

NOBLA NIE ROBI SIĘ, WALCZĄC O KOLEJNE GRANTY

Gdy zaczynają się naprawdę ważne badania, nikt nie mówi: „To będzie Nobel”. Najczęściej nie wiadomo nawet, czy cokolwiek z tego wyniknie – mówi **prof. Dorota Gryko** z Instytutu Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk.

Jak trudno w chemii z góry rozpoznać, które badania mogą być naprawdę przełomowe?

DOROTA GRYKO: Wielkie odkrycia naukowe najczęściej wyrastają z badań podstawowych, dlatego na początku pracy trudno przewidzieć, czy będą na miarę Nobla. Czytałam niedawno biografię Irène Joliot-Curie. W jej przypadku, gdy wraz z mężem odkryła sztuczną promieniotwórczość, dość szybko stało się jasne, że będą mieć do czynienia z przełomem. Takie sytuacje zdarzają się jednak rzadko.

Z kolei odkrycie Jennifer Doudny i Emmanuelle Charpentier, jedno z najważniejszych narzędzi współczesnej genetyki – metody CRISPR-Cas9 – bierze swój początek od badań nad kulturami bakterii jogurtowych.

Oczywiście można wskazać obszary, w których przełomowe rozwiązanie mogłoby prowadzić do Nobla. To np. skuteczne leczenie nowotworów, nowe źródła energii czy efektywne magazynowanie energii odnawialnej. W praktyce jednak droga do takich odkryć rzadko bywa liniowa. Tak było w przypadku organokatalizy. Nagrodę otrzymali David MacMillan i Benjamin List, ale intensywne badania nad organokatalizą prowadzono w przemyśle już w latach 70.

Nagroda Nobla pozostaje marzeniem wielu naukowców, ale jej otrzymanie wymaga nie tylko wybitnych wyników, lecz także szczęścia i znalezienia się we właściwym miejscu i czasie.

Co z pani perspektywy jest dziś najgorętszym obszarem chemii organicznej?

Data-driven chemistry, czyli chemia oparta na danych, to dziś jeden z najprężniej rozwijających się kierunków. Niedawno przyznano jednak dwie Nagrody Nobla w obszarach związanych z obliczeniami i sztuczną inteligencją, więc trudno zakładać, że trzeci rok z rzędu wyróżnienie trafi w podobny nurt.

Trudno wskazać jeden obszar, na pewno po pandemii wyjątkowo dynamicznie rozwija się także chemia RNA, zwłaszcza badania nad jego modyfikacjami. To nadal jeden z najgorętszych kierunków. Kolejnym takim tematem są poszukiwania nowych barwników do zastosowań w ogniwach. To także fotochemia. Kiedy David MacMillan otrzymał Nagrodę Nobla, rzeczywiście był moim typem, choć nie za organokatalizę, lecz właśnie za wkład w rozwój fotochemii. Czy to ten obszar przyniesie kolejnego Nobla? Trudno powiedzieć, tym bardziej że oznaczałoby to drugą nagrodę dla tego samego naukowca. Szerzej rzecz ujmując, coraz większe znaczenie mają obszary na styku biologii, fizyki i chemii organicznej.

Właśnie pogranicza wydają się obecnie najciekawsze. Chemia organiczna styka się tam z biologią, fizyką, a momentami nawet informatyką i statystyką.

Jeśli chodzi o obszary na styku dyscyplin, to z mojego punktu widzenia zarówno biolodzy, jak i fizykoche-



MAGDALENA WIŚNIEWSKA-KARASINSKA/ARCHIWUM FNP

prof. Dorota Gryko

Jest chemiczką, badaczką i popularyzatorką nauki, profesorem Instytutu Chemii Organicznej PAN. Specjalizuje się w chemii organicznej, zajmuje się katalizą wspierającą zrównoważony rozwój, w szczególności procesami indukowanymi światłem. Jest autorką licznych publikacji naukowych.

micy bardzo często potrzebują chemików organiczków. Dobrym przykładem jest obrazowanie biologiczne – bez chemii organicznej w ogóle nie byłoby ono możliwe. Oczywiście kluczową rolę odgrywa tu fizyka, ale niezbędne są też odpowiednie barwniki. Można korzystać z naturalnych, jednak często nie spełniają one wszystkich wymagań.

Wspomniała pani o chemii opartej na danych. Jak dalece ta dziedzina to wciąż laboratorium, kolby, opary i reakcje, a w jakim stopniu obliczenia i modelowanie komputerowe?

To zależy od zasobów kraju i konkretnego laboratorium. Chemia oparta na danych niewątpliwie ułatwia pracę. Czasami zastanawiam się, gdzie dziś jest miejsce chemika organika. Można wyobrazić sobie świat, w którym komputer projektuje cząsteczkę i planuje jej syntezę, a dobrze wyposażone laboratoria realizują to automatycznie. Coraz częściej dochodzę jed-

nak do wniosku, że rola chemika pozostaje kluczowa – zwłaszcza w tworzeniu nowych metodologii. Komputer może zaproponować reakcję, ale pytanie, jak ją faktycznie przeprowadzić, wciąż pozostaje otwarte.

Nie publikuje się wyników negatywnych, choć dla prac innych naukowców mogłyby być one równie ważne.

Dla chemii opartej na danych takie wyniki są równie istotne jak te pozytywne – to wciąż pełnoprawne dane. Problem polega na tym, że system ich nie uwzględnia. I nie jest to wyłącznie kwestia Polski, lecz szersza, systemowa słabość nauki.

Maszyna musi mieć na czym pracować.

Jeśli dysponujemy wyłącznie wynikami pozytywnymi, obraz rzeczywistości jest zniekształcony. Bez danych negatywnych nie da się rzetelnie pracować ani wyciągać wiarygodnych wniosków.

Czy w tym wszystkim polscy badacze mają swoje specjalności? Są pola, w których jesteśmy w światowej czołówce?

W chemii organicznej z pewnością można wskazać takie obszary. To choćby chemia oparta na danych rozwijana przez prof. Bartosza Grzybowskiego, a także chemia barwników funkcjonalnych. Duży potencjał mają również wybrane kierunki chemii biologicznej i fotochemii. Są to oczywiście tylko przykłady z mojej perspektywy. Na pewno są też inne i nie chciałabym, by zostały pominięte lub niedocenione.

W ostatnich latach przełomowe odkrycia nagrodzone Nagrodą Nobla są efektem międzynarodowej współpracy, a nie pracy badaczy z jednego ośrodka. Jak w tym globalnym obiegu wiedzy odnajdują się polscy naukowcy? Czy są w nim wystarczająco widoczni?

Nagrody Nobla nie zawsze są efektem ścisłej współpracy. Często chodzi raczej o równoległe prace nad podobnymi problemami, prowadzone w tym samym czasie z wykorzystaniem opublikowanych wyników

Ma to też dodatkowe zalety: buduje sieci kontaktów, ułatwia zdobywanie grantów i zwiększa widoczność. A ta w dzisiejszej nauce jest kluczowa. Nie wystarczy już opublikować wyników. Trzeba je prezentować, jeździć na konferencje, być rozpoznawalnym w środowisku naukowym i nie tylko.

W pani dziedzinie ważna jest także współpraca z przemysłem. Czy jednak nie grozi to nadmiernym skupieniem na zastosowaniach, kosztem ryzyka, które w przypadku wielkich odkryć jest konieczne?

W moim odczuciu są potrzebne zarówno badania podstawowe, jak i stosowane. Jeśli jednak spojrzeć na największe innowacje w przemyśle, zwykle najpierw pojawia się odkrycie, a dopiero potem zainteresowanie przemysłu.

Gdy badania osiągają odpowiedni poziom zaawansowania, przemysł naturalnie zaczyna się nimi interesować. Trzeba jednak jasno powiedzieć: w Polsce firm zainteresowanych badaniami podstawowymi – przynajmniej w mojej dziedzinie – jest bardzo niewiele. W Szwajcarii, Niemczech czy Wielkiej Brytanii wygląda to zupełnie inaczej. Tam to przemysł zabiega o współpracę z naukowcami, a nie odwrotnie. U nas wciąż tak to nie działa.

Badania podstawowe nie przyniosą zysku jutro ani za trzy lata. Czasem nie ma go w ogóle. Mogą jednak przynieść ogromne korzyści po dekadzie. Dobrym przykładem są programy kosmiczne. Amerykanie chcieli polecieć w kosmos, ale przy okazji powstały setki mniejszych odkryć, z których korzystamy do dziś. Wymagało to jednak ogromnych nakładów. Dziś niewiele firm – a może i niewiele państw – byłoby gotowych powiedzieć: „Dobrze, zróbmy to”.

Dlatego większość przełomowych odkryć wciąż bierze swój początek z badań podstawowych prowadzonych na uniwersytetach i w instytutach.

Czy można jakoś zachęcić badaczy, by bardziej skupiali się na takich badaniach? Pierwsze, co się nasuwa na myśl, to pewnie pieniądze.

Jeśli mówimy o badaniach podstawowych, to w Polsce, w chemii organicznej, one akurat dominują. Nie mamy silnego sektora farmaceutycznego, który mógłby być naturalnym odbiorcą wielu zastosowań. Są oczywiście firmy typu Big Pharma, które rozwijają nowe rozwiązania, ale nawet tam wprowadzanie zmian nie jest proste.

Niedawno rozmawiałam w jednej z takich firm o tym, dlaczego wciąż używają palladu, a nie np. kobaltu czy innych metali. Odpowiedź była prosta – technologie oparte na palladzie są tak dopracowane, że przestawienie całej produkcji wymagałoby ogromnych nakładów finansowych. Próby są podejmowane, ale to nie działa tak, że jeśli coś jest lepsze w laboratorium, to od razu trafia do przemysłu.

Nagrody Nobla nie zawsze są efektem ścisłej współpracy. Często chodzi raczej o równoległe prace nad podobnymi problemami, prowadzone w tym samym czasie z wykorzystaniem opublikowanych wyników innych zespołów.

innych zespołów. Nie wiem, czy David MacMillan działał w ramach bliskiej współpracy z innymi grupami. Z biografii Jennifer Doudny wynika, że ona i Emmanuelle Charpentier oczywiście opierały się na istniejących publikacjach, ale to niekoniecznie oznaczało ścisłe partnerstwo badawcze.

Jeśli chodzi o Polskę, nie powiedziałabym, że w kwestii współpracy wypadamy słabo. Wiele zależy od dziedziny. Są obszary, w których współpraca jest konieczna, bo jedna grupa nie może jednocześnie specjalizować się np. w chemii teoretycznej, organicznej i fizykochemii.

Nie mamy też zwykle finansowania pozwalającego budować bardzo duże zespoły liczące kilkadziesiąt osób z liderami odpowiedzialnymi za różne części projektu. W Japonii takie modele funkcjonują – jest jeden główny lider i kilka podgrup pracujących nad różnymi aspektami tego samego problemu. W Polsce, przynajmniej w moim instytucie, to rzadkość. Dlatego opieramy się na współpracy i – co warto podkreślić – robimy to skutecznie.

Widziałam też zakład, w którym jeden związek produkowano metodą z lat 60. Dopiero teraz zaczęto pracować nad jej unowocześnieniem. Powód jest oczywisty: skoro dotychczasowe rozwiązanie działa i przynosi zyski, trudno uzasadnić kosztowną zmianę. Firmy kalkulują, gdzie inwestować, a gdzie utrzymać *status quo*.

Dlatego w polskim systemie finansowania badania podstawowe powinny być silniej wspierane i bardziej doceniane. W mojej dziedzinie przemysł raczej nie sfinansuje przełomowych odkryć po pierwsze dlatego, że firm jest niewiele, a po drugie dlatego, że brakuje środków na tak ryzykowne projekty.

Co poza pieniędzmi najbardziej utrudnia prowadzenie przełomowych badań?

Jednym z problemów jest przyciągnięcie młodych, wybitnych ludzi do nauki. Takie osoby mają dziś w Polsce ogromne możliwości na rynku pracy. Żeby chciały rozpocząć karierę w nauce, muszą być naprawdę pasjonatami. Takimi, którzy czują, że tylko to ich satysfakcjonuje i nic więcej.

Praca naukowa jest trudna. Ma wiele zalet, jest ciekawa, daje poczucie spełnienia, ale naukowcem jest się siedem dni w tygodniu, jeśli chce się pracować na najwyższym poziomie. Dochodzą wyrzeczenia, poświęcony czas i nie zawsze w pełni zadowalające zarobki. Problemem jest nie tylko ich wysokość, choć ona też jest niska, lecz także brak stabilności.

W naszym instytucie pracował młody naukowiec, który odnosił sukcesy, był rozpoznawalny w środowisku międzynarodowym, lubiany i bardzo dobry w swojej dziedzinie. Wiedział, że kiedy ma granty, jego sytuacja finansowa jest dobra, choć czasu dla bliskich ma mało. Jednak brak stabilności finansowej był dla niego nieakceptowalny. Niestety dla polskiej nauki – zrezygnował.

To jest bardzo trudne nie tylko dla pojedynczych osób, lecz także całych zespołów. NCN ogranicza finansowanie. Kiedyś można było mieć trzy granty, teraz dwa, za chwilę może jeden. I co wtedy? Dla najlepszych grup, które już udowodniły, że są na światowym poziomie, taka sytuacja to nic innego jak zaprzeczanie potencjału naukowego i marnotrawstwo.

Nie możemy pozwolić, żeby liderzy najlepszych zespołów badawczych martwili się, że dziś mają dwadzieścia osób, jutro pięć, potem znowu dwadzieścia, a po drodze ich zespół traci know-how. Bez stabilności finansowej trudno mówić o przełomowych odkryciach. Dla młodych ludzi to jeszcze trudniejsze do zaakceptowania, bo mają coraz więcej wątpliwości, czy warto. Zwłaszcza jeśli są bardzo dobrzy i mogą wystać jedno podanie do firmy, dostać stabilną pracę i godziwe wynagrodzenie.

Kolejna sprawa to niezależność intelektualna. Żeby dostać grant, musimy za każdym razem proponować coś nowego i oryginalnego. W praktyce oznacza to, że co cztery lata skaczemy z tematu na temat. Staramy się, żeby tematy te ewoluowały i były z sobą powiąza-

ne, ale jednak musimy je zmieniać. Potem do realizacji grantu potrzebujemy publikacji, bo inaczej grant trudno rozliczyć. Jeśli ktoś ma trzy czy cztery granty, każdy musi być formalnie na coś innego, bo inaczej pojawia się problem współfinansowania tych samych badań. W efekcie nad jednym zagadnieniem może pracować ograniczona, stosunkowo niewielka liczba osób.

Gdyby można było zmienić jeden element polskiego systemu nauki, co miałyby największy wpływ na zwiększenie szans na badania światowej klasy?

Pieniądze są kluczowe. Wystarczy spojrzeć, które kraje dominują w nauce i skąd pochodzi najwięcej noblistów. Ta zależność jest bardzo wyraźna.

Jeśli chodzi o osoby wybitnie uzdolnione, nie mamy się czego wstydzić. Spotykam takie dzieci m.in. w fundacjach wspierających talenty. Są naprawdę świetne. Niedawno przyszła do mnie dziewczynka i powiedziała, że chciałaby studiować chemię. Odpowiedziałam: „To wspaniale”. A ona na to: „Rodzice się nie zgodzą, muszę iść na medycynę, bo tam jest stabilna, spokojna praca”. I to doskonale pokazuje, jak dziś naukowcy są postrzegani.

Kariera naukowa nie uchodzi za stabilną, atrakcyjną ani bezpieczną. I proszę nie mówić, że rozwiązaniem jest jeszcze większa promocja nauki – nasze kalendarze są już dostatecznie przepełnione. Kiedy słyszę, że będziemy dodatkowo oceniani za działania popularyzatorskie, mam jedno pytanie: czy dostaniemy też środki na zatrudnienie ludzi, którzy będą mogli się tym zajmować? Bo więcej czasu naprawdę nie da się poświęcić dodatkowym zadaniom, jeśli mamy jednocześnie zajmować się prowadzeniem badań na najwyższym poziomie naukowym.

Czy w ciągu najbliższej dekady Polak albo Polka może być wymieniany wśród poważnych faworytów to Nobla?

W chemii organicznej bardzo często pojawia się osoba Krzysztofa Matyjaszewskiego. Jego nazwisko regularnie przewija się w kularach, choć pracuje w Stanach Zjednoczonych. To pokazuje, że potencjał istnieje.

Czy w najbliższej dekadzie? Dziesięć lat to długi horyzont, więc trudno o jednoznaczną prognozę. Jeśli jednak pytanie brzmi, czy Nobel powstanie w całości w Polsce, mam wątpliwości. Zwłaszcza przy obecnej sytuacji międzynarodowej – wojnach i napięciach politycznych – które nie sprzyjają stabilnemu rozwojowi badań i ich finansowaniu.

Mam też wrażenie, podzielane przez wielu naukowców, że w Polsce zbyt mocny nacisk kładzie się na badania aplikacyjne. Być może warto się zastanowić, jak stworzyć warunki, które pozwolą w większym stopniu skupić się na badaniach podstawowych, prowadzących do prawdziwych innowacji technologicznych, chociaż nie od razu. ■