

– Nasze badania mają poszerzać horyzonty, prezentować nowe elementy rzeczywistości, odkrywać rzeczy wcześniej przez nikogo niezauważone – mówi prof. Wiktor Lewandowski z Wydziału Chemii UW. Prace jego zespołu nad łączeniem fotoniki, nanotechnologii i chiralności zostały docenione przez Narodowe Centrum Nauki, które przyznało badaczowi swoją tegoroczną nagrodę w dziedzinie nauk ścisłych i technicznych.

Na Kampusie Ochota życie Uniwersytetu rozkwita w większości wewnątrz licznie tu tworzonych grup badawczych. Dzisiejsze realia sprawiają, że rozwój nauki nie byłby raczej możliwy – a na pewno byłby bardzo utrudniony – gdyby każdy miał pracować wyłącznie w pojedynkę. Tak mówi na przykład jeden z naszych chemików. Prof. Wiktor Lewandowski czas w uczelnianych laboratoriach dzieli z kilkusobowym zespołem, w skład którego wchodzi nie tylko doświadczeni naukowcy, ale też studenci i doktoranci.

– Mam olbrzymie szczęście, że otaczają mnie wspaniali ludzie. To właśnie dzięki nim przychodzą później nagrody, jak ta wręczona przez Narodowe Centrum Nauki – mówi badacz.

9 października, podczas gali w Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha w Krakowie, odebrał on tegoroczną Nagrodę NCN w kategorii nauk ścisłych i technicznych.

W DRODZE

Jak przyznaje prof. Lewandowski, wyróżnienie można traktować dwójako: jako osiągnięcie „pierwszego szczytu” na drodze do doskonałości naukowej, ale też zachętę, by wędrować tym szlakiem dalej.

Na tę ścieżkę badacz wkroczył właściwie już w szkole podstawowej, zafascynowany poznaniem tu światem chemii. Co w nim takiego ciekawego? – Jasne wnioski dotyczące otaczającej nas rzeczywistości wypływające z obserwowanych zjawisk – odpowiada szybko naukowiec. Pasja do chemii została z nim do czasu studiów, gdzie poszerzył ją dodatkowo o gałąź biotechnologiczną. Prof. Lewandowski ukończył Międzywydziałowe Indywidualne Studia Matematyczno-Przyrodnicze na Uniwersytecie Warszawskim. W trakcie nauki odbywał staże w wielu przedsiębiorstwach, jednak, choć dostrzega wartość współpracy z biznesem, zdecydował się pozostać w akademii.

Sam siebie nazywa najchętniej chemikiem materiałowym lub nanotechnologiem.

– Do tego, żeby materiały w ogóle powstały, potrzebujemy narzędzi chemicznych. Aby

zrozumieć ich właściwości, korzystamy z narzędzi fizycznych. Jeszcze inne wchodzi w grę podczas opisu różnorodnych zastosowań materiałów. Stąd konieczność interdyscyplinarności prowadzonych przez nas badań. Mamy m.in. współpracowników zajmujących się rozwijaniem teorii i metod matematycznych w analizie materiałów, prowadzimy badania fizyko-chemiczne, nasz zespół współpracując też z biologami – tłumaczy prof. Wiktor Lewandowski.

Wspomniany zespół charakteryzuje się nie tylko interdyscyplinarnością, ale również wysokim stopniem umiędzynarodowienia. W jego skład wchodzi zarówno badacz z Uniwersytetu Warszawskiego (m.in. prof. Paweł Wawrzyniec Majewski z Wydziału Chemii), jak i innych polskich (Wrocław, Łódź, Toruń) oraz zagranicznych ośrodków (Hiszpania, Japonia, Niemcy, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania). Ta współpraca opiera się w głównej mierze na wymianie *know-how*, na przykład wtedy, gdy warszawska grupa nie jest w stanie samodzielnie sprawdzić właściwości danego materiału, ponieważ nie posiada wiedzy na temat określonego rodzaju jego analizy.

UKŁADANKA Z TRZECH

Rekonfigurowalne i chiralne materiały ciekłokrystaliczne do technologii fotonicznych. Brzmi dość enigmatycznie – przynajmniej dla ucha laika. Aby ułożyć puzzle z sensu badań prof. Lewandowskiego, należałoby znaleźć trzy podstawowe elementy układanki:

► PO PIERWSZE, NANOTECHNOLOGIA

– Myślę, że każdy z nas chociaż raz w życiu miał w ręku jeden z najbardziej podstawowych produktów nanotechnologii. To testy covidowe albo ciężowe. Pojawiają się na nich charakterystyczne czerwone linie, które w rzeczywistości stanowią nanocząstki złota. Dlaczego wykorzystujemy akurat te, a nie inne materiały, na przykład te znane z farb? Otóż te drobiny bardzo silnie oddziałują ze światłem, więc do produkcji wspomnianych testów potrzebujemy ich niewielkiej ilości. To jeden z tych przejawów nanotechnologii, który wyjaśnia nam, dlaczego warto zmniejszać materiały do bardzo małej skali i łączyć je z fotoniką – mówi prof. Wiktor Lewandowski.

Innym przykładem nanotechnologii są drobiny materiałów półprzewodnikowych, które nie absorbują światła, ale same świetnie sobie radzą z jego emitowaniem. W telewizorach QLED litera Q oznacza *Quantum Dot*, czyli kropkę kwantową – nanocząstkę półprzewodnikową. Barwy pikseli tworzących obraz w takich urządzeniach stworzone są z niewielkich kuleczek takich właśnie półprzewodnikowych materiałów.

► PO DRUGIE, FOTONIKA

To nauka o tym, jak produkować światło, a następnie je wykrywać i nim manipulować. Za pomocą światła można bardzo szybko przesyłać informacje.

– Przewiduje się, że następcą Wi-Fi będzie tzw. Li-Fi lub – inaczej – *Visible Light Communication*. Mówiąc obrazowo, obecnie, aby połączyć monitor z komputerem, potrzebuję kabli. Nie mogę tego zrobić za pośrednictwem Bluetooth czy Wi-Fi, ponieważ występuje problem z przepustowością. Następny krok związany jest z nową technologią opartą na obecności specjalnych diod w urządzeniach, które będą mogły się między sobą komunikować za pomocą światła widzialnego – wyjaśnia badacz.

Prof. Lewandowski zamierza zatem wytwarzać takie materiały nanotechnologiczne, które pozwolą na pokonywanie aktualnych barier technologii fotonicznych. Szczególnym zainteresowaniem w tym zakresie naukowiec darzy zjawisko polaryzacji kołowej, w której fala świetlna oscyluje jak sprężyna skreślona w prawą lub lewą stronę. Dzięki niej możliwe będzie m.in. przyspieszenie i udoskonalenie komunikacji np. w robotach autonomicznych czy wspomaganie ostrości widzenia chirurgów podczas zabiegów endoskopowych.

► I WRESZCIE, CHIRALNOŚĆ

Najbardziej znanym i jednocześnie najbardziej obrazowym przykładem chiralności w przyrodzie są ludzkie dłonie. Są właściwie identyczne, jednak mają się do siebie jak odbicia lustrzane, nie są nakładalne.

– Kołowo spolaryzowane światło można również w skrócie określić jako światło chiralne. Aby móc je wytwarzać lub odbierać selektywnie, potrzebujemy materiałów o takich



Prof. Wiktor Lewandowski

samych cechach, podobnych do skręconych w prawo lub lewo sprężynek czy helis. To relacja porównywalna do tej, którą ma ręka z rękawiczką. Takie materiały – w których związki organiczne łączą się z nanocząstkami – chcemy właśnie wytwarzać – dodaje prof. Wiktor Lewandowski.

Badania zespołu prof. Lewandowskiego zostały docenione przez Narodowe Centrum Nauki, które przyznało mu swoją, wspomnianą wyżej, doroczną nagrodę, a wcześniej także m.in. przez kapitułę Nagrody Naukowej im. Prof. Stefana Pieńkowskiego (2022).

POSZERZANIE HORYZONTÓW

Naukowiec podkreśla, że jego zespół prowadzi badania podstawowe, czyli takie, które mają poszerzać horyzonty, uczyć czegoś nowego, odkrywać rzeczy wcześniej przez nikogo niezauważone. Bez badań podstawowych nie byłoby np. antybiotyków, wyświetlaczy ciekłokrystalicznych czy technologii GPS.

Pewien most między badaniami podstawowymi a aplikowaniem ich wyników może stanowić realizacja takich projektów jak ten nagrodzony grantem *First Team* FENG Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP). W jego ramach naukowcy chcą wykorzystać wiedzę o chiralnych materiałach, by opracować technologię wyświetlania kołowo spolaryzowanego światła na żądanie.

W ostatnim czasie prof. Lewandowski zdobył też inny grant FNP – *Proof of Concept*.

– Po tym, jak przez lata wykształciliśmy wiedzę o sposobie przygotowywania nanomateriałów, ich analizy czy perfekcyjnego kontrolowania powierzchni, okazało się, że to *know-how* jest bardzo przydatne w rozwijaniu testów kasetkowych. Dzięki grantowi FNP chcemy udoskonalić ich działanie, w tym skuteczność i wydajność – tłumaczy prof. Lewandowski.

NIETYPOWO, CZYLI DOBRZE

W życiu naukowca rzadko można raczej mówić o typowym dniu pracy. W przypadku prof. Wiktora Lewandowskiego w grę wchodzi zmienność, dynamiczność i możliwość wyznaczania sobie coraz to nowych wyzwań czy tematów badawczych, co – jak sam przyznaje – bardzo go cieszy.

Istnieją jednak pewne stałe elementy. Należą do nich regularne spotkania ze studentami i doktorantami, podczas których omawiane są prowadzone przez nich projekty czy pisane prace dyplomowe. To są również godziny opracowywania wyników badań i przygotowywania późniejszych publikacji. Wreszcie – uczestnictwo w samych eksperymentach, tutoring, a także praca organizacyjna na rzecz wydziału.

Kto nadaje się do pracy naukowej?

– Pierwsza rzecz, którą bym podkreślił, to pasja do odkrywania czegoś nowego. Ważna jest również umiejętność krytycznego myślenia i analizowania danych. Na etapie studiów czy doktoratu liczy się przede wszystkim

zdolność do sprawnego przeprowadzenia eksperymentu oraz wyciągnięcia wniosków. Warto też postawić na śmiałe próby przełamywania barier, które na początku wydają się niemożliwe do pokonania, w stylu „skomplikowana maszyna”, „trudne dane” etc. Doktoranci muszą dodatkowo wykazać się umiejętnościami interesującego przedstawiania rezultatów swoich badań podczas konferencji, ale również popularyzując wiedzę naukową w społeczeństwie. Szefowie grup badawczych z kolei powinni umieć inspirować młodych ludzi, potrafić zarządzać zespołem, rozwiązywać konflikty, być po prostu dobrym liderem – mówi prof. Wiktor Lewandowski.

Dr hab. Wiktor Lewandowski, prof. ucz.

pracuje w Zakładzie Chemii Organicznej i Technologii Chemicznej Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Ukończył studia na Wydziale Biologii i Wydziale Chemii UW (tu także obronił z wyróżnieniem doktorat), stażował m.in. w Massachusetts Institute of Technology w USA, na Uniwersytecie Mariborskim w Słowenii oraz w CICbiomaGUNE w Hiszpanii. Jest laureatem programów *Start*, *Inter*, *First Team* oraz *Proof of Concept* Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. Kieruje prężnym zespołem badawczym, a wyniki prac publikuje w najlepszych czasopiśmie naukowych. Jest autorem patentów i zgłoszeń patentowych.