

ZNALOSTI ŽÁKŮ ZŠ A NOVÝCH UČITELŮ INFORMATIKY O PRINCIPECH INTERNETU

UNDERSTANDING OF INTERNET PRINCIPLES AMONG GRADE 4–9 STUDENTS AND NOVICE IN-SERVICE TEACHERS

Cyril Brom¹, Anna Drobná^{1,2}, Anna Yaghobová¹, Daniel Šťastný¹,
Kateřina Záborská³, Marek Urban³

1 Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

2 Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha

3 Psychologický ústav AV ČR, Praha

Abstrakt

Studie zkoumá znalosti principů internetu (ukládání a přenos dat, připojení k internetu, struktura internetu) u 50 nových učitelů informatiky s praxí a u 165 žáků (4.–9. ročník). Znalosti byly zjišťovány pomocí rozhovorů a kreseb. Výsledky ukazují, že znalosti rostou lineárně, přičemž náskok učitelů před staršími žáky 2. stupně odpovídá přibližně „dvěma rokům“. Ucelenou představu o internetu ve smyslu RVP ZV vykazovalo jen 16 % pedagogů. Častým omylem (70 %) bylo například přisuzování hlavní role v dálkovém přenosu satelitům namísto kabelů. Zjištění zdůrazňuje potřebu cíleného vzdělávání učitelů zaměřeného na technické principy internetu, aby tito dokázali žáky vést ke kritickému uvažování o digitálních technologiích a principech e-bezpečnosti.

Klíčová slova: *internet, žáci, učitelé v praxi, nová informatika, RVP, základní školy*

Abstract

We examine preconceptions of internet principles—including data storage and transfer, internet connection and its structure—among 50 new in-service computer science teachers and 165 students in Grades 4–9. We used interviews and drawing tasks, and thematic and frequency analyses. The results show that knowledge evolves gradually; teachers are approximately two years ahead of Grade 8/9 students. Only 16% of educators exhibited a coherent understanding at the level required by the national curriculum. A frequent misconception (70%) involves attributing the primary role in long-distance transmission to satellites instead of cables. Altogether, the findings emphasize the need for targeted

teacher upskilling to enable them to lead students toward critical understanding of e-safety principles.

Keywords: *internet, students, in-service teachers, computer science, curriculum, primary schools, lower secondary schools*

1 ÚVOD

Nová informatika podle aktualizovaného RVP obsahuje téma fungování internetu. Novou informatiku v praxi často vyučují učitelé bez formálního informatického vzdělání („noví učitelé informatiky“). Příspěvek shrnuje výsledky výzkumu (Brom a kol., 2025), jenž analyzoval intuitivní představy – tzv. prekoncepce – nových učitelů informatiky s praxí (1. i 2. stupeň) o principech internetu. Zatímco u žáků již tyto prekoncepce byly v literatuře popsány (Brom a kol., 2023), o představách pedagogů víme málo. Výsledky studie jsou důležité pro návrh efektivních kurzů dalšího vzdělávání těchto učitelů.

2 TEORIE

Studie využívá Vygotského rámec (1987) rozlišující mezi *každodenními* představami, získanými přímou zkušeností („videa jsou přehrávána YouTube aplikací“), a *vědeckými* představami vysvětlujícími fungování skrytých mechanismů a procesů („tato videa jsou uložena na YouTube serverech“). Pro osvojení vědeckých představ je typicky třeba verbální interakce s osobou disponující kýženými znalostmi.

Výzkum mapuje chápání principů internetu nejen mezi novými učiteli informatiky, ale i mezi žáky 4.–9. ročníků ZŠ. Může tedy zodpovědět na otázku, do jaké míry se u učitelů projevují podobné limity jako u dětí, podobné každodenní představy nebo naopak pokročilejší vědecké představy.

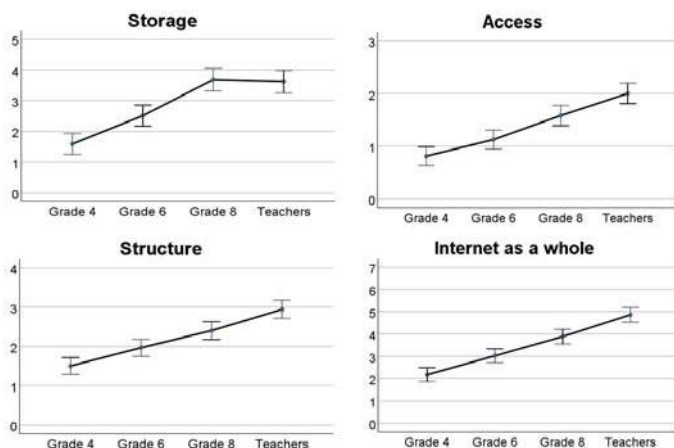
Normativně správná vědecká představa internetu byla dle RVP operacionalizována jako: globální síť; ukládání dat na milionech serverů; „multi-hop“ přenos dat primárně přes optické kabely; Wi-Fi jako samostatná lokální síť.

3 METODOLOGIE VÝZKUMU

Byl zvolen smíšený výzkumný design (kvalitativní + kvantitativní část). Vzorek tvořilo 50 nových učitelů informatiky bez odborného vzdělání v oborové didaktice a 165 žáků (4.–9. ročník). Hlavní metodou byl klinický rozhovor (Ginsburg, 1997) v délce 45–60 minut vedený online (rok 2024). Součástí byly interaktivní úlohy s kreslením, např. vizualizace cesty dat internetem. Data byla analyzována tematicky (Braun a Clarke, 2011). Na základě kódovacího schématu společného pro učitele i žáky bylo definováno 23 kategorií představ v oblastech ukládání dat, přístupu k internetu, struktury internetu a internetu jako celku. Kódy byly kvantitizovány bodovacím systémem (0–19 bodů; čím více, tím lepší znalosti). Rozdíly mezi učiteli a různými věkovými skupinami žáků (4.+5. ročník; 6.+7. ročník; 8.+9. ročník) byly vyhodnoceny statisticky.

4 VÝSLEDKY / OČEKÁVANÉ VÝSLEDKY

Představy většiny učitelů o internetu byly neúplné a fragmentární; ucelenou vědeckou představu (viz Sekce 2) vykazovalo pouze 16 % učitelů. Typickým příkladem normativně nesprávné prekoncepce byly satelity: 70 % učitelů je mylně považovalo za hlavní uzly pro dálkový přenos dat. Obecně se slabá místa v chápání internetu týkala zejména „neviditelných“ aspektů internetu. Srovnání kohort potvrdilo lineární nárůst znalostí (4./5. → 6./7. → 8./9. ročník → učitelé; Obr. 1).



Obrázek 1: Úroveň znalostí ve 4 sledovaných oblastech napříč kohortami

Učitelé se v trajektorii nacházeli přibližně o „dva roky“ před žáky 8. a 9. ročníků. Přestože učitelé formulovali myšlenky jasněji než žáci, u fyzického ukládání dat a principu posílání dat vykazovali podobné mezery jako žáci druhého stupně ZŠ. Mezi učiteli 1. a 2. stupně byly patrné rozdíly, kdy učitelé starších žáků vykazovali více vědeckých představ, zatímco znalosti vyučujících 1. stupňů odpovídaly spíše znalostem žáků 6.–9. ročníků.

5 ZÁVĚRY A DISKUSE

Výzkum doplňuje literaturu o dětských prekonceptcích o principech internetu (Brom et al., 2023), přičemž dokládá, že porozumění nových učitelů informatiky „neviditelné“ digitální infrastruktuře není hluboký. Znalosti učitelů i dětí se vyvíjí po společné trajektorii, na které dospělí často uvíznou v podobných „úzkých hrdlech“ jako starší žáci. Má-li být výuka nové informatiky efektivní, je nutné prohloubit další vzdělávání učitelů v této oblasti. Pouze učitel s jasným pochopením principů internetu může vést žáky ke kritickému a zodpovědnému jednání v digitálním světě, což je klíčové pro zvládání výzev současného světa. Naše vzdělávací materiály pro žáky i učitele, které mohou pomoci s výukou těchto témat, jsou dostupné na univerzitním webu <http://internet4kids.mff.cuni.cz>.

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme za podporu: GA ČR 22-20771S, GA UK 484722, GA UK 360322 a RVO 68081740. Děkujeme také všem účastnicím a účastníkům výzkumu.

6 LITERATURA

- Braun, V., & Clarke, V. (2011). *Thematic analysis: A practical guide*. Sage.
- Brom, C., Yaghobova, A., Drobna, A., & Urban, M. (2023). ‘The internet is in the satellites!’: A systematic review of 3–15-year-olds’ conceptions about the internet. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14639–14668.
- Brom, C., Yaghobová, A., Drobná, A., Urban, M., & Šťastný, D. (2025). Learning about abstract systems: Understanding children’s journey in grasping

internet principles across age groups in a mixed-methods experimental study. *Computers in Human Behavior*, 168, 108602.

Ginsburg, H. (1997). *Entering the child's mind: The clinical interview in psychological research and practice*. Cambridge University Press.

Vygotsky, L. S. (1987). Problems of general psychology. In *The collected works of L. S. Vygotsky (Vol. 1)*. Plenum Press.