



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jak studenti využívají generativní umělé inteligence při řešení programovacích úloh

Radim Remeš, Ladislav Beránek, Josef Milota

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zemědělská a technologická
Česká republika

Konference informatika, 13 – 14 leden 2026



- 1 Úvod
- 2 Tradiční způsob vzdělávání
- 3 Vzdělávání s GenAI
- 4 Teorie kognitivní zátěže
- 5 Metodologie
- 6 Výsledky
- 7 Závěr
- 8 Reference
- 9 Diskuse



- Změna výuky informatiky v posledních několika letech
- StackOverflow → GenAI

Jihočeská univerzita

- naše zkušenosti a poznatky získané z výuky
- předmětu úvodního kurzu programování
(budoucí učitelé)



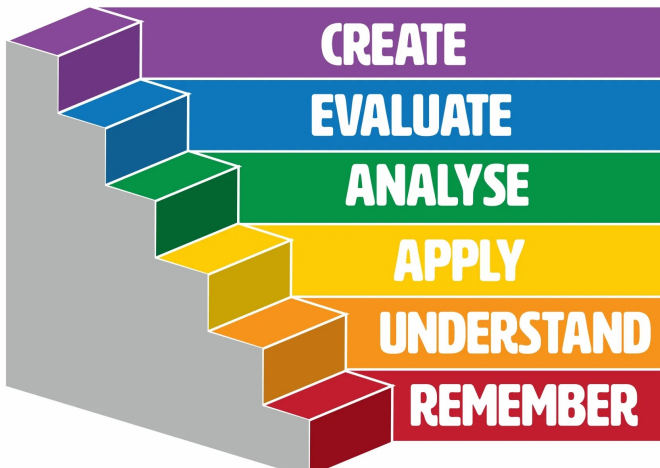
- Změna výuky informatiky v posledních několika letech
- StackOverflow → GenAI

Jihočeská univerzita

- naše zkušenosti a poznatky získané z výuky
- předmětu úvodního kurzu programování (budoucí učitelé)



BLOOM'S TAXONOMY





- 1 **zapamatovat si (pojmy, syntaxe)**
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
-
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
-
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
-
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- 1 zapamatovat si (pojmy, syntaxe)
 - 2 pochopit (programovací konstrukce)
 - 3 aplikovat (použití naučených konceptů)
 - 4 analyzovat (rozdělení problému, nalezení chyby)
 - 5 hodnotit (posouzení více řešení)
 - 6 tvořit (celý projekt)
-
- budování mentálních modelů problémů
 - schopnost porozumět jejich struktuře
 - efektivní vytváření komplexních řešení



- Tradiční způsoby výuky se mění
- GenAI – funkční kód před pochopením jeho funkce nebo osvojení syntaxe jazyka
- Zadaný úkol – zkratkovitě vyřešen bez budování základních znalostních schémat či porozumění klíčovým konceptům



Kognitivní psychologie

- Teorie kognitivní zátěže
- Zdůrazňuje omezení pracovní paměti a potřebu optimalizovat rozložení zátěže při učení
- CLT – složky mentální zátěže (vnitřní, zevní a podstatná)
- Navržené učební prostředí vyučujícími – minimalizace vnější zátěže → kapacita pro zpracování důležitých aspektů učiva



Odlehčení (cognitive offloading)

- využívání externích zdrojů ke snížení mentální zátěže
- = přesun části kognitivní práce mimo jednotlivce, aby se uvolnila kognitivní kapacita pro jiné procesy

Použití GenAI v programování (syntaktická správnost, návrh struktury, řešení úkolu)

- uvolnění kognitivní kapacity studenta – zaměření se na hlubší porozumění architektury programu, jeho logiku a další souvislosti



Předčasné použití GenAI

- může být kontraproduktivní
- omezuje hluboké zpracování učiva – nezbytné pro přenos znalostí do nových situací a zvládnutí vyšších kognitivních úrovní
- povrchní osvojování znalostí – GenAI nahrazuje kognitivní práci studenta, nikoliv jako podpůrný prostředek při budování hlubšího porozumění



■ kombinovaná metodika (triangulace)

- 1 Analýza práce studenta v IDE – monitorování přirozené práce respondentů
- 2 kvalitativní sonda metodou Think-aloud – identifikace kognitivních procesů
- 3 kontrolované komparativní testování – porovnání výsledků řešení bez/s GenAI
 - algoritmická správnost a efektivita výsledného kódu,
 - časová náročnost vypracování,
 - schopnost studentů následně interpretovat a obhájit zvolené řešení.



■ identifikace tří typů užívání GenAI studenty

- Pasivní kopírovač
- Ladič metodou pokus–omyl
- Architekt a validátor





- vnímá GenAI jako všeobsahující zdroj výsledného řešení
- do promptu vkládá zadání v nezměněné podobě
- typicky velmi krátký čas mezi zadáním úlohy a prvním odevzdáním
- neschopnost vysvětlit logiku použitých konstrukcí nebo volbu datových struktur
- Primárním nebezpečím – vytvoření *křehkých znalostí* – falešný pocit kompetence



- Vyšší míra vlastní iniciativy
- postrádají hlubší porozumění sémantiky jazyka
- typicky nerozumí chybě – požadavek opravy od GenAI
- nekontrolují smysl navržené opravy v kontextu celého programu, mechanicky aplikují doporučení GenAI do náhodného fungování programu
- Rozvoj pouze povrchní kompetence
- neví, proč chyba vznikla a jak jí v budoucnu předcházet
- často nejednotný výsledný kód



- ideální model integrace GenAI do výuky
- využívání GenAI jako kognitivní oporu
- dekompozice úlohy – GenAI pro generování dílčích, technicky náročných komponent; k vysvětlení teoretických konceptů – sami je kriticky hodnotí a integrují do svých řešení
- Prompty – vysoce specifické, kontextuální a často obsahují explicitní omezení
(Př. „*implementuj daný algoritmus bez použití modulu X, abych pochopil, jak algoritmus funguje*“)
- maximální učební efekt – GenAI osobním tutorem



Naše pozorování potvrzují rozdílný vliv GenAI na výuku

- u motivovaných studentů dochází k akceleraci učební křivky
- u ostatních studentů získání řešení bez hlubšího porozumění problematiky





- Těžiště hodnocení se přesouvá z finálního kódu na validaci myšlenkových procesů.
- Programování se v současné době definuje spíše jako schopnost kritického čtení, ověřování a systémového designu než jako samotná tvorba zdrojového kódu.



- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group).
- Duran, R., Zavgorodniaia, A. & Sorva, J. (2022). [online], [2025-12-05]. Cognitive Load Theory in Computing Education Research: A Review. In *ACM Trans. Comput. Educ.* 22, 4, Article 40 (December 2022), 27 s. DOI: 10.1145/3483843. Dostupné z: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3483843>.
- Lau, S. & Guo, P. (2023). [online], [2025-12-05]. From "Ban It Till We Understand It" to "Resistance is Futile": How University Programming Instructors Plan to Adapt as More Students Use AI Code Generation and Explanation Tools such as ChatGPT and GitHub Copilot. In *Proceedings of the 2023 ACM Conference on International Computing Education Research - Volume 1 (ICER '23)*, Vol. 1. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 106–121. DOI 10.1145/3568813.3600138. Dostupné z: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3568813.3600138>
- Mehta, N., Benjamin, J., Agrawal, A., Valanci, S., Masters, K., & MacNeill, H. (2025). [online], [2025-12-05]. Addressing educational overload with generative AI through dual coding and cognitive load theories. In *Medical teacher*, 1–3. Advance online publication. DOI 10.1080/0142159X.2025.2543548. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40779508/>.
- Mosoi, A. A., Maican, C. I., Cazan, A.-M. & Sumedrea, S. (2025). [online], [2025-12-05]. Do students need to think hard? The interplay of AI and cognitive abilities in solving problems. *Educ Inf Technol* 30, 24337–24364. DOI 10.1007/s10639-025-13738-8. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-025-13738-8>.
- Prather, J., Denny, P., Leinonen, J. & al. (2023). [online], [2025-12-05]. The Robots Are Here: Navigating the Generative AI Revolution in Computing Education. In *Proceedings of the 2023 Working Group Reports on Innovation and Technology in Computer Science Education (Turku, Finland) (ITICSE-WGR '23)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 108–159. DOI: 10.1145/3623762.3633499. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3623762.3633499>



Questions & Answers



Radim Remeš, Ladislav Beránek, Josef Milota
inrem@jcu.cz, beranek@jcu.cz, milota@jcu.cz