

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## Program komputerowy planujący skomplikowane syntezy chemiczne

Naukowcy "nauczyli" komputer planowania wieloetapowych syntez skomplikowanych związków organicznych. Opisane w "Nature" dokonanie polsko-amerykańskiego zespołu

## **otwiera drogę m.in. do szybszego i tańszego pozyskiwania leków.**

Prace nad automatycznym programem, planującym syntezy organiczne, prowadzone były już od lat 60-tych XX wieku. Systemy ten nie były jednak w stanie „myśleć” dalej, niż jeden krok do przodu - nie nadawały się więc do planowania złożonych syntez związków organicznych. Zmienia to program "Chematica", przedstawiony na łamach "Nature".

Autorami dokonania jest grupa trzynastu naukowców z Instytutu Chemii Organicznej PAN i trojga z Northwestern University w USA. Pracami nad "Chematica" kierował od prawie 20 lat prof. Bartosz Grzybowski. Prace prowadził najpierw w ramach start-upu założonego na tym amerykańskim uniwersytecie, a ostatnio w Instytucie Chemii Organicznej PAN i koreańskim Institute for Basic Science.

Na przestrzeni lat naukowcy ci opracowali program komputerowy, pozwalający na stworzenie w zasadzie każdego związku chemicznego, który może przyjść chemikowi do głowy - nawet, jeśli wykonanie zdawało się niewykonalne lub bardzo trudne - opisuje w rozmowie z PAP prof. Grzybowski.

"Chematica umożliwia syntezę znanych lub nieznaną do tej pory związków. Dzięki Chematice, metody ich syntezy można tworzyć szybciej i wydajniej, bo algorytm może dobrać bardziej dostępne surowce niezbędne do syntezy" - dodaje naukowiec. Podaje przykład różnego rodzaju związków, które co prawda występują naturalnie w przyrodzie - ale w ograniczonej ilości.

Wcześniej programy komputerowe wykorzystywane były tylko do prostych syntez, które równie dobrze chemicy mogli zaprojektować w ciągu kilku minut, i to bez pomocy komputera. "Jest jednak wiele związków, których powstanie wymaga aż kilkudziesięciu kroków syntezy. Tak jest na przykład z taksolem - lekiem na raka. Żeby go wykonać, trzeba się naprawdę natrudzić, bo planowanie syntezy złożonych związków w chemii jest jej najtrudniejszym działaniem" - podkreślił prof. Grzybowski.

Wskazał, że tego typu skomplikowanych syntez może się podjąć najwyżej około tysiąca bardzo dobrze wykwalifikowanych osób na świecie. Taka praca wymaga jednak miesięcy, a nawet lat. "System Chematica robi to zaledwie w ciągu kilku godzin i to w sposób bezbłędny, co potwierdzają opublikowane w Nature eksperymenty przeprowadzone we współpracy z grupami prof. Jacka Młynarskiego z ICHO i Milana Mrksicha z Northwestern - mówi badacz. Wskazuje że pojawiły się już pierwsze prace czołowych amerykańskich uniwersytetów, których autorzy zweryfikowali poprawność działania programu we własnych syntezach, np. do produkcji potencjalnych leków na COVID.

Algorytm nauczony jest również tworzenia nowych związków w taki sposób, by ich syntezy były przyjazne dla środowiska. To oznacza, że niezbędne do ich stworzenia komponenty czy też metody reakcji nie mogą być toksyczne - wyjaśnia naukowiec z PAN. "Chematica" jest też "sprytna": może syntezować np. leki w taki sposób, by obejść znane patenty - potrzebne związki powstają w sposób inny, niż jest to ujęte w zastrzeżonej procedurze; z innych składników.

„Oprócz leków Chematica radzi sobie też oczywiście z planowaniem syntez związków wykorzystywanych w innych działach przemysłu - pigmentów, feromonów, czy też związków używanych w nowoczesnej optoelektronice” - dodaje naukowiec.

Prof. Grzybowski mówi, że naukowcy pracowali nad takim programem praktycznie od momentu powstania komputerów. Miał on umożliwić planowanie skomplikowanych syntez chemicznych z pominięciem udziału człowieka. Jeszcze na początku XXI w. koledzy po fachu, z którymi rozmawiał prof. Grzybowski - byli przekonani, że takiego systemu nie da się opracować. Dlaczego? Bo system

musiałyby umieć naśladować „natchnione” myślenie chemika i działać w oparciu o olbrzymią liczbę reguł chemicznych, których jest ok. 100 tys.

"Komputer trzeba nauczyć nie tylko +myślenia+ (metodami sztucznej inteligencji), ale też zakodować mu wszystkie podstawowe reguły chemii. To są czasami bardzo skomplikowane reguły +inżynieryjne+, działające na poziomie atomów" - opisuje naukowiec.

Przypomniał on podziwiany przez ludzi na świecie program, który pokonał mistrza gry w GO, co niedawno również opisano w "Nature". "W porównaniu do GO, chemia syntetyczna jest dużo bardziej skomplikowana" - skomentował. I przypomniał, że nad wykonaniem programu, planującego skomplikowane syntezy chemiczne w trójmiarze, skupiali się m.in. najwięksi chemicy XX w., tacy jak Elias James Corey - laureat nagrody Nobla, Ivar Karl Ugi czy Carl Djerassi.

"Jeszcze gdy byłem doktorantem na Harvardzie, prof. E. J. Corey doradzał mi po własnych nieudanych próbach, by się przygotowaniem takiego systemu nie zajmować, bo to był - w jego ocenie - problem nie do rozwiązania. To było ponad 20 lat temu" - wspomina prof. Grzybowski.

Polski badacz - wbrew opinii części środowiska - nie porzucił pracy nad systemem, który od jego amerykańskich "początków" został już skomercjalizowany w ramach korporacji Merck. Obecnie korzysta z niego kilkanaście głównych korporacji farmaceutycznych i chemicznych na świecie. Jest też dostępny dla niektórych naukowców.

Źródło: pap.pl

<http://laboratoria.net/aktualnosci/30077.html>



23-12-2024

## Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia

Najserdeczniejsze życzenia zdrowych, radosnych i pogodnych Świąt Bożego Narodzenia.



23-12-2024

# Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!

Odbędą się one w dniach 11-13 czerwca w Expo XXI w Warszawie.



23-12-2024

## Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn

Kobiety często nie czują typowych bólów co skutkuje gorszymi wynikami.



23-12-2024

## Świąteczna apteczka

Szczypta umiaru i coś na zgage



23-12-2024

## Radioaktywny pluton się nie ukryje

Naukowcy znajdują go nawet na lodowcach



23-12-2024

## Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14

Wyłoniono autorów najlepszych prac licencjackich i inżynierskich.



23-12-2024

## Polacy są umiarkowanie prospołeczni

Polacy chcą wspierać materialnie.



23-12-2024

## Związek między traumą z dzieciństwa a zespołem jelita drażliwego

Pokazały badania polskich naukowców.

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

## **Partnerzy**