

Prof. dr Władysław J. H. KUNICKI-GOLDFINGER,
członek korespondent PAN

Wiek XVII był wiekiem fizyki. Chemia, a tym bardziej biologia, miały dopiero powstać w następnych stuleciach. Co nie oznacza, że nie opisywano i nie badano zjawisk chemicznych i biologicznych. Ale był to właśnie jedynie opis tzw. „faktów”; na przykład opisywano coraz więcej nowych form żywych. Żyjący w XVII w. Anglik, John Ray, dał opis aż 18000 gatunków roślin, podczas gdy w poprzednim stuleciu znano ich mniej niż 6000. W XVII w. skonstruowano też mikroskop. Wynalazcami tego aparatu byli Flamandowie bracia Jensenowie, Anglik Robert Hooke i Holender Antoni van Leeuwenhoek. Dzięki mikroskopowi dostrzeżono wiele „faktów” okiem nie uzbrojonym nie widzianych. Opisano najmniejsze istoty żywe, zwane wówczas *animalcula* (zwierzątka), a będące dziś nam znanymi pierwotniakami i bakteriami, dano opis krwinek czerwonych, naczyń włosowatych a także strukturę tkanek roślinnych. Wprowadzono przy tym nazwę „komórka”, ale jedynie jako odpowiednik dostrzegalnej pod mikroskopem struktury tkanek roślinnych — przypominającej komórki ula pszczelego. Poznano też o wiele lepiej niż poprzednicy budowę ciała ludzkiego i zwierzęcego. Osiągnięcie to było zresztą zdobyczą poprzedniego wieku. Bowiem już w r. 1543 rówieśnik Kopernika, Andrea Vesalius w książce *De fabrica corporis humani* (O budowie ciała ludzkiego) przedstawił zupełnie nowy opis budowy anatomicznej, zaprzeczając w istocie całej ówczesnej wiedzy na ten temat. Wiek XVII wzbogacił zatem skarbnicę „faktów biologicznych”. Prawdziwe znaczenie tego stulecia dla rozwoju biologii kryje się jednak zupełnie gdzie indziej.

Samo bowiem zbieranie faktów nie jest nauką. Podobnie jak samo gromadzenie kamieni, cegieł i bierwion nie jest architekturą. Aby zbudować dom lub katedrę musimy oczywiście zgromadzić materiały budowlane, ale przede wszystkim musimy mieć wizję, ideę, plan domu lub katedry. Bez takiego planu nie byłibyśmy zresztą w stanie nawet zgromadzić odpowiednich materiałów: ilość i jakość ich zależą przecież od tego, co i w jaki sposób chcemy budować.

Fakty naukowe są też tym materiałem budulcowym, z którego buduje się gmach nauki. Musimy jednak wiedzieć jakie fakty winniśmy gromadzić i w jakim celu. Nauka opiera się rzeczywiście na obserwowanych faktach, ale jest konstrukcją myślową, hipotezą lub teorią, scalającą znajduwane fakty w koherentny, spójny obraz zjawisk dostępnego naszej obserwacji świata.

Do XVII wieku, świata żywych istot w całej jego różnorodności nie trzeba było wyjaśniać. Właściwości żywych organizmów nie miały bowiem wynikać z jakichś przyczyn, ale były po prostu im właściwe, związane były z ich naturą, z posiadaniem przez nie — jak wyobrażał sobie Arystoteles a z nim inni — „*duszy roślinnej i zwierzęcej*”. Szukanie przyczyn sprawczych, początkowo były to tylko przyczyny mechaniczne, stało się przedmiotem nauki dopiero w XVII-wiecznej fizyce. Z fizyki, nauki zajmującej się najprostszymi i najbardziej powtarzalnymi zjawiskami natury, postulat poszukiwania przyczyn dostrzeganych przez nas zjawisk przeszedł do biologii. Początek tego procesu wysledzić możemy właśnie w XVII wieku. Wprawdzie nie doprowadził on wtedy do ukształtowania się biologii, jako odrębnej dyscypliny badającej zjawiska życia, ale stworzył podwaliny, na których w następnych epokach ten dział nauki rozbudowano.

Pierwsze mechaniczyczne wyjaśnienie procesu biologicznego zawdzięczamy uczniowi Galileusza, Giovanniemu Borelli, który ruchy zwierząt interpretował jako skutek oddziaływania siły kurczących się mięśni. Rzeczywistym przełomem stały się jednak dopiero dwa dzieła Williama Harveya. W jednym z nich dał on mechaniczne wytłumaczenie krążenia krwi, uważając serce za rodzaj pompy ssąco-tłoczącej, napędzającej ruch krwi w naczyniach krwionośnych. W drugiej książce zaproponował teorię, wedle której wszystkie żywe organizmy powstają z jaj: *ex ovo omnia* (z jaja wszystko). Stwierdzenia te wydają się nam dzisiaj oczywiste, ale w czasach Harveya nie były oczywiste dla nikogo, a uznane zostały przez niewielu.

Ich wpływ na kierunek dalszego rozwoju nauki o życiu był jednak olbrzymi. Zaowocowały one kilkoma znaczącymi odkryciami. Wymienimy tu pracę nad rozwojem i metamorfozą owadów Rediego i Swammerdama, wykrycie pęcherzyka jajowego przez de Graafa, a pod sam koniec stulecia odkrycie procesu płciowego u roślin przez Camerariususa. Dzieła Harveya były też początkiem dyskusji nad samoródtwem. Starożytność i średniowiecze wierzyły głęboko, że żywe istoty powstają stale z materii nieożywionej. Myszy miały powstawać z brudnych szmat, wszy z brudu, muchy z gnijącego mięsa itd. Stwierdzenie, że każda żywa istota powstaje jedynie z jaja, tej wierze zaprzeczało.





Wspomniany już Redi wykazał eksperymentalnie, że muchy nie powstają z gnijącego mięsa, ale jedynie z jajek zniesionych na mięsie przez inne muchy. To, jedno z pierwszych doświadczeń biologicznych, nie obaliło wiary w samoródtwo organizmów mikroskopowych, ale stanowiło pierwszy wyłom w tej naiwnej wierze. Na ostateczny wynik dyskusji między zwolennikami i przeciwnikami samoródtwa, którzy ostatecznie zyskali przewagę, trzeba było czekać aż do połowy XIX wieku. Dzieło Harveya wpłynęło w jeszcze inny, pośredni sposób, na przyszły kształt biologii. Rozważania jego nad mechanizmem krążenia krwi wywarły wielki wpływ na jeden z najwybitniejszych umysłów XVII w, René Descartes'a (Kartezjusza). Kartezjusz rozpatrywał organizm zwierzęcy jako mechanizm i na tej podstawie wyjaśniał rolę i działanie poszczególnych narządów. Ta ogólna koncepcja badawcza, traktująca zwierzęta jako maszyny i wyjaśniająca zjawiska życia jako procesy fizyczne, przyjęta została potem przez całą niemal biologię. Wprawdzie z upływem czasu, w miarę poznawania chemicznej budowy organizmów i chemicznej natury procesów życiowych, przestano uważać organizm za mechanizm pseudo-maszynowy. Zachowano jednak zasadę, głoszącą, że procesy życiowe należy i można wyjaśniać jedynie w terminach chemicznych i fizyko-chemicznych. Dzięki przyjęciu tej zasady możliwy okazał się bujny rozkwit badań biologicznych w XIX i XX wieku. I choć nauka współczesna odeszła od uproszczonego modelu, sprowadzającego (czyli redukującego) biologię do badania jedynie procesów chemiczno-fizycznych, bez koncepcji kartezjańskiej nie byłoby dzisiejszej biologii. Najważniejsze dla przyszłości biologii nie były więc nowe, ogłaszane wówczas obserwacje, lecz nowa koncepcja nauki. Nowa wizja, idea, hipoteza, wyjaśniająca naturę żywych istot, odegrała rolę planu, według którego ze znajdujących się przy szukaniu nowych faktów, co potwierdza to, o czym mówiliśmy powyżej: że naukę rozwija się nie tylko przez samo zbieranie faktów, ale też, a może nawet przede wszystkim, przez proponowanie nowych hipotez i teorii dla uporządkowania tych faktów i przewidywania jeszcze nie wykrytych.



Zadania

Redaguje mgr Krzysztof S. NOWIŃSKI

M 268. Wykazać, że spośród 32 liczb naturalnych nie większych niż 1000000 można wybrać trzy będące długościami boków pewnego trójkąta.

Rozwiązanie na str. 9

M 269. Wykazać, że różnych (parami nie podobnych) trójkątów utworzonych przez boki i przekątne n -kąta foremnego lub ich przedłużenia jest tyle, ile różnych rozkładów n na sumę trzech liczb naturalnych (rozkłady różniące się kolejnością utożsamiamy).

Rozwiązanie na str. 11

M 270. Wszystkie odległości między gołębnikami Laputy są parami różne. Z każdego gołębnika startuje gołąb kierując się do najbliższego gołębnika. Wykazać, że do żadnego gołębnika nie przyleci więcej niż 5 gołębi.

Rozwiązanie na str. 11

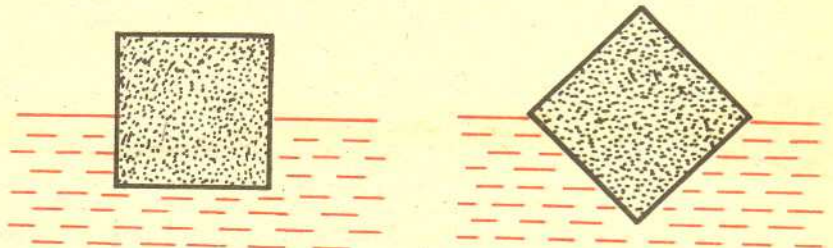


Redaguje mgr Tomasz TRATKIEWICZ

F 97. Podczas wznoszenia balonu wzrasta jego energia potencjalna w polu sił ciężkości. Kosztem jakiej energii to następuje?

Rozwiązanie na str. 15

F 98. W którym z pokazanych na rysunku położań pływać będzie jednorodny pręt w kształcie



prostopadłościanu o przekroju kwadratowym? Gęstość pręta jest taka, że w cieczy zanurza się dokładnie połowa objętości bryły.

Rozwiązanie na str. 9