

tekst znajduje się na stronie: <http://jacek.kwasniewski.eu.org>

Jacek Kwaśniewski
marzec 2006

Komentarz i opis książki:

Herbert Butterfield, „Rodowód współczesnej nauki 1300 - 1800”

Komentarz

Do tej, liczącej prawie 50 lat, książki przystąpiłem po bardzo lekturze dwóch innych, napisanych kilka lat temu: Granta o nauce średniowiecznej jako podstawie nauki nowożytnej i Shapina o rewolucji naukowej XVII-XVIII wieku. Pierwsza refleksja: to co wydawało się najciekawsze i odkrywcze w obu książkach napisanych niedawno, znalazłem także w dużej mierze u staruszka Butterfielda. Ale mając już, wyniesione z tamtych lektur, ogólne wyobrażenie o nauce w okresie od XI do XVIII wieku, mogłem potraktować Butterfielda jako świetne uzupełnienie. Nowsze książki mają klarowną strukturę, rozdzielone i osobno omówione kolejne zagadnienia, ale są bardziej suche. Butterfield zaś pokazuje problematykę narodzin i przebiegu rewolucji naukowej bardziej fabularnie, gawędziarsko. Jego książka to pokłosie cyklu wykładów. Koncentruje się na kilku kluczowych sprawach (kosmologia, mechanika, grawitacja, medycyna, popularyzatorstwo itd.), które pokazuje ze swadą i kompetentnie. Jego prezentacja ma charakter niejako biograficzny, bo problemy są ukazywane przez pryzmat ludzi, którzy się z nimi barowali. Można zatem przeczytać świetne portrety wielu twórców nowożytnej nauki. Łączna lektura tych trzech książek daje więc w miarę usystematyzowaną, podstawową wiedzę oraz wiele barwnych szczegółów przybliżających atmosferę tamtego okresu. Zaprezentowany opis książki jest połączeniem wyciągu z tekstu oryginalnego i streszczenia własnego.

OPIS KSIĄŻKI

Wstęp.....	1
Rozdział 1 Historyczne znaczenie teorii impetusu.....	2
Rozdział 2 Konserwatyzm Kopernika.....	2
Rozdział 3 Stan badań serca przed Williamem Harleyem	2
Rozdział 4 Zmierzch Arystotelesa i Ptolemeusza	2
Rozdział 5 Metoda doświadczalna w XVII wieku	3
Rozdział 6 Bacon i Kartezjusz	3
Rozdział 7 Wpływ rewolucji naukowej na nauki „nie-mechaniczne”	3
Rozdział 8 Dzieje nowożytnej teorii ciężenia	3
Rozdział 9 Początki ruchu „filozofów” za panowania Ludwika XIV.....	4
Rozdział 10 Miejsce rewolucji naukowej w dziejach kultury zachodniej	4
Rozdział 11 Opóźniona rewolucja naukowa w chemii (pominięty)	5
Rozdział 12 Idea postępu i idea ewolucji	5

Wstęp

Obraz historii będzie spaczony, gdyby mówić tylko o sukcesach i antycypacjach. Ważne są błędy i ślepe uliczki. Pokazują drogę ku finalnym koncepcjom. XVII – XVIII wiek, czyli okres rewolucji naukowej to przede wszystkim zmiana sposobu myślenia. Te same fakty inaczej zobaczone, inaczej zinterpretowane.

Rozdział 1 Historyczne znaczenie teorii impetusu

Była to teoria pośrednia między arystotelesowską teorią ruchu a nowożytną teorią ruchu. Istnieje długi ciąg badaczy dokładających stopniowo coraz to nowe elementy:

teoria wyjściowa to Arystoteles,

teoria impetusu to po kolei: Merton College, szkoła paryska, Jan Buridan, Albert Saksończyk, Mikołaj z Oresme.

teoria końcowa to Galileusz i Kartezjusz.

Istnieje ewolucyjna ciągłość myśli na temat czym jest ruch.

Rozdział 2 Konserwatyzm Kopernika

Teoria Ptolemeusza chwiała się na długo przed Kopernikiem. Istniał problem epicykli i ich statusu: czy są sztuczkami matematycznymi czy też pokazują prawdziwe ruchy ciał niebieskich. Według Arystotelesa ruch niebieski nadawały byty anielskie, np. anioły. Kopernik nie był zbyt dobrym obserwatorem nieba i zbyt często polegał na starożytnych opisach nieba, czasem błędnych. Jego motywacją zabrania się za stworzenie nowego systemu brała się w dużej mierze z urazy do Ptolemeusza, którego uważał za oszusta w związku z jego epicyklami i ekwansami. U Kopernika silna skłonność do myślenia geometrycznego: system będzie prostszy, jeśli to Ziemia będzie krążyć wokół Słońca. Po Koperniku upadała cała wielka kosmologia Arystotelesa. Zgrabniejsza geometria kosmologii kopernikańskiej wywraçała w nonsens wszystkie wyjaśnienia, którymi tłumaczono ruch ciał niebieskich.

Rozdział 3 Stan badań serca przed Williamem Harleyem

Harvey pierwszy dał prawidłowy opis budowy i funkcjonowania krwioobiegu jako układu zamkniętego, w którym ruch krwi jest wywoływany skurczami serca. I tak, jak w przypadku teorii ruchu: istnieje cały długi ciąg badaczy od, będącego dla wszystkich starożytnym wzorem, Galena do Harveya. Stopniowo odkrywano rolę żył i tętnic, mały i duży obieg, rolę i pracę serca. Ciekawe: mimo sekcji w średniowieczu nie odkryto błędów Galena, bo sekcje robiono, aby zademonstrować jego koncepcję a nie żeby ją weryfikować. Tymi, którzy pierwsi zaczęli patrzeć "swoimi oczami" na przyrodę byli nie uczeni a artyści. Tworząc dzieła sztuki, odkrywali szczegóły anatomiczne.

Rozdział 4 Zmierzch Arystotelesa i Ptolemeusza

Epoka nowożytna zaczyna się umownie od Galileusza. Odkrycie dzięki teleskopowi wielkiego Kosmosu spowodowało, że zaczęto wątpić, by cały gigantyczny wszechświat był stworzony przez Boga wyłącznie ze względu na ludzi. Oglądając świat we właściwych proporcjach wysiłek boski zdawał się być zbyt wielki a przedmiot zabiegów Boga zbyt mały. Wielka liczba danych zebranych przez Tycho de Brache, świetnego obserwatora ale słabego matematyka. Dopiero Kepler wykorzystał te dane, odkrył ruch eliptyczny i stworzył teorię ruchu planet. Odkrycie satelitów Jowisza (Galileusz) obaliło ostatecznie teorie geocentryczne.

Rozdział 5 Metoda doświadczalna w XVII wieku

Bez średniowiecza opóźnienie nowożytności wynosiłoby setki lat. Wytłumaczenie świata spadło na ludzi średniowiecza od razu gotowe w postaci pełnej, wielopłaszczyznowej teorii Arystotelesa. Chyba dlatego stali się jej niewolnikami. W większym stopniu, niż gdyby dochodzili do tego sami. Odrodzenie, czyli wiek XV to finalny etap przyswajania myśli starożytnej, w tym Archimedes i matematyka. Odtąd posiadano już całą spuściznę starożytności i ruch naukowy nabrał niezwykłego tempa. Abstrakcyjne, czysto geometryczne, Euklidesowe i matematyczne ujęcie ruchu rozpoczęło nowożytną erę nauki. Trzeba było odrzucić koncepcję ruchu Arystotelesa (z jego miejscem naturalnym w środku Ziemi itd.). Bez matematyki średniowiecze nie mogło iść do przodu. Dzięki niej sformułowano zaś zasadę, że badamy to, co da się liczyć: kształt, wielkość, ilość, ruch. Inne rzeczy, np. zapachy - może kiedyś będzie je można ująć liczbowo, ale teraz nie umiemy. XVI–XVII wiek – dużo wynalazków matematycznych: ułamki dziesiętne, liczby zapisywane literami, logarytmy, algebraizacja geometrii. Nauka a technika: nawigacja, artyleria i balistyka, budownictwo (mosty, okręty), metalurgia, przyrządy pomiarowe (termometr, zegar wahadłowy, barometr i inne). Newtonowska synteza niemożliwa bez rachunku różniczkowego i geometrii analitycznej.

Rozdział 6 Bacon i Kartezjusz

Bacon to m.in. propagowanie nowej metody: planowanie kierunku eksperymentów, koniec z eksperymentowaniem przypadkowym, konieczność dokładnej sprawozdawczości, współpraca uczonych z różnych dziedzin, uogólnianie wyników doświadczeń.

Rozdział 7 Wpływ rewolucji naukowej na nauki „nie-mechaniczne”

Rewolucja naukowa to głównie mechanika i astronomia. XVI-XVII wiek to zmiana potocznego użycia niektórych słów, w wyniku czego pewne tezy Arystotelesa stały się bezsensowne, np., że gwiazdy są nieważkie. Świat jako zegar był koncepcją uznaną za zgodną z religią. Klimat intelektualny sprzyjał widzeniu świata jako maszyny i teoriom korpuskularnym. Tłumaczenie wszystkiego jako mechanizmu wpłynęło na nauki biologiczne. Boyle – duży wkład do chemii, dał m.in. opis fizyki cząstek subatomowych.

Rozdział 8 Dzieje nowożytnej teorii ciężenia

Pytania zasadnicze, które zapoczątkował system kopernikański i które znalazły ostateczną odpowiedź u Newtona: jeśli Ziemia nie jest w środku świata, skąd się bierze ciężenie. Co utrzymuje planety na ich torach? U Arystotelesa: wszystkie ciała ważkie ciążą ku środkowi Ziemi, ale Ziemia była w tej koncepcji środkiem całego wszechświata. Kolejne etapy ku nowej odpowiedzi: Mikołaj z Kuzy: w pustej przestrzeni kula się obraca sama z siebie. Gilbert: Ziemia to magnes. Gilbert wpłynął na Keplera: wszystkie ciała przyciągają się wzajemnie. Kepler nie znał zasady bezwładności. Sformułowali ją Galileusz i Kartezjusz. 1665 – Borelli, ruch planet wynikiem równoważenia dwóch sił: przyciągającej przez Słońce i oddalającej po

stycznej. Od 1665 większość elementów teorii Newtona rozszkana po pracach różnych uczonych: bezwładność, ciężenie, siła odśrodkowa. Prawa Keplera: 1/ ruch planet odbywa się po elipsie, 2/ promień wodzący zakreśla równe pola w równych odstępach czasu, 3/ kwadrat czasu obiegu planety wokół Słońca jest proporcjonalny do sześcienu jej średniej odległości od Słońca. Huygens w 1659 i 1673 podał matematyczną formułę na siłę odśrodkową. Komentarz Butterfielda: stopniowe gromadzenie odkryć rozproszonych i wreszcie ktoś je połączył (Newton). Z chwilą, gdy sprawa została rozwiązana, każdy mógł postawić zasadnie pytanie, dlaczego tak proste zagadnienie tak długo przedstawiało jakąkolwiek trudność. Newton sam doszedł do wzorów Huygensa. Współczesny Newtonowi Hooke sformułował bardziej skomplikowaną teorię grawitacji, w której uwzględnił wzajemne oddziaływanie wszystkich ciał niebieskich. Wielu Newtona traktowało niepoważnie, bo wprowadził dwie koncepcje już odrzucone: istnienia próżni i oddziaływania na odległość.

Rozdział 9 Początki ruchu „filozofów” za panowania Ludwika XIV

Rewolucja naukowa miała szerokie reperkusje społeczne. Fontanelle – wielki propagator i komentator nowej nauki we Francji w okresie ok. 1680-1720. Przekazał obraz szerokich kręgów zainteresowanych: mieszczaństwo, ale przede wszystkim – młoda generacja. Ciągłość pokoleń została zerwana. Dla nich Kartezjusz i nowe nauki były iluminacją i olśnieniem. Masowe uczestnictwo w wykładach znanych uczonych przybywających do Paryża. Ideał francuskiego mieszczaństwa spowalniał ekspansję gospodarczą: po zdobyciu pewnego majątku najchętniej kupowali ziemię i osiadali na niej bezproduktywnie.

Rozdział 10 Miejsce rewolucji naukowej w dziejach kultury zachodniej

Do XVI-XVII wieku kultura na naszej planecie ogniskowała się przez tysiące lat w rejonie Morza Śródziemnego. Tu intelektualne przywództwo: dziedzictwo greckie, rzymskie, Bizancjum, Bagdad, Orient. Dlaczego więc przywództwo w tej części świata zdobył Zachód? Istniało stałe napięcie wschód – zachód. Gdy Konstantynopol bronił się skutecznie przed atakami barbarzyńców i podtrzymywał ciągłość kultury klasycznej, cesarstwo zachodnie rozpadło się. Do tego doszło religijne rozdarcie wschodniej i zachodniej części cesarstwa. Ponadto ważny czynnik: od IV do XX wieku konflikt Europa – Azja a w okresie wieków IV-XVII Azja była stroną atakującą. Hordy barbarzyńców zalewały Europę. Zakończenie tych łupieżczych zapedów nastąpiło dopiero w X wieku. Wtedy punkt zwrotny i pewna stabilizacja. Od tego momentu kultura zachodnia dokonała ogromnego kroku naprzód. Wiek XVII to jedno z najdonioślejszych zjawisk w historii ludzkości. Rewolucja naukowa to twórcze osiągnięcie Zachodu - wynik skomplikowanych układów stosunków istniejących tylko w Europie Zachodniej. Zmiany głównie we Francji, Anglii, Holandii. Wybrzeże Atlantyku nowym obszarem dominującym. Druga połowa XVII wieku to także stabilizacja polityczna we Francji i reszcie tej części kontynentu. Począwszy od Odrodzenia obserwujemy rozkwit kultury miejskiej w granicach państw-miast, który dał początek procesowi sekularyzacji oraz stopniowemu odchodzeniu od traktowania naszej europejskiej kultury, religii, światopoglądu za uniwersalne. Odkrycia i podróże uświadomiły różnorodność. Wiek XVII to powstanie liberalnego, racjonalnego protestantyzmu. Osiągnięto zdolność do ocen relatywizujących przy patrzeniu na

zjawiska społeczne, kulturalne i naukowe. Uwaga Butterfielda: w trakcie dziania się rewolucji naukowej nie zdawano sobie sprawy z doniosłości tego zjawiska. Widać to dopiero gołym okiem z perspektywy czasu, oceniając po efektach i dalekosiężnych skutkach. Kolejna uwaga Butterfielda: gdy powstała kultura zachodnia i została przeszczepiona do Japonii, oddziałała na tradycje tego kraju jak niegdyś na nasze tradycje: zaczęła je rozkładać nie troszcząc się o nic poza przyszłością „nowego, wspaniałego świata”.

Rozdział 11 Opóźniona rewolucja naukowa w chemii (pominięty)

Rozdział 12 Idea postępu i idea ewolucji

W okresie Odrodzenia starożytność klasyczna uważana za szczyty ludzkiej myśli, za ideał utracony w średniowieczu. Starożytny pogląd na bieg rzeczy: statyczny. Z jednej strony były zmiany, z drugiej – niezmienność w granicach systemu cyklicznego. Był to też obiegowy pogląd Odrodzenia: wszelkie układy złożone mają naturalną tendencję do rozkładu. Historia nie jest co prawda procesem rozkładu, ale narodziny czegokolwiek to zjawisko nadzwyczajne. Owszem, może za sprawą fortuny powstać szczególnie dobrze działające państwo, miasto, społeczeństwo, ale kiedy fortuna się odwróci naturalne tendencje przyrody znowu wezmą górę i zacznie się normalny proces upadku, rozkładu. Czas i bieg dziejów nie był uważany za siłę rodzącą cokolwiek nowego. Nie istniała idea kultury zdolnej do nieskończonego rozwoju. Kultury były zamknięte, miały swój kres, horyzontem była mądrość starożytnych (aczkolwiek niektórzy sądzą, że nowożytna idea postępu zawdzięcza coś koncepcji chrześcijaństwa, ona nadała bowiem sens historii i wskazała cel stworzenia). Stopniowa zmiana poglądów od XVI wieku. Ważny etap rozwoju idei postępu wraz z panowaniem Ludwika XIV i widocznym samouwielbieniem tej epoki.

Dalej Butterfield omawia dochodzenie do idei ewolucji organicznej i geologicznej.