

<https://jacek.kwasniewski.org.pl>

Edward Grant



*Piotr Lombard (1096-1160)*

## Średniowieczne podstawy nauki nowożytnej

w kontekście religijnym, instytucjonalnym oraz intelektualnym

Prószyński i S-ka, 2005

The Foundations of Modern Science in the Middle Ages:  
Their Religious, Institutional, and Intellectual Contexts, Cambridge University Press, 1996

Jacek Kwaśniewski, streszczenie książki

2020

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| O książce Edwarda Granta (Jacek Kwaśniewski).....  | 3         |
| <b>Przedmowa.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1 Cesarstwo rzymskie a pierwsze sześć wieków chrześcijaństwa .....</b>                            | <b>5</b>  |
| Chrześcijaństwo a nauka pogańska.....  | 5         |
| Komentarze chrześcijańskie do opisu dziejów Stworzenia w Księdze Rodzaju .....                       | 5         |
| Chrześcijaństwo a kultura grecko-rzymska .....   | 5         |
| Stan nauki i filozofii przyrody w okresie pierwszych sześciu wieków chrześcijaństwa..                | 6         |
| Siedem sztuk wyzwolonych.....  | 6         |
| <b>2 Nowe początki: Epoka przekładów (XII – XIII wiek) .....</b>                                     | <b>6</b>  |
| Oświata i nauka w XII wieku .....  | 6         |
| Przekłady łacińskie z greckiego i arabskiego .....   | 7         |
| Przekłady dzieł Arystotelesa.....  | 7         |
| Rozpowszechnianie i przyswajanie arystotelesowskiej filozofii przyrody .....                         | 7         |
| Wkład komentatorów greckich .....  | 7         |
| Wkład komentatorów islamskich.....   | 7         |
| Dzieła pseudo-Arystotelesowskie (punkt pominięty) .....  | 7         |
| Recepcja tłumaczeń .....   | 7         |
| <b>3 Uniwersytet średniowieczny .....</b>  | <b>8</b>  |
| Studenci i mistrzowie (punkt pominięty).....   | 8         |
| Nauczanie na wydziale sztuk wyzwolonych .....  | 8         |
| Program nauczania na wydziale sztuk wyzwolonych.....   | 8         |
| Logika .....   | 9         |
| Quadrivium .....   | 9         |
| Trzy filozofie.....  | 9         |
| Wyższe fakultety teologii i medycyny.....  | 9         |
| Społeczna oraz intelektualna rola uniwersytetu.....  | 9         |
| Kultura rękopiśmienna wieków średnich .....  | 10        |
| <b>4 Arystotelesowskie dziedzictwo średniowiecza .....</b>   | <b>10</b> |
| Obszar ziemski: królestwo nieustannych zmian .....   | 10        |
| Trzy podpunkty o ruchu w fizyce Arystotelesa (punkt pominięty).....                                  | 10        |
| Obszar niebieski: niezniszczalny i niezmienny .....  | 10        |
| <b>5 Recepcja i wpływ nauki Arystotelesa oraz reakcja Kościoła i teologów chrześcijańskich .....</b> | <b>10</b> |
| Potępienie 1277 roku .....   | 11        |
| Wieczność świata .....   | 11        |
| Doktryna podwójnej prawdy.....   | 12        |
| Ograniczenie wszechmocy Boga .....   | 12        |
| Dwa typy hipotetycznego rozumowania w średniowiecznej filozofii przyrody .....                       | 12        |
| Teologowie - filozofowie przyrody .....  | 12        |
| <b>6 Co średniowiecze uczyniło z dziedzictwem duchowym Arystotelesa (rozdział pominięty)..</b>       | <b>13</b> |
| <b>7 Średniowieczna filozofia przyrody, arystotelicy i arystotelizm .....</b>                        | <b>13</b> |
| <i>Questiones</i> , czyli kwestie u schyłku średniowiecza .....                                      | 13        |
| Filozofia przyrody w innych gatunkach literackich .....  | 14        |
| Kosmos jako główny przedmiot badań filozofii przyrody .....  | 14        |

|  |           |
|--|-----------|
| Wielki obraz .....   | 14        |
| Procesy zachodzące w kosmosie.....   | 14        |
| Czym jest filozofia przyrody?.....   | 14        |
| Pytania z dziedziny filozofii przyrody .....   | 14        |
| Techniki i metody badawcze, jakimi posługiwała się filozofia przyrody .....                  | 14        |
| Metody abstrakcyjne .....  | 14        |
| Metody faktycznie stosowane .....  | 15        |
| Rola matematyki w filozofii przyrody .....   | 15        |
| Zastosowanie filozofii przyrody w innych dyscyplinach (punkt pominięty).....                 | 15        |
| Charakterystyczne cechy średniowiecznej filozofii przyrody .....                             | 15        |
| Arystotelicy i arystotelizm.....   | 15        |
| <b>8 Jak w średniowieczu tworzono podstawy nauki nowożytnej .....</b>                        | <b>16</b> |
| Warunki wstępne, które umożliwiły rewolucję naukową, związane z kontekstem historycznym..... | 16        |
| Tłumaczenia .....  | 16        |
| Uniwersytety .....   | 16        |
| Teologowie-filozofowie przyrody .....  | 17        |
| Religia a filozofia przyrody w średniowiecznym islamie.....                                  | 17        |
| Filozofia przyrody w islamie i na chrześcijańskim Zachodzie .....                            | 18        |
| Nauka i filozofia przyrody w Cesarstwie Bizantyjskim .....                                   | 19        |
| Konkretne warunki wstępne, które umożliwiły rewolucję naukową.....                           | 20        |
| Nauki ścisłe .....   | 20        |
| Filozofia przyrody: matka wszystkich nauk .....  | 20        |
| Średniowieczna filozofia przyrody a język nauki .....  | 21        |
| Średniowieczna filozofia przyrody a problemy nauki .....                                     | 21        |
| Wolność badań naukowych i autonomia rozumu .....   | 21        |
| Relacje między nauką średniowieczną a wczesnonowożytną .....                                 | 22        |
| Relacje między nauką wczesnego i późnego średniowiecza (punkt pominięty) .....               | 22        |
| Grecko-arabsko-łacińskie nauki ścisłe: triumf trzech cywilizacji .....                       | 22        |

## O książce Edwarda Granta (Jacek Kwaśniewski)

Edward Grant (1926-2020) był amerykańskim historykiem nauki, specjalizującym się w okresie Średniowiecza. Należał do czołowych specjalistów w tej dziedzinie. Opublikował dwanaście książek i ponad dziewięćdziesiąt artykułów. Był uhonorowany wieloma prestiżowymi nagrodami, w tym m.in. Medalem George'a Sartona. Do najważniejszych jego prac należą: *Planets, Stars, & Orbs: The Medieval Cosmos, 1200–1687* (1994), omawiana tutaj praca *The Foundations of Modern Science in the Middle Ages* (1996), *God and Reason in the Middle Ages* (2001), *Science and Religion, 400 B.C. to A.D. 1550: From Aristotle to Copernicus* (2004), *A History of Natural Philosophy from the Ancient World to the Nineteenth Century* (2007). W latach 80. XX wieku piastował stanowisko wiceprezydenta i prezydenta Amerykańskiego Towarzystwa Historii Nauki.

Praca *Średniowieczne podstawy nauki nowożytnej* wyraźnie opowiada się za historyczną ciągłością rozwoju nauki europejskiej. Autor widzi Średniowiecze jako glebę, bez której nie wyrosłaby nauka nowożytna. Wydając tę książkę w roku 1996, Grant zdecydowanie odszedł od własnych przemyśleń z roku 1971, zawartych w książce „Physical Science in the Middle Ages” (Nauki fizyczne w dobie Średniowiecza). Wtedy akceptował tezę Koyrego o zasadniczej nieciągłości nauki średniowiecznej i nowożytnej. Teraz zbliżył się do stanowiska Duhema o istnieniu mocnych średniowiecznych korzeni nauki współczesnej.

Choć książka jest pozbawiona klasycznego warsztatu naukowego, gdyż w intencji miała być przeznaczona dla szerszej publiczności, korzyść z jej lektury odniosą bez wątpienia również specjaliści, a to z trzech powodów. Po pierwsze, można brać z Granta przykład pod względem klarowności jego wykładu, co jest sztuką samą w sobie uwzględniając szeroki zakres problemowy i czasowy poddany analizie. Po drugie, koncepcja Granta warta jest, by ją dokładnie przestudiować i przedyskutować, zawiera bowiem nowe, oryginalne argumenty na rzecz średniowiecznej genezy nauki nowożytnej. I po trzecie, argumentacja, dlaczego nauka nowożytna powstała w Europie jest oparta na ciekawej, porównawczej analizie tego, co się działo w sferze nauki w cesarstwie bizantyjskim i na terenach zajmowanych przez islam.

Grant bada w tych trzech cywilizacjach te same składniki: instytucje naukowe gromadzące ludzi nauki, socjologiczne aspekty warstwy intelektualistów, traktowanie różnych dziedzin nauki przez władze, związki nauki z religią i wskazując różnice tłumaczy, dlaczego nauka nowożytna powstała w Europie a nie gdzie indziej. Jego główna teza (s.18-19 niniejszego streszczenia) głosi, że swój rozkwit nauka zachodnia zawdzięcza fali tłumaczeń nauki greckiej i komentarzy arabskich, istnieniu uniwersytetów a także, i tu jest oryginalne *novum* w myśleniu o genezie nauki nowożytnej, istnieniu warstwy teologów – filozofów przyrody oraz nie mającemu precedensu w innych cywilizacjach rozwojowi filozofii przyrody, którą Grant nazywa „matką wszystkich nauk”.

Książka Granta weszła na stałe do lektur uniwersyteckich kursów poświęconych nauce średniowiecznej, przyniosła autorowi popularność, ale nie spotkała się ze zbyt szerokim odzewem świata nauki. Obszerniejszych recenzji i analiz jest zaledwie kilka. Wielu znamienitych historyków nauki nie zabrało głosu. Ci, którzy napisali dłuższe recenzje (m.in. A.W. Crosby, B. Czarny, A. Dańczak, J. Høyrup, J.B. Russel, P. Wall), książkę chwalili, ale

jakby nie zauważali przedstawionego przez Granta oryginalnego *novum* w wyjaśnieniu genezy nauki nowożytnej.

Kilka lat później, w roku 2004, Grant wydał kolejną książkę „*Science and Religion 400 BC – AD 1550*” (bardziej docenioną przez specjalistów), gdzie ponownie skonfrontował cywilizację bizantyjską, arabską i łacińską, zadając pytanie, dlaczego teologowie europejscy z takim zapałem korzystali z filozofii przyrody i sami ją rozwijali a nieeuropejscy wykazali daleko idącą wstrzeźliwość w tym względzie. W pewnym sensie to pytanie stanowiło kontynuację przemyśleń z poprzedniej książki na temat genezy nauki. Bez entuzjazmu teologów filozofia przyrody nie miałaby szans tak się rozwinąć, jak się rozwinęła a jej rozwój, jak pamiętamy, został przez Granta uznany za niezbędny motor rozwoju nauki nowożytnej. W odpowiedzi na zadane przez siebie pytanie Grant wymienił szereg przyczyn (była przydatnym instrumentem, została przez wieki oswojona, korzyści z jej wykorzystania daleko przewyższały potencjalne zagrożenia), ale jako główny czynnik wskazał rozdział sfery sakralnej i świeckiej w cywilizacji łacińskiej, czego nie było ani w Bizancjum ani w islamie.

Moja prezentacja książki, dość obszerna, pozwoli nieco bliżej poznać sposób myślenia i argumentacji autora. Streszczenie opatrzyłem, za Grantem, szczegółowym spisem treści. Może on tu posłużyć jako plan streszczenia, pomocny w orientacji, jakie problemy są omawiane i w jakiej kolejności.

(Obecny tekst jest wersją zaktualizowaną. Poprzednią zamieściłem na mojej stronie w roku 2006)

## Przedmowa

W ciągu trzydziestu lat autor tej książki zmienił zasadniczo swoją opinię na temat osiągnięć nauki średniowiecznej i jej relacji do rewolucji naukowej wieków XVII-XVIII. Na przełomie wieków XIX i XX Pierre Duhem był pierwszym uczonym, który poważnie zajął się nauką średniowieczną. Przed nim, przez kilka wieków, średniowiecze oceniano jako naukowo bezwartościowe, ciemne wieki. W latach 1902-1916 Duhem napisał 15 tomów poświęconych nauce tego okresu. Jego rewolucyjna teza brzmiała: rewolucja naukowa (Kopernik, Galileusz, Kupler, Kartezjusz, Newton) polegała jedynie na rozwinięciu i dopracowaniu fizycznych i kosmologicznych koncepcji sformułowanych w wieku XIV, głównie w Uniwersytecie Paryskim. Duhema krytykowano i oskarżano o wigizm, czyli wybiórczą selekcję tych, spośród wielu średniowiecznych koncepcji nauki i filozofii przyrody, które antycypowały przyszłość. Alexandre Koyre, wiele lat po Duhemie, pisał: „klasyczna XVII-wieczna nauka nie jest w najmniejszej mierze kontynuacją średniowiecznej, nawet jeśli idee średniowieczne są uderzająco podobne do tych, które wysunęła rewolucja naukowa”. Paradygmaty średniowiecza i wieku XVII były zupełnie inne. Fizyka i kosmologia średniowiecza opierała się na arystotelesowskiej filozofii przyrody, która stała się główną przeszkodą w narodzinach nowej nauki. Ta interpretacja Koyrego uznawana była przez autora niniejszej książki za słuszną, kiedy pisał w 1971 roku swoją pracę „*Physical Science in the Middle Ages*”. Teraz uważa to podejście za zbyt wąskie. Oddziaływanie średniowiecza to nie wąsko pojęty konkretny wpływ na taką czy inną, późniejszą koncepcję. Tak rozumiany wpływ jest rzeczywiście trudny do uchwycenia. Ale właściwe pytanie odnośnie wpływu i znaczenia Średniowiecza powinno brzmieć: czy rewolucja naukowa XVII wieku mogłaby nastąpić, gdyby poziom nauki był niezmienny od



pierwszej połowy XII wieku? Odpowiedź jest oczywista i brzmi: oczywiście nie. Gdyby nie liczne tłumaczenia dzieł greckich i arabskich z nauk ścisłych i filozofii przyrody, gdyby nie kilkunastomilionowa praca tysięcy średniowiecznych uczonych na wielu europejskich uniwersytetach, musiałyby upłynąć wieki zanim Europa Zachodnia osiągnęłaby poziom nauki grecko-arabskiej. Jednakże dzieła tego dokonano i rewolucja nastąpiła. Oznacza to, że w okresie 1200-1600 wydarzyło się coś, co tę rewolucję umożliwiło.

## 1 Cesarstwo rzymskie a pierwsze sześć wieków chrześcijaństwa

Istotną cechą rozwoju chrześcijaństwa była powolność jego rozprzestrzeniania się. Istniało już cztery wieki zanim się upowszechniło i zdobyło dominującą pozycję. Tymczasem islam w ciągu niecałych 100 lat zagarnął obszar od Półwyspu Arabskiego do Cieśniny Gibraltarskiej i Hiszpanii a na wschodzie Persja, Buchara, Samarkanda, Chorezm. Różnica między nimi: islam rozprzestrzenił się w drodze podboju, chrześcijaństwo – w sposób pokojowy.

### Chrześcijaństwo a nauka pogańska

W procesie kształcenia i asymilacji chrześcijanie przejmowali liczne tradycje kulturowe od swych pogańskich sąsiadów i współobywateli. Aktywna asymilacja spuścizny greckiej przez chrześcijaństwo rozpoczęła się począwszy od Filona z Aleksandrii (I w.n.e.), Klemensa Aleksandryjskiego i Orygenesa (II – III w.n.e.) i Bazylego Wielkiego (IV w.n.e.). Narodziła się koncepcja służebności nauki greckiej wobec teologii, czyli w praktyce jej asymilacja i wykorzystywanie. W chwili triumfu chrześcijaństwa (koniec IV w.n.e.), choć mogło ono wystąpić przeciw nauce pogańskiej i podjąć wysiłek jej likwidacji jako zagrożenia dla Kościoła i jego nauczania, nie uczyniło tego, gdyż powolne rozprzestrzenianie się nowej religii przez cztery wieki nauczyło chrześcijan żyć w świecie greckiej nauki i czerpać z niej na swój użytek.

### Komentarze chrześcijańskie do opisu dziejów Stworzenia w Księdze Rodzaju

Bazyli, Ambroży i Augustyn (IV w.), komentując i wyjaśniając Księgę Rodzaju i powstanie świata, wykorzystywali odpowiednie elementy greckiej filozofii przyrody.

### Chrześcijaństwo a kultura grecko-rzymska

Występująca niekiedy podejrzliwość wobec nauki greckiej nie zamieniała się we wrogość, bo dostrzegano korzyści z jej wykorzystania. Od początku chrześcijaństwo uznawało państwo za twór odrębny od Kościoła. Od V wieku do późnego średniowiecza trwała walka między papieżem a państwem o supremację, ale obie strony uznawały wzajemnie swoją niezależność. Rodzi się niezwykle ważne pytanie, dlaczego relacje między pierwotnym chrześcijaństwem a grecką nauką i filozofią z jednej strony oraz pomiędzy Kościołem chrześcijańskim a państwem świeckim z drugiej strony, mają związek z historią nauki. Odpowiedź jest następująca: te dwa elementy, rozdział Kościoła od państwa i przystosowanie się chrześcijaństwa do nauki i filozofii greckiej sprzyjały i ułatwiły w późnym średniowieczu rozpowszechnienie i intensywne studia nad grecką filozofią przyrody.

## Stan nauki i filozofii przyrody w okresie pierwszych sześciu wieków chrześcijaństwa

Wielkie dzieła tego okresu powstały po grecku we wschodniej części cesarstwa, w wiekach I-II. Świat grecki późnej starożytności to: pneumatyka, matematyka, geometria, optyka, astronomia, medycyna. Był to efekt pracy niewielkiej liczby uczonych z kilku ośrodków, których działalność nie była trwała. Od III wieku widoczna jest aktywność kompilatorska i encyklopedyczna: Seneka, Pliniusz Starszy, Kasjodor, Beda, Boecjusz i inni. Ich aktywność to wieki od IV do VIII. Kompilacje te miały wielki wpływ na życie intelektualne przed rokiem 1200. Były popularnym i jedynym dostępnym wówczas wykładem wiedzy starożytnych.

### Siedem sztuk wyzwolonych

Sztuki wyzwolone to trivium i quadrivium. Triwium to gramatyka, retoryka i logika. Quadrivium to arytmetyka, geometria, astronomia, muzyka. Pod koniec VII wieku te siedem sztuk (dziedzin nauki) było podstawą należytego wykształcenia. Encyklopedyści łacińscy dostarczyli wczesnemu średniowieczu większości wiedzy, jaką dysponowali uczeni średniowieczni w zakresie nauk ścisłych i filozofii przyrody. Informacje pochodziły z tradycji podręcznikowej. Późna starożytność i wczesne średniowiecze miały więc wiedzę popularną, encyklopedyczną, rozwijaną w okresie cesarstwa rzymskiego i przeznaczoną dla wykształconych Rzymian, którzy pragnęli poznać niezwykle cenioną naukę grecką w formie łatwiejszej, popularnej. Dobrze, że choć tyle wczesne Średniowiecze przechowało z wielkiego dorobku greckiego, ale w nauce rzeczywiście zapanowała wtedy ciemność.

## 2 Nowe początki: Epoka przekładów (XII – XIII wiek)

Podział Cesarstwa Rzymskiego na część wschodnią i zachodnią miał wielkie konsekwencje dla życia naukowego. Język nauki, grecki, stawał się coraz mniej znany na Zachodzie a w efekcie także i grecka nauka. Pozostała rudymetarna wiedza encyklopedystów. Od IV do IX wieku Europa przeżywała upadek gospodarczy, upadek miast, ciągłe wojny i grabieże. Oświata i nauka znalazły schronienie w małych i wielkich klasztorach. XI wiek – nastał wreszcie spokój a wraz z nim rozwój handlu, odrodzenie miast. Szkoły katedralne wielu miast (Paryż, Toledo, Kolonia, Chartres), stały się dużymi ośrodkami intelektualnymi. Przyciągały mistrzów i studentów. Przyszli księża uczyli się tam łaciny, arytmetyki i w pewnym zakresie siedmiu sztuk wyzwolonych. Wymiana intelektualna następowała m.in. w formie listów między ośrodkami.

### Oświata i nauka w XII wieku

W XII wieku nastąpiła zmiana postawy wobec autorytetów i wobec samej przyrody. Sformułowano nową, mającą dalekosiężne konsekwencje, koncepcję relacji Boga i świata materialnego. Uznano, że obiekty naturalne zdolne są oddziaływać wzajemnie na siebie. Bóg przekazał naturze moc sprawczą, uczynił z niej samonapędzającą się całość. Natura czyli wszechświat została uprzedmiotowiona i była pojmowana jako harmonijna, uporządkowana i samowystarczalna całość, poddająca się badaniom za pomocą rozumu. Świat przeobraził się pojęciowo z tworu przypadkowego i nieprzewidywalnego w sprawnie działającą maszynę (*machina mundi*). Rozwinęła się koncepcja „zwykłego biegu natury”, zgodnie z którą natura działa w sposób rutynowy i regularny i przyczyną zwykłego, regularnego biegu zdarzeń nie jest

każdorazowo Boska interwencja, ale tak zwane przyczyny wtórne, czyli oddziaływania przyczynowe jednych rzeczy na inne. Zwykłą aktywność natury mogła zawiesić jedynie Boża interwencja. Nauki świeckie zyskały wielki prestiż. Tradycyjnie nastawieni teologowie upatrywali w takiej aprecjacji natury zagrożenie, ale nowa postawa wobec natury utrwaliła się. Była efektem refleksji nad dziełami łacińskich encyklopedystów (m.in. Boecjusz, Kasjodor, Izydor, Będa, Eriugena) oraz nad Timajosem Platona.

### Przekłady łacińskie z greckiego i arabskiego

Świeżo ujawniona ciekawość świata wzbudziła wielkie zainteresowanie dziełami starożytnymi. Wiele z nich było dostępnych tylko w tłumaczeniach na arabski. Tłumaczenia z arabskiego pojawiły się już w X wieku, ale wielka aktywność translatorska przypada głównie na wieki XII i XIII. Lata 1125-1200 to zalew nowych tłumaczeń. To wszystko zostało ułatwione klęskami muzułmanów w Hiszpanii i na Sycylii w XI wieku. Gdy upadło Toledo, ogromna liczba dzieł weszła do obszaru europejskiego. Na Sycylii także przekłady z greckiego.

### Przekłady dzieł Arystotelesa

Preferowano tłumaczenia z greckiego. Te z arabskiego uznawano za zdecydowanie gorsze. Działalność translatorska nie mogła się pojawić wcześniej, bo sami Arabowie ukończyli ją dopiero w X-XI wieku. Większość tłumaczeń została dokonana w Bagdadzie, więc musiały wpierw przywędrować do Hiszpanii.

### Rozpowszechnianie i przyswajanie arystotelesowskiej filozofii przyrody

Wpływ Arystotelesa nie ograniczał się tylko do jego dzieł ale także do wielu komentarzy arabskich. W sumie powstał korpus wiedzy nazywany dziś arystotelizmem.

#### Wkład komentatorów greckich

W latach 200-600 komentatorzy greccy pozostawili mnóstwo traktatów. Te, które się zachowały liczą 15 000 stron. Są to traktaty arystotelików i platoników. Ostatnio coraz bardziej docenia się ich faktyczny wkład.

#### Wkład komentatorów islamskich

Byli wśród nich bardzo wybitni, Awicenna, Awerroes i inni. Ich dzieła też były tłumaczone i bardzo cenione.

#### Dzieła pseudo-Arystotelesowskie (punkt pominięty)

### Recepcja tłumaczeń

W XII wieku recepcja i wpływ dzieł Arystotelesa stosunkowo niewielkie. W połowie XIII wieku sytuacja zmieniła się radykalnie. XII-XIII wiek to druga fala napływu myśli pogańskiej do świata chrześcijańskiego. Choć pojawiają się napięcia między religią a tymi dziełami, generalna recepcja jest bardzo pozytywna i życzliwa. Arystotelesowskie nauki ścisłe, filozofia przyrody i logika stają się podstawą programu nauczania w powstających uniwersytetach.



### 3 Uniwersytet średniowieczny

Od XI wieku generalna, wielopłaszczyznowa poprawa sytuacji w Europie. Bardziej stabilne rządy, rekonkwista Hiszpanii, nowinki techniczne (ciężki pług, chomąto, trójpolówka), rozwija się szybko handel, pojawia się gospodarka pieniężna. Następuje rozwój miast, toczy się walka o ich samorządność. Odrodzenie i wzmocnienie miast było warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym powstania uniwersytetów. Urbanizacja następowała także gdzie indziej (Egipt, Mezopotamia) a tam uniwersytety nie powstały. Ale też wysoki rozwój intelektualny nie musi być oparty na uniwersytetach. Wystarczą archiwa, pielęgnowanie tradycji literackiej i pozytywne pobudzanie uczonych. Uniwersytet europejski tworem czysto europejskim. Mistrzowie i uczniowie w szkołach przy katedrach, często się przenieśli z miasta do miasta. Jako obcy byli pozbawieni praw. Szybko dostrzegli korzyści ze zrzeszania się w korporacje analogiczne do handlowych i rzemieślniczych. Tworzyli więc zrzeszenia mistrzów i/lub uczniów. Kilka takich korporacji (fakultetów) (każda z danej dziedziny) tworzyło studium generale, nazwane później uniwersytetem. Fakultety miały własną jurysdykcję w zakresie spraw wewnętrznych, prawo negocjowania różnych spraw z władzami zewnętrznymi, pewne przywileje osobiste oraz środki nacisku. W razie ostrych sporów uniwersytet mógł zawiesić nauczanie a nawet wyprowadzić się z miasta. Uniwersytet europejski ściśle związany z nową nauką, której dzieła przetłumaczone na łacinę w XII wieku. Uniwersytet to instytucjonalny przekaźnik, za pomocą którego Europa Zachodnia ujęła w ramy organizacyjne, wchłonęła i poszerzyła wielki zasób nowej wiedzy. Najstarsze uniwersytety: Paryż, Oxford, Bolonia. Przed rokiem 1500 powstało jeszcze 70 innych uniwersytetów. W uniwersytecie – wydziały (sztuki wyzwolone, prawo, medycyna, teologia). Wieloletnia nauka dawała stopień magistra sztuk, co uprawniało do studiów na wyższym fakultecie: prawa, medycyny, teologii. Liczba studentów na największych uniwersytetach nie przekraczała jednorazowo ok. 1500. Szacunki: w okresie 1350-1500 na uniwersytetach europejskich studiowało łącznie około 750 tysięcy studentów.

#### Studenci i mistrzowie (punkt pominięty)

#### Nauczanie na wydziale sztuk wyzwolonych

Zakładano, że każdy magister sztuk wyzwolonych potrafi prowadzić wykłady kursowe z filozofii przyrody. Nauczanie przez wykłady (zwyčajne i nadzwyczajne) oraz dysputy (scholastyczne). Pod koniec XIII wieku nowa metoda analizy tekstów: kwestie (*questiones*), czyli rozważanie problemów szczegółowych. Pierwsze dwa lata student raczej słuchał. Na 3. i 4. roku już uczestniczył w dysputach i gdy nauczył się je rozstrzygać, uzyskiwał stopień bakałarza sztuk wyzwolonych. Jeszcze kilka lat studiów pod kierunkiem mistrza i mógł zostać magistrem..

#### Program nauczania na wydziale sztuk wyzwolonych

Pod rosnącym wpływem dzieł Arystotelesa zmiany w nauczaniu siedmiu sztuk wyzwolonych. Wszystkie te sztuki drogami ku filozofii przyrody. Przedmioty quadrivium (arytmetyka, geometria, astronomia, muzyka) schodziły na plan dalszy wypierane przez filozofię Arystotelesa dzieloną teraz na trzy filozofie: przyrody, moralną i metafizyczną.

### Logika

Dobrze rozwinięta z własnym językiem i terminologią. Logika średniowieczna osiągnęła jednak kres swych możliwości, gdyż była czysto werbalnej natury, bez metod sformalizowanych. Aczkolwiek stosowano w pewnym zakresie logikę formalną. W XV i XVI wieku znajomość logiki średniowiecznej zanikała.

### Quadrivium

Generalnie mniejsze zainteresowanie tymi dziedzinami, choć w niektórych uniwersytetach poziom nadal wysoki.

### Trzy filozofie

Naprawdę nowa nauka na uniwersytetach rozpoczęła się z wprowadzeniem dzieł filozoficznych Arystotelesa, których znajomość stała się głównym wymogiem uzyskania stopnia magistra sztuk wyzwolonych. Trzy filozofie: moralna czyli etyka (tu: Etyka Nikomachejska), metafizyka (tu: Metafizyka), filozofia przyrody. Ta trzecia uznawana za najważniejszą. Tutaj należy wymienić pisma przyrodnicze, w tym najważniejsze: Fizyka i O duszy oraz: O niebie, O powstawaniu i ginięciu, Meteorologia, krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne.

### Wyższe fakultety teologii i medycyny

Stopień magistra sztuk praktycznie (choć nie formalnie) był warunkiem wstępu na fakultet teologii i medycyny. Wielu teologów uważało logikę i filozofię przyrody za podstawowe narzędzia przy wyjaśnianiu problemów teologicznych. Studia teologiczne bardzo długie (10-16 lat) i stopień magistra lub doktora teologii w wieku 36 lat (przy średniej życia ok. 50 lat). Studia medyczne krótsze – ok. 6-7 lat.

### Spółeczna oraz intelektualna rola uniwersytetu

Fakultety teologii, medycyny i prawa przygotowywały do konkretnych zawodów. Po co jednak istniał wydział sztuk wyzwolonych? Przede wszystkim kształcił nauczycieli. Po 4 latach studiów można było zostać bakałarzem. Ci którzy studiowali krócej i/lub nie zostawali nauczycielami mogli znaleźć zatrudnienie na dworach królewskich, książęcych, w Kościele, we władzach miejskich. Posiadali umiejętność czytania i pisania, łaciny, rachunków, byli bardziej otwarci intelektualnie. Jednak to prawda, że program sztuk wyzwolonych, oparty głównie na trzech filozofiach nie został stworzony w celach praktycznych. Wyłonił się z odkrycia dziedzictwa grecko-arabskiego, które było w uniwersytetach uznawane jako niezwykle wartościowe ze względu na głębokość wiedzy o naturze rzeczy. Gdy uniwersytety zyskały akceptację Kościoła i państwa, realizowały w oparciu o kanon wiedzy starożytnej ideał zdobywania wiedzy dla niej samej. Brak był zwyczajnych praktycznych korzyści, ale nastąpiło kilkunastowieczne ugruntowywanie podstaw rozwoju nauki i naukowego światopoglądu. Dokonano tego przez niezwykle strukturę i tradycję uniwersytetu. Instytucja ta się stała unikalnym wkładem średniowiecza do cywilizacji Zachodu.

## Kultura rękopiśmienna wieków średnich

Wielki problem kopiowania i zarazem częstego w jego trakcie przeinaczania tekstów oryginalnych. Wprowadzenie druku w drugiej połowie XV wieku zmieniło tę sytuację radykalnie.

## 4 Arystotelesowskie dziedzictwo średniowiecza

Arystoteles: świat jest wieczny. Ta teza stała w ostrej opozycji do koncepcji teologów chrześcijańskich i islamskich i była poważnym źródłem konfliktu w dyskusji między filozofami przyrody i teologami w XIII wieku. Arystoteles: świat jedyny i niepowtarzalny, innego nie ma. Świat podzielony na dwie części: ziemską, obserwowalną, tam zachodzą nieustanne zmiany i niebieską, gdzie żadnych zmian nie ma.

### Obszar ziemski: królestwo nieustannych zmian

Cztery podstawowe składowe wszystkich ciał: ziemia, woda, powietrze, ogień. Podstawą ciał materia prima, czyli substrat, podłoże z którego - przy pomocy właściwości - czyli form tworzone są wszelkie rzeczy. Materię pierwszą wynoszą na wyższy poziom, np. elementu, dwie pary przeciwieństw: zimno-gorąco, suchość-wilgotność. Każde ciało złożeniem materii i formy. Ciała mają zdolność działania zgodną ze swymi naturalnymi właściwościami. Arystoteles dopuścił więc wtórny związek przyczynowy: ciała na siebie oddziałują i wywołują w innych ciałach skutki. Arystoteles wyróżnił 4 rodzaje zmian: substancjalną, jakościową, ilościową, zmianę miejsca. Substancjalna związana z powstawaniem i ginieciem. Formy zastępowane innymi i wtedy zmiana substancji. Na przykład: ogień – gorący i suchy zamienia się w ziemię – suchą i zimną, gdy jedna z jego pierwotnych właściwości – gorącość, zastąpiona przez jej przeciwieństwo – zimno. Arystoteles: część podksiężycowa składa się z 4 sfer, ziemia jest kulista.

Trzy podpunkty o ruchu w fizyce Arystotelesa (pominięte)

### Obszar niebieski: niezniszczalny i niezmienny

Obszar nad podksiężycową sferą ognia. Ciała niebieskie poruszają się w eterze i z niego się składają. Eter to piąty element, stały niezmienny. Ruch kołowy gwiazd – jedyny na tym obszarze. Przestrzeń niebieskie wypełnione przezroczystymi eterycznymi sferami koncentrycznymi, które się poruszają jednostajnym ruchem a ciała niebieskie są w jakiś sposób na tych sferach osadzone. Czynnikiem sprawczym ruchów ciał niebieskich są zewnętrzni, duchowi, nieruchomi poruszyciele, czyli Inteligencje. Jest 55 poruszcycieli i jeden Pierwszy Poruszciciel. Jak nieruchomy poruszciciel sprawia, że orbita fizyczna się porusza? Odpowiedź Arystotelesa: „Porusza się więc tak, jak przedmiot miłości”.

## 5 Recepcja i wpływ nauki Arystotelesa oraz reakcja Kościoła i teologów chrześcijańskich

Wprowadzenie dzieł Arystotelesa do świata chrześcijańskiego przysporzyło Kościołowi i jego teologom wielu problemów. Starcie było nieuniknione i doszło do niego dość szybko. Jednakże konflikt, jaki wybuchł, nie może przesłonić najważniejszego faktu: entuzjastycznego przyjęcia tłumaczonych dzieł Arystotelesa, ocenionych wysoko zarówno przez magistrów sztuk

wyzwolonych, jak i przez teologów. W istocie rzeczy filozofia Arystotelesa została powitana tak gorąco, że wszelkie próby podejmowane przez zmobilizowane przeciwko niej siły nie zdołały jej pokonać.

### Potępienie 1277 roku

Obiektem ataków na Arystotelesa – Uniwersytet Paryski. W roku 1210, wkrótce po udostępnieniu tłumaczeń dzieł Arystotelesa z dziedziny filozofii przyrody, synod w Sens pod karą ekskomuniki zakazał ich czytania w Paryżu, prywatnie jak i publicznie. Zakaz ten powtórzony w 1215 w odniesieniu do Uniwersytetu Paryskiego. 1231 – zakaz zmodyfikowany i z sankcją papieża Grzegorza IX. W bulli *Parens scientiarum* papież nakazał, by oburzające traktaty Arystotelesa zostały oczyszczone z błędów. Powołał w tym celu komisję, ale nie wykonała ona powierzonego jej zadania. Nie wiadomo dlaczego. 1245 – Innocenty IV rozciągnął zakaz na Uniwersytet w Tuluzie, który zapraszał do siebie mistrzów i studentów, bo tam zakazy paryskie do tej pory nie obowiązywały. 1255 – koniec zakazu w Paryżu. Ogłoszona w tym roku lista tekstów obowiązujących na studiach obejmowała wszystkie dostępne dzieła Arystotelesa. Skończyły się uciążliwe, choć nierealne ograniczenia nałożone na uczonych paryskich. Lata 60. i 70 XII wieku – druga faza walki w Paryżu. Konserwatywni teologowie (zainspirowani przez św. Bonawenturę) próbowali wprowadzić kolejne ograniczenia. Zamiast zakazywać lektury (to nie mogło być już skuteczne) chcieli potępić koncepcje, które uważali za niebezpieczne i oburzające. Ich ostrzeżenia nie odnosiły skutku, zwrócili się więc do biskupa Paryża, Stefana Tempier i ten w 1270 roku potępił 13 twierdzeń filozoficznych Arystotelesa oraz komentarzy Awerroesa. Uczni zajmujący się sztukami wyzwolonymi musieli w 1272 roku złożyć przysięgę, że nie będą wchodzić na teren teologii, a gdyby musieli, wszelkie kwestie będą interpretować na rzecz wiary. Spór nie wygasł i ostatecznie interweniował papież Jan XXI. Poleciał biskupowi Tempier przeprowadzenie śledztwa. Ten, za poradą doradców teologicznych, ogłosił potępienie 219 tez. Dla pełnego obrazu tego konfliktu trzeba wspomnieć o zaciętym sporze, jaki się toczył w XIII wieku między wydziałami sztuk wyzwolonych a wydziałami teologicznymi. Chodziło o to, czy status obu wydziałów jest równy. Ideologicznie, była to walka między rozumem a Objawieniem. Rozum stanowił narzędzie analizy w filozofii. Magistrowie sztuk panowali nad dziedziną rozumu, ale teologowie dzierżyli władzę nad Objawieniem. Byli przekonani, że Objawienie przewyższa wszelkie inne formy wiedzy. Nauczyciele sztuk mieli zupełnie inne zdanie. Nauczali filozofii, która obejmowała siedem sztuk, ale przede wszystkim składała się z metafizyki, filozofii przyrody i filozofii moralnej. Kierowali się rozumem, wielce szanowali Arystotelesa. Chociaż podporządkowywali się treści Objawienia, uważali filozofię za właściwe narzędzie służące zrozumieniu świata i zasługujące na niezależność od teologii. Z kolei teologowie, choć bardzo zainteresowani filozofią i filozofią przyrody, uważali ją za dziedzinę odrębną i podporządkowaną teologii. Trzy obszary najostrejszych sporów dotyczyły: 1/ wieczności świata, 2/ tzw. doktryny podwójnej prawdy, 3/ wszechmocy Boga.

#### Wieczność świata

Temperatura i znaczenie sporu są porównywalne z debatami wokół teorii heliocentrycznej (XVI i XVII wiek) i teorii ewolucji Darwina (XIX wiek). Teza teologiczno-religijna, że świat miał początek i nie jest wieczny została zaakceptowana formalnie. Istniało jednak szereg

wybiegów, pozwalających dalej głosić na wydziale sztuk tezę przeciwną, np. stwierdzając, że „głosimy poglądy Filozofa (czyli Arystotelesa), ale nie twierdzimy, że są prawdziwe” lub „to że świat miał początek, jest przedmiotem wiary, nie zaś przedmiotem dowodzenia” (św. Tomasz).

#### Doktryna podwójnej prawdy

Magistrowie sztuk ustępowali w obliczu wiary, ale czynili to w sposób napełniający teologów niepokojem i podejrzliwością. Np. zakładali lub wręcz głosili, że prawd filozofii przyrody, odkrytych przy pomocy przyrodzonego rozumu, nie da się pogodzić z prawdami wiary i w tej sytuacji należy dać pierwszeństwo wierze. Wnioski rozumowe (te oburzające) pozostawiali więc nietknięte, głosząc jednocześnie, dla zachowania narzuconego nakazu, odpowiednie prawdy wiary. W związku z tym potępienie z 1277 roku mówi też o tych, „którzy twierdzą, że ich twierdzenia są prawdziwe w sensie filozoficznym a nie według wiary katolickiej, jak gdyby istniały dwie przeciwstawne sobie prawdy”. Magistrowie sztuk byli bliscy przyjęcia zasady podwójnej prawdy, aczkolwiek nigdy nie sformułowali jej wprost.

#### Ograniczenie wszechmocy Boga

Ta teza oczywiście była najbardziej wywrotowa. W dziełach Arystotelesa wiele jest twierdzeń, wskazujących na naturalną niemożliwość występowania pewnych zjawisk, np. że nie mogą istnieć inne światy poza tym, który znamy. Potępienie tego poglądu, którego, notabene nikt wcześniej nie głosił, zachęciło do spekulacji, co by było, gdyby Bóg stworzył te inne światy. Co do innych potępionych twierdzeń o niemożliwościach, filozofowie przyrody rutynowo odtąd przyznawali, że jeśli Bogu by się spodobało, to mógłby to właśnie zrobić.

#### Dwa typy hipotetycznego rozumowania w średniowiecznej filozofii przyrody

Inną metodą głoszenia poglądów potępionych było rozumowanie hipotetyczne. Filozofowie głosili więc czasem poglądy jawnie heretyckie pod przykrywką „tak dyktuje filozofia przyrody”. W sumie, średniowieczni filozofowie przyrody mogli zakładać prawdziwość niemal każdego potępionego twierdzenia, pod warunkiem, że nie głosili, iż jest ono kategorycznie lub filozoficznie prawdziwe. Radzili więc sobie doskonale z potępieniem z roku 1277. Efekt tego potępienia okazał się więc niespodziewany: potępienie doprowadziło do rozszerzenia horyzontów arystotelesowskich filozofów przyrody. Niektórzy badacze poszli w swej ocenie tak daleko, że stwierdzili, że potępienie z roku 1277 zrodziło wręcz nowożytną naukę (Pierre Duhem). Inni jednak (Alexandre Koyre) stanowczo oponentowali, twierdząc, że nie miało w ogóle wpływu na pojawienie się nauki nowożytnej.

#### Teologowie - filozofowie przyrody

Choć teologowie obawiali się wpływu arystotelesowskiej filozofii przyrody i czasami chcieli jej zakazania bądź ograniczenia lub potępienia części dzieł i/lub twierdzeń, nie należy stąd wysnuwać wniosku, że generalnie się jej przeciwstawiali. Różnili się znacznie między sobą co do jej oceny, ale najbardziej nawet konserwatywni (jak św. Bonawentura) uznawali jej ogromną użyteczność. Większość teologów należała do zdeklarowanych jej zwolenników. Filozofię przyrody uznawano za tak ważną, że jej dobra znajomość, zwieńczona stopniem magistra sztuk stanowiła niezbędny warunek podjęcia formalnych studiów teologicznych. Ponieważ filozofia



przyrody i teologia były w średniowieczu ściśle ze sobą powiązane, do teologów należało dostosowanie filozofii przyrody do teologii i teologii do filozofii przyrody. Ponieważ korzystali z dużej swobody intelektualnej, na ogół nie dopuszczali do sytuacji, by teologia utrudniała im badanie świata fizycznego. Skutecznie torpedowali wysiłki powołania do życia czegoś w rodzaju „nauki chrześcijańskiej”. Nie odwoływano się też do tekstów biblijnych, aby „udowodnić” prawdę naukową. Gdyby uznali to za właściwe, mogliby przeciwstawić się Arystotelesowi. Ale nie mieli powodu. Istniała zakorzeniona od wieków tradycja wykorzystywania myśli pogańskiej. Będąc zwolennikami tej tradycji, teologowie tak właśnie potraktowali naukę grecko-arabską - jako miły dodatek ułatwiający zrozumienie Pisma Świętego. Ten pozytywny stosunek i przekonanie, że nauka ta jest pożytecznym narzędziem w wyjaśnianiu kwestii teologicznych należy uznać za owoc ukształtowanej w okresie pierwszych 4-5 wieków chrześcijaństwa postawy. Ta postawa wobec nauk ścisłych i filozofii przyrody wyparła w końcu postawę służebności tych nauk wobec teologii. Specyficzny sposób kształcenia stworzył w uniwersytetach odrębną warstwę, teologów – filozofów przyrody. Istnienie tej grupy jest kluczem do zrozumienia losów nauk ścisłych i filozofii przyrody w Europie Zachodniej. Zdumiewający brak sporów należy przypisać pojawieniu się tej właśnie klasy ludzi wyszkolonych w obu dziedzinach, którzy łatwo określali wzajemne relacje między tymi sferami. A robili tak, bo chrześcijaństwo w dużej mierze dostosowało się już wcześniej do świeckiej myśli greckiej. I arystotelizm wyłonił się jako najważniejszy i niczym nie zagrożony system intelektualny Europy Zachodniej.

## 6 Co średniowiecze uczyniło z dziedzictwem duchowym Arystotelesa

(rozdział pominięty)

## 7 Średniowieczna filozofia przyrody, arystotelicy i arystotelizm

Kilka słów o księgach przyrodniczych Arystotelesa oraz średniowiecznych komentarzach. Księgi te nie są spójnym i systematycznym opisem ani analizą świata fizycznego. Jest w nich jednak ogromne bogactwo tematów i koncepcji. Na średniowiecznych uniwersytetach traktowano je jako podstawowe źródło wiedzy z zakresu filozofii przyrody.

### *Questiones, czyli kwestie u schyłku średniowiecza*

Kwestia to najpopularniejszy gatunek literacki w dziedzinie filozofii przyrody, niemal synonim metody scholastycznej. Questiones wyrosły z ustnej dysputy scholastycznej. Mistrz przygotowujący debatę opracowywał jej pisemny plan. Zaczynał od głównego pytania, np. czy możliwe jest istnienie wielu światów lub czy ziemia jest kulista. Następnie prezentowane były argumenty za i przeciw. Mistrz następnie poddawał je szczegółowej analizie, przedstawiał swoje stanowisko i konkluzje. Zbiór kwestii był traktatem. Każdy z traktatów Arystotelesa podzielony na wiele kwestii. W sumie było około 600 kwestii. Pokazywanie źródeł było stosowane rzadko. Cecha charakterystyczna: traktowanie kwestii odrębnie jedna od drugiej, nie było syntez, koncentracja na analizie.

## Filozofia przyrody w innych gatunkach literackich

Najbardziej zaangażowani scholastycy średniowiecza wypracowywali systematyczne syntezy w formie traktatów. Nie zawierały one kwestii, ale ukazywały „wielki obraz”. Traktaty te określano nazwą „kompedia”. Np. Traktat o sferze Jana Sacrobosco. Traktaty pisał także Mikołaj z Oresme, Wilhelm z Owernii i inni.

## Kosmos jako główny przedmiot badań filozofii przyrody

Celem literatury z dziedziny filozofii przyrody było opisanie i zanalizowanie struktury kosmosu i procesów w nim zachodzących.

### Wielki obraz

Ramowa koncepcja kosmosu była prosta. Stanowiła połączenie materiałów kosmologicznych zaczerpniętych z arystotelesowskiej filozofii przyrody z koncepcjami wywodzącymi się z Pisma Świętego, zwłaszcza z opisu stworzenia w Księdze Rodzaju. Kosmos to ogromna skończona sfera wypełniona materią. Sfera dzieliła się na wiele podsfer, czyli orbit, jedna w drugiej. Odrębna część ziemską i niebieską. Ta ostatnia wypełniona eterem

### Procesy zachodzące w kosmosie

Panowała generalna zgoda co do makrostruktury świata, brak był porozumienia co do szczegółów różnorodnych form i rodzajów kosmicznej aktywności.

## Czym jest filozofia przyrody?

Miejsce filozofii przyrody w ramach ludzkiej wiedzy: w *Metafizyce* Arystoteles dzieli nauki na teoretyczne (zajmujące się wiedzą), praktyczne (zajmujące się postępowaniem) i wytwórcze (zajmujące się wytwarzaniem pożytecznych przedmiotów). Nauka teoretyczna dzieli się na 1/ teologię czyli metafizykę, 2/ matematykę, 3/ fizykę. Fizyka dotyczy ciał ożywionych i nieożywionych. Fizyka to de facto filozofia przyrody.

## Pytania z dziedziny filozofii przyrody

Dogłębne zrozumienie czym była średniowieczna filozofia przyrody wymaga znajomości pytań jakie średniowieczni filozofowie przyrody formułowali pod adresem świata opisywanego przez Arystotelesa. W sumie było około 600 kwestii stanowiących rdzeń średniowiecznej filozofii przyrody. Były więc pytania odnośnie statusu świata, np. czy jest wieczny, doskonały, skończony. Kolejny zbiór zagadnień dotyczył składu materialnego świata: liczby elementów pierwotnych, różnic między nimi. Odrębna grupa pytań dotyczyła budowy kosmosu, ruchu ciał. Osobna grupa problemów odnosiła się do Ziemi jako całości: jej kształtu, wielkości, położenia we wszechświecie.

## Techniki i metody badawcze, jakimi posługiwała się filozofia przyrody

Dwa rodzaje metod: abstrakcyjna analiza naukowa oraz techniki wykorzystywane w celu podtrzymania i wzmocnienia argumentów.

### Metody abstrakcyjne

Ideał nauki średniowiecznej – dowód za pomocą sylogizmu (sylogizm to wnioskowanie z 2 przesłanek, np. 1/ każdy metal jest pierwiastkiem, 2/ każdy sól jest metalem, a zatem każdy

sód jest pierwiastkiem). Ten ideał budził pewien niepokój teologów, że pewność oparta na dowodach może współzawodniczyć z pewnością opartą na wierze. Wkład Ockhama do tej debaty: Boża moc jest wolna, nieskończona i niepojęta, nie można zatem niczego uznać na pewne, bo Bóg mógł wszystko uczynić inaczej. Drogą do poznania nie jest więc czyste rozumowanie i logika, bo wiedza może być osiągnięta tylko za pośrednictwem „poznania intuicyjnego”. Od Ockhama wywodzi się szkoła myślenia, że zamiast pewności możemy jedynie osiągnąć rozwiązania i dowody prawdopodobne. Ockham to skrajny empiryzm, niemal już wykraczający poza standardy rozumowania średniowiecznego.

#### Metody faktycznie stosowane

Stosowanie rozumowania o normalnym biegu rzeczy. Działania natury badane w kategoriach przyczyn i skutków. Prawda osiągnięta w ten sposób jest warunkowa, niekonieczna, oparta na wnioskowaniu indukcyjnym (Jan Buridan). Narzędzia średniowiecznej filozofii przyrody: zwykły bieg natury, indukcyjne uogólnienie, zasada prostoty („bytów nie mnożyć poza konieczność”) oraz szlachetności i hierarchii. Wszystkie były narzędziami obliczonymi na uwypuklenie i wzmocnienie argumentów.

#### Rola matematyki w filozofii przyrody

Stosowanie matematyki do zagadnień z filozofii przyrody było powszechne. W miarę upływu czasu rosło zainteresowanie matematyczną analizą zmian jakościowych i wraz z tym słabło zainteresowanie aspektami teologicznymi i metafizycznymi tych zmian. Różnica w stosowaniu matematyki w średniowieczu i w epoce rewolucji naukowej: w tej ostatniej stosowana do rozwiązywania rzeczywistych problemów świata fizycznego, w średniowieczu – do kwestii hipotetycznych, nie związanych z empirią.

#### Zastosowanie filozofii przyrody w innych dyscyplinach (punkt pominięty)

#### Charakterystyczne cechy średniowiecznej filozofii przyrody

Poza kilkoma pytaniami na które odpowiedź padała rutynowo (np. że Ziemia jest kulista) większość pytań stawianych przez Arystotelesa w filozofii przyrody pozostawała w średniowieczu bez odpowiedzi ostatecznych. Ale ta sytuacja chyba nie przeszkadzała w ówczesnym klimacie naukowym, który nie znał ani eksperymentów ani koncepcji postępu naukowego. Zdaniem niektórych brak metod eksperymentalnych efektem takiej a nie innej koncepcji substancji u Arystotelesa.

#### Arystotelicy i arystotelizm

W okresie 1200-1450 arystotelesowska filozofia przyrody dominowała w Europie Zachodniej i nie miała żadnej konkurencji. Ale w miarę upływu czasu, większość koncepcji samego Arystotelesa zakwestionowano. Korpus wiedzy przyrodniczej obrósł nowymi interpretacjami, choć wszystko istniało nadal jako arystotelizm. Nowa skala wyzwań pojawiła się w wieku XV, wraz z wprowadzeniem do Europy Zachodniej dzieł Platona i innych Greków. Pojawiły się tłumaczenia dzieł greckich przywiezione przez Greków emigrujących po zdobyciu przez Turków Konstantynopola. Te nowe systemy to: stoicyzm, platonizm, neoplatonizm, hermetyzm, atomizm. Ukazały konkurencyjne sposoby patrzenia na świat. Arystotelicy

usiłowali się przystosowywać, ale zaufanie do doktryny słabło a podkopały je zwłaszcza dwa wydarzenia: odkrycie Nowego Świata i wynalazek teleskopu Galileusza.

## 8 Jak w średniowieczu tworzono podstawy nauki nowożytnej

Nauka ma długą historię. Jej korzenie tkwią w Egipcie i Mezopotamii. Nie ulega jednak wątpliwości, że nowożytna nauka narodziła się w XVII wieku w Europie Zachodniej i nigdzie indziej. Był to wyjątkowy, historyczny zbieg okoliczności. Wprowadzenie nauki jako jednej z podstawowych instytucji w społeczeństwie to coś więcej, niż tylko zaznajomienie się z naukowymi dyscyplinami, doświadczeniami i obserwacjami. W islamie przed rokiem 1500 matematyka, astronomia, optyka i medycyna były lepiej rozwinięte niż na Zachodzie, który poznał te dyscypliny właśnie dzięki tłumaczeniom z arabskiego. Ale nauka w społeczeństwie islamskim nie była zinstytucjonalizowana, podobnie zresztą jak w Chinach i w innych cywilizacjach. Nauka tam istniała, ale nie była zinstytucjonalizowana i nie miała ciągłości. Twórcy nauki nowożytnej, z Galileuszem na czele, ostro krytykowali naukę średniowieczną. Ich zdaniem nauka nowożytna niczego nie zawdzięczała nauce średniowiecznej, powstała mimo niej a nie dzięki niej. Ta interpretacja przetrwała do XX wieku i jest wielce myląca. Nie wolno pominąć m.in. wkładu scholastyki do analizy ruchu w ogóle, czy do analizy ruchu Ziemi wokół swej osi. Ale mimo trwającej nadal dyskusji, ile nauka nowożytna zawdzięcza średniowiecznym koncepcjom, pomysłom, teoriom i ideom, musimy zdać sobie jasno sprawę, że rewolucja naukowa w Europie Zachodniej nie pojawiłaby się, gdyby poziom nauk ścisłych i filozofii przyrody pozostał taki jak w pierwszej połowie XII wieku, tzn. przed falą tłumaczeń, które przeobraziły europejskie życie intelektualne. Odpowiedzi na pytania: „dlaczego nauka w takiej postaci, jaką dzisiaj znamy, zmaterializowała się tylko w społeczeństwie zachodnim?”, „co sprawiło, że w XVII wieku w Europie Zachodniej nauka zyskała taki prestiż i wpływy, stając się potężną siłą? - musimy szukać w średniowieczu łacińskim w Europie Zachodniej. Znajdziemy je w pewnych postawach i instytucjach, jakie zrodziły się w społeczeństwie zachodnim mniej więcej w okresie 1175 – 1500. Ukierunkowane były ogólnie na naukę, w szczególności na nauki ścisłe i filozofię przyrody.

### Warunki wstępne, które umożliwiły rewolucję naukową, związane z kontekstem historycznym

Uformowanie w średniowieczu takiego środowiska, które umożliwiło dokonanie rewolucji naukowej XVII wieku wiąże się z trzema podstawowymi warunkami: 1/ przetłumaczenie na język łaciński grecko-arabskich dzieł z nauk ścisłych i filozofii przyrody, 2/ utworzenie uniwersytetów, 3/ wyłonienie się kategorii teologów – filozofów przyrody.

#### Tłumaczenia

XII-XIII wiek – przeniesienie do Europy korpusu wiedzy grecko-arabskiej. Bez tego opóźnienie narodzin nauki nowożytnej wyniosłoby całe stulecia.

#### Uniwersytety

Średniowieczne uniwersytety z ich strukturą korporacyjną i zróżnicowaną aktywnością. Niczego takiego nie było w innych cywilizacjach. Uniwersytet mógł powstać, bo ewolucja średniowiecznego społeczeństwa pozwalała na odrębne istnienie Kościoła i państwa a obie te

instytucje skłonne były uznać odrębność takich zbiorowości jak uniwersytety. Bardzo prawdopodobny jest związek między powstawaniem uniwersytetów a tłumaczeniami, które stały się dla uniwersytetów gotowym programem nauczania. Program ten był niezmienny przez 500 lat. Najważniejszym elementem – filozofia przyrody. Cicha zgoda Kościoła, bez której cała ta aktywność nie byłaby możliwa. To z kolei efektem wielowiekowej asymilacji chrześcijaństwa do myśli i kultury pogańskiej.

#### Teologowie-filozofowie przyrody

Ta grupa również kluczowa. Gdyby teologowie sprzeciwili się programowi opartemu o filozofii przyrody, nie powstałaby cała omawiana tu instytucja.

#### *Religia a filozofia przyrody w średniowiecznym islamie*

U schyłku XV wieku nauka islamska straciła rozmach i weszła w stadium upadku. Relacje między filozofią przyrody a teologią w cywilizacji islamu i w chrześcijaństwie zasadniczo odmienne. W islamie istniały dwa rodzaje nauki: nauka islamska, oparta na Koranie, na islamskim prawie i tradycjach oraz „nauki obce”, pre-islamskie, greckie nauki ścisłe i filozofia przyrody. Dzieła greckie przyjęto gorąco. Jednakże teologowie i przywódcy religijni patrzyli na te dziedziny raczej niechętnie. Filozofią przyrody zajmowali się filozofowie, których liczba z upływem stuleci malała. Chociaż teologia muzułmańska w jednej ze swych wersji, tzw. kalam, zakładała znajomość filozofii greckiej, to jej studiowanie było podporządkowane obronie i wyjaśnieniu Koranu. Często znajomość tej filozofii służyła teologom do jej atakowania. Ponadto olbrzymia większość teologów islamskich nie zajmowała się filozofią i nie znała jej. Większość ich uznawała też za bluźnierczą myśl, że filozofia grecka jest niezbędna, by bronić islamu i Koranu. Jedną z głównych rozbieżności merytorycznych między islamem a grecką filozofią przyrody: u Arystotelesa istnieje koncepcja wtórnej przyczynowości, wedle której rzeczy wywołują skutki i Bóg nie jest bezpośrednią przyczyną każdego, najmniejszego skutku. W islamie tymczasem przeważała opinia, że Bóg oddziałuje na wszystko w sposób bezpośredni i natychmiastowy i że rzeczy naturalne nie mogą oddziaływać bezpośrednio na inne. Aczkolwiek w badaniach naukowych zakłada się wtórną przyczynowość, większość teologów islamskich ją odrzucała, obawiając się, że studiowanie, zakładających wtórną przyczynowość, greckich nauk wrogo usposobi studentów do religii. Tego typu obawy były powodem, dla którego grecką filozofię rzadko wykładano publicznie. Raczej usuwano ją poza nawias myśli muzułmańskiej. Wybitni uczeni i filozofowie przyrody mogli pracować korzystając z mecenatu władców. Nie wykładali w szkołach. Bez posiadania potężnych patronów zajmowanie się Arystotelesem mogło ich narazić na ataki i potępienie ze strony wpływowych, lokalnych przywódców religijnych. Ortodoksja islamska reagowała z całą determinacją na wszelkie przejawy zainteresowania arystotelizmem nie mającego celu religijno-apologetycznego. Fakt, że nauka była podporządkowana religii prowadził też do podejrzliwego traktowania matematyki: „Posługuje się ona oczywistymi dowodami i jej prawdy mogą skłonić ludzi do uznania, że są to jedyne prawdy w ogóle a przez skłonić ludzi do odrzucenia prawdy religii”. Mówienie o stanowisku islamu wobec nauki jest o tyle utrudnione, że islam nie był monolitem, nie miał centralnej władzy, zdolnej narzucić jedyną, określoną wersję ortodoksji. Mówimy tu o ogólnym klimacie podejrzliwości i niechęci. Powody tej zasadniczej różnicy ze stanowiskiem chrześcijaństwa i Kościoła: chrześcijaństwo



przez cztery wieki musiało szerzyć swoje ideały korzystając z gorliwości misjonarskiej. Islam podbił wielki obszar orężem i nie musiał prowadzić długich dialogów. Tam, gdzie zwyciężył, wprowadzał swoją religię i koniec. Ważnym motywem podbojów orężnych islamu – gorliwość w szerzeniu nowej wiary. Religia muzułmańska nie przechodziła przez okres dostosowywania się do filozofii i nauki pogańskiej.

#### *Filozofia przyrody w islamie i na chrześcijańskim Zachodzie*

Nauka jest działalnością zasadniczo świecką. Na Zachodzie Kościół uznał i zaakceptował rozdział Kościoła od państwa, co umożliwiło rozwój świecko ukierunkowanej filozofii przyrody. W islamie sytuacja była zupełnie odmienna. Nie istniała władza autentycznie świecka. Kościół i państwo stanowiły jedność. Rolą państwa było gwarantowanie pomyślności religii muzułmańskiej. W tej sytuacji było bardzo prawdopodobne, że tak silna pozycja społeczno-instytucjonalna religii zdominuje z natury świecką naukę, chyba że nauka zostanie uznana za działalność niezależną, będzie chroniona przez władze świeckie i przychylnie traktowana przez władze religijne. W średniowiecznym islamie żaden z tych warunków nie był spełniony. Chrześcijańskie pociągały do filozofii greckiej także problemy związane z koniecznością interpretacji dogmatu o trynitarniej naturze Boga (dogmat o Trójcy Świętej). W filozofii greckiej szukano sposobu racjonalnego rozwiązania tego problemu. Religie unitariańskie, jak islam, nie potrzebowały wsparcia ze strony metafizyki dla wytłumaczenia natury niepodzielnego Boga. Obawy i niechęci islamu wobec greckiej filozofii spowodowały, że filozofia przyrody nie stała się elementem zinstytucjonalizowanego procesu edukacyjnego. Jest to być może główny powód, dlaczego dyscypliny te nie zakorzeniły się na trwale w społeczeństwie islamskim. Przed rokiem 1500 nauki ścisłe w islamie osiągnęły wysoki poziom, natomiast filozofia przyrody nie. W Europie Zachodniej było odwrotnie. Po roku 1500 nauka arabska właściwie przestała się rozwijać a nauka zachodu wkroczyła na ścieżkę rewolucji naukowej, z kulminacją w wieku XVII.

W tym miejscu Edward Grant formułuje swoją zasadniczą tezę na temat przyczyn rozwoju nauki nowożytnej w Europie Zachodniej a nie w islamie czy w Bizancjum. Zdaniem Granta, wyjaśnienie może być następujące: nauki ścisłe nie mogą się rozwijać w izolacji od należycie rozbudowanej filozofii przyrody, natomiast ona może się utrzymywać na wysokim poziomie nawet w sytuacji braku istotnych osiągnięć w naukach ścisłych.

Pozwolę sobie na dłuższy cytat autora, gdzie rozwija on tę myśl (str. 242-243).

„Brak instytucjonalnych podstaw do uprawiania nauk ścisłych i filozofii przyrody jest być może najważniejszym powodem tego, że dyscypliny te nie zakorzeniły się trwale w społeczeństwie islamskim. Otwarta wrogość, bądź w wielu przypadkach po prostu brak zapału ze strony teologów islamskich i przywódców religijnych stanowi jedną z głównych przyczyn, dla których nie powstała tu jakaś instytucjonalna baza, porównywalna z uniwersytetami na Zachodzie. /.../ Ironią losu jest fakt, że - jak będzie o tym mowa za chwilę - Cesarstwo Bizantyńskie, spadkobierca języka i literatury cywilizacji greckiej, także nie uczyniło z nauk ścisłych i filozofii przyrody ważnego elementu edukacji oraz integralnej części swej kultury.

Uniwersytety utworzone w średniowieczu na Zachodzie posłużyły natomiast do zachowania i rozbudowania filozofii przyrody. Jak już była o tym mowa, uniwersytet w znanej nam dziś postaci jest wynalazkiem późnego średniowiecza. Uniwersytety były potężnymi i wielce szanowanymi instytucjami, ciałami korporacyjnymi obdarzonymi licznymi przywilejami, których liczba wzrastała z upływem czasu. Mimo epidemii, wojen i rewolucji kontynuowały swą działalność, zapewniając filozofii przyrody i naukom ścisłym ciągłość i trwałość. Mogły tak postępować, ponieważ Kościół i teologowie stojący na straży jego doktryny wyrazili zgodę, by arystotelesowska filozofia przyrody odgrywała istotną rolę w kształceniu. Po raz pierwszy w historii nauki ścisłe i filozofia przyrody uzyskały trwałą bazę instytucjonalną. Uprawianie filozofii przyrody przestało być zależne od kaprysów fortuny oraz wysiłków poszczególnych nauczycieli i studentów.

Przed rokiem 1500 nauki ścisłe w islamie osiągnęły wysoki poziom, przewyższający ten, jaki uzyskały w Europie Zachodniej, brakowało im jednak wibrującej życiem filozofii przyrody. Zupełnie inaczej przedstawiała się sytuacja w Europie Zachodniej, gdzie filozofia przyrody była wysoko rozwinięta, podczas gdy nauki ścisłe ledwie przyswojone (za pośrednictwem grecko-arabskiej literatury naukowej), a ich poziom raczej niski. Po roku 1500 nauka arabska właściwie przestała się rozwijać, natomiast nauka Zachodu wkroczyła na ścieżkę ku rewolucji, której kulminacja nastąpi w XVII wieku. Jakie wnioski można wyciągnąć z takiego rozwoju wydarzeń?

Chciałbym zaproponować następujące rozwiązanie: nauki ścisłe nie mogą się rozwijać w izolacji od należycie rozbudowanej filozofii przyrody natomiast filozofia przyrody może się utrzymywać na wysokim poziomie nawet w sytuacji braku istotnych osiągnięć w naukach ścisłych. Jedną lub więcej nauk ścisłych, zwłaszcza matematykę, praktykowano w wielu społeczeństwach, w których filozofia przyrody nigdy nie była w pełni rozwinięta i szeroko rozpowszechniana. W żadnym z tych społeczeństw uczeni nie osiągnęli takiego poziomu kompetencji i nie mieli takich sukcesów naukowych jak w islamie. Czyż więc późniejszy upadek nauki w islamie miał związek ze stosunkowo niewielką rolą filozofii przyrody w tym społeczeństwie i z faktem, iż nigdy nie została ona zinstytucjonalizowana w ramach wyższego wykształcenia? Jest to całkowicie możliwe, o ile filozofia przyrody odgrywała rzeczywiście tak ważną rolę, jaką przypisuję jej w tej pracy. Tak więc w społeczeństwie islamskim, w którym religia była czynnikiem fundamentalnym, brak poparcia dla filozofii przyrody ze strony teologów, a częściej ich otwarta wrogość wobec tej dyscypliny, mogły okazać się zgubne dla niej samej, a w końcu także dla nauk ścisłych.”

#### Nauka i filozofia przyrody w Cesarstwie Bizantyjskim

W Bizancjum panowała teokracja. Nie prowadzono sporów na temat wyższości i uprawnień władzy świeckiej i duchownej. Najważniejsze osiągnięcia naukowe osiągnięto w okresie IV-VI wieku. Dwa okresy odrodzenia nauki to wieki XI i XIV-XV. Ograniczenie aktywności

intelektualnej nie było spowodowane nieustannymi wojnami ani hamowaniem jej przez Kościół prawosławny. Ważne było ogólne nastawienie bizantyjskich filozofów, że „wielcy ludzie z przeszłości powiedzieli wszystko w sposób tak doskonały, że nie pozostawili nam już nic do powiedzenia”. Nauką zajmowała się garstka ludzi świeckich, posiadających jedynie ogólne wykształcenie. Nie zajmowali się sprawami budzącymi – jak na Zachodzie – powszechne zainteresowanie. Naukę bizantyjską cechował formalizm i pedanteria. Celem nauki – usatysfakcjonowanie własnych ambicji. Ani kościół ani państwo nie zinstytucjonalizowały studiów w dziedzinie nauk ścisłych i filozofii przyrody.

### Konkretne warunki wstępne, które umożliwiły rewolucję naukową

Trzy opisane warunki wstępne (tłumaczenia, uniwersytety, klasa teologów – filozofów przyrody) miały zasadnicze znaczenie dla pojawienia się nauki nowożytnej, ale nie były wystarczające. Powodów, dla których nauki ścisłe zakorzeniły się w społeczeństwie zachodnim, trzeba szukać w charakterze nauk ścisłych i filozofii przyrody. A więc, jakie były ich podstawowe cechy?

#### Nauki ścisłe

Matematyka, astronomia, statyka, optyka. Średniowiecze przechowało zasadnicze teksty, nieco je wzbogaciło, ale zmiany te nie były istotne dla rewolucji naukowej.

Ale samo przechowanie ich przez wieki i zajmowanie się tymi dziedzinami było ważne. Nauki te dzięki temu żyły, była grupa uczonych, którzy się nimi zajmowali. Następni (Kopernik, Galileusz, Kepler) dostali te narzędzia i byli im one bardzo pomocne.

#### Filozofia przyrody: matka wszystkich nauk

Rola filozofii przyrody różni się zasadniczo od roli nauk ścisłych. Stała się mianowicie matką wszystkich nauk. Jeśli wykluczmy astronomię, matematykę, optykę i medycynę, wszystkie inne nauki, fizyka, chemia, biologia, geologia, meteorologia, psychologia, wyłoniły się w XVII – XIX wieku z filozofii przyrody.

Filozofia przyrody była przez wieki rozwijana na uniwersytetach. Filozofowie przyrody przekształcili oryginalną naukę Arystotelesa w mnóstwo nowych pytań. Gdy w XVI – XVII wieku pojawiły się nowa fizyka i kosmologia, filozofia przyrody na tych polach zniknęła, ale w innych (biologia, botanika, zoologia, psychologia) dalej się rozwijała: do XIX wieku.

Filozofia przyrody uległa zasadniczej transformacji (w porównaniu z arystotelesowskim oryginałem) już w wieku XIV.

- powszechne stało się stosowanie matematyki do rozwiązywania różnych kwestii
- Sformułowano trafnie ważne pojęcia, m.in.: przyczynowość, konieczność, przypadkowość
- Od Buridana – przy wyjaśnianiu można porzucić myślenie teleologiczne (przyczyny celowe), Wystarczą przyczyny sprawcze.
- Prawdy naukowe są hipotetyczne. Opierają się na aksjomatach wynikających z indukcyjnego uogólnienia, np. ogień jest gorący, po dniu następuje noc.

- Dzięki stanowisku przedstawionemu powyżej wprowadzona została zasada zwykłego biegu rzeczy. Zwykły bieg rzeczy eliminował troszczenie się o cuda i wydarzenia przypadkowe (ręka z sześcioma palcami).
- Stosowanie brzytwy Ockhama
- Koncepcja badań empirycznych, bo świat jest przygodny. Ten postulat przeszedł do następnego epoki.

#### Średniowieczna filozofia przyrody a język nauki

Kolejny wkład Średniowiecza to obszerny, drobiazgowo opracowany zespół terminów. Były wśród nich terminy arystotelesowskie, ale nie tylko. Filozofowie średniowieczni odróżniali dynamikę, czyli przyczyny ruchu od kinematyki, czyli przestrzennych i czasowych skutków ruchu. Definicje ciężaru właściwego i całkowitego, intensywności gorąca (temperatura) i ilości gorąca. Wprowadzili nowe definicje do kinematyki i dynamiki: ruch jednostajny, jednostajnie przyspieszony, prędkość chwilowa. W dynamice: siła przyłożona (narzucona), czyli impet.

#### Średniowieczna filozofia przyrody a problemy nauki

Średniowieczna filozofia przyrody odegrała ważną rolę w narodzinach nowożytnej nauki, bo wyłoniła szereg podstawowych problemów, którymi zajęła się później filozofia niescholastyczna XVI i XVII wieku. Jednym z nich był problem ruchu i osiągnięcia na tym polu Galileusza. Była to kwestia sformułowana w Średniowieczu „ruchu w przestrzeni wypełnionej i w próżni”. Rewolucja w fizyce i kosmologii nie była efektem nowych pytań, ale próbą znalezienia nowych odpowiedzi, które teraz wiązały się z eksperymentami, Rzadkością w Średniowieczu.

Filozofia sformułowała setki szczegółowych kwestii dotyczących natury. Mimo różnic w odpowiedziach, w porównaniu z uczonymi XVI i XVII wieku, wiele fundamentalnych problemów można uznać za wspólne dla uczonych średniowiecznych i tych z okresu rewolucji naukowej.

#### Wolność badań naukowych i autonomia rozumu

Filozofowie przyrody walczyli o maksymalne swobody akademickie. Uważali się za strażników tej dyscypliny. Dzięki niezależnemu statusowi ich fakultetu uzyskali bardzo duży, jak na Średniowiecze, zakres wolności.

Teologia zawsze była potencjalną przeszkodą w studiowaniu filozofii przyrody, ale sami teologowie nie występowali zbyt wyraźnie przeciwko niej, bo sami byli w nią zaangażowani.

Jeden z czołowych teologów, Albert Wielki (1193-1280) stwierdzał, że filozofia przyrody jest niezależną dyscypliną od teologii.

Pod koniec XIII wieku wydziały filozofii przyrody faktycznie uniezależniły się od wydziałów teologii. Potępienie z roku 1277 było ostatnią próbą, by przeszkodzić swobodzie pracy filozofów przyrody. Potępienie było zrozumiałe, bo zdaniem filozofów przyrody filozofia wznosi się ponad teologię i odrzuca w argumentacji autorytet Kościoła i Pisma Świętego. Liczy się tylko argumentacja odwołująca się do rozumu.

Magistrowie sztuk poradzili sobie z potępieniem wieloma sposobami, m.in. traktując potępione twierdzenia Arystotelesa, jako hipotezy lub stwierdzając, że je tylko cytują w celu rozpatrzenia.

Uczni filozofowie przyrody z wieku XVI i XVII byli beneficjentami ducha wolnych badań naukowych, który ukształtował się dzięki średniowiecznym filozofom przyrody. W wieku XVII nastąpiło całkowite przeobrażenie nauki po Koperniku (1473-1543), Galileuszu (1564-1642), Tycho de Brahe (1546-1601) i Keplerze (1571-1630). Peter Dear wskazał na specyficzne cechy tej nowej nauki: eksperyment, matematyka, traktowanie świata, jako maszynę. Wszystkie te cechy mają swe źródło w pracy uczonych średniowiecznych.

### Relacje między nauką średniowieczną a wczesnonowożytną

Uczni XVI i XVII wieku, m.in. Galileusz i Locke (1632-1704) wyśmiewali i dezawuowali naukę średniowieczną, scholastykę i arystotelizm. Tak samo traktowali Średniowiecze ludzie Oświecenia. I przeszło to dalej aż do czasów współczesnych. Odkłamywanie tego mitu następuje, ale powoli.

### Relacje między nauką wczesnego i późnego średniowiecza (punkt pominięty)

#### Grecko-arabsko-łacińskie nauki ścisłe: triumf trzech cywilizacji

Choć wiedzę naukową można wywodzić ze starożytnych cywilizacji Egiptu i Mezopotamii, nauka nowożytna wyłoniła się w Europie zachodniej w XVII wieku i była dziedzictwem duchowym tradycji zrodzonej w Grecji i cywilizacji hellenistycznej. Pielęgnowano ją następnie w cywilizacji islamu i doprowadzono do rozkwitu w cywilizacji Europy zachodniej począwszy od końca XII wieku. Jest to więc nauka grecko-arabsko-łacińska.

Zbiorowe osiągnięcie tych trzech cywilizacji to jedne z najwspanialszych przykładów pluralizmu kulturowego w najlepszym tego słowa znaczeniu. Był on możliwy, bo uczeni jednej cywilizacji uznali potrzebę uczenia się od uczonych innej cywilizacji, uznali bowiem, że ich cywilizacja stoi na niższym poziomie. Gdyby uczeni łacińscy „przyjęli założenie, że wszystkie kultury są sobie równe lub że ich własna jest wyższa, nie mieliby powodu, by sięgać do nauki arabskiej, a cała wspaniała historia badań naukowych, jak później nastąpiła, mogłaby w ogóle nie zaistnieć” (str. 268).