir, *op. cit.*, s. 310.

[31] Roger Bacon, *op. cit.*, s. 630.

[32] M. Muir, *op. cit.*, s. 303.

[33] R. Carton, *op. cit.*, s. 167.

[34] *Ibid.*, s. 168.

[35] Roger Bacon, *op. cit.*, s.121.

[36] *Ibid.*, s. 126.

[37] *Ibid.*, s. 583.

[38] Etienne Gilson, *History of Christian Philosophi in the Middle Ages*, Nowy Jork 1955, s. 309.

[39] M. Muir, *op. cit.*, s. 305.

[40] W. Newbold, *op. cit.*, s. 2.