Naše nová JuniorStar: Největší výzva? Že začínáme z ničeho

20.1.2025 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Mohl byste představit svůj vítězný Junior Star projekt?

Můj výzkum se bude věnovat vývoji nových katalyzátorů chemických reakcí. Pokud bych to měl přiblížit, představte si, že jste někde
v údolí a máte s sebou jízdní kolo. Podle svých schopností můžete vyrazit různými směry a jste schopni vyjet různě vysoké kopce. Pokud byste však měli elektrokolo, můžete se vydat i jinými směry do kopců, které byste na normálním kole nevyjeli, a dostanete se na vrchol výrazně rychleji. Takový elektromotor funguje podobně jako katalyzátor pro chemické reakce.

Cílem mého výzkumu je pochopit, jak přesně tyto katalyzátory fungují, abychom je mohli upravit a následně přijít na to, jak a kde tyto katalyzátory využívat pro cílenou reaktivitu.
Ve svém výzkumu se budu zabývat katalyzátory na bázi komplexů niklu a tou energií, či motorem reakce, bude buď světlo, nebo elektrický potenciál. Zároveň se snažím zohledňovat udržitelnost celého projektu.

Kdo na něm pracuje?

V tuto chvíli jsem jediným členem své skupiny já. Nicméně od nového roku se již skupina bude rozrůstat. Na VŠCHT jsem zpět teprve od srpna a díky tomuto grantu budu schopen dát dohromady svůj tým.

Nabíráte tedy nové členy?

Ano, budu rád, když mě studenti a případní zájemci kontaktují. Věřím, že díky mé interdisciplinaritě u mě mohou získat zkušenosti z různých oblastí, ať už pro svůj další výzkum, nebo do průmyslu.

Podporu Junior Star získá pouze nepatrný zlomek podaných projektů. V čem ten váš vyniká oproti ostatním přihlášeným? Jaké silné stránky vyzdvihla hodnoticí komise?

Já jsem zatím hodnocení komise neviděl.
A hodnotit projekt v kontextu ostatních projektů je opravdu těžké. Všechny přihlášené projekty jsou dobré a myslím si, že je potřeba i dost štěstí. To, co komisi mohlo zaujmout, může být právě má interdisciplinarita. Pokud existuje riziko, že něco nebude fungovat, navrhuji mnoho možností, jak problém překonat. Často se díky tomu v mém výzkumu pak stane, že mě nějaká překážka přivede k něčemu úplně novému
a zajímavému. Techniky a směry, které při svém výzkumu využívám, jsou například organická a anorganická syntéza, spektroskopie, fotochemie, elektrochemie nebo kvantově chemické výpočty.

Proč zrovna niklové katalyzátory? V čem je nikl výhodnější než jiné kovy?

Niklové katalyzátory nabízejí možnost, jak nahradit toxičtější, těžké a drahé kovy, například palladium nebo platinu. V posledních letech se ukazuje, že niklové katalyzátory dokážou katalyzovat celou řadu zajímavých reakcí důležitých v průmyslové výrobě, například různé cross-couplingové reakce. Je ale také možné, že najdou uplatnění u reakcí, kde stávající katalyzátory nejsou dostatečně dobré.

25 milionů korun je významná částka. Jak plánujete tyto prostředky využít?

Určitě se jedná o vysoce nadstandardní grant
a jsem velice vděčný, že se grantová agentura vydala směrem takovéto významné podpory začínajících vědců. Nicméně, ačkoliv se ta částka zdá vysoká, je potřeba si uvědomit, že vybudovat a vybavit laboratoř od nuly a sehnat celý tým nových lidí je velmi nákladná záležitost. Není to tak, že bych teď pět let nemusel žádné finance řešit. Určitě budu podávat návrhy na další projekty, například v rámci nějakých spoluprací.

Jaké praktické aplikace by mohl váš výzkum přinést?

Já se zabývám základním výzkumem. Snažím se tedy v první řadě porozumět, jak zmíněné chemické systémy fungují. Mým cílem je se velmi detailně podívat na zkoumané katalyzátory jako takové. Jakmile získáme opravdu velmi detailní vhled, bude do budoucna možné katalyzátory využívat na více aplikované bázi. Například v této fázi nelze většinu niklových komplexů používat za běžných podmínek, například na vzduchu. Pokud však pochopíme princip reaktivity niklových komplexů s kyslíkem, můžeme jim v tom zkusit zabránit, a napomoci tak jejich širší aplikaci.

A možná i spíše než nahrazení stávajících platinových a palladiových katalyzátorů, které se využívají ve velmi širokém spektru reakcí v průmyslu (výroba léčiv, kosmetiky, v petrochemii atd.), můžeme objevit nové směry, ve kterých doteď používané katalyzátory nelze použít.

Co považujete za největší výzvy při realizaci vašeho projektu?

Nejspíš fakt, že začínáme z ničeho. To znamená vybudovat novou laboratoř tak, aby byla plně funkční. A vzhledem k tomu, že se jedná o poměrně žhavou oblast výzkumu, postupně bude třeba laboratoř rozvíjet tak, aby byla ve světě konkurenceschopná. Na druhou stranu, výhodou chemie je, že i se základní výbavou lze dělat kvalitní výzkum a ve všem se dá objevit něco zajímavého.

Na co se v rámci projektu těšíte nejvíce?

Na spolupráci se studenty. Já jsem se od všech svých vedoucích vždy něčemu důležitému naučil. Doufám, že budu schopen teď zase ty své zkušenosti a znalosti předat dále.

Od syntézy a výroby léčiv na VŠCHT Praha jste se během studia formoval přes modelování chemických vlastností po katalýzu a teoretickou chemii na postdoku v USA. Co pohánělo vaši transformaci?

Ve vědě by člověk neměl stát na místě. Vždy by tam nějaké směřování mělo být. Nejvíc mě formovalo, když jsem narazil na něco, co jsem neuměl. Chtěl jsem se to naučit a posouval se dál.

Co vám zkušenost ze zahraničí přinesla a v čem by mohla prospět naší univerzitě?

Popravdě, studium v zahraničí mi nepřijde zásadně odlišné a nepřišlo by mi fér to porovnávat. Každé místo a každá skupina, ve které jsem působil, mě něčím obohatily. Nejde o to, kde jste, ale o to, jak máte otevřenou mysl. I u nás máme špičkové vědce a skvělé ústavy.

Na druhou stranu například Caltech, kalifornský technologický institut, má tu výhodu, že jde o jednu z nejlepších institucí na světě a přitom má hodně malý poměr počtu studentů k fakultním členům. Je přibližně poloviční oproti VŠCHT, a přesto je s Caltechem spojeno přes 40 nobelistů. Proto tam vždy najdete dostatek příležitostí neustále se o vědě bavit s vědeckými špičkami. To je ale dáno prestiží té instituce, nikoliv zemí, ve které se nachází. Určitě by se našly i aspekty, které jsou tam řešeny hůře než u nás.

Věnujete se už pouze teoretické chemii, nebo se občas stále zabýváte i tou experimentální?

Jednoznačně i experimentální. Já jsem začínal na Ústavu organické chemie VŠCHT Praha, odkud mám zkušenosti s organickou syntézou. Pak jsem oklikou přešel k výpočetní, kvantové chemii, přes výzkum na ÚOCHB a Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského. I můj první postdoktorát byl v oblasti výpočetní chemie na kalifornské univerzitě v Los Angeles. Potom jsem obdržel stipendium Marie Skłodowské-Curie, díky kterému jsem se dostal na Caltech. Tam už jsem se věnoval opět převážně experimentální chemii. Tento projekt bude experimentální, ale bude stále provázaný aspekty teoretické chemie.

Donedávna jste také působil na ÚOCHB. Skupinu Tomáše Slaniny jste opustil?

Tato spolupráce byla v rámci návratové fáze globálního stipendia Marie Skłodowské-Curie, které funguje tak, že dostanete podporu na dva roky
v zahraničí mimo Evropu a pak na rok zpátky v ČR. U Tomáše Slaniny jsem pokračoval ve výzkumu, který jsem dělal v Americe. V jeho skupině jsem tak byl spíše externím pozorovatelem. I tak jsem měl možnost se toho od něj a od ostatních členů skupiny spoustu naučit. Nadále s Tomášem spolupracujeme a máme několik společných
projektů.

Vašemu úspěchu předcházela řada ocenění. Kterých si vážíte nejvíc?

To je těžké, každé ocenění má něco do sebe
a vážím si jich všech. Za nejprestižnější ale osobně považuji Českou hlavu – Doctorandus za přírodní vědy. Tu jsem obdržel těsně po odstěhování do Ameriky, a tak jsem ještě neměl ani pořádně vybaleno a už jsem se vracel zpátky do Čech na předávání. Jinak každé z těchto ocenění vnímám jako jakousi upomínku toho, že jsem na správné cestě a že v tom mám pokračovat. Ve vědě jste často chvíli nahoře a pak zase dole. Každé takové ocenění vás povzbudí k další práci.

Jak jste se připravoval na soutěž a co byste doporučil ostatním?

Měl jsem výhodu, že jsem díky roční návratové fázi stipendia Marie Skłodowské-Curie měl na vše dostatek času. Díky tomu jsem se mohl na vše připravit, psát pomalu a nad projektem se zamýšlet.

Co bych doporučil? Konzultujte se zkušenějšími kolegy a dívejte se na svůj projekt dostatečně kriticky, než ho podáte. Ale hlavně, věřte tomu, co děláte, a nebojte se projekty do soutěží podávat. To, že jsem dostal několik ocenění, není tím, že bych byl něčím výjimečný. Měl jsem trochu i štěstí, ale především jsem se do těch soutěží vůbec přihlásil.

https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/daniel-bim-juniorstar