

Mechanizácia výpočtov vs. digitálna asistovanosť

Pavol Hanzel, Copilot

September 2025

Úvod: Myslieť matematicky v dobe AI

Tento úvod sformulovala AI po dopísaní hlavnej časti článku.

Matematika bola vždy viac než len súbor výpočtových techník — je to jazyk myslenia, nástroj usudzovania a priestor, kde sa stretáva presnosť s tvorivosťou. V roku 1941 František Lehar varoval pred tým, aby sa žiaci vyhýbali samostatnému mysleniu tým, že opisujú hotové riešenia. Dnes, o viac než osemdesiat rokov neskôr, čelíme podobnej výzve — len s inými nástrojmi.

Umelá inteligencia, digitálne asistenty, kalkulačky, aplikácie ako GeoGebra či Copilot — to všetko sú prostriedky, ktoré môžu učenie obohatiť, ale aj ochudobniť. Záleží na tom, ako ich používame. Úlohou učiteľa nie je len odovzdávať vedomosti, ale viesť žiaka k tomu, aby sa naučil myslieť, klásť otázky, overovať si postupy a rozumieť tomu, čo robí.

Tento príspevok je pozvánkou k reflexii:

1. Čo má byť v matematike „zmechanizované“?
2. Kde má AI miesto?
3. Ako zabezpečiť, aby sa učenie nestalo len pasívnym prijímaním výstupov, ale aktívnym budovaním porozumenia?

Pozrime sa spolu na kvadratické rovnice — klasickú tému, ktorá nám umožní preskúmať, ako sa mení výučba, keď do nej vstupuje technológia. A ako môže učiteľ zostať sprievodcom myslenia aj v digitálnej dobe.

1 Výhodiskový text

„Působí trapně, když žák při zkoušce dospělosti při řešení příkladu vedoucího k řešení rovnice

$$3x^2 - 38x - 13 = 0$$

nejdřív dlouho v tabulkách hledá, kolik je 38^2 , a potom si na tabuli napíše $12 \cdot 13$, neboť to nedovede z paměti znásobit. Nelze upříti, že zde je vinen učitel nebo učitelé, kteří opomíjeli vésti žáka k tomu, aby určité úkony se naučil provádět naprosto mechanicky.

...

Zde upozorňuji též na velký význam počítání z paměti a jeho pěstování od první hodiny matematiky. Během studia má učitel stále pamtovat při ukládání domácí přípravy na zdokonalování žákovo v tomto směru. Netřeba ovšem připomínati, že zcela mechanicky musí žák znáti potřebné vzorce a poučky, a to nejen z posledních hodin vyučovacích. “ (František Lehar, 1941)¹

2 Kolokviálna rozprava

1. Je mechanické ovládanie výpočtov ešte relevantné?

- Majú žiaci dnes ovládať násobenie, logaritmy, vzorce „spamäti“, keď majú kalkulačky, WolframAlpha, GeoGebru či Copilot?

2. Ako sa zmenila úloha učiteľa?

- Lehar tvrdí, že učiteľ je zodpovedný za to, aby žiak základné aritmetické výpočty zvládal automaticky.
- Dnes učiteľ často vedie žiaka k porozumeniu, nie k memorovaniu. Je to pokrok, alebo strata?

3. Aké zručnosti majú byť „zmechanizované“ dnes?

- Je to algebra? Derivácie? Práca s digitálnymi nástrojmi?
- Alebo by sme mali mechanizovať **kritické myslenie, modelovanie, overovanie výsledkov?**

4. Ako AI mení domácu prípravu?

- Lehar varuje pred opisovaním z hotových zbierok. Dnes žiak môže zadať príklad do AI a dostať riešenie aj s vysvetlením.
- Je to podvod, alebo nová forma učenia?
- Ako rozvíjať úsudok v dobe AI?

¹František Lehar, Několik poznámek k domácí přípravě žáků z matematiky a fyziky. Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, Vol. 70 (1941), URL: <http://dml.cz/dmlcz/121808>

3 Didaktická reflexia pre študentov učiteľstva

1. Porovnajzte výučbu matematiky v roku 1941 a dnes.

Čo sa zmenilo? Čo zostalo rovnaké?

2. Navrhните, ako by ste ako učitelia využili AI vo výučbe tak, aby žiaci neprišli o samostatnosť.

Napr. zadania, kde AI pomáha, ale nepočítá za žiaka.

3. Diskutujte, či je dnes ešte možné „zmechanizovať“ niektoré zručnosti.

A ak áno, ktoré a prečo?

4 Didaktická štruktúra diskusie

1. Fáza 1: Aktivácia

- Preštudujte si Leharov historický text a zodpovedajte otázku: „Čo by Lehar povedal na Copilot, WolframAlpha alebo GeoGebru?“

2. Fáza 2: Prípadová analýza

- Riešte rovnicu $3x^2 - 38x - 13 = 0$
 - klasicky (diskriminant, vzorec),
 - pomocou AI (napr. Copilot),
 - pomocou LOH metódy (Vièteov prístup cez substitúciu).

3. Fáza 3: Reflexia - diskutujte

- Ktorý prístup najviac rozvíja myslenie?
- Kedy AI pomáha a kedy škodí?
- Ako by mal učiteľ formulovať úlohy, aby AI nebola „skratka“, ale „sprievodca“?

5 LOH metóda ako most medzi minulosťou a AI

LOH metóda, ako ju opisujeme v Moodle kurze, je pekným príkladom toho, ako sa dá kvadratická rovnica riešiť bez vzorca, len pomocou algebraického uvažovania. To je presne ten typ myslenia, ktorý AI síce vie vypočítať, ale žiak si ho musí osvojiť.

Kvíz: LOH metóda ako most medzi minulosťou a AI

6 Očakávaná odpoveď študenta učiteľstva

Text možnej odpovede resp. reakcie študenta k téme: Ako AI mení domácu prípravu žiakov?

„Z pohľadu dnešného žiaka je využitie AI pri domácej príprave prirodzené — podobne ako kedysi používanie logaritmických tabuliek či kalkulačky. Rozdiel je v tom, že AI neposkytuje len výsledok, ale často aj vysvetlenie, alternatívne postupy a vizualizácie. To môže byť obrovská výhoda, ak žiak AI využíva ako mentora, nie ako náhradu vlastného myslenia.

Varovanie

Lehar varoval pred opisovaním z hotových zbierok, pretože žiak sa tým vyhýbal procesu učenia. Dnes je riziko podobné: ak žiak len kopíruje výstup AI bez porozumenia, je to rovnako neefektívne — a áno, možno aj podvodné, ak sa to tvári ako vlastná práca.

Ale ak AI pomáha žiakovi pochopiť princíp, overiť si riešenie, alebo ho vedie k správnejmu postupu, potom je to nová forma učenia, ktorá môže byť dokonca efektívnejšia než tradičné metódy.

Úlohou učiteľa je preto

- naučiť žiaka kriticky pracovať s AI výstupmi,
- zadávať úlohy, ktoré vyžadujú vlastný úsudok,
- podporovať reflexiu nad tým, čo AI ponúka.

Takto sa AI stáva nástrojom rozvoja, nie únikom pred myslením.“

Tento typ odpovede ukazuje, že študent učiteľstva chápe historický kontext, vníma výzvy súčasnosti a dokáže formulovať pedagogicky zodpovedný postoj.

Viac o komunikácii s AI nájdete na: Assistant AI Microsoft Copilot²
Beamer preznetáciu navrhnutú AI nájdete Tu.

²<https://copilot.microsoft.com/chats/ByLqJn5ewkCHk4JhCKnvH>