

TRENDY URČOVÁNÍ ÚROVNĚ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ U ŽÁKŮ



Palacký University
Olomouc

*TRENDS IN ASSESSING THE STUDENTS' LEVEL OF THE
COMPUTATIONAL THINKING*



Rozvoj infromatického myšlení na základních školách jako celosvětový fenomén

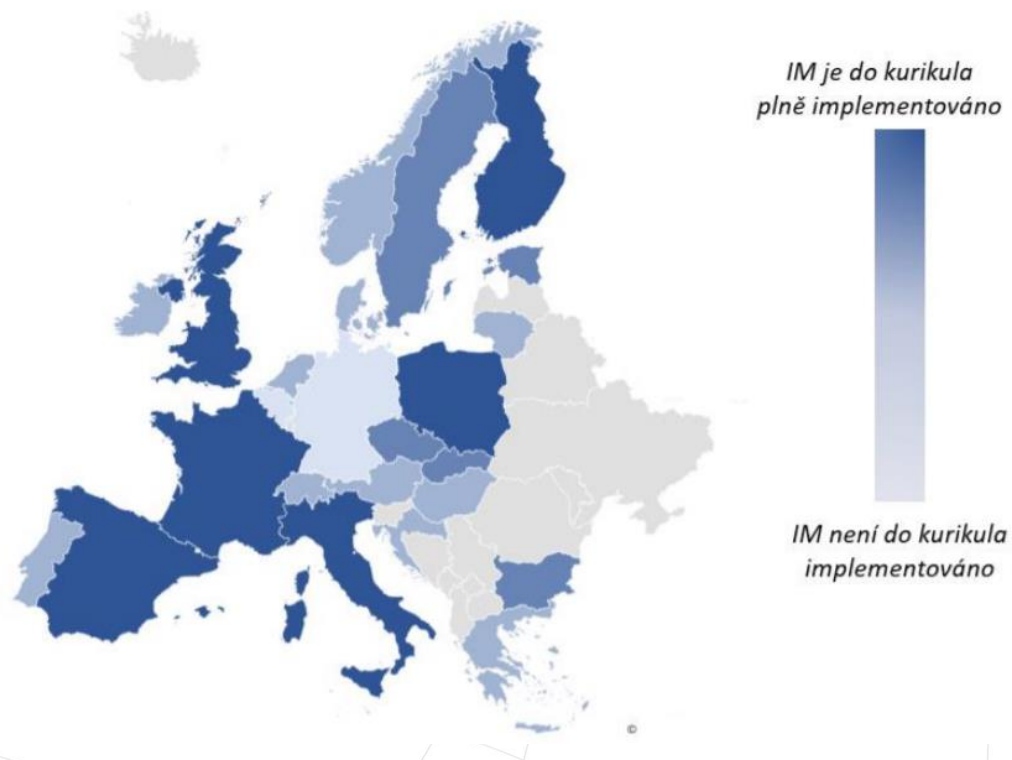
„Infromatické myšlení je způsob uvažování, který používá infromatické metody řešení problémů, a to včetně problémů komplexních či nejasně zadaných.“

STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020



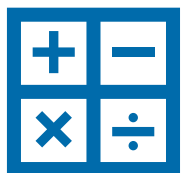


- První koncepce infromatického myšlení (IM) a jeho rozvoje byla představena Jeannette Wing v roce 2016.
- V současnosti více než 25 států v Evropě implementovalo nějakým způsobem rozvoj infromatického myšlení do kurikul základních škol.



Bryndová (2019)



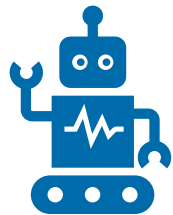


- Informatické myšlení není přesně definováno, přesto většina se kurikul včetně tuzemského přiklání ke koncepci CSTA & ISTE v *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education* (2011).
- *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020* zmiňuje následující pojmy, které mají přímou návaznost ke konceptu IM: **algoritmus, struktury, reprezentace informací, efektivita, modelování, informační systémy, principy fungování digitálních technologií.**





Definování měřitelných složek IM



- Z obecně přijímaných konceptů IM a je možné vyvodit **soubor měřitelných složek.**
- V širším smyslu IM zahrnuje schopnost abstrakce, modelování, simulace, generalizace, zpracování dat, dekompozice problému, systematické evaluace, debuggingu, modularizace, řešení konfliktu, rekurzivního a paralelního myšlení, použití podmínek a algoritmizace.





- V testování se obvykle setkáváme s koncepty redukovanými na šest složek v souladu s CSTA, tedy schopnosti **formulovat problémy** tak, aby měly **strojové řešení, zpracování a reprezentace dat, algoritmizace a automatizace, efektivní řešení problému a aplikace řešení na další problémy.**





Možnosti určování úrovně IM



Didaktické testy

- Otevřené nebo uzavřené otázky
- Nejvhodnější pro plošné testování



Analýza práce žáka

- Analýza studentova portfolia
- Evaluace jeho výkonu při řešení úkolu



Dotazník a rozhovor

- Dotazníky měří zpravidla domnělou úroveň IM
- Oba mají spíše doplňující funkci





Didaktické testy

- Didaktické testy se jeví jako nejobektivnější způsob posouzení rozvoje informatického myšlení v populaci.
- Umožňují sběr a vyhodnocení velkého množství dat.

1.2 (Information from the stem of the item set: You are running 4 loads of laundry in a fast washing machine and each load of clothes takes 10 minutes to run) If you have 2 washing machines that can work simultaneously (i.e., at the same time), how long will it take to run all the loads?

A. 10 minutes
B. 20 minutes
C. 30 minutes
D. 40 minutes





Příklady designu didaktického testu



- V designu našeho testu jsme vycházeli primárně z práce Guanhua Chen a kol. (2017) *Assessing Elementary Students' Computational Thinking in Everyday Reasoning and Robotics Programming*
- Tento test byl designován pro žáky pátých tříd.
- Úlohy byly zaměřené na využití IM v každodenním životě.
- Celkem bylo použito 15 uzavřených a 7 otevřených otázek



Příklady designu didaktického testu

- Didaktické testy zaměřené na řešení problému mohou být vázány na konkrétní programovací prostředí nebo jazyk. Pak ovšem není obecně využitelný.
- Román-González vytvořil v roce 2015 první CT-test primárně pro žáky pátých tříd pracující v prostředí Scratch.

Which instructions take 'Pac-Man' to the ghost by the path marked out?

<p>Option A</p> <pre>repeat until [ghost] do if path ahead do move forward else turn left</pre>	<p>Option B</p> <pre>repeat until [ghost] do if path ahead do move forward else turn right</pre>
<p>Option C</p> <pre>repeat until [ghost] do if path to the right do turn right else move forward</pre>	<p>Option D</p> <pre>repeat until [ghost] do if path to the left do turn left else move forward</pre>

Příklad IM testu vázaného na konkrétní prostředí
z Can computational talent be detected?
Predictive validity of the Computational Thinking
Test (Román-González , 2018)





Analýza portfolia žáka



- Analýza portfolia slouží k kvalitativnímu zhodnocení dlouhodobé práce studenta a jeho pokroku.
- Často vázána na konkrétní programovací prostředí, k plošnému výzkumu tedy není vhodná.
- Typicky je využívána v prostředí Scratch, které nabízí ukládání studentových projektů. (Viz. Fields, Shaw, & Kafai, 2018, Lui a kol., 2019, Román-González: *Computational Thinking Test*, 2015)





Dotazník

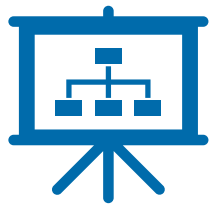


- Dotazníky se typicky využívají ke zjištění studentova individuálního pocitu ze svých schopností.
- Sáez-López et al. v roce 2016 použil dotazník k výzkumu prerekvizit týkajících se informatických a programovacích konceptů u studentů.





Rozhovor



- Rozhovor bývá často doplňujícím nástrojem k analýze žákovi práce, nebo portfolia.
- Jeho výhodou je, že nabízí ucelený pohled na schopnosti individuálního žáka.
- Gülbahar, Kert, and Kalelioğlu jej použili jako hlavní výzkumný nástroj v *The Self-Efficacy Perception Scale for Computational Thinking Skill: Validity and Reliability Study* (2018).





Testování informatického myšlení u žáků základních škol

- Očekávaným přínosem testování je deskripce, analýza a explanace skutečné vstupní úrovně informatického myšlení žáků základních škol.
- Vzorek i design testu byl zvolen podle zahraničních zkušeností s testováním (viz Chen a kol., 2017, Román-González, 2017) a v souladu s tuzemským kurikulárním systémem, který umožňuje přechod žáků z pátých tříd na osmiletá gymnázia.





Testování infromatického myšlení u žáků základních škol

- Omezení testování
 - Bylo zjištěno, že není vhodné používat testy vázané na využití specifického programovacího jazyka či prostředí.
 - Je nutné při tvorbě testu zvažovat složitost zadání a simplifikovat terminologii, která může být žákům neznámá.
 - Při otevřených odpovědích může dojít ke konfliktu funkčního řešení se špatným syntaxem, které je ale v širokém kontextu IM nevázaného na žádný programovací jazyk správné.





Vzorek

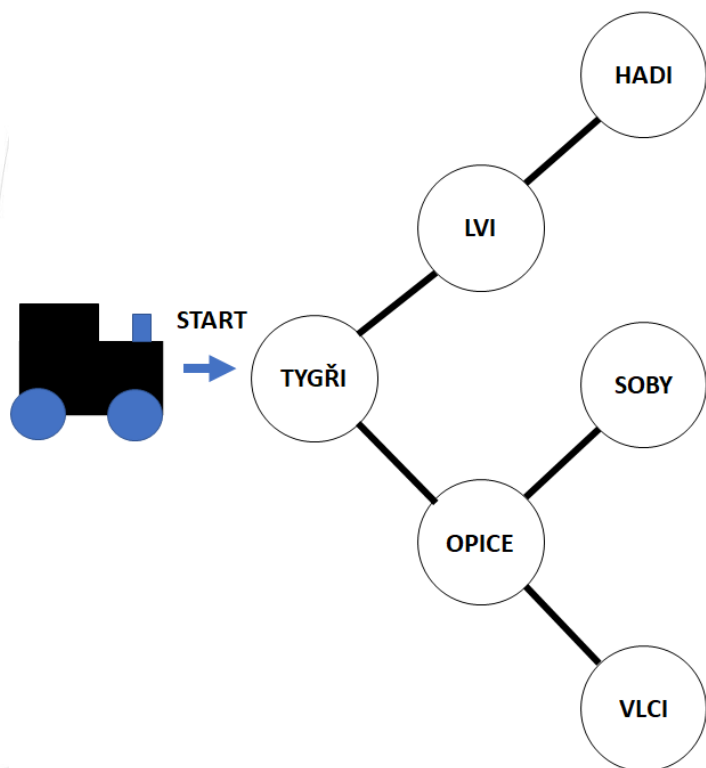


- Pro testování byli vybráni žáci pátých a šestých tříd základních škol a osmiletých gymnázií.
- Tento výběr vzorku nám umožňuje porovnat jednak výsledky celé populace žáků v pátých třídách a zároveň determinovat vliv rozdílných kurikul gymnázií a základních škol.





Příklad navrhnuté úlohy



Zoo nabízí návštěvníkům jízdu vláčkem po vyznačených trasách, které spojují jednotlivé klece. Vláček má natenou trasu tak, aby návštěvníci postupně viděli všechna zvířata.

Schéma na obrázku ukazuje rozložení klecí i cest, které je spojují.

Aby vláček projel všechny klece, má nastaveny následující pravidla:

- Pokud od klece vedou dvě cesty, které vláček **ještě neprojel**, vláček pojede **vždy vpravo**.
- Pokud od klece vede jedna cesta, kterou vláček **ještě neprojel**, pojede touto cestou.
- Pokud od klece vedou pouze cesty, které vláček už **projel**, vrací se **o klec zpátky** ke startu.

V jakém pořadí uvidí návštěvníci zoo poprvé uvidí zvířata?

Nabízené odpovědi

- Tygři - Opice - Vlci - Lvi - Hadi - Soby
- Tygři - Opice - Vlci - Soby - Lvi - Hadi
- Tygři - Opice - Soby - Vlci - Lvi - Hadi
- Tygři - Opice - Soby - Lvi - Hadi - Vlci
- Tygři - Lvi - Hadi - Opice - Vlci - Soby





Závěr a predikovaný vývoj



- Při pilotním ověřování designovaných úloh byly pozorovány obecné chyby, kterých ze žáci dopouštěli kvůli nejasným instrukcím. Tyto chyby byly minimalizovány úpravou testu.
- Po plošném sběru dat na více školách budou výsledky vyhodnoceny odpovídajícími statistickými metodami.
- Test kromě obecného přehledu úrovně rozvoje IM žáků nabízí možnost porovnání vstupních znalostí konkrétních skupin studentů.





Palacký University
Olomouc

Poděkování

Tento výzkum je financován Interním grantem Univerzity Palackého IGA_PdF_2020_005.

