



Katedra  
**anorganické  
chemie**

# **SBORNÍK ABSTRAKTŮ**



## **XXI. ročník Mezinárodního semináře doktorandů didaktiky chemie a dalších přírodních věd**

Přírodovědecká fakulta  
Katedra anorganické chemie

**OLOMOUC**

28. a 29. listopadu 2025

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

Přírodovědecká fakulta

Katedra anorganické chemie



**XXI. ročník Mezinárodního semináře doktorandů  
didaktiky chemie a dalších přírodních věd**

**Sborník abstraktů**

**Olomouc**

**28. a 29. listopadu 2025**

## **Mezinárodní vědecký výbor:**

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha

doc. Mgr. Hana Cídlová, Dr. Pedagogická fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

prof. RNDr. Hana Čtrnáctová, CSc. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

doc. RNDr. Mária Ganajová, CSc. Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Košice

doc. PaedDr. Anna Drozdíková, Ph.D. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

prof. RNDr. Svatava Janoušková, Ph.D. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

doc. PaedDr. Katarína Kotuľáková, Ph.D. Pedagogická fakulta Trnavskej Univerzity, Trnava

doc. RNDr. Bohuslav Drahoš, Ph.D. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc

doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD. Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela, Banská Bystrica

doc. PhDr. Martin Rusek, Ph.D. Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, Praha

doc. RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

doc. RNDr. Milada Teplá, Ph.D. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

## **Organizační výbor:**

doc. RNDr. Bohuslav Drahoš, Ph.D.

Mgr. Jana Prášilová, Ph.D.

## **Plenární přednášky**

## **Učebnice chemie – minulost, přítomnost a budoucnost**

Hana Čtrnáctová

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*

[hana.ctrnactova@natur.cuni.cz](mailto:hana.ctrnactova@natur.cuni.cz)

Učebnice byly vždy nedílnou součástí výuky chemie. Primárně jsou určeny žákům, nicméně pro vyučující představovaly zároveň rámec obsahu učiva, které si mají žáci osvojit. Důvodem byla nutnost stanovení konkrétního učiva pro jednotlivé vyučovací hodiny, které bude odpovídat obecným požadavkům, uvedeným v platných kurikulárních dokumentech.

V období, kdy pro každý vyučovací předmět na ZŠ a SŠ existovala na území celého Československa pouze jediná učebnice, to platilo jednoznačně. Nyní vyučující často vytvářejí obsah učiva kombinací z více učebnic, které jsou pro daný předmět a danou úroveň vzdělávání k dispozici. Je tedy zřejmé, že navzdory zařazení učebnice mezi volitelné vyučovací pomůcky, je obsah a často i metodika v nich uvedená pro reálnou výuku na základních a středních školách zásadní.

Přednáška vychází ze změny obsahu a pojetí výuky chemie v osmdesátých a následně v devadesátých letech 20. století z hlediska tvorby učebnic chemie pro úroveň základního a středního vzdělávání. Dále se zaměřuje na období po zavedení nových kurikulárních dokumentů (RVP a ŠVP) na počátku 21. století a jejich vlivu na tvorbu současných učebnic chemie.

Vzhledem k tomu, že nyní po dvaceti letech platnosti RVP probíhá významná revize RVP ZV, na kterou má v příštím roce navázat analogicky pojatá revize RVP G, je třeba se věnovat i budoucnosti učebnic chemie. Zvláště s ohledem na skutečnost, že se revidované RVP ZV ve vzdělávacím oboru chemie výrazně liší od původního kurikula, nás vede k úvaze, do jaké míry se v budoucí výuce uplatní současné učebnice chemie a do jaké míry bude nezbytná tvorba učebnic nových, které budou požadavky revidovaného RVP ZV a RVP G zcela respektovat.

## **Oborově specifický kompetenční rámec pro učitelství chemie**

*Eva Stratilová Urválková, Svatava Janoušková, Milada Teplá*

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova  
[urvalkov@natur.cuni.cz](mailto:urvalkov@natur.cuni.cz)*

V souvislosti s reformou pregraduální přípravy učitelů a učitelek v České republice vstoupil v platnost Kompetenční rámec absolventa a absolventky učitelství (KRAAU), který stanovuje základní profesní kompetence, jimiž mají disponovat absolventi učitelských programů. Vysoké školy připravující učitele jsou povinny tento rámec implementovat do svých studijních programů.

KRAAU definuje 18 kompetencí seskupených do šesti oblastí (např. vyučované obory a jejich zprostředkování, plánování a vedení výuky, prostředí pro učení, zpětná vazba a hodnocení, profesní spolupráce, profesní rozvoj a etika). Všechny tyto komponenty rámce jsou formulovány na obecné úrovni, aby vyhovovaly všem oborům, ve kterých jsou učitelé vzděláváni. Pro účely přípravy a dalšího profesního rozvoje učitelů chemie je však žádoucí konkretizovat obecné kompetence KRAAU tak, aby odrážely specifika výuky chemie.

Z toho důvodu vzniká Oborově specifický kompetenční rámec pro učitelství chemie (OSKR chemie). První verze tohoto rámce byla veřejně prezentována v únoru 2025; primárně vycházela z KRAAU, což byl požadavek MŠMT. Dále proběhla diskuze napříč přírodovědnými obory tak, aby byl zajištěn podobný přístup k tvorbě OSKR. Následně byla provedena rešerše literatury a analýza potřeb vzdělavatelů, na základě níž vznikl první prototyp rámce. Tento byl následně diskutován se zástupci dalších fakult v ČR připravující učitele chemie a do prototypu rámce byly zapracovány jejich podněty. Dále byl prototyp rámce diskutován s účastníky veřejného panelu, ale také se studenty. Na základě jejich zpětné vazby byly provedeny dílčí úpravy a OSKR byl zaslán k posouzení příslušnému orgánu, MŠMT. Účastníci konference mají nyní příležitost se s dokumentem seznámit a mají možnost přispět k jeho dalšímu rozvoji svými komentáři, návrhy a praktickými zkušenostmi z výuky.

Tento příspěvek rozvíjí diskuzi o tom, jak efektivně nastavit oborový rámec tak, aby jej bylo možno implementovat v pregraduální i další přípravě učitelů.

# **Přednášky**

## **Výživa a její vliv na zdraví a sportovní výkon člověka jako dynamické místo všeobecně-vzdělávacího chemického kurikula**

Ervín Böhm

*Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova*  
[ervin.bohm427@student.cuni.cz](mailto:ervin.bohm427@student.cuni.cz)

Disertační práce se zaměřuje na výzkum tzv. dynamických míst ve všeobecném chemickém vzdělávání na příkladu tématu „Výživa a její vliv na zdraví a sportovní výkon člověka“. Cílem je identifikovat možnosti, jak lze prostřednictvím tohoto aktuálního a interdisciplinárního tématu (tzv. dynamického místa kurikula) rozvíjet chemické myšlení žáků a podporovat jejich porozumění vztahům mezi chemií a zdravým životním stylem.

Teoretická část práce obsahuje systematickou rešerši výzkumných studií s využitím modelu PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Jejím cílem je zmapovat výzkumné studie z tématu Výživa a jejího potenciálu pro výuku, zejména výuku chemie jako všeobecně-vzdělávacího předmětu. Na výsledky rešerše výzkumných studií pak plánujeme navázat komparativní analýzou českých kurikulárních dokumentů z hlediska zastoupení témat Výživa a metabolismus. Obě uvedené části by měly tvořit základ pro návrhy výukových modulů, které propojí poznatky o výživě a metabolismu a budou testovány ve výuce chemie na základních školách a gymnáziích.

V příspěvku se zaměříme na popis realizace rešerše a prezentaci jejích dílčích výsledků. Představíme také plány pro navazující tvorbu výukových modulů a jejich testování ve školní praxi.

## **MoleGraph: Open-source školní měřicí systém pro praktické vzdělávání v oblasti STEM**

Tomáš Feltl

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*  
[feltl@gympolicka.cz](mailto:feltl@gympolicka.cz)

Příspěvek představuje výzkumný projekt zaměřený na vývoj a ověřování otevřeného školního měřicího systému MoleGraph, který vznikl jako nízkonákladová a otevřená alternativa komerčních „probeware“ systémů používaných při výuce přírodních věd. Projekt propojuje oblast elektroniky, programování, 3D tisku a didaktiky přírodovědných předmětů a ukazuje, jak lze principy open-source a DIY (Do It Yourself) přístupu využít pro rozvoj digitálních a technických kompetencí žáků i učitelů.

V rámci přednášky bude popsán vývojový proces systému MoleGraph od prvotního návrhu po funkční prototyp. Dále bude představen způsob organizace učitelských workshopů, ve kterých si účastníci systém sami stavěli a učili se jej využívat pro přípravu experimentů s prvky STEM/STREAM výuky. Pozornost bude věnována také metodickému zázemí projektu, využití designově-inovativních přístupů (Waterfall, Design Thinking) a možnostem, které systém přináší pro propojení klasického „měření“ s programováním, automatizací a polytechnickým vzděláváním.

Cílem příspěvku je ukázat, že otevřená, modulární a technicky srozumitelná řešení mohou rozšířit možnosti školní výuky a přiblížit žákům skutečné principy měření, konstrukce a „inženýrského“ myšlení.

## Výuka chemie a přírodních věd v domácím vzdělávání z pohledu vzdělavatelů

Marcela Feltlová

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*  
[marcela.feltlova@natur.cuni.cz](mailto:marcela.feltlova@natur.cuni.cz)

Od doby, kdy bylo v ČR individuální (neboli domácí) vzdělávání žáků na prvním i na druhém stupni základních škol legislativně umožněno, se počet tzv. domácích školáků každý rok zvyšuje. Podle údajů ČSÚ bylo ve školním roce 2024/2025 v ČR touto formou vzděláváno 7 367 žáků ZŠ, z toho 4 814 žáků na prvním a 2 553 žáků na druhém stupni. Vzdělavatelé (tj. většinou rodiče) i žáci, kteří si tuto formu vzdělávání zvolili, ji zpravidla vnímají jako velmi přínosnou, nicméně zkušenosti z praxe naznačují, že se vzdělavatelé na 2. stupni ZŠ při výuce zejména přírodních věd, včetně chemie, nezdělavatelé s určitými obtížemi, například s absencí vhodných prostor i s nedostatkem vybavení a zkušeností pro provádění experimentů. Zásadním problémem takovéto výuky přírodních věd, a tedy i chemie, by mohla být také skutečnost, že rodiče domácích školáků mnohdy nemají náležitě odborné, didaktické a pedagogické vzdělání či dostatek času potřebného pro přípravu. Všechny tyto skutečnosti by mohly u žáků zapříčinit např. významné omezení aktivního experimentování, vypouštění některých pro výuku důležitých, ale obtížných témat (chemických výpočtů, experimentů pro výuku reakční kinetiky atd.) nebo vytváření miskonceptů. Problematika výuky chemie a dalších přírodních věd v rámci individuálního (domácího) vzdělávání žáků druhého stupně základní školy v České republice je dosud v odborné literatuře zastoupena jen okrajově. Z tohoto důvodu jsme zaměřili náš výzkum na tuto oblast – konkrétně na postoje a přístupy vzdělavatelů k výuce chemie a dalších přírodních věd a na potřebu a možnosti vzdělavatelů i žáků v rámci domácí výuky aktivně experimentovat. Dosavadní výsledky výzkumu ukazují, že významná část rodičů se v roli učitelů chemie cítí nejistě a hledá různé formy podpory, které by jim umožnily zajistit svým dětem kvalitní vzdělávání také v oblasti chemie a praktických experimentálních činností.

## **Jak studenti učitelství chemie interpretují vědecká data: výsledky pre-testu a eye-trackingové studie**

Lucie Hamerská

*Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova*  
[lucie.hamerska@pedf.cuni.cz](mailto:lucie.hamerska@pedf.cuni.cz)

Schopnost interpretovat vědecká data představuje klíčovou součást přírodovědné gramotnosti, přesto je u začínajících studentů učitelství chemie opakovaně identifikována jako oblast s výraznými obtížemi. Příspěvek představuje výsledky pre-testu a navazující eye-trackingové studie, které zkoumají, jak studenti prvního ročníku učitelství chemie interpretují vědecká data v textové, tabulkové a grafické podobě. Písemný pre-test (N = 55) ukázal, že studenti zvládají základní čtení hodnot, ale výrazně selhávají v komplexních úlohách vyžadujících porovnávání trendů a syntézu informací. Eye-trackingová studie (N = 10) následně odhalila jasné rozdíly mezi úspěšnými a neúspěšnými řešiteli: úspěšní účastníci věnují více pozornosti relevantním oblastem dat a aktivně porovnávají trendy, zatímco slabší řešitelé často opakovaně čtou zadání, vynechávají klíčové popisky nebo se zaměřují na izolované hodnoty. Výsledky naznačují, že hlavní obtíže studentů nespočívají pouze v neznalosti grafů a tabulek, ale v nedostatečném rozvoji strategického interpretování dat.

## **Prepojenie fyzikálnych konceptov s reálnym svetom – cesta k rozvoju kritického myslenia**

Aneta Kolodzejová

*Katedra didaktiky matematiky, fyziky a informatiky, Fakulta matematiky, fyziky  
a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave*

[Aneta.Kolodzejova@fmph.uniba.sk](mailto:Aneta.Kolodzejova@fmph.uniba.sk)

Rozvoj kritického myslenia patrí k aktuálnym výzvam vo vzdelávaní v 21. storočí. Fyzika ako prírodovedný predmet zohráva dôležitú úlohu pri rozvoji tejto kľúčovej kompetencie. Vedomosti a princípy z fyziky sa uplatňujú v rôznych technologických odvetviach, medicíne či v umení. Kritické myslenie výrazne ovplyvňuje schopnosť analyzovať informácie a riešiť problémy, čo je dôležité pre každú oblasť života. Prepojenie fyzikálnych konceptov a princípov so situáciami z reálneho života pomáha rozvíjať vedecké zručnosti žiakov. Cieľom príspevku je poukázať na možnosti ako môže kontextuálny prístup k vyučovaniu fyziky pomôcť k posilneniu kritického myslenia v prírodovednom vzdelávaní. Predstavíme výskumy, ktoré prepájajú kritické myslenie a kontextuálny prístup k vyučovaniu. Uvedieme plán výskumu a jednotlivé kroky vedúce k jeho realizácii.

## **Nové vědecké poznatky v chemickém vzdělávání**

Vladimír Maňas

*Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého*  
[vladimir.manas01@upol.cz](mailto:vladimir.manas01@upol.cz)

Současné chemické výzvy a témata, jako jsou environmentální problematika mikroplastů, aplikace nanotechnologií, rozvoj vodíkového hospodářství nebo moderní trendy v gastronomii či oblasti doplňků stravy, již dnes zásadním způsobem ovlivňují společnost a náš každodenní život. Přesto se jim ve školním prostředí nedostává odpovídající a dostatečné pozornosti. Vědecká komunita navíc kontinuálně přichází s nejnovějšími objevy a zpřesněními stávajících vědomostí. Je proto nezbytné tyto poznatky identifikovat a zajistit jejich účinný transfer do výuky.

Disertační práce se proto zaměřuje na identifikaci aktuálních chemických poznatků a na jejich transfer do chemického vzdělávání, primárně na úrovni středních škol. Prvotní fáze výzkumu spočívala v provedení podrobné literární rešerše, která analyzovala kurikulární dokumenty, širokou nabídku programů dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, nabídku programů neformálního vzdělávání pro žáky a vybrané tuzemské i zahraniční středoškolské učebnice chemie. V současné době probíhá výzkumné šetření, které mapuje postoje žáků základních a středních škol k novým chemickým poznatkům. Souběžně je zjišťována úroveň sebevzdělávání středoškolských pedagogů v oblasti nových chemických poznatků i v oblasti různých způsobů jejich implementace do výuky, včetně její aktuální realizace v praxi.

Na základě výsledků šetření budou vybraná chemická témata didakticky zpracována do formy vhodné pro transfer. Konkrétně probíhá příprava programů dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (formou laboratorních workshopů a seminářů) a zároveň vzdělávacích programů pro žáky středních škol (laboratorní workshopy). Součástí je také výzkumné šetření, které je zaměřeno na posouzení účinnosti a efektivity navržených modelů transferu poznatků do školní praxe.

## **Umělá inteligence napříč vzdělávacími úrovněmi: Postoje, využití a etické výzvy**

Roman Maršálek

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*  
[roman.marsalek@osu.cz](mailto:roman.marsalek@osu.cz)

Příspěvek syntetizuje výsledky tří navazujících studií realizovaných v České republice, které zkoumají, jak žáci, vysokoškolští studenti a učitelé vnímají, využívají a reflektují umělou inteligenci (AI) ve vzdělávání. Společně poskytují vícerozměrný pohled na začleňování AI do výuky a na širší společenské i psychologické dopady tohoto procesu. U žáků (N = 572) se AI stala přirozenou součástí každodenního učení. Nejčastěji využívají nástroje jako ChatGPT, Photomath či Gemini, převážně při domácí přípravě a školních úkolech. Přibližně polovina přiznala využití AI k podvádění, zatímco část respondentů ji popisovala jako „sociálního partnera“ – prostředek pro rozhovor, radu či emoční podporu. Pro vysokoškolské studenty (N = 957) je požívání AI běžnou praxí. Mezi nástroji dominuje ChatGPT a to od vysvětlování učiva po jazykové úpravy textů. Většina studentů vnímá AI jako nástroj pro zlepšení kvality studia, menší část však přiznává neetické využití, čímž se potvrzuje existence „šedé zóny“ mezi přípustným a nevhodným použitím. Postoje studentů se liší podle předchozí zkušenosti s AI a zaměření studia. U učitelů (N = 317) byl zaznamenán rychlý posun od experimentálního k profesionalizovanému využívání AI. Téměř 90 % učitelů uvádí osobní zkušenost s AI, nejčastěji při přípravě výuky a administrativních úkolech. Převládají pozitivní postoje, přetrvává však nedostatek metodické a etické podpory. Výsledky společně ukazují dynamickou proměnu českého vzdělávání: umělá inteligence se stává nedílným a mnohvrstevným nástrojem, který zefektivňuje výuku i učení, zároveň však vyžaduje nové kompetence, etickou gramotnost a systémovou podporu napříč všemi úrovněmi vzdělávání.

## **Aktuální postup řešení mého disertačního projektu a jeho další směřování**

Tadeáš Matěcha

*Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova*  
[tadeas.matecha@pedf.cuni.cz](mailto:tadeas.matecha@pedf.cuni.cz)

Disertační výzkum se zaměřuje na komplexní porozumění tomu, jak je v českém i mezinárodním kontextu koncipována úvodní laboratorní výuka v přípravě budoucích učitelů chemie a jak tyto kurzy podporují rozvoj kognitivních, afektivních a psychomotorických aspektů laboratorního učení. V první fázi byla realizována systematická mapovací studie napříč českými univerzitami připravujícími učitele chemie, jejímž cílem bylo popsat strukturu, obsah, pojetí a příležitosti k učení v kurzech laboratorní techniky. Tato část výzkumu využila rozhovory s garanty a vyučujícími, analýzu sylabů a srovnání požadavků na studenty v jednotlivých institucích.

Následně byl v průběhu tří let detailně zkoumán vlastní kurz laboratorní techniky na PedF UK. Pomocí kombinace validovaných nástrojů (CALIL pro afektivní a konativní proměnné, vlastní Knowledge Test pro diagnostiku faktických, konceptuálních a procedurálních znalostí), pozorování, videozáznamů a rozhovorů se studujícími byla popsána komplexní zkušenost začínajících učitelů chemie v laboratoři. Získaná data poskytla vhled do nejčastějších obtíží studujících při vstupu do laboratorního prostředí, jejich úrovně jistoty, míry úzkosti, strategií řešení úloh a vlivu předchozí středoškolské zkušenosti.

Současná fáze výzkumu směřuje k návrhu a budoucímu ověření digitálního pre-laboratorního kurzu PRELAB, který má pomoci snižovat heterogenitu vstupních znalostí, zmírňovat úzkost studujících a podporovat jejich připravenost před prvním vstupem do reálné laboratoře. Výstupy z mapování, znalostních testů, CALILu i rozhovorů slouží jako empirická základna pro definování obsahových modulů a požadavků na funkčnost PRELABu. Probíhající analýza umožňuje identifikovat klíčové oblasti, které vyžadují pre-laboratorní podporu – zejména sestavování aparatur, orientaci v laboratorním prostředí, práci s nejistotou a volbu vhodných strategií řešení úloh.

Výzkum tak postupně přechází od mapování současné praxe přes diagnostiku potřeb studujících ke konstruktivnímu návrhu inovativního vzdělávacího nástroje, který může významně přispět k modernizaci laboratorní přípravy budoucích učitelů chemie.

## Využití umělé inteligence v testování z chemie na gymnáziích

Jakub Nečas

*Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého*

*Ústav chemie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita*

[jakub.necas02@upol.cz](mailto:jakub.necas02@upol.cz)

Rychlý rozvoj umělé inteligence (AI) zásadně proměňuje podobu vzdělávání a otevírá nové možnosti v oblasti testování znalostí žáků. Aplikace jako ChatGPT, Copilot, NotebookLM či nástroje pro tvorbu testů (např. Wayground, Socrative, QuestionWell aj.) umožňují zjednodušené a zrychlené generování úloh, provádět jejich analýzu, odhalovat problematické formulace a poskytovat okamžitou zpětnou vazbu. Plánovaný výzkum se tak zaměří na to, jak AI může ovlivnit podobu a kvalitu testů ze středoškolské chemie.

Příspěvek představuje plánovaný výzkum v rámci doktorského studia, jehož hlavním cílem je popsat, jak využití AI ovlivňuje proces tvorby testů a jejich výslednou kvalitu. Výzkum bude realizován na vybraných gymnáziích v ČR.

Výzkum se zaměří především na porovnání testů z chemie vytvořených učiteli s testy generovanými různými aplikacemi využívající umělou inteligenci a na zjištění, jak AI může podpořit analýzu kvality již hotových testů. Pozornost bude věnována zejména tomu, jak AI ovlivňuje jednoznačnost úloh, jejich kognitivní náročnost a soulad s kurikulárními dokumenty. Potenciální oblastí zájmu může též být oblast pedagogické diagnostiky a evaluace.

Metodologicky bude výzkum založen především na kvalitativním přístupu. Využity budou zejména podrobné analýzy obsahu vytvořených testů a polostrukturované hloubkové rozhovory s vybranými učiteli a případové studie.

Výsledky práce mohou přinést nové poznatky o možnostech využití AI při tvorbě testů v chemickém vzdělávání a mohou sloužit jako podklad pro návrhy efektivních testovacích nástrojů v chemii a přispět k lepšímu porozumění a možnostem a limitům AI v oblasti testování žáků.

## **Kritická místa ve výuce tématu Přírodní látky na ZŠ a nižším gymnáziu: analýza rozhovorů s učiteli s využitím AI**

Monika Pelikánová

*Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova*  
[monika.pelikanova174@student.cuni.cz](mailto:monika.pelikanova174@student.cuni.cz)

Příspěvek seznamuje s výsledky analýzy polostrukturovaných rozhovorů s učiteli chemie ze základních škol a nižších gymnázií Ústeckého kraje zaměřených na kritická místa ve výuce tématu Přírodní látky. Rozhovory byly zpracovány tematickou analýzou podle Braun & Clarke (2006) a pro zvýšení transparentnosti byla použita inovativní triangulace – stejné transkripty kódovaly i tři velké jazykové modely (Claude, ChatGPT, Gemini) se stejným metodologickým promptem a jejich výstupy byly porovnány s kódováním výzkumníka. Představeny budou také možnosti překonávání v rozhovorech identifikovaných kritických míst s využitím generativní AI (prompty a strukturované aktivity k propojení chemie s reálným životem žáků).

## **Gamifikované aplikace ve výuce chemie: Podpora motivace, nebo zbytečné rozptylování pozornosti?**

Patrik Pospíšil

*Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého  
Ústav chemie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita  
[patrik.pospisil02@upol.cz](mailto:patrik.pospisil02@upol.cz)*

Existují desítky různých digitálních nástrojů navržených k podpoře a zefektivnění procesu hodnocení výsledků výuky. Některé z těchto aplikací, jako jsou Kahoot nebo Wayground (dříve Quizizz), zahrnují herní prvky za účelem zvýšení motivace a zapojení studentů. Jiné hodnotící nástroje, jako Socrative nebo Google Forms, naopak gamifikované nejsou a uživatelům nabízejí jednoduchá rozhraní.

Otázkou je, podle jakých kritérií si učitelé volí, které hodnotící nástroje ve své výuce využívají. Dále se lze ptát, jaké jsou preference jejich žáků a v čem se s představami učitelů potkávají, či rozcházejí. Další otázkou je, jestli je výuka chemie nějak specifická v tom, jaké nároky na hodnotící aplikace klade. Zodpovězením těchto otázek se zabývá představená kvalitativní studie, která navazuje na dřívější kvantitativní šetření.

Výzkumnou metodou byla studie ohniskových skupin (focus group). Byly uskutečněny čtyři různé skupinové diskuse – s žáky základních škol, s žáky středních škol, s vysokoškolskými studenty učitelství chemie a s učiteli chemie z praxe. Cílem bylo zjistit, jaké rysy, vlastnosti a funkce hodnotících nástrojů jsou podstatné z hlediska učitelů chemie, jaké z perspektivy jejich studentů a proč je takto vnímají. Dále byla snaha definovat, které aplikace jsou vhodné pro jednotlivé fáze výuky, nebo různé výukové záměry.

Z předběžných výsledků vyplývá, že výrazné audiovizuální prvky a gamifikace nejsou žáky základních a středních škol univerzálně vnímány pozitivně. Naopak bylo možné pozorovat rozdělení žáků do dvou oponentních skupin. První skupinou jsou „sympatizanti gamifikace“, kteří herní prvky potřebují, aby zůstali motivovaní a soustředění. Druhou skupinou jsou „odpůrci gamifikace“, které naopak výrazné barvy nebo doprovodná hudba zahltují jejich pozornost, a proto upřednostňují klidné a přehledné prostředí.

# **Kognitívne procesy ako spôsob zisťovania chýb v žiackom procese riešenia fyzikálnych úloh**

Patrik Rezák

*Katedra didaktiky matematiky, fyziky a informatiky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského v Bratislave*

[rezak1@uniba.sk](mailto:rezak1@uniba.sk)

Príspevok je venovaný analýze prác žiakov, ktorí sa zúčastnili fyzikálnej olympiády, pomocou taxonómie kognitívnych procesov. Cieľmi analýzy bolo zistiť, na aký typ úloh je fyzikálna olympiáda orientovaná (z pohľadu kognitívnych procesov) a kde sa v žiackom procese riešenia týchto úloh najčastejšie vyskytujú chyby, a o aký druh chýb sa jedná. Analýza sa zaoberala žiackymi riešeniami krajského kola z kategórií D (12 žiakov), C (14 žiakov) a B (8 žiakov). Z výsledkov analýzy vyplýva, že typové rozloženie úloh nie je závislé na kategórií a to, že nesprávne riešenia úloh sú v značnej miere zapríčinené absenciou pozornosti, ktorá by mala byť venovaná detailom v zadaní úloh a v procese riešenia.

# **Moderní didaktické přístupy ve výuce chemie: Vliv tradiční a badatelské výuky navržené s podporou AI na porozumění a motivaci žáků**

Leoš Šablík

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova*

*Ústav chemie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita*

[sablik@mail.muni.cz](mailto:sablik@mail.muni.cz)

Experimentální činnost je dlouhodobě považována za klíčový prvek efektivní výuky chemie, avšak různé způsoby jejího začlenění mohou výrazně ovlivnit, jak žáci porozumí učivu a jak jsou motivováni k aktivní práci. Předkládaný příspěvek představuje plánovaný doktorský výzkum zaměřený na porovnání tradiční výuky a badatelsky orientovaného přístupu, který je navržen a optimalizován s využitím umělé inteligence (AI).

Výzkum se soustředí na didakticky náročná témata obecné chemie, jako je chemická rovnováha, kinetika nebo termochemie. Cílem je zjistit, jak uvedené přístupy ovlivňují úroveň porozumění, dlouhodobé uchování znalostí a vnitřní motivaci žáků. Součástí projektu je tvorba sady originálních badatelských úloh připravených pomocí AI, která bude využita také k úpravám experimentálních postupů a metodických materiálů.

Plánované šetření bude realizováno na vybraných gymnáziích a umožní porovnat nejen výsledky žáků, ale také jejich subjektivní zkušenost s oběma typy výuky. Výstupem projektu bude ověřená sada badatelských úloh a doporučení pro efektivní integraci inovativních postupů do středoškolské praxe. Očekávané výsledky mohou přispět k modernizaci výuky chemie a k podpoře rozvoje hlubšího porozumění chemickým konceptům.

## **Metody rozvoje přírodovědné gramotnosti a jejich ověření**

Pavel Svozil

*Katedra anorganické chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého*  
[pavel.svozil01@upol.cz](mailto:pavel.svozil01@upol.cz)

Disertační práce se zaměřuje na hledání a ověřování metod, které umožní objektivně měřit a současně rozvíjet přírodovědnou gramotnost žáků základních škol v kontextu revidovaného RVP ZV a mezinárodních doporučení OECD PISA.

Přírodovědná gramotnost je chápána jako schopnost využívat vědecké poznatky k vysvětlování přírodních jevů, formulaci otázek, interpretaci důkazů a činění informovaných rozhodnutí o světě kolem nás.

V českém prostředí dlouhodobě přetrvává pokles úrovně přírodovědné gramotnosti žáků v testování PISA, což signalizuje nutnost hledat inovativní přístupy ke vzdělávání přírodovědných věd. Práce proto zkoumá, jak různé formy výuky a hodnocení ovlivňují rozvoj přírodovědné gramotnosti a jak lze lépe podpořit propojení teorie s praxí a aktivní zapojení žáků do objevování. Výzkum využívá smíšený design kombinující kvantitativní a kvalitativní přístupy a vychází z principů badatelsky orientované výuky, interdisciplinarit a formativního hodnocení.

Cílem je navrhnout a ověřit rámec metod a nástrojů, které umožní validní hodnocení přírodovědné gramotnosti a zároveň podpoří její rozvoj prostřednictvím experimentálních a reflektivních aktivit. Výsledky výzkumu mohou přispět k inovaci výuky přírodovědných předmětů a poskytnout podklady pro zefektivnění vzdělávací politiky v oblasti rozvoje vědeckého myšlení žáků.

## **Porozumění chemickým dějům ve videodemonstracích a reálných demonstracích**

Tereza Tesárková

*Katedra chemie a didaktiky chemie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova*  
[tereza.tesarkova@pedf.cuni.cz](mailto:tereza.tesarkova@pedf.cuni.cz)

Příspěvek představí výsledky pilotního výzkumu zaměřeného na to, jak studenti učitelství chemie rozumějí chemickým dějům prezentovaným formou reálných a video demonstrací. Výzkum ukázal, že studenti často vnímají především vizuální stránku demonstrací, zatímco samotná chemická podstata dějů jim mnohdy uniká. Reálné demonstrace studenti hodnotili jako poutavější, avšak bez hlubšího porozumění probíhajícím reakcím, zatímco videodemonstrace vnímali jako přehlednější a názornější. Tyto poznatky posloužily jako východisko pro navazující výzkum, který se zaměří na vliv vizuálního a verbálního signalingu – tedy prvků usměrňujících pozornost diváka ke klíčovým částem demonstrace. Cílem další fáze projektu bude zjistit, jak mohou tyto typy signalingu podpořit porozumění chemickým procesům a zvýšit efektivitu demonstrací ve výuce chemie.

## Obsah

### PLENÁRNÍ PŘEDNÁŠKY

<b>Učebnice chemie – minulost, přítomnost a budoucnost</b> Hana Čtrnáctová .....	5
<b>Oborově specifický kompetenční rámec pro učitelství chemie</b> Eva Stratilová Urválková .....	6

### PŘEDNÁŠKY

<b>Výživa a její vliv na zdraví a sportovní výkon člověka jako dynamické místo všeobecně-vzdělávacího chemického kurikula</b> Ervín Böhm .....	8
<b>MoleGraph: Open-source školní měřicí systém pro praktické vzdělávání v oblasti STEM</b> Tomáš Feltl .....	9
<b>Výuka chemie a přírodních věd v domácím vzdělávání z pohledu vzdělavatelů</b> Marcela Feltlová .....	10
<b>Jak studenti učitelství chemie interpretují vědecká data: výsledky pre-testu a eye-trackingové studie</b> Lucie Hamerská .....	11
<b>Prepojenie fyzikálnych konceptov s reálnym svetom – cesta k rozvoju kritického myslenia</b> Aneta Kolodzejová .....	12
<b>Nové vědecké poznatky v chemickém vzdělávání</b> Vladimír Maňas .....	13
<b>Umělá inteligence napříč vzdělávacími úrovněmi: Postoje, využití a etické výzvy</b> Roman Maršálek .....	14
<b>Aktuální postup řešení mého disertačního projektu a jeho další směřování</b> Tadeáš Matěcha .....	15
<b>Využití umělé inteligence v testování z chemie na gymnáziích</b> Jakub Nečas .....	16
<b>Kritická místa ve výuce tématu Přírodní látky na ZŠ a nižším gymnáziu: analýza rozhovorů s učiteli s využitím AI</b> Monika Pelikánová .....	17
<b>Gamifikované aplikace ve výuce chemie: Podpora motivace, nebo zbytečné rozptylování pozornosti?</b> Patrik Pospíšil .....	18
<b>Kognitívne procesy ako spôsob zisťovania chýb v žiackom procese riešenia fyzikálnych úloh</b> Patrik Rezák .....	19
<b>Moderní didaktické přístupy ve výuce chemie: Vliv tradiční a badatelské výuky navržené s podporou AI na porozumění a motivaci žáků</b> Leoš Sáblik .....	20
<b>Metody rozvoje přírodovědné gramotnosti a jejich ověření</b> Pavel Svozil .....	21
<b>Porozumění chemickým dějům ve videodemonstracích a reálných demonstracích</b> Tereza Tesárková .....	22



Katedra  
anorganické  
chemie

# XXI. ročník Mezinárodního semináře doktorandů didaktiky chemie a dalších přírodních věd

**Rok a místo publikace:** Olomouc, 2025

**Editoři:** doc. RNDr. Bohuslav Drahoš, Ph.D.  
Mgr. Jana Prášilová, Ph.D.  
Mgr. Radana Koudelíková  
Mgr. Vladimír Maňas