



Mezinárodní šetření ICILS 2023

Koncepční rámec




2024
2025




Spolufinancováno
Evropskou unií



Mezinárodní šetření ICILS 2023 – koncepční rámec

Tento dokument přináší základní informace o koncepci šetření ICILS 2023. Představuje pojetí počítačové a informační gramotnosti a inženýrského myšlení pro účely tohoto šetření, podává informace o typech a obsahovém zaměření testových nástrojů (testových modulů a dotazníků).

Materiál Koncepční rámec šetření ICILS 2023 vychází z anglického originálu, které je dostupný na webové stránce Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků ve vzdělávání (<https://www.iea.nl/publications/icils-2023-assessment-framework>) a který byl zpracován týmem:

Julian Fraillon, Mojca Rožman (Eds.)

Julian Fraillon, Daniel Duckworth, Mojca Rožman,

Sara Dexter, Jeppe Bundsgaard, Wolfram Schulz.

Na přípravě zkrácené české verze Koncepčního rámce šetření ICILS 2023 se podíleli Mgr. Radek Blaheta, Skřivánek s.r.o., Mgr. Romana Paulíková, Mgr. Markéta Lakosilová, PhDr. Josef Basl, Ph.D.

Materiál je pod licencí Creative Commons CC BY-SA 4.0

Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.



Tato publikace byla vydána jako plánovaný výstup projektu Datově-analytická podpora pro hodnocení a řízení vzdělávací soustavy ČR (Registrační číslo projektu: CZ.02.02.XX/00/22_005/0002901) spolufinancovaného Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.




Spolufinancováno
Evropskou unií



OBSAH

1	ÚVOD	6
1.1	PŘEHLED	6
1.2	CÍLE ŠETŘENÍ ICILS	7
1.3	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	7
1.4	CIL	7
1.5	CT	8
1.6	CÍLOVÁ POPULACE A NÁSTROJE ŠETŘENÍ	8
1.6.1	CÍLOVÁ POPULACE A VÝBĚR VZORKU	8
1.6.2	NÁSTROJE	9
2	KONCEPCE POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI	12
2.1	VÝCHODISKA	12
2.2	STANOVENÍ PARAMETRŮ POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI	14
2.3	DEFINICE POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI	17
2.4	REVIZE STRUKTURY KONCEPCE POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI	18
2.5	STRUKTURA KONCEPCE POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI V RÁMCI ŠETŘENÍ ICILS 2023	19
2.6	OBLASTI A ASPEKTY POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI	19
2.6.1	OBLAST 1: POROZUMĚNÍ POUŽÍVÁNÍ POČÍTAČŮ	19
2.6.2	OBLAST 2: SHROMAŽĎOVÁNÍ INFORMACÍ	21
2.6.3	OBLAST 3: TVORBA INFORMACÍ	22
2.6.4	OBLAST 4: DIGITÁLNÍ KOMUNIKACE	23
3	RÁMEC INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	30
3.1	VÝCHODISKA	30
3.2	STANOVENÍ PARAMETRŮ INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	31
3.3	DEFINICE INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	32
3.4	STRUKTURA KONCEPCE INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ V ŠETŘENÍ ICILS 2023 ...	34
3.5	OBLASTI A ASPEKTY INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ	35
3.5.1	OBLAST 1: KONCEPTUALIZACE PROBLÉMŮ	35
3.5.2	OBLAST 2: OPERACIONALIZACE ŘEŠENÍ	37
4	KONTEXTOVÝ RÁMEC	42
4.1	PŘEHLED	42
4.2	KLASIFIKACE KONTEXTOVÝCH FAKTORŮ	42
5	NÁSTROJE ŠETŘENÍ ICILS	48
5.1	TESTY ŠETŘENÍ ICILS PRO CIL A CT	48

5.1.1	POMOCNÉ INFORMACE	48
5.1.2	PŘEHLED TESTOVACÍCH NÁSTROJŮ	49
5.1.3	ROZHRANÍ TESTU	50
5.1.4	NÁVRH TESTOVACÍHO NÁSTROJE	50
5.1.5	TESTOVACÍ MODULY CIL	52
5.1.6	TESTOVACÍ MODULY CT	52
5.1.7	TYPY ÚLOH V RÁMCI ŠETŘENÍ: CIL	53
5.1.8	TYPY ÚLOH V RÁMCI ŠETŘENÍ: CT	60

A decorative horizontal bar at the top of the page, consisting of a long grey bar on the left and a smaller grey bar on the right, with a large, outlined number '1' centered between them.

1

Úvod

1 ÚVOD

Julian Fraillon, Sara Dexter a Jeppe Bundsgaard

1.1 Přehled

Pro mnoho lidí na celém světě je efektivní využívání digitálních technologií zásadní pro jejich zapojení do vzdělávání, práce, volného času a jako občanů. Spoléháme se na digitální informace, abychom pochopili náš svět, a na digitální infrastrukturu a zdroje, abychom zvládli každodenní funkce, které nám umožňují komunikovat s ostatními, hospodařit s penězi a podílet se jako občané na životě společnosti. Tyto funkce vyžadují informované, kritické, konstruktivní, generativní a zodpovědné využívání technologií a také schopnost využívat technologie k řešení problémů (Cansu & Cansu, 2019; National Assessment Governing Board [NAGB], 2018; Vuorikari et al., 2022). Ve vzdělávání se mladí lidé učí technologie používat i využívat k učení, a protože využívání technologií ve všech aspektech našeho života stále roste, důležitost toho, aby se mladí lidé stali sebevědomými, kritickými a produktivními uživateli technologií, také roste. Hodnota, která je přikládána schopnosti lidí efektivně pracovat s technologiemi, je patrná například v zahrnutí opatření týkajících se dovedností mládeže a dospělých v oblasti informačních a komunikačních technologií (ICT z angl. „information and communications technologies“) do ukazatele 4.4.1 Cílů udržitelného rozvoje Organizace spojených národů (OSN) (OSN, 2017). Kromě toho budou v rámci *usnesení o strategickém rámci evropské spolupráce v oblasti vzdělávání a odborné přípravy na cestě k Evropskému vzdělávacímu prostoru a po něm (2021–2030)* (Evropská komise, 2021) sledovány digitální dovednosti žáků 8. ročníku s využitím údajů shromážděných v rámci Mezinárodního šetření počítačové a informační gramotnosti (ICILS z angl. „International Computer and Information Literacy Study“).

Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA z angl. „International Association for the Evaluation of Educational Achievement“) zkoumá vztah mezi ICT a vzdělávacími procesy a faktory souvisejícími s pedagogickým využitím ICT od konce 80. let 20. století (Pelgrum & Plomp, 2011). Šetření ICILS prováděné asociací IEA vzniklo jako reakce na rostoucí hodnotu, která je v moderní společnosti přikládána využívání ICT, a na potřebu občanů rozvíjet příslušné schopnosti, aby se mohli účinně zapojit do digitálního světa. Šetření ICILS také reaguje na potřebu tvůrců zásad a vzdělávacích systémů sledovat rozvoj těchto základních schopností v čase a lépe porozumět souvislostem a výsledkům vzdělávacích programů souvisejících s ICT ve svých zemích. První cyklus šetření ICILS v roce 2013 (ICILS 2013) hodnotil počítačovou a informační gramotnost (CIL z angl. „computer and information literacy“) žáků s důrazem na využívání počítačů jako nástrojů pro vyhledávání, správu a komunikaci informací. Mezinárodní uznání důležitosti rozvoje schopností žáků rozpoznávat a operacionalizovat problémy reálného světa pomocí výpočetních formulací na počítačích nebo jiných digitálních zařízeních podnítilo vypracování hodnocení inforatického myšlení (CT z angl. „computational thinking“) v rámci šetření ICILS, které bylo zúčastněným vzdělávacím systémům nabídnuto jako mezinárodní volitelná možnost v rámci šetření ICILS 2018.

V rámci ICILS jsou CIL a CT (podrobně definované a formulované v kapitolách 2 a 3) považovány za výsledky spojené s širším pojetím vzdělávání v oblasti *digitální gramotnosti* v jednotlivých zemích. Digitální gramotnost je sporný pojem s různými definicemi v rámci jednotlivých zemí i mezi nimi, které jsou ovlivněny jazykem a kulturou (Pangrazio et al., 2020) a nadále se vyvíjejí se změnami v technologiích a vzdělávacích prioritách (Reddy et al., 2020). V tomto rámci se pojem *digitální gramotnost* používá širokým slova smyslu a zahrnuje oblasti učebních osnov v různých zemích, které souvisejí se schopností žáků používat digitální technologie k výzkumu, správě informací, vytváření obsahu, komunikaci, spolupráci a řešení problémů. Toto použití má být v souladu se širokými konceptualizacemi digitální gramotnosti nebo kompetencí, jako je například Rámec digitálních kompetencí pro občany Evropské komise (DigComp) (Vuorikari et al., 2022).

Šetření ICILS 2023 pokračuje a rozšiřuje práci předchozích cyklů tím, že využívá CIL a CT jako výsledná měřítka vzdělávání v oblasti digitální gramotnosti ve školách a snaží se měřit a vysvětlit, jak souvisí kontexty, v nichž se CIL a CT rozvíjejí, s učením žáků v těchto oblastech.

1.2 Cíle šetření ICILS

Primárním cílem šetření ICILS 2023 je systematicky hodnotit schopnosti žáků produktivně využívat ICT k různým účelům, a to způsobem, který přesahuje základní používání ICT. Šetření ICILS 2023 zahrnuje autentická počítačová hodnocení, kterých se účastní žáci v osmém roce školní docházky. Produkují tak údaje odrážející dvě dimenze schopností souvisejících s ICT:

- Za prvé, šetření ICILS 2023 hodnotí počítačovou a informační gramotnost (dále také jen CIL). Ta byla poprvé měřena v šetření ICILS 2013, kde byla definována jako „schopnost jedince používat počítače ke zkoumání, tvorbě a komunikaci s cílem efektivně se zapojit doma, ve škole, na pracovišti a ve společnosti“ (Fraillon et al., 2013, str. 17). CIL označuje schopnost žáka používat počítačové technologie ke shromažďování, správě, vytváření a výměně digitálních informací.
- Za druhé, šetření ICILS 2023 hodnotí infromatické myšlení (dále také jen CT). To bylo poprvé měřeno v šetření ICILS 2018, kde bylo definováno jako „schopnost jedince rozpoznat aspekty problémů reálného světa, které jsou vhodné pro výpočetní formulaci, a vyhodnotit a vyvinout algoritmická řešení těchto problémů tak, aby tato řešení mohla být operacionalizována pomocí počítače“ (Fraillon et al., 2019, str. 28). Tento typ myšlení se používá při programování počítače nebo při vývoji aplikace pro jiný typ digitálního zařízení.

Šetření ICILS zkoumá v roce 2023 a napříč cykly šetření rozdíly v CIL a CT mezi zeměmi a v rámci zemí a vztahy mezi těmito konstrukty a atributy žáků (základní charakteristiky a rozvinuté atributy), včetně využívání počítačových technologií žáky a jejich zkušeností. Šetření ICILS také zkoumá, jak CT souvisí s CIL.

Kromě toho šetření ICILS 2023 zkoumá širší souvislosti, v nichž se CIL a CT žáků rozvíjejí. Zkoumají se kontexty uvnitř školy, jako je přístup žáků k ICT ve škole a jejich zkušenosti s používáním ICT při běžné školní práci a konkrétně s ohledem na učení se o CIL a CT. Šetření ICILS 2023 se také více zaměřuje na zprávy učitelů o jejich přístupu k výuce s technologiemi a o technologiích, jakož i na širší přístup k vedení ve využívání technologií ve školách. Zkoumají se také mimoškolní souvislosti, v nichž se rozvíjí CIL a CT žáků, jako je rozsah využívání ICT žáky k různým účelům a také jejich postoje k používání počítačových technologií.

Šetření ICILS se neomezuje na měření pouze těch kontextových aspektů, o nichž je známo nebo se předpokládá, že přímo souvisí s výsledky žáků v oblasti CIL a CT. Šetření ICILS se také snaží prohlubovat naše chápání širšího kontextu, v němž probíhá výuka digitální gramotnosti ve škole i mimo ni. Další kontextové informace poskytují školy a vzdělávací systémy o vzdělávacím prostředí, politikách, zdrojích, očekáváních a podpoře, kterou mají školy, učitelé a žáci k dispozici, neboť souvisí s rozvojem kompetencí žáků v oblasti CIL a CT.

1.3 Výzkumné otázky

Základním modulem měření výsledků žáků v rámci šetření ICILS 2023 je oblast počítačové a informační gramotnosti (CIL) a oblast infromatického myšlení (CT) je k dispozici jako volitelný modul. V důsledku toho existují v šetření ICILS 2023 dva soubory výzkumných otázek, které se týkají dvou zmíněných testovaných oblastí a souvislostí, v nichž se CIL a CT rozvíjejí.

1.4 CIL

RQ CIL 1 Jaké rozdíly existují mezi CIL žáků v rámci jednotlivých zemí a mezi nimi?

RQ CIL 2 Jak je výuka CIL realizována v různých zemích a jaké aspekty škol a zemí souvisí s CIL žáků?

Následují některé aspekty škol a vzdělávacích systémů, které by mohly potenciálně souviset s CIL žáků:

- a) Obecné přístupy a priority, které souvisí se vzděláváním v oblasti počítačové a informační gramotnosti na úrovni systému a školy

- b) Koordinace a spolupráce škol v oblasti využívání ICT ve výuce
- c) Školní a výukové postupy týkající se využívání technologií v CIL žáků
- d) Znalosti učitelů, jejich postoje a zkušenosti s používáním počítačů
- e) Zdroje ICT ve školách
- f) Profesní rozvoj učitelů
- g) Vedení školy v oblasti technologií

- RQ CIL 3 Jak se změnila CIL od šetření ICILS 2013?
- RQ CIL 4 Jaké aspekty osobních a sociálních charakteristik žáků (např. pohlaví a socioekonomické charakteristiky) souvisejí s CIL žáků?
- RQ CIL 5 Jaké jsou vztahy mezi úrovní přístupu žáků k počítačům, jejich znalostí a dovednostmi, kterou sami uvádějí, a jejich CIL?

1.5 CT

Navržené otázky výzkumu týkající se CT úzce souvisejí s otázkami navrženými pro CIL. Analýzy budou zahrnovat údaje z těch zemí, které se účastní mezinárodní varianty hodnocení výsledků žáků v oblasti CT.

- RQ CT 1 Jaké rozdíly existují mezi CT žáků v rámci jednotlivých zemí a mezi nimi?
- RQ CT 2 Jak je výuka CT realizována v různých zemích a jaké aspekty škol a zemí souvisejí s CT žáků?
- RQ CT3 Jak se změnilo CT od šetření ICILS 2018?
- RQ CT 4 Jaké aspekty osobních a sociálních charakteristik žáků (např. pohlaví a socioekonomické charakteristiky) souvisejí s CT žáků?
- RQ CT 5 Jaké jsou vztahy mezi úrovní přístupu žáků k počítačům, jejich znalostí a dovednostmi, kterou sami uvádějí, a jejich CT?
- RQ CT 6 Jaká je souvislost mezi CIL a CT žáků a jak se změnila od roku 2018?

1.6 Cílová populace a nástroje šetření

1.6.1 Cílová populace a výběr vzorku

Cílovou populaci žáků šetření ICILS tvoří žáci osmého ročníku školní docházky. Ve většině vzdělávacích systémů se jedná o 8. třídu za předpokladu, že průměrný věk žáků v této třídě je 13,5 roku nebo vyšší. Ve vzdělávacích systémech, kde je průměrný věk v 8. třídě nižší než 13,5 roku, je jako cílová populace šetření ICILS definována vyšší třída (9. třída). Školy se žáky zapsanými v cílové třídě budou vybrány náhodným výběrem úměrným velikosti (PPS). V rámci každé školy, která je zařazena do vzorku, je náhodně vybrána celá jedna cílová třída.

Cílová populace pro výzkum ICILS mezi učiteli je definována jako všichni učitelé vyučující běžné školní předměty v cílové třídě. V rámci každé školy jsou způsobilými učiteli ti učitelé, kteří vyučují žáky cílové třídy v období testování a jsou na škole zaměstnáni od začátku školního roku. Ve školách s více než 20 způsobilými učiteli je k účasti náhodně vybráno 15 způsobilých učitelů. Ve školách s 20 nebo méně způsobilými učiteli jsou k účasti vybráni všichni způsobilí učitelé.

Údaje na úrovni školy poskytuje ředitel a koordinátor ICT z každé školy zařazené do vzorku. Kromě toho národní centra poskytnou informace o národním kontextu výuky CIL a CT, přičemž využijí příslušné odborné znalosti v každé zemi.

1.6.2 Nástroje

Šetření ICILS zahrnuje následující nástroje.

Mezinárodní počítačový test pro žáky, který obsahuje:

- otázky a úlohy zadané v autentickém kontextu, které jsou určeny k měření CIL žáků,
- otázky a úlohy zadané v autentickém kontextu, které jsou určeny k měření CT.

Dotazník pro žáky obsahující počítačový soubor položek, které zjišťují charakteristiky žáků, jejich přístup k ICT, zkušenosti s ní a její používání a znalost ICT doma a ve škole (včetně jejich zkušenosti s používáním ICT ve výuce). Dotazník obsahuje také otázky, které mají zjistit postoje žáků k používání ICT.

Dotazník pro učitele, který se zadává vybraným učitelům vyučujícím libovolný předmět v cílovém ročníku. Zjišťuje informace o charakteristikách učitelů, jejich využívání ICT a jejich zkušenostech s profesním vzděláváním spojeným s ICT. Dotazník obsahuje položky, které žádají učitele, aby zhodnotili svoji důvěru v používání počítačů ve výuce, aby uvedli, jak často se věnují určitým výukovým činnostem a do jaké míry využívají ICT a jaké nástroje ICT používají, aby uvedli, do jaké míry kladou důraz na aspekty CIL a CT ve výuce, a aby vyjádřili svůj postoj k používání počítačů ve výuce a při učení.

Dotazník pro ředitele škol, který se zadává ředitelům vybraných škol a jehož cílem je zachytit charakteristiky školy, školní strategie a přístupy týkající se používání ICT ve výuce a při učení a aspekty řízení ICT ve škole a vize a realizace vedení v oblasti využívání technologií ve škole.

Dotazník pro koordinátory ICT, který se zadává koordinátorům ICT ve vybraných školách, jehož cílem je zachytit informace o zdrojích a podpoře ICT a o využívání ICT ve výuce a učení na školách.

Národní kontextuální dotazník realizovaný národními výzkumnými centry ICILS, která čerpají z příslušných odborných znalostí v každé zemi. Průzkum shromáždí informace o struktuře vzdělávacího systému, stavu vzdělávání souvisejícího s CIL v národních osnovách a strategiích, iniciativách a zdrojích spojených s ICT a vzdělávání souvisejícím s CIL. Online dotazník obsahuje také otázky týkající se rozsahu, v jakém je výuka CT začleněna do národních vzdělávacích strategií (například otázky týkající se rozsahu, v jakém jsou do učebních osnov zahrnuty CT procesy, jako je psaní nebo vyhodnocování kódu, programů nebo maker). Údaje získané z tohoto průzkumu by měly poskytnout popis souvislostí pro vzdělávání spojené s CIL a CT v jednotlivých zemích a měly by pomoci při interpretaci výsledků z dotazníků pro žáky, školy a učitele.

Použitá literatura ke kapitole 1

Cansu, S. K., & Cansu, F. K. (2019). An overview of computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>

Fraillon, J. (2018). International large-scale computer-based studies on information technology literacy in education. In J. Voog, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). *IEA international computer and information literacy study 2018 Assessment framework*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>

Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International computer and information literacy study 2013: Assessment framework*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>

NKNU. (2014). English translation project of curriculum guidelines of 12-year basic education [https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/1325/十二年國教課程綱要總綱\(英譯版\).pdf](https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/1325/十二年國教課程綱要總綱(英譯版).pdf). NKNU. (2021).

English translation project of curriculum guidelines of 12-year basic education [https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/288/\(111學年度實施\)十二年國教課程綱要總綱.pdf](https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/288/(111學年度實施)十二年國教課程綱要總綱.pdf).

Ockwell, L., Pangrazio, L., Godhe, A.-L., & Ledesma, A. G. L. (2020). What is digital literacy? A comparative review of publications across three language contexts. *E-Learning and Digital Media*, 17(6), 442–459. <https://doi.org/10.1177/2042753020946291>

Pelgrum, W. J., & Anderson, R. E. (2001). ICT and the emerging paradigm for life-long learning. An IEA educational assessment of infrastructure, goals, and practices in twenty-six countries. IEA.

Pelgrum, W. J., Janssen Reinen, I. A. M., & Plomp, T. (1993). *Schools, teachers, students and computers: A cross-national perspective. IEA-comped study stage 2*. IEA.

Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (1993). *The IEA study of computers in education: Implementation of an innovation in 21 education systems*. Pergamon.

Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2011). IEA assessments of information and communication technologies (ICT). In C. Papanastasiou, T. Plomp, & E. Papanastasiou (Eds.), *IEA 1958-2008: 50 years of experiences and memories*. Culture Center of the Kykkos Monastery.

Reddy, P., Sharma, B., & Chaudhary, K. (2020). Digital literacy: A review of literature. *International Journal of Technoethics (IJT)*, 11(2), 65–94. <https://doi.org/10.4018/IJT.20200701.oa1>

UNESCO. (2018). *UNESCO ICT competency framework for teachers* (Version 3). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>

UNESCO Institute for Statistics. *SDG 4 ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all metadata*. 2021. <https://tcg.uis.unesco.org/wp-content/uploads/sites/4/2021/08/Metadata-4.4.2.pdf>

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens* (tech. rep. EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

A decorative horizontal bar consisting of a long grey rectangle on the left and a shorter grey rectangle on the right, with a large, hollow, blue-outlined number '2' centered between them.

2

Koncepce počítačové a informační gramotnosti

2 KONCEPCE POČÍTAČOVÉ A INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI

Julian Fraillon a Daniel Duckworth

2.1 Východiska

Počítačová a informační gramotnost (Computer and Information Literacy, CIL) je hlavním výsledkem úspěšnosti žáků, který se měří a vyhodnocuje v rámci Mezinárodního šetření počítačové a informační gramotnosti (International Computer and Information Literacy Study, ICILS). Vůbec poprvé byl tento pojem definován a popsán pro použití v rámci šetření ICILS 2013 (Fraillon et al., 2013), přičemž na začátku každého nového cyklu ICILS je revidován s ohledem na vývoj výzkumu, politik a kurikul souvisejících s oblastí počítačové a informační gramotnosti a s ohledem na její operacionalizaci v předchozích cyklech ICILS (Fraillon et al., 2019). Při řešení obecně nesnadného úkolu měřit úspěšnost žáků v průběhu času v oblasti dynamických změn usiluje ICILS o určení a zdůraznění souvislostí mezi kompetencemi popsány v koncepci počítačové a informační gramotnosti a těmi, které se objevují se vstupem mladých lidí na nové softwarové platformy a do nových informačních kontextů (Fraillon et al., 2013).

V této kapitole nejprve nastíníme klíčové vlivy na vznik a průběžnou revizi koncepce počítačové a informační gramotnosti a testovacího nástroje a poté podrobně popíšeme, jak vznikla, a uvedeme definice jejích složek a obsah.

Na přelomu 70. a 80. let 20. století, kdy se do škol zaváděly osobní počítače, byl pojem *počítačové gramotnosti* úzce vymezen a zdůrazňoval schopnost jedince používat počítače a související aplikace pro pracovní účely (viz například Binkley et al., 2011; Haigh, 1985). Tento pohled se rozšířil v průběhu 90. let 20. století s rozvojem širší škály softwarových aplikací, které bylo možné ve školách používat, a především pak s rozvojem internetu jako informačního a komunikačního zdroje (Flury & Geiss, 2023). V tomto vyvíjejícím se prostředí se termíny jako „digitální kompetence“, „digitální gramotnost“, „digitální dovednosti“ a „e-dovednosti“ používaly a stále často používají zaměnitelně, což danou diskusi ještě více zkomplikovalo (Lemke, 2003; Martínez-Bravo et al., 2022; Van Laar et al., 2017).

S cílem pochopit vztah mezi informačními a komunikačními technologiemi (Information and Communication Technologies, ICT) a gramotností žáků zadala Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) v roce 2001 studii proveditelnosti, která měla prozkoumat možnosti integrace hodnocení gramotnosti v oblasti informačních a komunikačních technologií (ICT gramotnosti) do Programu pro mezinárodní hodnocení žáků (Programme for International Student Assessment, PISA). Výsledný rámec, zveřejněný v roce 2002, navrhl komplexnější definici ICT gramotnosti, která přesahuje pouhou technologickou zdatnost a zahrnuje dovednosti a znalosti k získávání informací, zacházení s nimi, jejich integraci, posuzování a vytváření (Educational Testing Service, 2002). Během těchto formativních fází chápání ICT gramotnosti se objevilo rozlišení mezi aspekty práce s hardwarem a softwarem, na které se zaměřovala počítačová gramotnost, a širšími kompetencemi informační gramotnosti a komunikace, na které byl kladen důraz v rámci ICT gramotnosti (Binkley et al., 2011).

Následný vývoj v této oblasti pokračoval v integraci technologických dovedností s aspekty informační gramotnosti a komunikace (Catts & Lau, 2008). Šetření ICILS 2013 zavedlo termín „počítačová a informační gramotnost“ (Computer and Information Literacy, CIL) (Fraillon et al., 2014; Fraillon et al., 2013), s cílem zdůraznit význam vyhledávání a vyhodnocování informací na internetu v rámci širší kompetence využívání moderních technologií. Pojem CIL v sobě spojoval tradiční pojetí počítačové gramotnosti, které se zaměřovalo na práci s hardwarem a softwarem, s koncepcemi informační gramotnosti a komunikace, které se rychle vyvíjely a zahrnovaly internet jako úložiště digitálních informací i platformu usnadňující digitální komunikaci (Catts & Lau, 2008; Erstad, 2010; Markauskaite, 2006).

V roce 2010 si evropský projekt DigComp stanovil za cíl určit klíčové složky digitálních kompetencí, vytvořit jejich deskriptory a stanovit rámec pro tuto oblast (Ferrari, 2012). Původně bylo specifikováno sedm oblastí kompetencí: zacházení s informacemi; spolupráce; komunikace a sdílení; tvorba obsahu a znalostí; etika a odpovědnost; hodnocení a řešení problémů; technické činnosti. V roce 2013 došlo u rámce DigComp k dalšímu rozvoji a rozpracování a verze DigComp 1.0 přinesla pouze pět oblastí kompetencí:

informace; komunikace; tvorba obsahu; bezpečnost; řešení problémů (Ferrari, 2013). Tyto oblasti byly v rámci verze DigComp 2.0 v roce 2016 dále revidovány a výsledkem byly následující aktualizované oblasti kompetencí: informační a datová gramotnost; komunikace a spolupráce; tvorba digitálního obsahu; bezpečnost; řešení problémů (Vuorikari et al., 2016). V roce 2017 byla vydána verze DigComp 2.1, která poskytovala další informace o pěti oblastech kompetencí popsanych ve verzi DigComp 2.0 a zaváděla osm úrovní pokročilosti, které popisují postup při osvojování jednotlivých kompetencí, a to „rozšířením původních tří úrovní pokročilosti na podrobnější popis osmi úrovní a uvedením příkladů použití těchto osmi úrovní“ (Carretero et al., 2017, s. 6). Úrovně pokročilosti jsou založeny na složitosti úkolů, potřebné míře samostatnosti a dále na kognitivní oblasti. Poslední verze DigComp 2.2, vydaná v roce 2022, pak vychází z úzké spolupráce se zúčastněnými stranami a zabývá se novými a vznikajícími tématy v digitálním světě. Byla vydána se zaměřením na „příklady znalostí, dovedností a postojů použitelných pro jednotlivé kompetence“ (Vuorikari et al., 2022, s. 4). U každé z 21 kompetencí je uvedeno 10–15 výroků, které ilustrují aktuální příklady poukazující na současná témata jako „misinformace a dezinformace; umělá inteligence (artificial intelligence, AI); práce na dálku, dovednosti související s daty a datafikace digitálních služeb; nové technologie jako virtuální realita, sociální robotika, internet věcí, dovednosti v oblasti tzv. zeleného ICT“ (Vuorikari et al., 2022, s. 72). Důležité je, že DigComp 2.2 obsahuje také plně přístupnou verzi rámce a reaguje tak na rostoucí prioritu tvorby přístupných digitálních zdrojů a ukázky uvedení teorie do praxe.

Vývoj rámce DigComp odráží dynamickou povahu digitálních kompetencí a potřebu přizpůsobit se rychle se měnícímu digitálnímu prostředí. Aktualizace v jednotlivých verzích byly vedeny s cílem dosáhnout společného porozumění pomocí dohodnuté terminologie, zabývat se aktuálními tématy a přizpůsobit intervence konkrétním potřebám. Přístup založený na spolupráci a zahrnující zúčastněné strany, odborníky a širší uživatelskou základnu pak napomáhá tomu, aby rámec zůstal relevantní a reagoval na výzvy vyplývající z digitalizace v různých aspektech moderního života.

V kontextu Spojených států se prostředí digitální gramotnosti a technologických kompetencí ve vzdělávání utvářelo díky několika klíčovým iniciativám a rámcům. Zpočátku položila základy Mezinárodní společnost pro technologie ve vzdělávání (International Society for Technology in Education, ISTE) vytvořením Národních vzdělávacích standardů pro technologie (National Educational Technology Standards), jejichž cílem bylo poskytnout strukturovaný přístup k integraci technologií do vzdělávacího prostředí (ISTE, 2007). Tyto standardy byly v roce 2017 přejmenovány na Standardy ISTE (ISTE Standards), čímž se z národních směrnic vyvinul mezinárodní rámec. Aktualizované standardy jsou určeny nejen žákům a pedagogům, ale přesahují také geografické hranice Spojených států, čímž nabývají širší globální použitelnosti (ISTE, 2018).

S prací organizace ISTE souvisí a doplňuje ji Národní plán USA pro technologie ve vzdělávání (US National Education Technology Plan), který klade značný důraz na posilování kompetencí pro 21. století. Mezi ně patří „kritické myšlení, komplexní řešení problémů, spolupráce, multimediální komunikace a začlenění multimediální komunikace do výuky tradičních akademických předmětů“ (US Department of Education, Office of Educational Technology, 2017, s. 10). Tento plán slouží jako strategický rámec pro vzdělávací instituce a vede je při začleňování těchto kompetencí do jejich vzdělávacích programů.

K diskusi dále přispívá hodnocení technologické a technické gramotnosti (technology and engineering literacy, TEL), které je součástí Národního hodnocení vzdělávacího pokroku (National Assessment of Educational Progress, NAEP) ve Spojených státech. Hodnocení TEL chápe ICT gramotnost jako hlavní oblast, která zahrnuje znalosti a schopnosti spojené s „počítači a softwarovými nástroji učení, síťovými systémy a protokoly, mobilními digitálními zařízeními, digitálními fotoaparáty a kamerami a dalšími technologiemi, včetně těch, které dosud nebyly vyvinuty, pro získávání informací, zacházení s nimi, jejich vytváření a sdílení/předávání“ (National Center for Education Statistics, 2018, s. 53). Dále vymezuje pět dílčích oblastí ICT gramotnosti, kterými jsou: tvorba a sdílení myšlenek a řešení; vyhledávání informací; zkoumání problémů; ověřování myšlenek a informací; výběr a používání digitálních nástrojů. Tyto dílčí oblasti se shodují s kompetencemi pro 21. století uvedenými v Národním plánu USA pro technologie ve vzdělávání a nabízejí tak zúčastněným stranám v oblasti vzdělávání vyvážený a integrovaný rámec.

Souhrnně tyto iniciativy a rámce – od Standardů ISTE a Národního plánu USA pro technologie ve vzdělávání až po hodnocení TEL – představují mnohostranný přístup k rozvoji a hodnocení digitální gramotnosti ve Spojených státech. Poskytují nejen strukturované pokyny, ale také odrážejí vyvíjející se povahu digitální gramotnosti a zohledňují jak národní a mezinárodní kontext, tak nové technologické trendy.

Součástí hodnocení ICT gramotnosti jako kurikula a výsledku vzdělávání jsou tradiční otázky s výběrem odpovědi, otázky s tvorbou odpovědi a hodnocení dovedností a výkonu. Studie Siddiqové a jejích spolupracovníků uvádí, že mnoho hodnocení se zaměřuje na žáky nižšího stupně sekundárního vzdělávání a že většina z nich je založena na počítačích a měří aspekty, jako je vyhledávání, získávání a vyhodnocování informací, a dále technické dovednosti (Siddiq et al., 2016). Součástí těchto hodnocení je podle uvedených autorů dále mnohdy hodnocení výkonu, kdy mají žáci na počítači plnit úlohy, které jsou zakomponovány do vyprávění. Příkladem takového přístupu k hodnocení výsledků souvisejících s ICT gramotností je šetření ICILS 2013 a 2018, zaměřené na žáky 8. ročníku (Fraillon et al., 2014). Mezi další příklady studií využívajících tento typ strategie hodnocení patří národní hodnocení ICT gramotnosti, které se od roku 2005 provádí každé tři roky mezi žáky 6. a 10. ročníku v Austrálii (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2007, 2010, 2015, 2018, 2023), národní hodnocení ICT gramotnosti v Chile (Claro et al., 2012), hodnocení NAEP TEL mezi žáky 8. ročníku ve Spojených státech (NAGB, 2013; National Center for Education Statistics, 2018) (podrobné srovnání rámců hodnocení NAEP TEL a ICILS viz Wang & Murphy, 2020) a hodnocení ICT gramotnosti žáků středních škol v Korejské republice (Kim et al., 2011). Podobná výkonová měřítka k hodnocení ICT kompetencí žáků základních škol byla použita také v Nizozemsku (Aesaert et al., 2014). Ve Francii se pak využívá celoevropsky uznávaná digitální platforma PIX (Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), 2023), která je určena k hodnocení a certifikaci digitálních kompetencí a vychází z Referenčního rámce pro digitální kompetence (Cadre de référence des compétences numériques, CRCN), který je v souladu s rámcem DigComp.

V rámci šetření ICILS musí hodnocení počítačové a informační gramotnosti splňovat potenciálně protichůdné potřeby, musí tedy měřit změny v úspěšnosti žáků v čase a zároveň zachovávat relevanci vzhledem k probíhajícím změnám v softwarových aplikacích a digitálních výukových prostředích. V šetření ICILS sledujeme vývoj učení souvisejícího s počítačovou a informační gramotností i vývoj vzdělávacích prostředí, iniciativ, rámců a hodnocení na mezinárodní i národní úrovni a v rámci každého studijního cyklu koncepci počítačové a informační gramotnosti odpovídajícím způsobem revidujeme. Mimoto jsou základní informačněgramotnostní a komunikační aspekty ICILS (jak jsou popsány a definovány v následujících částech této kapitoly) koncipovány tak, aby je bylo možné demonstrovat v různých softwarových a internetových aplikačních prostředích, přičemž se předpokládá, že do šetření ICILS budou zaváděna nová, aby bylo i nadále aktuální a relevantní. Hodnocení počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS je zakotveno v *reálných* souvislostech a projevech počítačové a informační gramotnosti v současných a pro žáky relevantních digitálních informačních a komunikačních kontextech. Podrobnější informace o nástroji hodnocení žáků v rámci šetření ICILS jsou uvedeny v kapitole 5.

2.2 Stanovení parametrů počítačové a informační gramotnosti

Rámec počítačové a informační gramotnosti v šetření ICILS byl původně vytvořen pro šetření ICILS 2013 „za účelem zkoumání kompetencí spojených s počítačovou a informační gramotností jako součástí digitálních kompetencí a dovedností 21. století“ (Fraillon et al., 2013, s. 16). Již v té době bylo konstatováno, že ve výzkumné literatuře existuje řada pojmů týkajících se počítačové a informační gramotnosti (viz například Virkus, 2003) a že vývoj kontextově specifických koncepcí souvisejících s počítačovou a informační gramotností vedl k „rozšíření často se překrývajících a matoucích definic“ (Fraillon et al., 2013, s. 15). Od vzniku šetření ICILS 2013 se škála pojmů spojených s využíváním digitálních technologií žáky dále rozšířila. Například studie Siddiqové a jejích spolupracovníků uvádí pro „koncepty k popisu toho, co a jak žáci získávají a používají, čemu se přizpůsobují a co se učí při práci s technologiemi,“ devět různých označení, od „internetových dovedností“ až po „dovednosti 21. století“ (Siddiq et al., 2016, s. 60), mezi něž patří i pojetí počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS 2013. Rozšiřující se škála kompetencí spojených s využíváním digitálních technologií je částečně ovlivněna rozmanitostí místních kontextů, včetně místních kurikulárních potřeb. V souvislosti s tím, jak jednotlivé země rozvíjejí své vlastní přístupy ke vzdělávání souvisejícímu s počítačovou a informační gramotností, zaměřují se jak na výuku žáků, jak používat digitální technologie, tak na využívání těchto technologií ke zlepšení výuky v různých předmětech a oblastech. Rámec ICILS 2013 uznal analogii mezi počítačovou a informační gramotností a čtenářskou gramotností a zdůraznil jejich dvojí roli jako prostředku i cíle ve vzdělávání. Rozpracoval také, jak technologie slouží jako nástroj pro oborové i mezioborové učení, což vedlo ke dvěma odlišným přístupům k hodnocení počítačových dovedností. Když byla koncepce počítačové a informační gramotnosti poprvé definována a popsána pro použití v rámci šetření ICILS 2013, bylo nutné umístit počítačovou

a informační gramotnost do stávajícího širokého souboru koncepcí týkajících se digitální gramotnosti a jasně formulovat rozsah koncepce počítačové a informační gramotnosti. Koncepce počítačové a informační gramotnosti zahrnovala také informační gramotnost (diskuse o této gramotnosti oproti mediální gramotnosti viz Fraillon et al., 2013, s. 16), která klade důraz na procesy zacházení s informacemi, včetně posuzování jejich pravdivosti (Catts & Lau, 2008; Christ & Potter, 1998; Livingstone et al., 2008; Ofcom, 2006; Peters, 2004). Ačkoli informační gramotnost může být vyjádřena v digitálním prostředí i mimo něj, aspekty informační gramotnosti, které jsou chápány a měřeny v šetření ICILS, jsou definovány podle jejich aplikace na digitální informační zdroje, přičemž zvláštní pozornost je věnována charakteristikám informací na internetu.

Níže je uvedeno shrnutí klíčových rozhodnutí, která výzkumný tým v tomto procesu učinil, s určitým zamyšlením nad jejich průběžným významem pro šetření ICILS 2018 a ICILS 2023.

Koncepce počítačové a informační gramotnosti byla formulována v době, kdy ve výzkumné literatuře panovalo napětí mezi i) přesvědčením o potřebě vytvořit nové koncepce pro popis a měření nových dovedností v souvislosti s technologickými změnami a ii) přesvědčením, že popis a měření nových dovedností by měly být začleněny do stávajících koncepcí. Toto napětí popsaly Voogtová a Roblinová (2012) ve své srovnávací analýze mezinárodních rámců pro dovednosti 21. století jako „pokračující spor o to, zda jsou tyto termíny skutečně používány k označení nových kompetencí, nebo spíše k většímu zdůraznění určitého souboru dlouho známých kompetencí, které jsou považovány za zvláště důležité pro znalostní společnost“ (Voogt & Roblin, 2012, s. 301–302). Jednou z koncepčních výzev pro šetření ICILS 2013 bylo rozhodnout, zda se má koncepce počítačové a informační gramotnosti zabývat novým souborem kompetencí, nebo zdůraznit vazbu této gramotnosti na stávající kompetence. Výzkumný tým se po konzultaci s externími odborníky nakonec rozhodl pro druhý přístup (Fraillon et al., 2013, s. 15–16). Zvolený přístup pro šetření ICILS je v souladu s širším cílem hodnocení kompetencí souvisejících s ICT gramotností, které byly postupně vnímány jako široký soubor přenositelných, mezipředmětových dovedností. Tento přístup byl zachován i v rámci šetření ICILS, u něhož bylo v letech 2013 a 2018 uvedeno, že ačkoli se přístupy mezi jednotlivými zeměmi i v rámci nich liší, obsah související s počítačovou a informační gramotností je zařazen do konkrétních předmětů souvisejících s ICT a je rovněž považován za mezipředmětovou oblast (Fraillon et al., 2020; Fraillon et al., 2014). Nedávno provedené analýzy kurikul v rámci politiky OECD Budoucnost vzdělávání a dovedností 2030 rovněž potvrzují, že v jednotlivých zemích je digitální/ICT gramotnost začleněna do vzdělávacích oblastí (OECD, 2020). Pojetí počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS odráží paradigma dovedností souvisejících s počítačovou a informační gramotností, které jsou integrovány do vzdělávacích oblastí a působí napříč nimi (Fraillon et al., 2013). Pojetí počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS mimoto vyžadovala zohlednění dvou základních parametrů specifických pro šetření ICILS, kterými se rámec i přístup řídil:

- ICILS se zaměřuje na děti školního věku (v osmém roce školní docházky).
- Hodnocení se provádí pomocí počítačů a zaměřuje se na používání počítače.

Druhý z těchto parametrů si pro šetření ICILS vyžádal stanovení pracovní definice *počítače*. V posledních desetiletích 20. století převládalo pojetí počítače spojené s dětmi školního věku buď jako stolního počítače, nebo notebooku (nikoli však chytrého telefonu či tabletu). Tato zařízení mohla sloužit k řadě vzdělávacích účelů, mimo jiné k tvorbě programů či k používání nástrojů pro produktivitu (jako jsou nástroje pro zpracování textu nebo tabulky), výukových aplikací, nástrojů pro grafickou práci a projektování, sběr dat, provádění simulací a vyhledávání informací (například z encyklopedie). S rozvojem internetu se mnoho výukových a informačních zdrojů začalo poskytovat prostřednictvím internetu, nikoli na osobních zařízeních nebo místních sítích, a k souboru činností spojených s používáním počítače ve školách přibyla elektronická komunikace. Na počátku 21. století se pojetí počítače ve vzdělávání rozšířilo, především z důvodu rozšíření přenosných digitálních technologií, zejména tabletů a chytrých telefonů, které mají přístup k internetu a umožňují využití aplikací.

Používání tabletů se ve školách od šetření ICILS 2013 stále rozšiřuje. S každým novým cyklem ICILS proto zvažujeme, zda jsou pro použití v tomto šetření vhodná tabletová zařízení. Pro ICILS byl koncept počítače vytvořen s ohledem na primární využití zařízení v kontextu vzdělávání, nikoli s ohledem na velikost a přenosnost zařízení. Přitom však bylo připuštěno, že vlastnosti zařízení mají vliv na účely, pro které je lze

nejlépe použít. Haßler et al. (2016) v návaznosti na rozsáhlý přehled literatury týkající se uváděného používání tabletů ve škole uvádějí:

Není překvapením, že některé technologie jsou pro určité úkoly vhodnější než jiné, a to platí i při zvažování využití tabletů: například pro specializované úkoly jako psaní rozsáhlých textů, matematické konstrukce a počítačové programování mohou být zapotřebí klávesnice, větší obrazovky a specializovaný software (který navíc může být dostupný pouze pro určité operační systémy). (Haßler et al., 2016, s. 148)

Test ICILS zaměřený na počítačovou a informační gramotnost obsahuje úlohy, které vyžadují, aby žáci vystupovali jako příjemci i tvůrci informací. Zatímco k přijímání informací se zařízení typu tablet hodí, k plnění úloh na tvorbu informací na zařízeních typu tablet jsou z důvodu rozložení vhodnější dostatečně velké obrazovky. Velikost obrazovky lze posuzovat jak z hlediska fyzické velikosti, tak z hlediska dostupného prostoru na ní. U zařízení typu tablet je tento prostor maximalizován pomocí externí klávesnice, odpadá tak nutnost zobrazovat klávesnici na obrazovce, což výrazně zmenšuje viditelný prostor. Pro šetření ICILS 2023 byl pojem *počítač* operativně definován jako jakékoli zařízení schopné spustit testový software, s minimální velikostí obrazovky 29 cm a externí klávesnicí a myší. Daná definice tak zahrnuje běžné stolní počítače, přenosné počítače a zařízení typu tablet s externí klávesnicí a myší. Koncepte počítačové a informační gramotnosti pro šetření ICILS 2023 následně vycházela z této definice počítače, nikoli ze širšího pojetí implicitně obsaženého (byť ne vždy v praxi měřeného) v koncepcích týkajících se digitální gramotnosti, ICT gramotnosti a digitálních kompetencí (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2023; Carretero et al., 2017; Janssen & Stoyanov, 2012; Pangrazio, 2016). V podstatě se má za to, že při zvažování prostředí, v němž lze v rámci šetření ICILS testovat počítačovou a informační gramotnost, musí mít zařízení typu *počítač* dostatečně velkou obrazovku a externí klávesnici a myš, aby měli všichni zúčastnění žáci rovnocennou zkušenost s používáním počítače ke zvládnutí široké škály úloh založených na přijímání a tvorbě informací.

V době, kdy bylo šetření ICILS 2013 ve fázi plánování a vývoje, vznikl koncept dovedností 21. století jako zastřešující pojem pro dovednosti, které jsou obecně považovány za nezbytné pro úspěšnou účast v životě, práci a vzdělávání v 21. století. Definice a pojetí dovedností 21. století se ve výzkumné literatuře různí, do značné míry je však ovlivňuje šest významných rámců (Chalkiadaki, 2018). Někteří vědci se u širokého souboru dovedností 21. století pokusili určit společné prvky. Například Van Laar et al. (2017) uvádějí tento výčet základních digitálních dovedností 21. století: technické dovednosti; zacházení s informacemi; komunikace; spolupráce; kreativita; kritické myšlení; řešení problémů. Tito autoři rovněž dodávají kontextové digitální dovednosti 21. století: etické povědomí; kulturní povědomí; flexibilita; sebeřízení; celoživotní učení. Chalkiadaki (2018, s. 6) rozděluje dovednosti 21. století do čtyř skupin: osobní dovednosti; mezilidské a sociální dovednosti; dovednosti v oblasti zacházení se znalostmi a informacemi; digitální gramotnost. Všem různým pojetím dovedností 21. století je společné, že uvádějí širokou škálu dovedností, které zpravidla zahrnují podskupinu dovedností odpovídající počítačové a informační gramotnosti, jak je definována v šetření ICILS, zároveň však výrazně přesahují rozsah toho, co lze hodnotit v šetření, jako je ICILS. Počítačovou a informační gramotnost tak lze považovat za dovednosti spadající do širšího rámce dovedností 21. století. Šetření ICILS vzniklo za účelem zkoumání kompetencí spojených s počítačovou a informační gramotností jako složek širších digitálních kompetencí, které pevně zapadají do souboru dovedností 21. století. Výzkumný tým ICILS vyvinul koncepci počítačové a informační gramotnosti nezávisle na konkrétních kurikulárních cílech; tato koncepce se zaměřovala na to, co Lampe et al. (2010, s. 62) charakterizují jako technologicky zprostředkované vzdělávací priority pro žáky středních škol. Mezi ně patří vyhledávání a syntéza relevantních zdrojů, propojení s lidmi a sítěmi a znalost prezentace a vyjadřování se online obecně a zejména pak prostřednictvím online systémů.

S každým novým cyklem ICILS je třeba zvážit povahu interakce žáků s nově se vyvíjejícími aplikačními rozhraními, funkcemi a funkčními typy aplikací (jako je používání platform sociálních médií, kolaborativních pracovních prostorů a přechod od používání lokálně instalovaných aplikací k webovým), jejich osvojování a učení se s nimi. Součástí tohoto procesu je pak rozhodování o tom, nakolik zavádění nových digitálních prostředí vyžaduje rozvoj nových dovedností, které u žáků představují novou *kategorii* učení, oproti tomu, nakolik digitální prostředí iniciují adaptaci stávajících dovedností, které představují již existující *kategorie* učení.

2.3 Definice počítačové a informační gramotnosti

Počítačová a informační gramotnost v ICILS pro použití v cyklu 2013 byla popsána podle příslušných aktuálních definic a koncepcí. Koncepce informační gramotnosti vznikly v oborech knihovnictví a psychologie (Bawden, 2001; Church, 1999; Homann, 2003; Marcum, 2002) a obecně mají společné tyto procesy: identifikace informačních potřeb, vyhledávání a lokalizace informací a hodnocení jejich kvality (Catts & Lau, 2008; Livingstone et al., 2008; UNESCO, 2003). Koncepce informační gramotnosti v průběhu vývoje integrovaly způsoby transformace shromážděných informací a jejich využívání ke sdělování myšlenek (Catts & Lau, 2008; Peters, 2004). Koncepce počítačové gramotnosti ve vzdělávání se zpravidla nezaměřují na logické uvažování využitelné při programování (nebo syntax programovacích jazyků), ale spíše na deklarativní a procedurální znalosti práce s počítačem, obeznámenost s počítači a v některých případech i na postoje k počítačům (Richter et al., 2000; Wilkinson, 2006). V souvislosti s rozšířením používání digitálních technologií až do té míry, kdy se celosvětově staly hlavním zdrojem informací, koncepce informační gramotnosti přijaly a následně do značné míry integrovaly koncepce počítačové gramotnosti (viz například Cartelli, 2009).

Někteří vědci zdůrazňují, že informační gramotnost a dovednosti v oblasti informačních a komunikačních technologií se mohou rozvíjet nezávisle na sobě. Catts & Lau (2008, s. 7) poznamenávají, že „lidé mohou být informačně gramotní i bez ICT“, a Rowlands et al. (2008, s. 295) docházejí k závěru, že „informační gramotnost mladých lidí se s rozšiřujícím se přístupem k technologiím nezlepšila: ve skutečnosti jejich zjevná schopnost pracovat s počítačem zakrývá některé znepokojivé problémy“. Dovednosti počítačové a informační gramotnosti, které se měří a vyhodnocují v rámci šetření ICILS, ovšem představují dovednosti v oblasti počítačové gramotnosti v kontextu informační gramotnosti aplikované na digitální informační zdroje. Odrážejí kombinaci dovedností, které vzhledem k všudypřítomnosti digitálních informací mají v současných rámcích šetření stále velký význam. Například, jak bylo popsáno dříve v této kapitole, rámec DigComp definuje digitální kompetence z hlediska pěti kompetencí (zavedených ve verzi DigComp 2.0 a zachovaných ve verzích DigComp 2.1 a 2.2): informační a datová gramotnost; komunikace a spolupráce; tvorba digitálního obsahu; bezpečnost; řešení problémů (Vuorikari et al., 2016). Americký rámec NAEP TEL rovněž popisuje pokročilost v ICT pomocí pěti, byť odlišných, podoblastí: tvorba a sdílení myšlenek a řešení; vyhledávání informací; zkoumání problémů; potvrzování myšlenek a informací; výběr a používání digitálních nástrojů.

Definice počítačové a informační gramotnosti stanovená pro šetření ICILS 2013 vycházela z již existujících definic ICT a digitální gramotnosti, které ilustrovaly sblížení dovedností z oblasti informační gramotnosti a oblasti počítačové gramotnosti v praktických aplikacích v reálném světě.

Konkrétně se jednalo o tyto definice:

- Digitální gramotnost je „... schopnost využívat digitální technologie, komunikační nástroje a/nebo sítě k získávání informací, zacházení s nimi, jejich integraci, posuzování a vytváření za účelem fungování ve znalostní společnosti“ (Lemke, 2003, s. 22).
- Technologická gramotnost je „znalost toho, co jsou to technologie, jak fungují, k jakým účelům mohou sloužit a jak je lze efektivně a účinně využívat k dosažení konkrétních cílů“ (Lemke, 2002, s. 15).
- Informační gramotnost je „schopnost vyhodnocovat informace z různých médií, rozpoznat, kdy jsou informace potřebné, vyhledávat, syntetizovat a efektivně využívat informace a plnit tyto funkce s využitím technologií, komunikačních sítí a elektronických zdrojů“ (Lemke, 2002, s. 15).
- „ICT gramotnost je používání digitálních technologií, komunikačních nástrojů a/nebo sítí k získávání informací, zacházení s nimi, jejich integraci, posuzování a vytváření za účelem fungování ve znalostní společnosti“ (Educational Testing Service, 2002, s. 2).
- „ICT gramotnost je schopnost jednotlivců vhodně využívat ICT k přístupu k informacím, jejich řízení a vyhodnocování, k rozvoji nových poznatků a ke komunikaci s ostatními za účelem účinného zapojení do společnosti“ (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority, 2007, s. 14).

Společným znakem těchto definic je předpoklad, že jednotlivci disponují technickými dovednostmi potřebnými k používání technologií. Definice také uvádějí velmi podobné soubory

informačněgramotnostních a komunikačních procesů. Každá z nich také předpokládá, že jednotlivci si musejí tyto formy gramotnosti osvojit, aby se mohli zapojit do společnosti a účinně v ní fungovat. Binkley et al. (2011) uvádí šest kategorií, do nichž lze znalosti, dovednosti, postoje, hodnoty a etiku v oblasti ICT gramotnosti rozřadit: přístup k informačním a komunikačním technologiím a jejich posuzování; analýza médií; vytváření mediálních produktů; využívání informací a zacházení s nimi; účinné používání technologií; poctivé a řádné používání technologií.

Definice počítačové a informační gramotnosti stanovená v šetření ICILS 2013 a uplatňovaná jako definice v šetření ICILS 2018 a ICILS 2023 zní takto:

Počítačová a informační gramotnost je schopnost jedince používat počítače k vyhledávání, vytváření a sdělování informací s cílem účinně se zapojit do dění doma, ve škole, na pracovišti a ve společnosti.

Tato definice se opírá o technické dovednosti (počítačová gramotnost) a intelektuální schopnosti (konvenční gramotnosti včetně informační gramotnosti). Spojením všech těchto dovedností a schopností dosahuje vysoce komplexního komunikačního účelu, který předpokládá a zároveň přesahuje její složky. Tento pohled na počítačovou a informační gramotnost je v souladu s konceptem/koncepčním modelem informační gramotnosti Audunsona a Nordlieho (2003) a při zvážení výše uvedených definic digitální a ICT gramotnosti se nejvíce blíží koncepci patrné z definice organizace Educational Testing Service (2002).

2.4 Revize struktury koncepce počítačové a informační gramotnosti

Podle rámce ICILS 2013 (Fraillon et al., 2013) sestává počítačová a informační gramotnost ze dvou složek, z nichž každá se skládá z několika aspektů.

Oblast 1 (shromažďování informací a zacházení s informacemi) zahrnuje tři aspekty:

- aspekt 1.1: znalost a porozumění používání počítačů,
- aspekt 1.2: získávání a posuzování informací,
- aspekt 1.3: práce s informacemi.

Oblast 2 (vytváření a sdílení informací) zahrnuje čtyři aspekty:

- aspekt 2.1: přetváření informací,
- aspekt 2.2: vytváření informací,
- aspekt 2.3: sdílení informací,
- aspekt 2.4: bezpečné používání informací.

Výše popsaná struktura nepředpokládala analytickou strukturu, ačkoli v době její tvorby výzkumný tým ICILS pracoval s možností, že oblasti 1 a 2 povedou k samostatným dimenzím měření. Analýzy dat z hlavního šetření ICILS 2013 sice zahrnovaly zkoumání v rámci tzv. dimenzionality (podrobnější informace týkající se analytického přístupu viz Gebhardt & Schulz, 2015), avšak velmi vysoké latentní korelace mezi oběma oblastmi vedly k rozhodnutí vyhodnocovat úspěšnost v oblasti počítačové a informační gramotnosti jako jedinou dimenzi.

V návaznosti na šetření ICILS 2013 projektový tým spolu s národními výzkumníky šetření ICILS 2013 vyhodnotil koncepci počítačové a informační gramotnosti s ohledem na její využití v průběhu celého životního cyklu studie (Fraillon et al., 2019). Zatímco u obsahu koncepce dospěli k závěru, že je vhodný, u její struktury navrhli možná zlepšení. Jednalo se o zařazení *znalosti a porozumění používání počítačů* (aspekt 1.1) do oblasti 1 (receptivní oblast) a *bezpečného používání informací* (aspekt 2.4) do oblasti 2 (produktivní oblast) bylo problematické, protože zpochybňovalo přijatý závěr, že každý z těchto aspektů je použitelný jak v receptivní, tak v produktivní oblasti. V době, kdy byla koncepce počítačové a informační gramotnosti formulována, byl tento problém chápán tak, že dané aspekty byly zařazeny do oblastí, které byly považovány za nejvíce použitelné. Po úvaze se však výzkumný tým ICILS rozhodl, že by bylo lepší odstranit jakýkoli náznak, že některý z aspektů je více spojen s receptivní, nebo naopak produktivní oblastí. Mimoto se v době, kdy se mladým lidem nabízí stále více možností stát se tvůrci obsahu, ukázalo, že aspekt

2.3 (*sdílení informací*) by měl mít ve struktuře koncepce počítačové a informační gramotnosti větší význam. V reakci na tyto obavy a po konzultaci s národními výzkumníky vytvořil projektový tým pro šetření ICILS 2018 revidovanou strukturu koncepce počítačové a informační gramotnosti (Frailon et al., 2019). Je důležité poznamenat, že restrukturalizace koncepce počítačové a informační gramotnosti byla provedena s cílem lépe sdělit obsah a důrazy koncepce a minimalizovat překrývání jejích jednotlivých aspektů. Tato změna neznámá změnu obsahu hodnocení ICILS a ani nepředpokládá změnu analytické struktury koncepce počítačové a informační gramotnosti. Podobný proces hodnocení struktury popsané koncepce počítačové a informační gramotnosti byl proveden po ukončení cyklu ICILS 2018 a při přípravě na cyklus ICILS 2023. Nebyly navrženy žádné další změny, a proto je struktura koncepce počítačové a informační gramotnosti stejná v šetření ICILS 2023 jako v ICILS 2018.

2.5 Struktura koncepce počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS 2023

Koncepce počítačové a informační gramotnosti obsahuje tyto prvky:

- oblast: zastřešující koncepční kategorie vymezující dovednosti a znalosti, jimiž se nástroje počítačové a informační gramotnosti zabývají,
- aspekt: konkrétní obsahová kategorie v rámci oblasti.

Koncepce se skládá ze čtyř oblastí, z nichž každá obsahuje dva aspekty (shrnutí na obrázku 1 a podrobný popis v části 2.6). Aspekty zahrnují soubor znalostí, dovedností a porozumění, které jsou společné řadě výše uvedených definic ICT gramotnosti a digitálních kompetencí.

OBRAZEK 1 | Koncepce počítačové a informační gramotnosti v rámci šetření ICILS 2023

Počítačová a informační gramotnost je schopnost jedince používat počítače k vyhledávání, vytváření a sdělování informací s cílem účinně se zapojit do dění doma, ve škole, na pracovišti a ve společnosti.

Oblast 1	Oblast 2	Oblast 3	Oblast 4
<i>Porozumění používání počítačů</i>	<i>Shromažďování informací</i>	<i>Tvorba informací</i>	<i>Digitální komunikace</i>
Aspekt 1.1 Základy používání počítačů	Aspekt 2.1 Získávání a posuzování informací	Aspekt 3.1 Přetváření informací	Aspekt 4.1 Sdílení informací
Aspekt 1.2 Konvence používání počítačů	Aspekt 2.2 Zacházení s informacemi	Aspekt 3.2 Vytváření informací	Aspekt 4.2 Odpovědné a bezpečné používání informací

2.6 Oblasti a aspekty počítačové a informační gramotnosti

2.6.1 Oblast 1: porozumění používání počítačů

Porozumění používání počítačů představuje základní technické znalosti a dovednosti pro jejich běžné používání jako nástrojů pro práci s informacemi. Tato oblast zahrnuje znalost obecných vlastností a funkcí

počítačů a porozumění jim. Dřívější koncepce ICT a digitální gramotnosti se zpravidla zaměřovaly na receptivní a produktivní prvky informační gramotnosti a nezdůrazňovaly obecné technické znalosti a dovednosti v oblasti výpočetní techniky (viz například Educational Testing Service, 2002). Jak jsme však uvedli výše v této kapitole, základní znalosti a dovednosti při používání technologií mohou být v pojetích ICT gramotnosti spojeny s informační gramotností (Catts & Lau, 2008), proto šetření ICILS 2013 zahrnovalo jako jeden z aspektů počítačové a informační gramotnosti porozumění používání počítačů a reflektovalo tak vývoj v této oblasti (Fraillon et al., 2013). Role základních technologických dovedností v digitální gramotnosti je i nadále důležitá. Rámec DigComp 2.2 zahrnuje dovednosti spojené s řešením technických problémů a určením potřeb a technologických reakcí jako součást kompetenční oblasti řešení problémů (Vuorikari et al., 2022). Americký rámec NAEP TEL z roku 2018 zahrnul ICT mezi hlavní oblasti hodnocení a „porozumění technologickým principům“ pak uvádí jako praktickou dovednost. Porozumění technologickým principům „se zaměřuje na znalosti a porozumění žáků v souvislosti s technologiemi a na jejich schopnost myslet a uvažovat na základě těchto znalostí“ (National Center for Education Statistics, 2018, s. 69), přičemž se vychází ze závěru, že složka porozumění a uvažování je použitelná ve všech třech hlavních oblastech TEL.

Oblast porozumění používání počítačů zahrnuje dva aspekty:

- základy používání počítačů,
- konvence při používání počítačů.

Aspekt 1.1: základy používání počítačů

Aspekt základy používání počítačů se týká znalosti a pochopení principů fungování počítačů, nikoli přesných technických detailů. Tyto znalosti pak představují základ efektivního a účinného používání počítačů, včetně řešení základních technických problémů. Na deklarativní úrovni by žáci měli například vědět, že počítače používají procesory a paměť ke spuštění programů nebo že mezi programy patří operační systémy, textové procesory, hry a viry. Žáci by měli být schopni prokázat znalosti o tom, že počítače mohou být propojeny, tudíž spolu mohou „komunikovat“ prostřednictvím sítí – a že tyto sítě mohou být lokální nebo globální. Měli by chápat, že internet je forma počítačové sítě, která funguje prostřednictvím počítačů, a že webové stránky, blogy, volně editovatelné weby (tzv. wiki) a všechny formy počítačového softwaru jsou navrženy pro určité účely. Dále by si měli být vědomi toho, že informace (například soubory) mohou být uloženy na různých místech, tzn. lokálně v zařízení a na vyměnitelných médiích (například USB flash discích, SD kartách a přenosných pevných discích) nebo na místních nebo vzdálených sítích (například v cloudových úložištích), a měli by si být vědomi toho, že s různými úložišti se pojí určité uživatelské výhody, rizika a bezpečnostní postupy.

Příklady znalosti základů používání počítačů a porozumění těmto základům:

- porozumění, že počítače potřebují fyzickou paměť a že tato paměť je sice omezená, ale může být rozšířena,
- navržení základních možností zlepšení výkonu počítače, který pracuje pomalu,
- vysvětlení, proč se obsah vyplněného webového formuláře může ztratit, pokud uživatel opustí stránku a pak se na ni vrátí,
- popis důsledků práce se sdíleným souborem v režimu offline ve srovnání s prací online,
- určení komponentů počítačové sítě, které mohou být nefunkční, pokud je síťové připojení přerušeno.

Aspekt 1.2: konvence při používání počítačů

Konvence při používání počítačů zahrnují znalost a používání softwarového rozhraní, které uživatelům pomáhají pochopit a ovládat software. Tato znalost pomáhá k efektivnímu používání aplikací, včetně používání zařízení nebo aplikací, které uživatel nezná. Procedurálně tedy může žák vědět, jak provádět základní, obecné funkce souborů a softwaru, jako je otevírání a ukládání souborů na daná místa, změna velikosti obrázků, kopírování a vkládání textu, zadávání textu v chatovacím rozhraní a využívání funkcí přístupnosti (například převod textu na hlas) nebo úprava nastavení, jako je rozlišení displeje nebo změna

velikosti písma. Procedurální znalosti zahrnuté v aspektu 1.2 jsou tedy omezeny na obecné základní příkazy, které jsou společné pro digitální zařízení, operační systémy a softwarové aplikace.

Příklady schopnosti žáků uplatňování konvence při používání počítačů:

- úprava obrázku pomocí grafického uživatelského rozhraní s typickými konvenčními ovládacími prvky softwaru pro úpravu grafiky,
- kliknutí na hypertextový odkaz pro přechod na webovou stránku,
- přecházení mezi dvěma nebo více kartami prohlížeče pro přístup k více webovým stránkám,
- uložení existujícího souboru do nového umístění s novým názvem,
- otevření souboru určitého typu,
- výběr jednoho nebo více kontaktů pro odeslání zprávy.

2.6.2 Oblast 2: shromažďování informací

Shromažďování informací sestává z receptivních a organizačních prvků zpracování informací a zacházení s nimi. Tato oblast zahrnuje dva aspekty:

- získávání a posuzování informací,
- zacházení s informacemi.

Aspekt 2.1: získávání a posuzování informací

Získávání a posuzování informací představuje kombinované investigativní procesy, které člověku umožňují najít a získat informace zprostředkované pomocí počítače a posoudit jejich relevanci, úplnost a užitečnost. Internet představuje díky rozsáhlému pokrytí a široké dostupnosti v mnoha zemích pro různé osoby (jednotlivce i skupiny) primární komunikační prostředek, využívaný podle jejich konkrétních potřeb a cílů. V důsledku toho mají jednotliví koncoví uživatelé k dispozici obrovské množství vzájemně si konkurujících informací. V okamžiku získávání informací ví uživatel jen velmi málo o tom, jak byly vytvořeny, a to i včetně procesů zajišťujících kvalitu při jejich vzniku. Tyto informace nejen přibývají co do kvantity, ale také se vyvíjejí s rozvojem technologií, jako například schopnost umělé inteligence vytvářet digitální obsah. Osoby hledající informace je tak mimo jiné musí filtrovat a rozpoznat, které jsou relevantní a důvěryhodné, a tedy užitečné.

Rostoucí intuitivnost počítačových programů pro vyhledávání a získávání informací a prezentace „spravovaného“ obsahu informačními platformami klade na uživatele další požadavek, a to zohlednit procesy, které vedou k prezentaci, a posoudit tak rozsah a adekvátnost získávaných informací.

Zatímco získávání a posuzování běžných informací vychází z tradičních gramotností, multimodální a rozvíjející se charakter počítačově zprostředkovaných informací vyžaduje odlišné procesy. Získávání a posuzování takových informací představuje jedinečnou kombinaci dovedností (tj. zpravidla spojené s digitální a mediální gramotností), lišících se svou povahou a rozsahem od dovedností spadajících do tradičních gramotností.

Příklady úloh k hodnocení schopnosti získávání a posuzování počítačově zprostředkovaných informací:

- výběr informace z webových stránek nebo ze seznamu souborů, která je relevantní pro určité téma,
- popis a vysvětlení funkcí a parametrů různých počítačových programů pro vyhledávání informací,
- navržení postupu vyhledávání určité informace a/nebo úprava parametrů hledání, aby lépe odpovídaly požadované informaci,
- určení a vysvětlení vlastností počítačově zprostředkovaných informací, které snižují jejich důvěryhodnost (například přehánění nebo nepodložená tvrzení),
- analýza recenzí produktů influencers na sociálních sítích s ohledem na faktory, jako jsou finanční odměny za pozitivní recenze,

- navržení a využití postupů umožňujících ověřit věrohodnost informací, například jejich ověření z několika zdrojů.

Aspekt 2.2: zacházení s informacemi

Práce s informacemi zahrnuje pochopení a používání technik a nástrojů pro zpracování, organizaci, ukládání a ochranu počítačově zprostředkovaných informací, což hraje klíčovou roli v dnešním digitálním věku, kdy jsou informace cenným aktivem. Informace mohou mít různou podobu, jako například soubory, které lze ukládat, otevírat a upravovat pomocí určitých aplikací, nebo data, která lze v těchto souborech systematicky třídit/spravovat. Správa souborů zahrnuje manipulaci se soubory, které lze ukládat a otevírat pomocí různých aplikací a s různou dobou použití. Tyto soubory mohou obsahovat různé typy obsahu, jako například textové dokumenty, tabulky nebo multimédia. V rámci souborů lze data organizovat ve strukturovaných formátech, jako jsou tabulky nebo datové listy. Obsah dokumentu, odkazy, verze nebo jiné relevantní atributy pak lze popsat pomocí metadat.

Zacházení s informacemi zahrnuje schopnost přijímat a přizpůsobovat různá klasifikační a organizační schémata, která umožňují uživatelům informace systematicky uspořádat a uchovávat a zajišťují jejich efektivitu a i opakované používání. Do aspektu zacházení s informacemi spadá také výběr a využití různých míst pro ukládání souborů, jako jsou místní disky, vzdálená síťová umístění nebo cloudové služby. Zvolené místo je rovněž nutné vyhodnotit, pokud jde o přístup uživatelů a spolupráci na různých platformách a zařízeních. Například místní úložiště souborů je rychle a spolehlivě dostupné i bez přístupu k internetu, naopak cloudové úložiště poskytuje zálohu pro případ náhodné ztráty nebo úmyslného poškození lokálně uložených dat.

Příklady schopnosti zacházet s informacemi:

- vytvoření struktury souborů a složek podle zadaných parametrů,
- třídění nebo filtrování informací v internetové databázi,
- vysvětlení, jak může použití metadatových značek zlepšit vyhledávání a kategorizaci digitálního obsahu,
- rozpoznání nejvhodnějšího typu dat (tj. textového řetězce nebo číselného údaje) pro daný účel v rámci jednoduché databáze.

2.6.3 Oblast 3: tvorba informací

Tato oblast, zaměřující se na používání počítačů jako produktivních nástrojů pro myšlení a tvorbu, zahrnuje dva aspekty:

- přetváření informací,
- vytváření informací.

Aspekt 3.1: přetváření informací

Přetváření informací představuje schopnost člověka používat počítače k úpravě a prezentaci informací tak, aby se zvýšila jejich srozumitelnost a komunikační účinnost pro konkrétní cílovou skupinu a účely. Jde o více než jen změnu vzhledu obsahu informací. Vychází z pochopení cílové skupiny a účelu sdělení. Pro vyšší dopad zahrnuje proto promyšlený výběr a využití formátovacích, grafických a multimediálních možností softwarových aplikací, které by jinak mohly být prezentovány jako prostý text nebo data. Počítače nabízejí širokou škálu formátovacích nástrojů pro zlepšení toku/sdělnosti a vizuální působivosti informací. Jde například o úpravu písma a barev k podpoře účelu textu (například nadpisů, seznamů nebo popisků) s cílem upoutat pozornost a pomoci porozumět obsahu. Začleněním obrázků, ikon, diagramů, grafů a animací mohou tvůrci obsahu využít vizualizaci informace k doplnění, popř. i nahrazení textu.

Příklady schopnosti přetvářet informace:

- formátování nadpisů v dokumentu nebo prezentaci s cílem zlepšit tok a čitelnost informací,

- použití, úprava nebo vytvoření prvků, které doplňují nebo nahrazují text v dokumentu (například vývojové diagramy, schémata nebo ikony),
- vizuální znázornění tabulkových údajů (například teploty nebo rychlosti) pro ilustraci změn v čase,
- vytvoření krátké animované sekvence obrázků pro ilustraci sledu událostí.

Aspekt 3.2: vytváření informací

Vytváření informací představuje schopnost člověka používat počítače k navrhování a vytváření informačních produktů uzpůsobených určitým účelům a cílové skupině. Tyto produkty mohou zahrnovat tvorbu zcela nového obsahu nebo mohou rozšiřovat stávající obsah a přinášet tak nové poznatky.

Kvalita vytvořených informací zpravidla souvisí se strukturou obsahu (zda je tok myšlenek logický a snadno pochopitelný) a se způsobem, jakým jsou společně použity layout a design (jako jsou obrázky a formátování), aby napomohly porozumění vzniklého informačního produktu cílovou skupinou. Přestože návrh obsahu a layoutu při tvorbě informačního produktu vzniká souběžně, obě složky jsou zpravidla koncipovány a posuzovány jako samostatné prvky vytváření informací.

Příklady schopnosti vytvářet informace:

- definování a popis názvu dokumentu, prezentace nebo animace,
- uspořádání faktů a čísel v pracovních/výzkumných poznámkách pod vhodné podnadpisy,
- integrace textu, dat a grafiky z více zdrojů vedoucí k doporučení ze zprávy,
- použití jednoduchého grafického programu k návrhu narozeninového přáníčka,
- návrh a vytvoření prezentace vysvětlující klíčové okamžiky určité historické události.

2.6.4 Oblast 4: digitální komunikace

Digitální komunikace zahrnuje kompetence spojené se sdílením informací prostřednictvím různých online platforem, jako instant messaging, sociální média a další veřejná nebo soukromá komunitní fóra, a také sociální, právní a etickou odpovědnost, kterou s sebou nese sdílení informací. Daná oblast rovněž obsahuje implementaci strategií a mechanismů na ochranu před zneužitím komunikačních nástrojů a osobních informací jinými osobami.

Oblast zahrnuje dva aspekty:

- sdílení informací,
- odpovědné a bezpečné používání informací.

Aspekt 4.1: sdílení informací

Sdílení informací představuje schopnost člověka vědět a chápat, jak se počítače používají a jak je lze používat, a dále schopnosti používat počítače ke sdílení informací s ostatními. Do tohoto aspektu spadá také znalost a pochopení konvencí různých počítačových komunikačních platforem, jako jsou e-mail, instant messaging, blogy, wiki, platformy pro sdílení médií a sociální sítě. Vzhledem k rychle se měnící této oblasti se aspekt 4.1 zaměřuje na znalost a pochopení technických a společenských konvencí spojených se sdílením informací a na společenský dopad sdílení informací prostřednictvím počítačových komunikačních médií.

Příklady schopnosti sdílet informace:

- rozpoznání některých klíčových rozdílů mezi počítačovými komunikačními médii,
- používání softwaru k šíření informací (například přiložení souboru k e-mailu nebo přidání obsahu na sociální síť),
- vyhodnocení vhodnosti informací pro určité příjemce,
- vysvětlení, proč je komunikační platforma nejvhodnější pro určitý komunikační účel,
- omezení zpřístupnění obsahu přidaného na sociální síť na skupinu známých kontaktů.

Aspekt 4.2: odpovědné a bezpečné používání informací

Bezpečné používání informací představuje porozumění právním a etickým otázkám počítačové komunikace z pohledu tvůrce obsahu i příjemce informací. Mnoho internetových komunikačních platforem podporuje uživatele v tom, aby vytvářeli a sdíleli informace s ostatními, a to i s těmi, kteří nejsou součástí jejich vlastní sítě osobních kontaktů. S tím je spojeno riziko, že uživatel přispěje k šíření dezinformací a zneužití vlastních informací, zejména osobních údajů, jinými osobami. Proto jako příjemci i tvůrci obsahu nesou jednotlivci odpovědnost za to, aby při sdílení informací zachovávali diskrétnost a dané informace kriticky posuzovali. Odpovědné a bezpečné používání informací tedy zahrnuje jak určení a prevenci rizik, tak vhodné chování, včetně informovanosti a prevence kyberšikany, krádeží identity a online podvodů. Nezbytnou součástí je také odpovědnost uživatelů za dodržování určité úrovně bezpečnosti informací a ochrany identity aktualizací antivirového softwaru, používáním moderních metod ověřování, které zabraňují neoprávněnému přístupu k zařízením a online účtům, a neposkytování soukromých údajů neznámým kontaktům a vydavatelům.

Příklady obsahu a kontextů souvisejících s odpovědným a bezpečným používáním informací:

- šíření falešných zpráv,
- krádež identity,
- neoprávněný přístup a vydávání se za někoho jiného,
- utajování identity,
- phishing,
- online podvody,
- šíření škodlivého softwaru (tzv. malwaru),
- automatické shromažďování dat o používání internetu,
- veřejné sdílení příspěvků na sociálních sítích,
- poskytování a používání osobních údajů,
- zveřejňování vztahů/spojení,
- uvádění autorství a autorská práva.

Příklady schopnosti odpovědného a bezpečného používání informací:

- vysvětlení, proč lidé využívají falešné zprávy,
- identifikace vlastností, které ovlivňují sílu hesla,
- vysvětlení důsledků zveřejňování osobních údajů,
- popis postupu/konvence pro vhodné chování ve skupinové komunikaci,
- návrh způsobů ochrany soukromých informací,
- návrh způsobů ověření identity osoby na internetu,
- určení různých forem placené reklamy na webových stránkách,
- vysvětlení technik používaných v podvodných e-mailech typu phishing.

Použitá literatura ke kapitole 2

Aesaert, K., Van Nijlen, D., Vanderlinde, R., & van Braak, J. (2014). Direct measures of digital information processing and communication skills in primary education: Using item response theory for the development and validation of an ICT competence scale. *Computers & Education*, 76, 168–181. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.013>

Audunson, R., & Nordlie, R. (2003). Information literacy: The case or non-case of Norway? *Library Review*, 52(7), 319–325. <https://doi.org/10.1108/00242530310487416>

- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2007). *National Assessment Program –ICT Literacy Years 6 & 10 Report 2005* (tech. rep.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2010). *National Assessment Program –ICT Literacy Years 6 & 10 Report 2008* (tech. rep.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2015). *National Assessment Program –ICT Literacy Years 6 & 10 Report 2014* (tech. rep.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2018). *NAP Sample Assessment ICT Literacy: Years 6 and 10 November 2017* (tech. rep.). ACARA. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. (2023). *National Assessment Program –ICT Literacy 2022 Public Report*. <https://www.nap.edu.au/nap-sample-assessments/results-and-reports>
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: A review of concepts. *Journal of Documentation*, 57(2), 218–259. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000007083>
- Binkley, M., Erstad, E., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2011). Defining 21st century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *Digcomp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use* (tech. rep. EUR 28558 EN). Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Cartelli, A. (2009). Frameworks for digital literacy and digital competence assessment. In D. Remenyi (Ed.). University of Bari.
- Catts, R., & Lau, J. (2008). *Towards information literacy indicators*. UNESCO.
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1–16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11.31a>
- Christ, W. G., & Potter, W. J. (1998). Media literacy: Symposium. *Journal of Communication*, 48(1), 5–15. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1998.tb02733.x>
- Church, A. (1999). The human–computer interface and information literacy: Some basics and beyond. *Information Technology and Libraries*, 18(1), 3–21. <https://librarytechnology.org/document/1937/>
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J., Valenzuela, S., Cortes, F., & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59, 1042–1053. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004>
- Direction of Legal and Administrative Information (Prime Minister). (2023). PIX: Platform for evaluation and certification of digital skills. <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F19608>
- Educational Testing Service. (2002). *Digital transformation: A framework for ICT literacy* (tech. rep.). Educational Testing Service. <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/ICTREPORT.pdf>
- Erstad, O. (2010). Conceptions of technology literacy and fluency. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International encyclopedia of education* (3rd ed., pp. 34–41). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.00694-1>
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks* (tech. rep.). Institute for Prospective Technological Studies, European Commission. <http://www.ifap.ru/library/book522.pdf>
- Ferrari, A. (2013). *Digcomp: A framework for developing and understanding digital competence in Europe* (tech. rep.).

- rep. EUR 26035 EN). Joint Research Centre. Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Flury, C., & Geiss, M. (2023). How computers entered the classroom, 1960–2000. In M. S. Baader, E. Kleinau, & K. Priem (Eds.), *Studies in the history of education and culture* (pp. 1–12). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110780147>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). *IEA international computer and information literacy study 2018 Assessment framework*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>
- Fraillon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International computer and information literacy study 2013: Assessment framework*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>
- Gebhardt, E., & Schulz, W. (2015). Scaling procedures for ICILS test items. In J. Fraillon, W. Schulz, T. Friedman, J. Ainley, & E. Gebhardt (Eds.), *ICILS 2013 technical report* (pp. 155–176). International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-02/ICILS_2013_Technical_Report.pdf
- Haigh, R. W. (1985). Planning for computer literacy. *The Journal of Higher Education*, 56(2), 161–177. <http://doi.org/10.1080/00221546.1985.11777083>
- Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139–156. <https://doi.org/10.1111/jcal.12123>
- Homann, B. (2003). German libraries at the starting line for the new task of teaching information literacy. *Library Review*, 52(7), 310–318. <https://doi.org/10.1108/00242530310487407>
- ISTE. (2007). *National educational technology standards for students (2nd ed.)* International Society for Technology in Education.
- ISTE. (2018). *ISTE standards*. <https://www.iste.org/standards>
- Janssen, J., & Stoyanov, S. (2012). *Online consultation on experts' views on digital competence* (tech. rep.). Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. <https://doi.org/10.2788/97099>
- Kim, K., Lee, S., Jun, W., Kim, H., Kim, J., & Kwak, H. (2011). Measuring ICT literacy of primary and junior high school students in South Korea. *Korean Journal of Elementary Education*, 22, 195–211. <https://doi.org/10.20972/kjee.22.3.201112.195>
- Lampe, C., Resnick, P., Forte, A., Yardi, S., Rotman, D., Marshall, T., & Lutters, W. (2010). Educational priorities for technology-mediated social participation. *IEEE Computer*, 43(11), 60–67. <https://doi.org/10.1109/MC.2010.316>
- Lemke, C. (2002). enGauge 21st century skills: Digital literacies for a digital age. https://www.researchgate.net/publication/234731444_enGauge_21st_Century_Skills_Digital_Literacies_for_a_Digital_Age
- Lemke, C. (2003). Standards for a modern world: Preparing students for their future. *Learning and Leading with Technology*, 31(1), 6–9. https://www.google.com.au/books/edition/Standards_for_the_Modern_World/HtiqYgEACAAJ?hl=en
- Livingstone, S., Van Couvering, E., & Thumim, N. (2008). Converging traditions of research on media and information literacies. In J. Corio, M. Knobel, C. Lankshear, & D. Leu (Eds.), *Handbook of research*

on new literacies (pp. 103–132). Lawrence Erlbaum Associates. https://newliteracies.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/448/2014/07/Handbook_of_Research_On_NL__Front_Matter.pdf

Marcum, J. (2002). Rethinking information literacy. *Library Quarterly*, 72(1), 1–26. <https://doi.org/10.1086/603335>

Markauskaite, L. (2006). Towards an integrated analytical framework of information and communications technology literacy: From intended to implemented and achieved dimensions. *Information Research: An International Electronic Journal*, 11(3), 1–23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1104648>

Martín ez-Bravo, M. C., Sádaba Chalezquer, C., & Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions of digital literacy in the 21st century competency frameworks. *Sustainability*, 14(3), 1867. <https://doi.org/10.3390/su14031867>

NAGB. (2013). *2014 Abridged technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress* (tech. rep.). National Assessment Governing Board. <https://www.nagb.gov/v/content/dam/nagb/en/documents/publications/frameworks/technology/2014-technology-framework-abridged.pdf>

National Center for Education Statistics. (2018). Naep technology & engineering literacy: TEL results. <https://www.nationsreportcard.gov/tel/>

OECD. (2020). *ICT/digital literacy in curricula*. <https://doi.org/10.1787/fec4f892-en>

Ofcom. (2006). Media literacy audit: Report on media literacy amongst children. https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0030/23898/children.pdf

Pangrazio, L. (2016). Reconceptualising critical digital literacy. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 37(2), 163–174. <https://doi.org/10.1080/01596306.2014.942836>

Peters, J. (2004). *Learning outcomes and information literacy*. Society of College, National and University Libraries. <https://www.enssib.fr/bibliotheque-numerique/documents/1915-learning-outcomes-and-information-literacy.pdf>

Richter, T., Naumann, J., & Groeben, N. (2000). The computer literacy inventory (INCOBI): An instrument for the assessment of computer literacy and attitudes toward the computer in university students of the humanities and the social sciences. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 48(1), 1–13. https://www.researchgate.net/publication/290196669_The_Computer_Literacy_Inventory_INCOBI_An_Instrument_for_the_Assessment_of_Computer_Literacy_and_Attitudes_toward_the_Computer_in_University_Students_of_the_Humanities_and_the_Social_Sciences

Rowlands, I., Nicholas, D., Williams, P., Huntington, P., Fieldhouse, M., Gunter, B., Withey, R., Jamali, H. R., Dobrowolski, T., & Tenopir, C. (2008). The Google generation: The information behaviour of the researcher of the future. *Aslib proceedings*, 60(4), 290–310. <https://doi.org/10.1108/00012530810887953>

Siddiq, F., Hatlevik, O., Olsen, R., Throndsen, I., & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past: A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>

UNESCO. (2003). *The Prague declaration: Towards an information literate society*. United Nations Education

Scientific; Cultural Organisation. <https://ar.unesco.org/sites/default/files/praguedeclaration.pdf>

US Department of Education, Office of Educational Technology. (2017). *Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update* (tech. rep.). <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>

Van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 77, 577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>

- Virkus, S. (2003). Information literacy in Europe: A literature review. *Information Research: An International Electronic Journal*, 8(4), 329–345. <http://www.informationr.net/ir/8-4/paper159.html>
- Voogt, J., & Roblin, N. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens* (tech. rep. EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., & Van Den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. update phase 1: The conceptual reference model* (tech. rep.). Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2791/11517>
- Wang, Y., & Murphy, K. B. (2020). *A comparison study of NAEP-TEL and ICILS* (tech. rep.). American Institutes for Research. U.S. Department of Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED609149.pdf>
- Wilkinson, K. (2006). Students' computer literacy: Perception versus reality. *Delta Pi Epsilon Journal*, 48(2), 108–120. <https://eric.ed.gov/?id=EJ765448>



3

Rámec infromatického myšlení

3 RÁMEC INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ

Daniel Duckworth a Julian Fraillon

3.1 Východiska

Mezinárodní šetření počítačové a informační gramotnosti (ICILS) 2013 vzniklo s cílem reagovat na rostoucí konsenzus ohledně důležitosti dovedností souvisejících s počítačovou a informační gramotností pro efektivní uplatnění v 21. století. Ve stejné době, kdy se připravovalo a realizovalo šetření ICILS, se výzkumníci, pedagogové a tvůrci politik znovu zaměřili na význam informatického myšlení (computational thinking, CT) ve vzdělávání (Voogt et al., 2015; Weintrop et al., 2021). Rozhodnutí zařadit informatické myšlení jako volitelnou složku do mezinárodního šetření ICILS 2018 bylo ovlivněno rostoucím důrazem na informatiku a informatické myšlení ve vzdělávacích kurikulech a také mezinárodními snahami o rozšíření přístupu žáků k těmto oblastem (Bocconi et al., 2022; Caeli & Bundsgaard, 2020; Peyton Jones, 2011; Yadav et al., 2018). Podobně jako počítačová a informační gramotnost se i informatické myšlení měří a vyhodnocuje pomocí mezinárodně srovnatelné škály úspěšnosti. V šetření ICILS 2018 byla stanovena jednodimenzionální škála informatického myšlení s tím, že „zkoumání potenciálu dílčích dimenzí informatického myšlení, které by měly být vyhodnocovány [...], je plánováno pro budoucí cykly ICILS“ (Fraillon et al., 2020, s. 92). ICILS 2023 tak představuje první mezinárodní studii, která měří trendy v oblasti informatického myšlení, a nabízí první příležitost k dalšímu zkoumání dimenzionální struktury koncepce informatického myšlení.

V této kapitole popisujeme klíčové vlivy, které formovaly oblast informatického myšlení, a diskutujeme o vzniku a probíhající revizi koncepce informatického myšlení v rámci šetření ICILS. Následně vysvětlujeme vývoj koncepce informatického myšlení a podrobně uvádíme jeho jednotlivé definice a obsah.

Raná pojetí *počítačové gramotnosti* se ve vzdělávání zpravidla nezaměřovala na logické uvažování využitelné při programování (nebo syntax programovacích jazyků), ale spíše na deklarativní a procedurální znalosti práce s počítačem, obeznamenost s počítači (včetně jejich využití) a v některých případech i na postoje k počítačům (Richter et al., 2000; Wilkinson, 2006).

V počátečních fázích integrace počítačů do vzdělávacího prostředí byl kladen důraz na výuku základních principů práce s počítačem. V tomto období byl vztah mezi „programováním“ a řešením problémů stále více uznáván jako důležitý pro rozvoj vzdělávání (Papert, 1980). Významným vývojem v 80. letech bylo zavedení textového programovacího jazyka Logo. V jazyce Logo ovládaly zadávané příkazy kurzor nebo robotickou „želvu“ na obrazovce, což usnadňovalo řádkovou grafiku. Mnohé vzdělávací metodiky vycházející z konstruktivismu a kognitivního vývoje často využívaly Logo jako základní nástroj (Maddux & Johnson, 1997; McDougall et al., 2014; Tatnall & Davey, 2014). V polovině 90. let 20. století však Logo „nabylo charakteru kanonického kurikulárního tématu“ (Kilpatrick & Davis, 1993, s. 208) a pravděpodobně ztratilo status transformativního pedagogického nástroje (Agalianos et al., 2001; Cansu & Cansu, 2019).

Nástup platforem založených na blokovém kódování, jako jsou Scratch, Blockly Games, Code.Org, AppInventor, mBlock, Alice, KoduGameLab, Snap! či Tynker, umožnil uživatelům konstruovat programy přetahováním grafických bloků, které symbolizují výpočetní koncepty (například proměnné nebo logické výrazy) a kódové struktury. Blokovaná kódovací prostředí jsou považována za cenné nástroje při výuce kompetencí v oblasti informatického myšlení, zejména pro začínající programátory (Fadhillah et al., 2023; Fidai et al., 2020; Xu et al., 2019). V obsahové analýze výzkumu založeného na praxi Kiliç (2022) zjistil, že ve výuce informatického myšlení se velmi často využívá programování a robotika, přičemž „obecně preferováno“ je využití blokových kódovacích nástrojů (Kiliç, 2022, s. 296). V kontextu hodnocení výuky v této oblasti je obzvláště důležité blokové kódování, protože kodifikuje algoritmickou logiku, která je základem informatického myšlení, a zároveň eliminuje potřebu syntaktických znalostí a možnost vzniku chyb při psaní na klávesnici, protože není nutné ruční psaní kódu.

Zařazení informatického myšlení do šetření ICILS umožnilo definovat a měřit funkční aspekty digitální gramotnosti, které podporují používání digitálních zařízení při zacházení s digitálními informacemi (s tím, že k měření je využíváno hodnocení počítačové a informační gramotnosti), odděleně od řešení problémů a algoritmického myšlení, které jsou klíčové pro informatické myšlení. Definováním informatického

myšlení a možností jeho měření v rámci rozsáhlého mezinárodního hodnocení se šetření ICILS nepřímo snažilo přispět ke zmírnění některých nevyhnutelných definičních nejasností, které se s různými snahami o obnovení role informatického myšlení ve školním vzdělávání pojily (Denning, 2017; Grover, 2017; Grover & Pea, 2013; Lodi & Martini, 2021; Selby & Woollard, 2013; Voogt et al., 2015).

3.2 Stanovení parametrů informatického myšlení

Ačkoli je informatické myšlení uznáváno „od počátků oboru informatiky, které sahají do 40. let 20. století“ (Denning, 2017, s. 34), mnoho výzkumníků považuje za základní kámen výzkumu informatického myšlení práce Paperta (1980 a 1991) z konce 20. století. Papertovo pojetí informatického myšlení vychází z jeho konstruktivistické filozofie vzdělávání. Na rozdíl od zaměření pouze na technické dovednosti zdůrazňuje Papert u informatického myšlení také sociální a emocionální rozměr. *Sociálními dimenzemi* Papert míní kooperaci a komunikaci, které se objevují, když se žáci zapojují do počítačových projektů, které často vyžadují týmovou práci, sdílení zdrojů a společné řešení problémů. *Afektivními dimenzemi* se pak rozumí emocionální investice a motivace, kterou žáci zažívají, když se aktivně zapojují do konstrukce informatických artefaktů. Informatickými artefakty se rozumí hmatatelné vedlejší produkty nebo výsledky vytvořené prostřednictvím informatických procesů nebo informatického myšlení. Například textová výzva pro rozsáhlý jazykový model, jako je ChatGPT, slouží jako specializovaný vstup určený k vyvolání konkrétního výstupu, který v sobě zahrnuje abstrakci a algoritmické myšlení uplatněné při jeho tvorbě. Papert se domníval, že tyto sociální a afektivní aspekty obohacují učení a z informatického myšlení se tak stává interdisciplinární nástroj použitelný v různých vzdělávacích kontextech. Za katalyzátor, popř. alespoň za společný referenční bod, pro opětovné vzednutí zájmu o informatické myšlení je mnoha výzkumníky považován článek Jeannette M. Wingové o informatickém myšlení z roku 2006 (viz například V. Barr & Stephenson, 2011; Bower et al., 2017; Grover & Pea, 2013; Shute et al., 2017; Voogt et al., 2015). V tomto článku Wingová charakterizovala informatické myšlení jako „univerzálně použitelný postoj a soubor dovedností, jejichž osvojení a využívání v praxi by mělo být v zájmu každého, nejen počítačových vědců“ (Wing, 2006, s. 33).

Wingová (2006) považuje informatické myšlení za koncept, který zahrnuje řešení problémů a navrhování systémů a který je založen na principech a technických kompetencích spojených s informatikou. Koncept rovněž pokrývá způsoby myšlení uplatňované při počítačovém programování a spadající do počítačové gramotnosti (Grover & Pea, 2013; Lye & Koh, 2014). Informatické myšlení pro Wingovou představuje základ pro pochopení algoritmické struktury světa a opírá se o „informatické koncepty, pomocí kterých vnímáme a řešíme problémy, řídíme svůj každodenní život a komunikujeme a interagujeme s druhými“ (Wing, 2006, s. 35). Informatické myšlení lze chápat jako „používání nástrojů a technik informatiky k pochopení a zdůvodnění přirozených i umělých systémů a procesů“ (The Royal Society, 2012, s. 29).

Shute et al. (2017) tvrdí, že informatické myšlení je nutné k algoritmickému řešení problémů (s pomocí počítačů nebo bez nich), a to aplikací řešení, která jsou opakovaně použitelná v různých kontextech. Informatické myšlení tito autoři chápou jako „způsob myšlení a jednání projevující se využíváním konkrétních dovedností, které se pak mohou stát základem pro hodnocení dovedností informatického myšlení založená na výkonu“ (Shute et al., 2017, s. 142). Informatické myšlení podle nich zahrnuje šest aspektů: dekompozici, abstrakci, algoritmy, odstraňování chyb, iteraci a generalizaci. Takové pojetí informatického myšlení nemusí nutně zahrnovat vývoj nebo implementaci formálního počítačového programu (D. Barr et al., 2011), protože algoritmické instrukce může provádět člověk nebo počítač (Shute et al., 2017, s. 12). Hodnocení informatického myšlení tak lze provádět na počítači i bez použití technologií, v závislosti na parametrech hodnocení, například jeho účelu, věku testovaných osob a jejich praxi v oblasti informatického myšlení (Weintrop et al., 2021). Šetření ICILS díky počítačové formě zachycuje data, která odrážejí kroky spojené s uplatňováním informatického myšlení u žáků při řešení problémů. Tyto kroky mohou zahrnovat jakýkoli aspekt plánování, tvorby řešení a vyhodnocování, přičemž se nemusí jednat pouze o tvorbu nebo sestavování instrukcí (často včetně blokového kódování), které jsou nezbytné pro splnění úlohy (Brennan & Resnick, 2013; Fraillon, 2018).

V době, kdy se informatické myšlení znovu objevilo jako oblast zájmu v kurikulu a hodnocení, nahlíželo se na něj z mnoha různých perspektiv, chápaných také různými způsoby, ať už jako Wingová, nebo jako Papert (Lodi & Martini, 2021). Wingová zdůrazňovala technické kompetence a roli informatického myšlení jako

důležitého zorného úhlu pro porozumění světu, naopak Papert poukazoval na širší sociální a afektivní aspekty mezioborového učení prostřednictvím informatického myšlení.

Nakladatelství National Academies Press (NAP) vydalo zprávu o semináři na téma povaha informatického myšlení, který se konal v roce 2009. Zveřejněná zpráva uvádí následující pohledy na informatické myšlení (National Research Council, 2010, s. 11–12):

- Informatické myšlení „úzce souvisí, není-li přímo totožné s [...] procedurálním myšlením [...], které zahrnuje postupy vývoje, testování a odstraňování chyb“.
- Informatické myšlení představuje „rozšiřování lidských mentálních schopností prostřednictvím abstraktních nástrojů, které pomáhají zvládat složitost a umožňují automatizaci úkolů“.
- Informatické myšlení sestává především z „procesů“ a „je podmnožinou informatiky“.
- Informatické myšlení je „používání informatických symbolických systémů (sémiotických systémů) k vyjádření explicitních znalostí a k objektivizaci tacitních znalostí, k projevení těchto znalostí v konkrétních informatických formách“.
- Informatické myšlení je způsob myšlení založený na „důkladných analýzách a postupech pro splnění definovaného úkolu“.
- Informatické myšlení „představuje most mezi vědou a inženýrstvím – je to metavěda zabývající se studiem způsobů nebo metod myšlení, které jsou použitelné v různých oborech“.
- Informatické myšlení je „to, co člověk, dělá, když nahlíží na svět [tzn. rámování, paradigma, filozofie nebo jazyk], zvažuje procesy, pracuje s digitálními prezentacemi (a [meta]modely)“, a proto všichni lidé již do určité míry informatické myšlení ve svém každodenním životě uplatňují“.
- Informatické myšlení „hraje roli při práci se softwarem při řešení problémů“.
- „Informatické myšlení je důležité zejména proto, že k realizaci našich ‚informatických myšlenek‘ lze využít počítače.“

Výše uvedené příklady různých pohledů na CT vykazují určitá napětí. Tato napětí souvisejí s určením, kde by se informatické myšlení mělo nacházet na spektru schopností, které jsou na jednom konci charakterizovány algoritmickým procedurálním myšlením spojeným s počítačovým programováním a na druhém jsou popsány širším souborem schopností a dispozic k řešení problémů (viz například D. Barr et al., 2011; V. Barr & Stephenson, 2011; Cansu & Cansu, 2019; Voogt et al., 2015). Při úvahách o pokusech definovat informatické myšlení popsala Voogtová napětí mezi „uvažováním o ‚základních‘ vlastnostech informatického myšlení oproti spíše ‚okrajovějším‘ vlastnostem“ (Voogt et al., 2015, s. 718).

Pro šetření ICILS byly definice a vysvětlení informatického myšlení, stejně jako u počítačové a informační gramotnosti, stanoveny v kontextu parametrů hodnocení ICILS. Hodnocení informatického myšlení tedy musí:

- být použitelné pro žáky 8. ročníku školní docházky,
- být použitelné v širokém spektru zemí a kurikul,
- doplňovat v rámci šetření ICILS hodnocení počítačové a informační gramotnosti,
- minimálně překrývat obsah hodnocení v jiných kurikulárních oblastech, například v matematice nebo přírodních vědách.

S ohledem na tyto parametry v sobě spojuje pojetí informatického myšlení v šetření ICILS kompetence spojené (a) s formulováním řešení reálných problémů tak, aby tato řešení mohla být provedena počítači, a následně (b) s realizací a testováním řešení pomocí procedurálního algoritmického uvažování, které je základem programování.

3.3 Definice informatického myšlení

Informatické myšlení bylo definováno pro použití v šetření ICILS 2018 v souladu s pojetím a definicí informatického myšlení existující v dané době. Selbyová a Woollard (2013) v přehledu literatury

o informatickém myšlení identifikovali tři složky informatického myšlení, které se u všech autorů opakovaly: (a) *myšlenkový proces* (způsob informatického uvažování), (b) *abstrakce* (popis společných základních vlastností a funkčnosti souboru entit) a (c) *dekompozice* (rozdělení komplexního problému na dobře definované části). Cansuová a Cansu (2019) na základě přehledu existujících koncepcí informatického myšlení navrhli pět základních složek informatického myšlení: *abstrakce, dekompozice problému, algoritmické myšlení, automatizace a generalizace*. Standardy Mezinárodní společnosti pro technologie ve vzdělávání (ISTE) pak uvádějí pět základních složek informatického myšlení: *dekompozice, sběr a analýza dat, abstrakce, návrh algoritmů a vliv výpočetní techniky na lidi a společnost* (ISTE, 2018). Dané příklady ilustrují rozdíly v počtu a povaze atributů uváděných v popisech informatického myšlení. Tyto rozdíly jsou však ovlivněny především mírou specifčnosti, s jakou je způsob myšlení o výpočetní technice (Selby & Woollard, 2013) definován (zda zahrnuje například algoritmické myšlení nebo návrh algoritmů). Dále jsou ovlivněny důležitostmi a specifčnostmi aplikace informatického myšlení při řešení reálných problémů (zda zahrnuje například zobecňování, sběr a analýzu dat a interakci mezi lidmi a počítači). Tyto rozdíly vycházejí především z důrazu a rozsahu. Voogtová se spolupracovníky oproti tomu uplatňuje širší koncepční přístup, vycházející ze závěru, že mnoho definic informatického myšlení se zaměřuje na „dovednosti, návyky a dispozice potřebné k řešení komplexních problémů s pomocí výpočetní techniky“ (Voogt et al., 2015, s. 720).

Níže uvádíme výběr definic a popisů informatického myšlení, které byly použity při tvorbě definice informatického myšlení pro použití v šetření ICILS.

1. „Informatické myšlení jsou myšlenkové procesy spojené s formulováním problémů a jejich řešení tak, aby řešení byla reprezentována ve formě, kterou může efektivně provádět komunikační agent“ (Wing, 2006, citováno podle Grover & Pea, 2013, s. 39).
2. „Za informatické myšlení považujeme myšlenkové procesy, které se podílejí na formulaci problémů tak, aby jejich řešení mohla být reprezentována jako výpočetní kroky a algoritmy“ (Aho, 2012, s. 832).
3. „[Informatické myšlení] je kognitivní nebo myšlenkový proces, který odráží:
 - schopnost myslet abstraktně,
 - schopnost myslet dekompozičně,
 - schopnost myslet algoritmicky,
 - schopnost myslet hodnotícím způsobem a
 - schopnost myslet zobecňujícím způsobem“ (Selby & Woollard, 2013, s. 5).
4. „Informatické myšlení popisuje procesy a přístupy, které uplatňujeme, když přemýšlíme o tom, jak nám počítač může pomoci řešit složité problémy a vytvářet systémy“ (Education Services Australia [ESA], 2018).
5. „Informatické myšlení je proces rozpoznávání aspektů výpočetní techniky ve světě, který nás obklopuje, a používání nástrojů a technik informatiky k pochopení a zdůvodnění přirozených i umělých systémů a procesů“ (The Royal Society, 2012, s. 29).
6. „Informatické myšlení je proces řešení problémů, který zahrnuje:
 - formulování problémů způsobem, který nám umožní využít počítač a další nástroje k jejich řešení,
 - logické uspořádání a analýzu dat,
 - reprezentaci dat pomocí abstrakcí, jako jsou modely a simulace,
 - automatizaci řešení pomocí algoritmického myšlení (řada uspořádaných kroků),
 - určení, analýzu a realizaci možných řešení s cílem dosáhnout co nejefektivnější a nejúčinnější kombinace kroků a zdrojů,

- zobecňování a přenášení tohoto procesu řešení problémů na širokou škálu problémů“ (D. Barr et al., 2011, s. 21).

7. „Informatické myšlení je termín často používaný k popisu schopnosti myslet pomocí počítače jako nástroje“ (Berland & Wilensky, 2015, s. 630).

V nedávné době byla navržena tato definice: „Informatické myšlení jsou mentální dovednosti a postupy pro *navrhování* výpočtů, které za nás počítače vykonávají, a pomáhají *vysvětlování* a *interpretaci* světa z hlediska informačních procesů“ (Denning & Tedre, 2021, s. 365).

Ve všech těchto definicích je informatické myšlení chápáno jako přístup k řešení problémů, kdy jsou problémy formulovány způsobem vhodným pro algoritmická a postupná řešení, která může provádět počítač. Tyto charakteristiky jsou v souladu s pojetím informatického myšlení v šetření ICILS jako řešení problémů pomocí počítače. Ačkoli lze oprávněně tvrdit, že jádro tohoto pojetí informatického myšlení lze aplikovat i na jiné oblasti učení, test informatického myšlení v šetření ICILS nezahrnuje měření aplikací informatického myšlení mezi obory/doménami. Na základě výsledků vyhodnocení literatury o informatickém myšlení publikované od cyklu ICILS 2018 a konzultací s výzkumníky šetření ICILS zůstala tedy definice informatického myšlení stanovená v roce 2018 pro šetření ICILS nezměněna.

Definice informatického myšlení stanovená v rámci šetření ICILS je tedy následující:

Informatické myšlení je schopnost jedince rozpoznat aspekty reálných problémů, které jsou vhodné pro informatickou formulaci, a vyhodnotit a vytvořit algoritmická řešení těchto problémů tak, aby tato řešení mohla být operacionalizována pomocí počítače.

3.4 Struktura koncepce informatického myšlení v šetření ICILS 2023

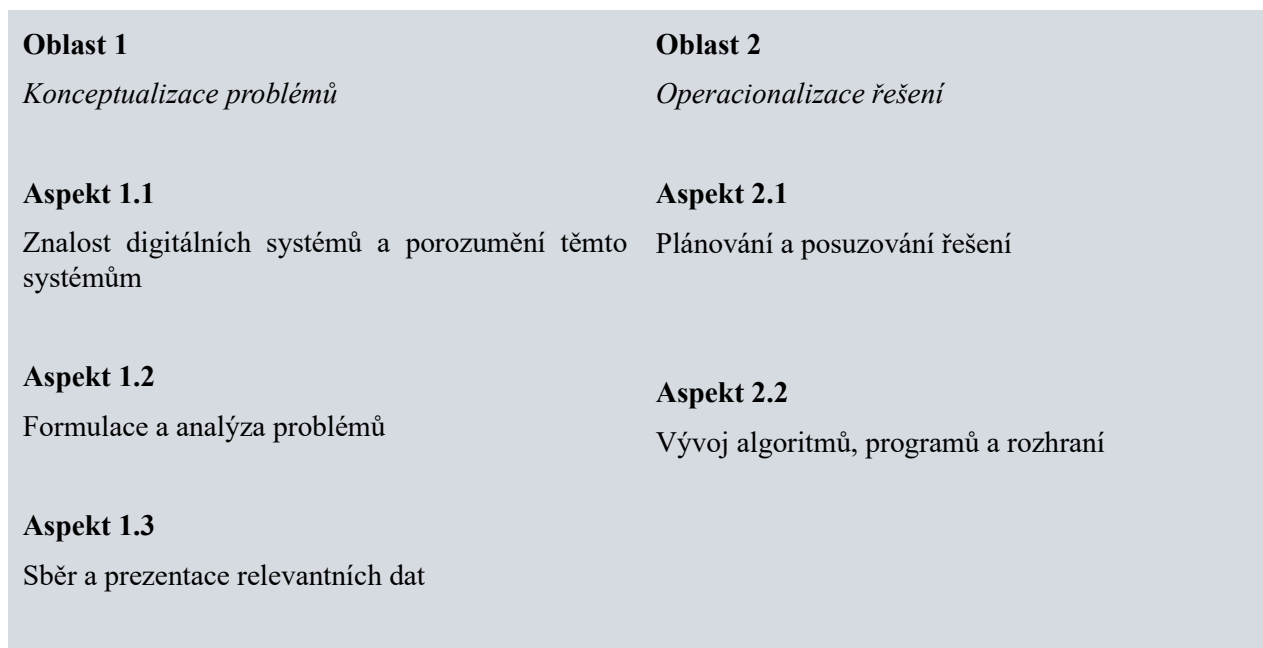
Koncepce informatického myšlení obsahuje následující prvky:

- oblast: zastřešující koncepční kategorie zahrnující dovednosti a znalosti, jimiž se nástroje informatického myšlení zabývají,
- aspekt: konkrétní obsahová kategorie v rámci oblasti; zahrnuje soubor znalostí, dovedností a porozumění, které jsou společné řadě výše uvedených definic informatického myšlení.

Koncepce informatického myšlení se skládá ze dvou oblastí, jak shrnuje obrázek 2 a podrobně popisuje část 3.5.

OBRÁZEK 2 | Koncepce informatického myšlení v šetření ICILS 2023

Informatické myšlení je schopnost jedince rozpoznat aspekty reálných problémů, které jsou vhodné pro informatickou formulaci, a vyhodnotit a vytvořit algoritmická řešení těchto problémů tak, aby tato řešení mohla být operacionalizována pomocí počítače.



Výše uvedená struktura nepředpokládá subdimenzionální strukturu koncepce informatického myšlení. Hlavním účelem popisu CT pomocí této struktury je uspořádat jeho obsah tak, aby byly jasně vidět různé související aspekty CT a aby bylo možné snáze hodnotit nástroje informatického myšlení na základě celé šíře obsahu jeho koncepce. V cyklu ICILS 2018 bylo informatické myšlení vyhodnocováno jako jedna měřená dimenze (Fraillon et al., 2020), a přestože stejný postup předpokládáme i v cyklu ICILS 2023, bude u dimenzionální struktury dat informatického myšlení v tomto cyklu posouzena možnost popisu případných poddimenzí.

3.5 Oblasti a aspekty informatického myšlení

3.5.1 Oblast 1: konceptualizace problémů

Konceptualizace problémů uznává, že před vypracováním řešení je třeba problémy nejprve pochopit a formulovat je tak, aby bylo možné v procesu tvorby řešení uplatnit algoritmické nebo systémové myšlení. Tato oblast zahrnuje tři aspekty:

- znalost digitálních systémů a porozumění těmto systémům,
- formulace a analýza problémů,
- sběr a prezentace relevantních dat.

Aspekt 1.1: znalost digitálních systémů a porozumění těmto systémům

Znalost digitálních systémů a porozumění těmto systémům je schopnost člověka určit a popsat vlastnosti systému pozorováním interakce jeho složek.

Systémové myšlení se uplatňuje při konceptualizaci použití počítačů k řešení reálných problémů, což je pro informatické myšlení zásadní.

Na deklarativní úrovni může člověk popsat pravidla a omezení, která řídí sled akcí a událostí, nebo může pozorováním chyby odhadnout, proč postup nefunguje správně. Například pokud by měl žák navrhnout hru, musel by specifikovat počáteční stav hry, podmínku vítězství, parametry přípustných akcí a posloupnost akcí.

Na procedurální úrovni může člověk sledovat fungující systém, využívat nástroje, které pomáhají systém popsat (například stromové nebo vývojové diagramy), a pozorovat a popisovat výsledky probíhajících procesů. Tyto procedurální dovednosti jsou založeny na konceptuálním porozumění základním operacím, jako je iterace, smyčka či podmíněné větvení, a výsledkům změny posloupnosti jejich provádění (tzv. řízení toku). Pochopení těchto operací může pomoci lépe porozumět digitálnímu i reálnému světu, a proto může být užitečné při řešení problémů. Využijeme-li výše uvedený příklad žáka navrhujícího hru, může žák na procedurální úrovni hru iniciovat a rozhodovat o ní. Podle stanovených pravidel a podmínek hry sleduje akce hráčů a následné výsledky. Při sledování pak může v rámci hry identifikovat problémy, jako jsou neřešitelné nebo nejednoznačné scénáře (například pat v šachu). Obecně pak má žák možnost upravit parametry hry tak, aby tyto problémy vyřešil.

Není vždy nutné, aby hra byla vytvořena jako počítačová aplikace, protože *digitální systémové myšlení* lze uplatnit i u nedigitálních systémů. V kontextu šetření ICILS tak lze *digitální systémové myšlení* využít k popisu činnosti „fyzického systému“ (například plnění sklenice vodou z kohoutku) tak, aby tyto činnosti mohl později řídit počítačový program.

Příklady znalosti digitálních systémů a porozumění těmto systémům:

- zkoumání systému s cílem popsat pravidla jeho chování,
- znalost a pochopení systému za účelem získání relevantních dat pro analýzu,
- identifikace možností zefektivnění a automatizace,
- vysvětlení, proč simulace pomáhají řešit problémy.

Aspekt 1.2: formulace a analýza problémů

Formulace problémů zahrnuje rozložení problému na menší, zvládnutelné části a určení a systematizaci charakteristik úlohy tak, aby bylo možné vytvořit informatické řešení, a to případně s pomocí počítače nebo jiného digitálního zařízení. Analýza problémů spočívá v nalezení souvislostí mezi vlastnostmi a řešením dříve řešených i nových problémů a následným vytvořením koncepčního rámce pro usnadnění procesu rozložení většího problému na soubor menších, lépe zvládnutelných částí.

Příklady schopnosti formulovat a analyzovat problémy:

- rozložení složitého úkolu na menší, lépe zvládnutelné části,
- vytvoření samostatného dílčího úkolu, který by bylo možné potenciálně použít opakovaně,
- zkoumání souvislostí mezi celkem a jeho jednotlivými složkami.

Aspekt 1.3: sběr a prezentace relevantních dat

Pro efektivní posuzování řešení problémů v rámci systémů je nutné provádět sběr a smysluplné využití dat z těchto systémů. Proces efektivního sběru a prezentace dat vychází ze znalosti a pochopení vlastností dat a dostupných mechanismů pro sběr, organizaci a prezentaci těchto dat pro účely analýzy. Součástí může být vytvoření nebo použití simulace komplexního systému k získání dat, která mohou vykazovat určité zákonitosti nebo charakteristiky, které nejsou při pohledu z abstraktní úrovně systému zřejmé.

Příklady schopnosti provádět sběr a reprezentaci dat:

- určení abstraktní prezentace směrů na mapě,
- používání nástroje pro simulaci trasy k ukládání dat,
- zobrazení údajů, které pomáhají vyvozovat závěry a provádět informované plánování,
- používání simulačního nástroje ke sběru dat a vyhodnocování výsledků.

3.5.2 Oblast 2: operacionalizace řešení

Operacionalizace řešení představuje procesy spojené s vytvářením, implementací a vyhodnocováním počítačových systémů pro řešení reálných problémů. Zahrnuje iterativní procesy plánování, implementace, testování a vyhodnocování algoritmických řešení (jako potenciálních základů pro programování) a pochopení potřeb uživatelů a jejich pravděpodobné interakce s vyvíjeným systémem. Oblast obsahuje dva aspekty:

- plánování a posuzování řešení,
- vývoj algoritmů, programů a rozhraní.

Aspekt 2.1: plánování a posuzování řešení

Plánování řešení představuje proces stanovení parametrů systému, včetně vypracování funkčních specifikací nebo požadavků týkajících se potřeb uživatelů a požadovaných výsledků. Cílem je navrhnout a realizovat klíčové prvky řešení. Posuzování řešení pak představuje schopnost kriticky zhodnotit kvalitu informatických artefaktů (jako jsou algoritmy, kód, programy, návrhy uživatelského rozhraní nebo systémy) podle kritérií založených na daném modelu standardů a efektivity. Tyto dva procesy jsou spojeny do jednoho aspektu, protože jsou iterativně propojeny s procesem vývoje algoritmů a programů. Zatímco proces vývoje algoritmů může začínat plánováním a končit posouzením, v průběhu celého procesu probíhá nepřetržitý iterační cyklus plánování, realizace, posouzení a revize vedoucí k vyřešení. U jakéhokoli problému zpravidla existuje široká škála možných řešení, proto je důležité umět plánovat a posuzovat řešení z různých hledisek a u alternativních řešení pak zvážit výhody, nevýhody a účinky.

Příklady schopnosti plánovat a posuzovat informatická řešení:

- určení výchozího bodu pro algoritmické řešení problému na základě řešení podobných problémů,
- navržení částí řešení podle možností systému a potřeb uživatelů,
- testování možného řešení na základě dostupného výsledku a jeho případná úprava,
- porovnání relativních výhod a nevýhod řešení s alternativními řešeními,
- nalezení chybného kroku v algoritmu,
- popis a vysvětlení, proč je z mnoha různých dané řešení nejlepší,
- zavedení a ověření postupů pro testování účinnosti řešení (například uživatelské testování).

Aspekt 2.2: vývoj algoritmů, programů a rozhraní

Tento aspekt se zaměřuje na logické uvažování, které je základem vývoje algoritmů (a kódu) pro řešení problémů. Jeho součástí může být vývoj nebo implementace algoritmu (systematický popis kroků nebo pravidel potřebných k provedení úkolu) a také jeho automatizace, zpravidla pomocí počítačového kódu, aby se žáci nemuseli učit syntax nebo funkce určitého kódovacího jazyka. Tvorba rozhraní představuje oblast průniku mezi uživateli a systémem a může zahrnovat vývoj prvků uživatelského rozhraní v aplikaci, včetně implementace specifikací pro dynamická rozhraní, která reagují na vstupy uživatele.

Příklady schopnosti vyvíjet algoritmy, programy a rozhraní:

- modifikace stávajícího algoritmu pro nové použití,
- přizpůsobení vizuálních pokynů pro počítač,
- vytvoření prezentace instrukcí pro počítač,
- vytvoření jednoduchého algoritmu,
- použití nového příkazu v jednoduchém algoritmu,
- vytvoření algoritmu, který kombinuje jednoduché příkazy s opakovaným nebo podmíněným příkazem,
- oprava zadaného kroku v algoritmu.

Použitá literatura ke kapitole 3

- Agalianos, A., Noss, R., & Whitty, G. (2001). Logo in mainstream schools: The struggle over the soul of an educational innovation. *British Journal of Sociology of Education*, 22(4), 479–500. <https://doi.org/10.1080/01425690120094449>
- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20–23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ918910>
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Berland, M., & Wilensky, U. (2015). Comparing virtual and physical robotics environments for supporting complex systems and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 628–647. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9552-x>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, A. A., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V., & Stupurienė, G. (2022). *Reviewing computational thinking in compulsory education* (A. Inamorato dos Santos, R. Cachia, N. Giannoutsou, & Y. Punie, Eds.; tech. rep.). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/126955>
- Bower, M., Wood, L. N., Lai, J. W., Highfield, K., Veal, J., Howe, C., Lister, R., & Mason, R. (2017). Improving the computational thinking pedagogical capabilities of school teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2013). Imagining, creating, playing, sharing, reflecting: How online community supports young people as designers of interactive media. In C. Mouza & N. Lavigne (Eds.), *Emerging technologies for the classroom: A learning sciences perspective* (pp. 253–268). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4696-5_17
- Caeli, E. N., & Bundsgaard, J. (2020). Computational thinking in compulsory education: A survey study on initiatives and conceptions. *Educational technology research and development*, 68(1), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09694-z>
- Cansu, S. K., & Cansu, F. K. (2019). An overview of computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. *Communications of the ACM*, 60(6), 33–39. <https://cacm.acm.org/magazines/2017/6/217742-remaining-trouble-spots-with-computational-thinking/abstract>
- Denning, P. J., & Tedre, M. (2021). Computational thinking: A disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361–390. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>
- Education Services Australia. (2018). Computational thinking. *Digital Technologies Hub, Education Services Australia Ltd.* <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/teach-and-assess/classroom-resource/s/topics/computational-thinking/>
- Fadhillah, M. R., Budiyanto, C. W., & Hatta, P. (2023). The influence of block-based programming to computational thinking skills: A systematic review. *AIP Conference Proceedings*, 2540(1). <https://doi.org/10.1063/5.0105716>
- Fidai, A., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2020). “Scratch”-ing computational thinking with Arduino: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100726. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100726>

Fraillon, J. (2018). International large-scale computer-based studies on information technology literacy in education. In J. Voog, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>

Grover, S. (2017). Assessing algorithmic and computational thinking in K-12: Lessons from a middle school classroom. In P. J. Rich & J. Hodges (Eds.), *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 269–288). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1_17

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>

ISTE. (2018). ISTE computational thinking competencies. <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-computational-thinking>

Kiliç, S. (2022). Tendencies towards computational thinking: A content analysis study. *Participatory Educational Research*, 9(5), 288–304. <https://doi.org/10.17275/per.22.115.9.5>

Kilpatrick, J., & Davis, R. B. (1993). Computers and curriculum change in mathematics. In C. Keitel & K. Ruthven (Eds.), *Learning from computers: Mathematics education and technology* (pp. 203–221). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-78542-9_9

Lodi, M., & Martini, S. (2021). Computational thinking, between Papert and Wing. *Science & Education*, 30(4), 883–908. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00202-5>

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>

Maddux, C. D., & Johnson, D. L. (1997). Logo: A retrospective. *Computers in the Schools Monographs/Separates*, 14(1-2). https://doi.org/10.1300/J025v14n01_01

McDougall, A., Murnane, J., & Wills, S. (2014). The education programming language logo: Its nature and its use in Australia. In A. Tatnall & B. Davey (Eds.), *Reflections on the history of computers in education* (pp. 1–11). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_28

National Research Council. (2010). *Committee for the workshops on computational thinking: Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12840>

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Papert, S. (1991). Situating constructionism. In I. Harel & S. Papert (Eds.), *Constructionism* (pp. 1–11). Ablex.

<https://archive.org/download/papert-harel-situating-constructionism/papert-harel-situating-constructionism.pdf>

Peyton Jones, S. (2011). *Computing at school: International comparisons*. Microsoft Research. <https://www.computingschool.org.uk/media/1u1jmkeb/internationalcomparisons-v5.pdf>

Richter, T., Naumann, J., & Groeben, N. (2000). The computer literacy inventory (INCOBI): An instrument for the assessment of computer literacy and attitudes toward the computer in university students of the humanities and the social sciences. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 48(1), 1–13. https://www.researchgate.net/publication/290196669_The_Computer_Literacy_Inventory_INCOBI_An_Instrument_for_the_Assessment_of_Computer_Literacy_and_Attitudes_toward_the_Computer_in_University_Students_of_the_Humanities_and_the_Social_Sciences

- Selby, C. C., & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: The developing definition* (tech. rep.). University of Southampton. <https://eprints.soton.ac.uk/id/eprint/356481>
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Tatnall, A., & Davey, B. (2014). Reflections on the beginnings of an educational revolution (?) In A. Tatnall & B. Davey (Eds.), *Reflections on the history of computers in education: Early use of computers and teaching about computing in schools* (pp. 417–422). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55119-2_30
- The Royal Society. (2012). Shut down or restart: The way forward for computing in UK schools. <https://www.stem.org.uk/rx326t>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Weintrop, D., Wise Rutstein, D., Bienkowski, M., & McGee, S. (2021). Assessing computational thinking: An overview of the field. *Computer Science Education*, 31(2), 113–116. <https://doi.org/10.1080/08993408.2021.1918380>
- Wilkinson, K. (2006). Students' computer literacy: Perception versus reality. *Delta Pi Epsilon Journal*, 48(2), 108–120. <https://eric.ed.gov/?id=EJ765448>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Xu, Z., Ritzhaupt, A. D., Tian, F., & Umapathy, K. (2019). Block-based versus text-based programming environments on novice student learning outcomes: A meta-analysis study. *Computer Science Education*, 29(2-3), 177–204. <https://doi.org/10.1080/08993408.2019.1565233>
- Yadav, A., Sands, P., Good, J., & Lishinki, A. (2018). Computer science and computational thinking in the curriculum: Research and practice. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 89–106). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_6

A decorative horizontal bar consisting of a long grey rectangle on the left, a large white number '4' with a black outline in the center, and a shorter grey rectangle on the right.

4

Kontextový rámec

4 KONTEXTOVÝ RÁMEC

Mojca Rozman, Julian Fraillon, Sara Dexter, Jeppe Bundsgaard a Wolfram Schulz

4.1 Přehled

Tato kapitola popisuje kontextové informace shromážděné během Mezinárodního šetření počítačové a informační gramotnosti (ICILS) 2023 s cílem pomoci pochopit rozdíly v primárních výsledných ukazatelích výsledků šetření: počítačové a informační gramotnosti (CIL) a informatického myšlení (CT) žáků. V celé této kapitole byla použita zkratka CIL/CT, kde lze každou z CIL a CT považovat za výsledné měřítko potenciálně ovlivněné daným souborem kontextových informací. Uvádíme klasifikaci kontextových faktorů, která je v souladu s víceúrovňovou strukturou vlastní procesu učení žáků CIL/CT, a uvažujeme o vztahu těchto faktorů k procesu učení (okolnosti nebo procesy). Uvádíme také různé druhy proměnných, které budou zjišťovány prostřednictvím různých kontextových nástrojů šetření ICILS 2023, a stručně uvádíme předchozí zjištění z výzkumu v oblasti vzdělávání, abychom vysvětlili, proč jsou tyto proměnné do šetření ICILS 2023 zahrnuty.

4.2 Klasifikace kontextových faktorů

Při šetření výsledků žáků souvisejících s CIL/CT je důležité vnímat je v kontextu různých faktorů, které je ovlivňují. Žáci získávají kompetence v této oblasti prostřednictvím různých činností a zkušeností na různých úrovních svého vzdělávání a prostřednictvím různých procesů ve škole i mimo ni. Je také pravděpodobné, že mimoškolní zkušenosti žáků s používáním ICT ovlivňují jejich přístup k učení ve škole (Ainley et al., 2009; Biagi a Loi, 2013; Bundsgaard a Gerick, 2017). Kontextové proměnné lze také klasifikovat podle jejich měřitelných charakteristik, a to na faktické (např. věk), postojové (např. radost z používání počítače) a behaviorální (např. frekvence používání počítače).

Různé koncepční rámce pro analýzu výsledků vzdělávání často poukazují na víceúrovňovou strukturu, která je vlastní procesům ovlivňujícím učení žáků (viz například, Fraillon et al., 2020b; Gerick et al., 2017; O. Hatlevik et al., 2015; Schulz et al., 2016; Vanderlinde et al., 2014). Učení jednotlivých žáků je zasazeno do překrývajících se kontextů školního a mimoškolního učení, přičemž oba tyto kontexty jsou zasazeny do kontextu širšího prostředí, které zahrnuje místní, národní, nadnárodní a mezinárodní souvislosti. Stejně jako u předchozích dvou cyklů šetření ICILS rozlišuje kontextový rámec šetření ICILS následující úrovně:

- *Širší prostředí:* Tato úroveň popisuje širší kontext, v němž probíhá učení v oblasti CIL/CT. Zahrnuje kontext místního společenství (např. odlehlost a přístup k internetovým zařízením), jakož i charakteristiky vzdělávacího systému a země. Dále zahrnuje globální kontext, což je faktor, který je široce rozšířen díky přístupu k internetu.
- *Školní/třídní prostředí:* Tento kontext zahrnuje všechny faktory související se školou. Vzhledem k mezipředmětové povaze výuky CIL/CT není užitečné rozlišovat mezi úrovní třídy a školy.
- *Domácí prostředí:* Tento kontext se týká charakteristik žákova zázemí, zejména pokud jde o procesy učení spojené s rodinou, domovem a dalšími bezprostředními mimoškolními kontexty.
- *Jednotlivec:* Tento kontext zahrnuje charakteristiky žáka, procesy učení a úroveň CIL/CT žáka.

Důležité je také postavení kontextových faktorů v rámci vzdělávacího procesu. Faktory lze klasifikovat buď jako okolnosti, nebo jako procesy:

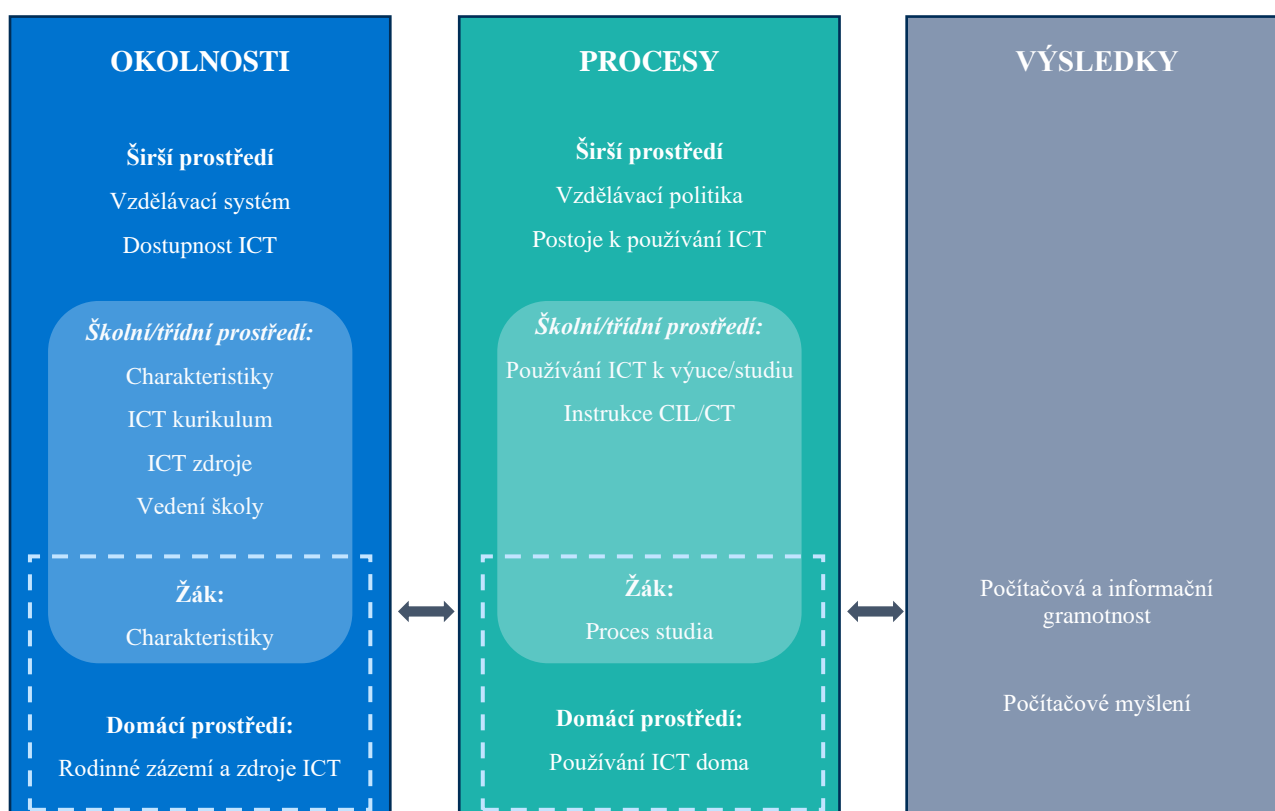
- Okolnosti jsou exogenní faktory, které podmiňují způsoby, jakými probíhá učení v oblasti CIL/CT. Jde o kontextové faktory, které nejsou přímo ovlivněny proměnnými procesy učení nebo výsledky. Je důležité si uvědomit, že okolnostní proměnné jsou specifické pro určitou úroveň a mohou být ovlivněny okolnostmi a procesy na vyšších úrovních, například dostupnost zdrojů ICT ve školách/třídách (okolnost školy/třídy) bude pravděpodobně ovlivněna vzdělávacími strategiemi v oblasti ICT na úrovni vzdělávacího systému (okolnost širšího prostředí).
- Procesy jsou faktory, které přímo ovlivňují výuku CIL/CT. Jsou omezeny okolnostmi a faktory, které se nacházejí na vyšších úrovních. Tato kategorie obsahuje proměnné, jako jsou příležitosti pro výuku

CIL/CT během vyučování, postoje učitelů k používání ICT pro studijní úlohy a používání počítačů žáky doma.

Při vysvětlování variability výsledků výuky CIL/CT je třeba brát v úvahu jak okolnosti, tak i procesy. Zatímco okolnostní faktory formují a omezují rozvoj CIL/CT, procesní faktory mohou být ovlivněny úrovní (stávající) výuky CIL/CT. Například úroveň a rozsah cvičení ve třídě s využitím ICT obecně závisí na aktuálních znalostech žáků v oblasti CIL/CT.

Při klasifikaci okolnostních a procesních kontextových faktorů podle jejich vztahu k výsledkům CIL/CT nacházejících se na různých úrovních jsou ke každému typu faktoru na každé úrovni uvedeny příklady proměnných, které mají potenciál ovlivnit procesy a výsledky výuky (obrázek 3). Je důležité si uvědomit, že mezi procesy výuky a výsledky výuky existuje vzájemný vztah, zatímco mezi okolnostmi a procesy existuje jednosměrný vliv.

OBRAZEK 3 | Kontexty pro výsledky výuky CIL/CT v rámci šetření ICILS 2023



Poznámky: Dvojitá šipka mezi faktory souvisejícími s procesy a výsledky zdůrazňuje možnost vzájemné vazby mezi procesy a výsledky výuky. Jednoduchá šipka mezi okolnostmi a procesy naznačuje předpoklad v kontextovém rámci šetření ICILS o jednosměrném vlivu mezi těmito typy kontextových faktorů.

Obecný koncepční rámec umožňuje umístit potenciální kontextové faktory do mřížky dva krát čtyři, kde okolnosti a procesy tvoří sloupce a jednotlivé úrovně jsou uvedeny v řádcích. Tabulka 1 ukazuje příklady kontextových proměnných zjišťovaných nástroji šetření ICILS (2023). Údaje o kontextových faktorech vztahujících se k úrovni jednotlivého žáka a jeho domácímu kontextu se shromažďují pomocí žákovského dotazníku. Údaje o kontextových faktorech vztahujících se k úrovni školy/třídy se shromažďují pomocí dotazníků pro žáky, učitele, ředitele škol a koordinátory ICT. Kontextové údaje na úrovni širšího prostředí se shromažďují pomocí národního kontextuálního dotazníku, dotazníků pro ředitele a koordinátory ICT a dalších dostupných zdrojů (např. zveřejněných statistik).

TABULKA 1 | Uspořádání proměnných v dotaznících ve vazbě na kontextový rámec (příklady)

Úroveň	Okolnosti	Procesy
Širší prostředí	NCS, PQ, ICQ a jiných zdrojů: Struktura vzdělávání Dostupnost ICT	NCS, PQ, ICQ a jiných zdrojů: Úloha ICT v učebních osnovách Přístupy k používání ICT
Školní/třídní prostředí	PrQ, ICQ a TQ: Charakteristiky školy Zdroje ICT Vedení školy	PrQ, ICQ, TQ a StQ: Využití ICT ve výuce a při učení Výuka CIL/CT
Žák	StQ: Pohlaví Věk	StQ: Aktivity ICT Využití ICT CIL/CT
Domácí prostředí	StQ: Sociálně-ekonomický status rodičů Zdroje ICT	StQ: Učení se o ICT doma

Poznámky: NCS = národní kontextuální dotazník (z angl. „national contexts survey“); PrQ = dotazník pro ředitele (z angl. „principal questionnaire“); ICQ = dotazník pro koordinátory ICT (z angl. „ICT coordinator questionnaire“); TQ = dotazník pro učitele (z angl. „teacher questionnaire“); StQ = dotazník pro žáky (z angl. „student questionnaire“)

Použitá literatura ke kapitole 4

Ainley, J., Enger, L., & Searle, D. (2009). Students in a digital age: Implications for teaching and learning. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 63–80). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9_4

Bundsgaard, J., & Gerick, J. (2017). Patterns of students' computer use and relations to their computer and information literacy: Results of a latent class analysis and implications for teaching and learning.

Large-scale Assessments in Education, 5(17), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0052-8>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020a). *IEA international computer and information literacy study 2018. Technical report*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020b). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age: The IEA international computer and information literacy study international report*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>

Frailon, J., Schulz, W., & Ainley, J. (2013). *International computer and information literacy study 2013: Assessment framework*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. <https://www.iea.nl/publications/assessment-framework/international-computer-and-information-literacy-study-2013>

Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-scale Assessments in Education*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>

Hatlevik, I., & Hatlevik, O. (2018). Examining the relationship between teachers' ICT self-efficacy for educational purposes, collegial collaboration, lack of facilitation and the use of ICT in teaching practice. *Frontiers in Psychology*, 9, 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>

Hatlevik, O. (2016). Examining the relationship between teacher's self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(5), 555–567. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501>

Hatlevik, O., Ottestad, G., & Thronsen, I. (2015). Predictors of digital competence in 7th grade: A multilevel analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 220–231. <https://doi.org/10.1111/jcal.12065>





5

Nástroje šetření ICILS

5 NÁSTROJE ŠETŘENÍ ICILS

Daniel Duckworth a Julian Fraillon

5.1 Testy šetření ICILS pro CIL a CT

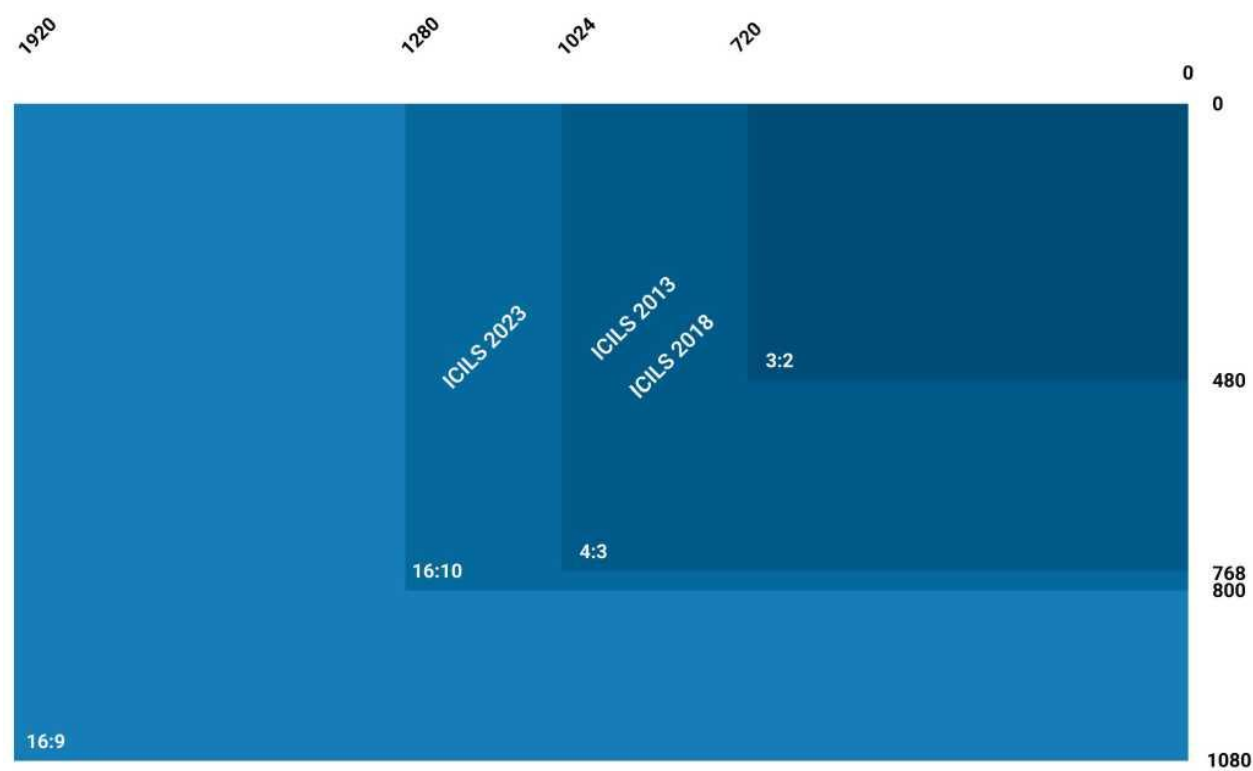
5.1.1 Pomocné informace

Při hodnocení počítačové a informační gramotnosti (CILS) v rámci Mezinárodního šetření počítačové a informační gramotnosti (ICILS) řeší žáci rozsáhlou škálu úloh. Patří mezi ně otázky s výběrem odpovědí, krátké textové odpovědi, dovednostní aktivity a úlohy zaměřené na informační gramotnost a komunikaci. Tyto úlohy se provádějí v rámci specializovaných aplikací pro produktivitu, jako jsou editory dokumentů, návrhový software a webové prohlížeče vyvinuté speciálně pro toto šetření. Je důležité zdůraznit, že webový obsah, k němuž se přistupuje během šetření ICILS, je vyvinut výhradně pro tento test a slouží jako jediný zdroj webového materiálu přístupného žákům. Žáci v zemích, které se účastní nepovinného šetření informatického myšlení (CT), plní řadu úloh, které zahrnují otázky s výběrem odpovědí, krátké textové odpovědi, vizuální znázornění pojmů (např. vývojové diagramy a stromové diagramy) a blokové kódovací a ladící úlohy.

Základním kamenem šetření ICILS je snaha nabídnout žákům hodnocení, které odráží autentické využití ICT. Toho se dosahuje tak, že obsah testu je vytvořen na základě autentických příběhů, s nimiž se žáci mohou reálně setkat, a že zahrnuje typy softwarových aplikací, s nimiž se žáci pravděpodobně setkají v reálném prostředí. Aby to bylo možné, zahrnuje proces návrhu testovacího nástroje komplexní systém návrhu a knihovnu komponent uživatelského rozhraní. Tyto nástroje umožňují vytvářet interaktivní rozhraní a specializované aplikace pro produktivní a blokové kódování, které tvoří pobídkový materiál testu. Šetření ICILS uplatňuje dynamický přístup k řešení změn v návrhu aplikací a rozhraní v průběhu cyklů. V šetření ICILS ponecháváme možnost přizpůsobit prezentaci obsahu hodnocení současným zvyklostem uživatelského rozhraní. V prvním cyklu šetření ICILS v roce 2013 byla stanovena minimální velikost obrazovky 29 cm a rozlišení displeje 1024 px 768 px. Toto rozlišení bylo v té době nejuniverzálněji kompatibilní (StatCounter Global Stats, 2023) a tato specifikace byla zachována i pro cyklus 2018, aby byl zajištěn rovný přístup pro všechny žáky, včetně těch, kteří nemají přístup k zařízením s vyšším rozlišením. Zvýšení standardních rozlišení obrazovek a posun k používání širších poměrů obrazovek během 10 let od zahájení šetření ICILS si však vyžádaly změnu designu obrazovky šetření ICILS. Pro šetření ICILS 2023 bylo minimální rozlišení obrazovky aktualizováno na 1280 x 800 px (pro porovnání rozlišení viz obrázek 4). Tato změna je nejen v souladu s trendem směřujícím k širším obrazovkám, ale také zohledňuje celosvětový nárůst počtu zařízení s větším rozlišením obrazovky. Důležité je, že poskytuje univerzálnější plátno pro vývoj testovacího obsahu, který přesně odráží vyvíjející se normy návrhu reálných softwarových aplikací. Všechny nové testovací materiály vyvinuté pro šetření ICILS 2023 byly vyvinuty tak, aby odpovídaly tomuto novému rozlišení. Rozložení materiálů na obrazovce z předchozích cyklů šetření ICILS (trendové materiály) bylo aktualizováno, úlohu po úloze, aby bylo možné využít větší dostupné rozlišení obrazovky v šetření ICILS 2023 a zároveň bylo zajištěno, že rozložení zachová relativní paritu s trendovými materiály.

Souhrnně lze říci, že šetření ICILS zahrnuje plynulý přístup k návrhu testovacích nástrojů, který se neustále vyvíjí, aby si zachoval aktuálnost a následně poskytoval autentické a smysluplné hodnocení dovedností žáků v oblasti CIL a CT, které odráží jejich reálné digitální zkušenosti.

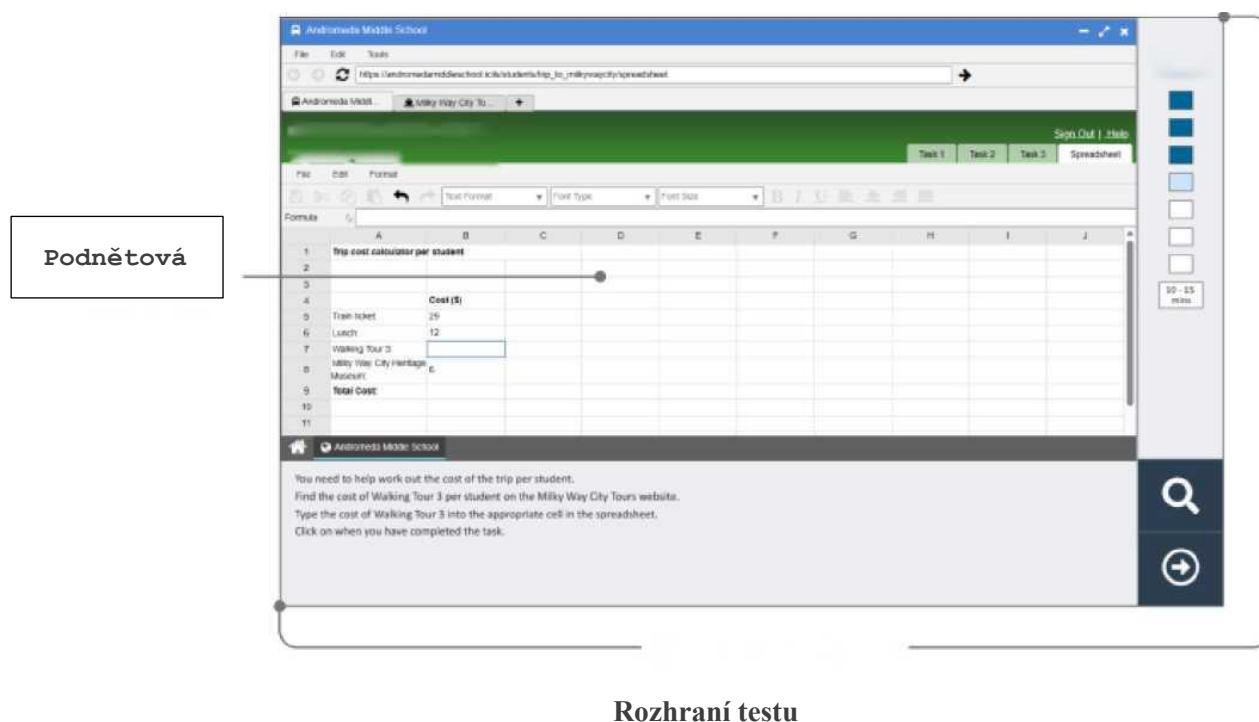
OBRÁZEK 4 | Běžná rozlišení obrazovek počítačů



5.1.2 Přehled testovacích nástrojů

Žáci musí být schopni se orientovat v mechanice testu i plnit úlohy, které jsou jim předkládány. Pro podporu těchto dvou cílů se testovací prostředí skládá ze dvou funkčních prostorů: rozhraní testu a podnětové části (Obrázek 5).

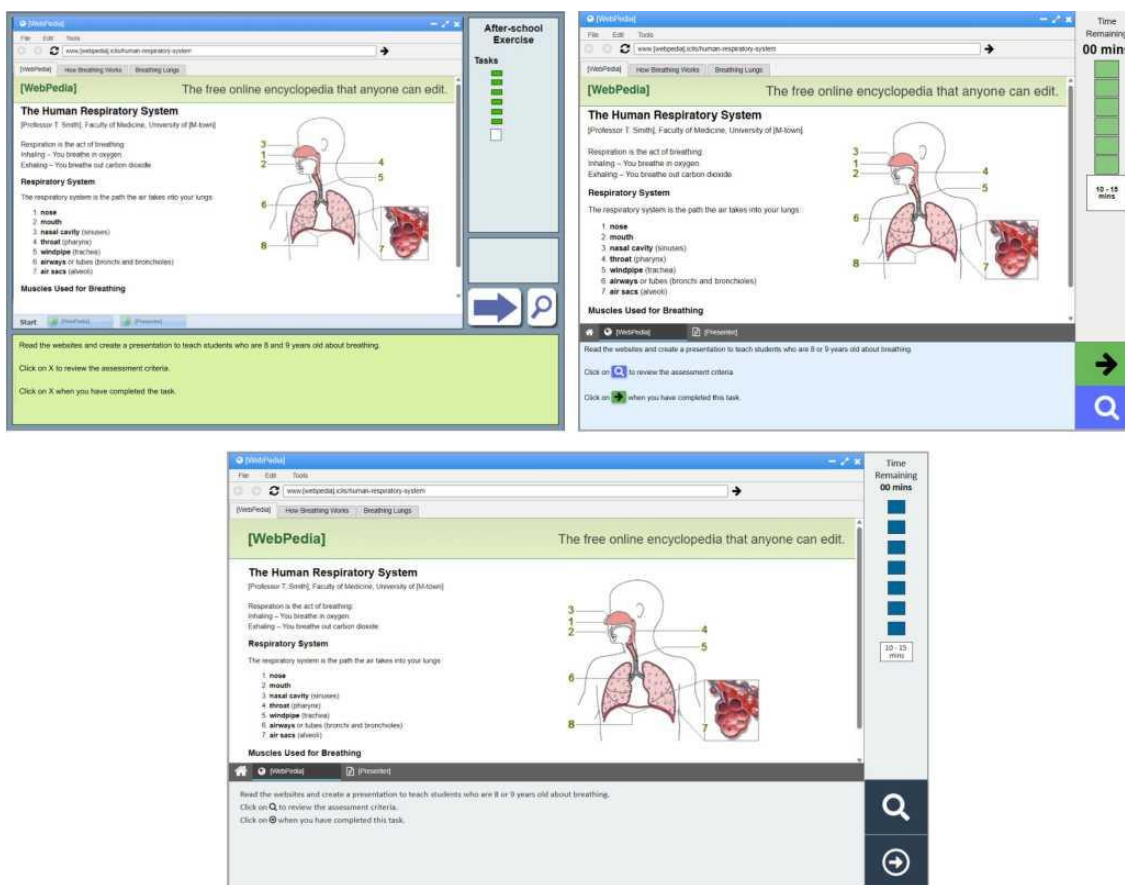
OBRÁZEK 5 | Testovací prostředí se skládá ze dvou funkčních prostorů



5.1.3 Rozhraní testu

Rozhraní testu slouží k několika účelům. Za prvé poskytuje žákům informace o jejich postupu v šetření, včetně celkového počtu úloh, které je třeba splnit, počtu úloh, které byly splněny, počtu úloh, které je třeba ještě splnit, a zbývajících času určeného na splnění úloh. Sekce s pokyny se nachází v dolní části rozhraní testu. V této části jsou buď uvedeny konkrétní otázky, na které je třeba odpovědět – v takovém případě je do ní zahrnuto i určené místo pro odpovědi –, nebo pokyny týkající se provedení jedné či více úloh v rámci podnětové části. Rozhraní testu obsahuje navigační ovládací prvky, které umožňují žákům pohybovat se mezi úlohami, a informační tlačítko, které žákům umožňuje přístup k obecným informacím o testech a k informacím specifickým pro jednotlivé úlohy, jako jsou kritéria bodování nebo podrobné pokyny k úlohám. Rozhraní testu obsahuje také podnětovou část (obrázek 5). Podnětová část může obsahovat interaktivní i neinteraktivní obsah. Může obsahovat statické prvky, jako jsou grafické reprezentace přihlašovacího rozhraní webové stránky, nebo dynamické prvky, jako jsou editory dokumentů a webové prohlížeče. Zatímco vizuální styl rozhraní testu byl v průběhu každého dalšího cyklu šetření ICILS modernizován, základní strukturální a funkční atributy zůstaly napříč cykly konzistentní. Například umístění a funkčnost navigačních prvků a indikátorů průběhu úlohy zůstaly zachovány, ale jejich vizuální vzhled byl aktualizován tak, aby odpovídal současným konvencím designu rozhraní (obrázek 6).

OBRÁZEK 6 | Vzhled rozhraní testů šetření ICILS z let 2013, 2018 a 2023



5.1.4 Návrh testovacího nástroje

Test CIL je základem šetření ICILS a vyplňují ho všichni žáci. Všichni žáci rovněž vyplňují dotazník šetření ICILS pro žáky. Test CT, který se vyplňuje po dotazníku pro žáky, je *mezinárodní variantou*, kterou si mohou země zvolit k realizaci. Variantu CT vyplňují pouze žáci v zemích, které se účastní mezinárodní varianty CT.

Nástroj CIL se skládá z celkem sedmi testovacích modulů CIL, z nichž tři byly nově vyvinuty pro šetření ICILS 2023 a čtyři byly zachovány z předchozích cyklů šetření ICILS, aby podpořily vykazování trendů dosažených výsledků v CIL napříč cykly šetření ICILS. Tři nové moduly byly navrženy tak, aby odrážely

současné softwarové aplikace a kontexty. Údaje shromážděné ze všech sedmi modulů v šetření ICILS 2023 se používají k vykazování výsledků testů CIL na škále úspěšnosti ICILS CIL, která byla původně vytvořena v šetření ICILS 2013.

Každý žák absolvuje náhodně přiřazenou dvojici testovacích modulů CIL ze sedmi dostupných modulů v plně vyváženém rotačním mechanismu. Tento design testu umožňuje, aby testovací nástroj CIL (zahrnující všech sedm modulů) hodnotil obsah pokrývající celou škálu konstruktu CIL, přičemž každý žák absolvuje zvládnutelné množství obsahu šetření.

Pro test šetření ICILS 2018 CT byly vyvinuty dva 25minutové testovací moduly, které byly použity pro stanovení škály úspěšnosti CT v šetření ICILS. Tyto moduly byly použity pro vykazování výsledků testu CT v mezinárodní zprávě o šetření ICILS 2018 (Fraillon et al., 2020b). V cyklu šetření ICILS 2023 byly zavedeny další dva moduly CT. V zemích, které se účastní mezinárodní varianty CT, absolvují žáci dva ze čtyř dostupných modulů CT. Stejně jako v případě šetření CIL jsou moduly CT přidělovány žákům pomocí plně vyváženého rotačního mechanismu.

Ve všech sešitech byl každý modul CIL prezentován stejně často vždy na první a druhé pozici v testovacím nástroji CIL. Každý modul CIL byl spárován stejně často s každým dalším modulem CIL. Každý modul CT byl prezentován stejně často na první a druhé pozici v testovacím nástroji CT. Každý modul CT byl spárován stejně často s každým dalším modulem CT. Zatímco každý z testovacích nástrojů CIL a CT byl plně vyvážený, nástroje CIL a CT nebyly vzájemně plně vyvážené. Napříč sešity nebyl každý modul CIL prezentován stejně často s každým modulem CT. Pro návrh testu nebylo podstatné, aby byly oba různé testovací nástroje navzájem plně vyvážené, a návrh testu šetření ICILS 2023 byl zvolen tak, aby byl počet testovacích sešitů zvládnutelný. V rámci šetření ICILS 2023 bylo v zemích, které vyplňovaly CIL i CT, 84 testovacích sešitů a v zemích, které vyplňovaly pouze CIL, 42 testovacích sešitů. Plně vyvážený design kombinující CIL a CT by vyžadoval celkem 504 testovacích sešitů.

Veškeré podrobnosti o návrhu testu ICILS 2023 budou uvedeny v technické zprávě o šetření ICILS 2023, která bude zveřejněna po dokončení šetření ICILS 2023. Pořadí modulů v testovací relaci šetření ICILS je znázorněno na obrázku 7.

OBRÁZEK 7 | Časový průběh šetření ICILS 2023

Činnost	Časová dotace
Přípravná část (přihlášení žáků, přečtení pokynů a projití návodu k testové oblasti CIL)	20 minut (přibližně)
Zadání žakovského testu pro oblast CIL 1. modul	30 minut (přesně)
Krátká přestávka	5 minut (maximálně)
Zadání žakovského testu pro oblast CIL 2. modul	30 minut (přesně)
Krátká přestávka	5 minut (maximálně)
Zadání Žakovského dotazníku	30 minut (přibližně)
Delší přestávka	Mezi 15 a 45 minutami
Projití návodu k testové oblasti CT	10 minut (přibližně)
Zadání žakovského testu pro oblast CT 1. modul	25 minut (přesně)
Krátká přestávka	5 minut (maximálně)
Zadání žakovského testu pro oblast CT 2. modul	25 minut (přesně)

5.1.5 Testovací moduly CIL

Testovací modul CIL je posloupnost úloh, které jsou usazeny do kontextu pomocí reálného tématu a řízeny věrohodným příběhem. Moduly obvykle začínají sekvencí pěti až osmi malých úloh, z nichž každá je navržena tak, aby její řešení trvalo žákům méně než jednu minutu. V rámci každého modulu tyto malé úlohy společně přispívají k základním znalostem souvislostí, které jsou základem pro práci na jediné, rozsáhlejší velké úloze. Velké úlohy trvají obvykle 10 až 15 minut a zahrnují vytvoření informačního produktu (např. prezentace, plakátu, písemné zprávy nebo příspěvku na sociálních sítích), který využívá informace a zdroje, které žáci zvládli v rámci malých přípravných úloh. Parametry velkých úloh jsou žákům specifikovány z hlediska použití softwarových nástrojů a formátu, komunikačního účelu a cílové skupiny informačního produktu. Žáci zhlédnou *ukázkové video*, které je seznámí se softwarovou aplikací a informačními zdroji, jež budou v úloze používat, načež žáci dostanou informace o kritériích, která budou použita k hodnocení jejich práce v každé velké úloze. Žáci si mohou kritéria při plnění velké úlohy kdykoli zobrazit a opakovaně prohlížet.

Témata modulu jsou navržena tak, aby byla pro žáky poutavá a relevantní, a úlohy jsou vypracovány s ohledem na to, aby předchozí znalosti obsahu týkající se tématu modulu nevýhodňovaly dílčí skupiny žáků. Toho se dosahuje čtyřmi hlavními způsoby: (1) všechny potřebné kontextové informace jsou žákům poskytovány v rámci samotných úloh, čímž se eliminuje potřeba externích znalostí; (2) veškeré odborné informace, jako je vědecká terminologie, jsou prezentovány na úrovni složitosti, která odpovídá úrovni porozumění žákům druhého stupně základní školy (3) tím, že se žáci nemohou v rámci modulu vracet k předchozím úlohám, aby se zabránilo využití informací z následujících úloh pro zodpovězení dřívějších úloh (podrobné vysvětlení těchto konstrukčních prvků viz Fraillon, 2018); a (4) tím, že se zajistí, aby kritéria bodování uplatňovaná na úlohy umožňovala uznání pouze za využití relevantních informací, které jsou dostupné všem žákům.

Ačkoli jsou témata modulů CIL zasazena do školního prostředí, neomezují se na tradiční akademické předměty. Moduly mohou zahrnovat témata související se sociálními nebo environmentálními otázkami v rámci školních předmětů, ale mohou se také rozšířit na scénáře, jako je plánování třídní exkurze nebo založení zájmového klubu online, který má spíše komunitní a sociální než akademický důraz.

5.1.6 Testovací moduly CT

Konstrukt CT se skládá ze dvou částí: *konceptualizace problémů* a *operacionalizace řešení* (viz 3. kapitola, kde je konstrukt podrobněji popsán). V ICILS 2018 se každý modul testu CT zaměřil na hodnocení kompetencí spojených s jedním vláknem. Údaje shromážděné ze dvou modulů CT v ICILS 2018 podpořily vykazování CT jako jediné dimenze měření (Fraillon et al., 2020b; Ockwell et al., 2020, s. 92). Pro ICILS 2023 byly nové moduly navrženy tak, aby zahrnovaly úlohy z obou oblastí a aby moduly odrážely procesy porozumění a konceptualizace problémů a provádění a vyhodnocování počítačových řešení těchto problémů.

Modul CT v rámci ICILS 2018 se zaměřoval na *konceptualizaci problémů* souvisejících s aspekty plánování programu pro provoz automatizovaného autobusu. Zahrnoval úlohy, které obsahovaly vizuální znázornění, jako jsou diagramy cest, vývojové diagramy a rozhodovací stromy, které usnadňovaly plánování počítačových programů pro automatizovaná řešení. Zahrnoval také úlohy usnadňující použití simulací ke shromažďování dat a vyvozování závěrů, které odrážejí reálné aplikace.

V modulu CT v rámci ICILS 2018 zaměřeném na *operacionalizaci řešení* museli žáci pracovat v prostředí blokového kódování, kde měli za úkol vytvořit, otestovat a odladit kód, který řídil činnost dronu používaného v zemědělství. Rozhraní zahrnovalo vizuální zobrazení kódovaných akcí dronu. Úlohy byly navrženy tak, aby se postupně stupňovala jejich složitost, což odpovídalo rozsahu dostupných funkcí kódu, počtu akcí, které měl dron provádět, a složitosti sekvencí těchto akcí. Žáci se mohli v rámci tohoto modulu vracet k předchozím úlohám. Toto rozhodnutí bylo učiněno proto, že na rozdíl od jiných testovacích modulů ICILS nesledovaly blokové kódovací úlohy pořadí, v němž by informace poskytnuté v pozdějších úlohách mohly potenciálně odhalit odpověď na předchozí úlohy. Rozhraní testu tohoto modulu proto zahrnovalo možnost, aby si žáci „označili“ úlohy, ke kterým by se případně chtěli vrátit, a navigační funkci, která jim umožňovala volně přecházet mezi úlohami, které si již prohlédli.

Pro cyklus ICILS 2023 byly vyvinuty nové moduly, které přirozeně doplňují typy úloh obsažené v modulech *Automatizovaný autobus* a *Zemědělský dron*. Tyto nové moduly zavedly jedinečné souvislosti a scénáře řešení problémů. Jeden modul je věnován vývoji her a zaměřuje se na hodnocení a systematické testování základního kódu. Druhý se soustředí na sběr dat ze snímačů digitálních zařízení, jehož cílem je ukládání, zkoumání a reprezentace těchto dat pro použití v aplikacích chytrých telefonů.

Rozhodnutí v ICILS 2023 navrhnout úlohy, které integrují oba směry konstrukce CT, bylo přijato proto, aby moduly mohly lépe reprezentovat proces návrhu a implementace.

Každá úloha v nových modulech CT má jasnou koncepční vazbu na předchozí úlohy. Kontinuita vyprávění pomáhá zakotvit celkový kontext problému v reálném světě. V důsledku toho je u některých úloh výchozím stavem úlohy řešení problému v předchozí úloze, jako je tomu v modulech CIL. V důsledku toho musí žáci u dvou nových modulů CT (jak již bylo stanoveno u modulu *Automatizovaný autobus*) postupně dokončit každou úlohu a nemohou se vrátit k předchozím úlohám.

Moduly CT původně vyvinuté pro ICILS 2018 byly zachovány pro použití v cyklu ICILS 2023. Tyto dva moduly budou zveřejněny po ukončení sběru dat v rámci ICILS 2023. Obsah úloh z obou modulů slouží k ilustraci rozsahu typů úloh CT, jak je uvedeno v oddíle 5.1.8.

5.1.7 Typy úloh v rámci šetření: CIL

Počítačové šetření CIL obsahuje tři typy úloh, které jsou integrovány do jednoho testovacího prostředí. Tento oddíl obsahuje podrobnosti o každé z těchto úloh s ilustrativním příkladem z uvolněného modulu. Některé z příkladových úloh pocházejí z modulu *Soutěž kapel* (ICILS 2013, 2018), kde ústřední úlohou žáka bylo navrhnout webovou stránku představující kapelu, která se účastní soutěže školních kapel. Další příkladové úlohy pocházejí z modulů *Dýchání* (2013, 2018, 2023) a *Školní výlet* (2013, 2018, 2023).

Úloha 1. typu: Úlohy s odpověďmi založenými na informacích

Úlohy s odpověďmi založenými na informacích využívají digitální rozhraní ke kladení otázek, které napodobují tradiční metody s tužkou a papírem, ale v obohacené podobě. Podnětový materiál předložený žákům obvykle zobrazuje počítačový problém nebo zdroj informací. Odpovědi pro tyto úlohy mohou být ve formátu výběru z několika možností, tvorby odpovědi nebo přetažení možností. V těchto úlohách se počítačové prostředí používá k získání důkazů o znalostech a porozumění CIL nezávisle na tom, zda žáci používají něco víc než nejzákladnější dovednosti potřebné k zaznamenání odpovědi.

Jako ilustraci formátu úlohy s odpovědí založenou na informacích lze uvést příkladovou úlohu 1 (obrázek 8), která vyžaduje, aby žáci prozkoumali čtyři schémata organizační struktury webových stránek (vizuální mapy stránek) a vybrali strukturu, která nejlépe vyhovuje danému souboru šesti stránek obsahu. Tato úloha se vztahuje k aspektu 2.2 konstruktů CIL (správa informací).

OBRÁZEK 8 | Příkladová úloha 1 (otázka s výběrem odpovědí z několika možností ze Soutěže kapel prezentovaná v rozhraní testu ICILS 2023)

Dynamické počítačové prostředí v příkladové úloze 1 umožňuje žákům postupně zobrazit každou ze čtyř struktur webových stránek (viz obrázek 9). Podnět by mohl být prezentován také ve statické podobě (tj. se zobrazením všech čtyř schémat dohromady) v testu s tužkou a papírem. Nejjednodušší úlohy s výběrem odpovědi v ICILS by mohly být rovněž prezentovány v ekvivalentní podobě na papíře.

Příkladová úloha 1 však poskytuje další funkci, která žákům umožňuje přetahovat popisky obsahu webové stránky do jednotlivých šablon organizační struktury. To jim pomáhá vizualizovat různé informační struktury a podpořit tak výběr nevhodnější struktury stránek na webu. Dynamické podněty použité v této úloze přesahují rámec toho, co by mohlo být snadno dostupné ve formátu s tužkou a papírem. Úloha pak umožňuje žákům poskytnout odpověď prostřednictvím běžného formátu s výběrem z několika možností (zobrazeno v dolní části rozhraní testu), přičemž jedna správná možnost je automaticky bodována. Zatímco funkce přetahování u příkladové úlohy 1 slouží pouze jako pomůcka pro žáka při určování správné odpovědi, v jiných úlohách CIL slouží tato funkce jako formát odpovědi a zaznamenává umístění označených tvarů jako údaje, které se bodují. Všechny úlohy ICILS jsou hodnoceny na základě konečného stavu odpovědi žáků (uložených po kliknutí na tlačítko „Další“). V systému ICILS 2023 plánujeme shromažďovat procesní data, která zahrnují časové záznamy o činnostech žáků při plnění úloh. Tyto údaje mohou být použity v sekundární analýze nebo mohou v budoucích cyklech ICILS přispět k analýze přístupů žáků k plnění úloh a případně také při bodování vybraných úloh. Šetření CIL využívá formát odpovědi přetažením vždy, když mají žáci zařadit informace do skupin nebo přiřadit objekty či pojmy podle jejich vlastností.

OBRÁZEK 9 | Příkladová úloha 1 (čtyři šablony webových stránek)

The figure displays four sequential screenshots of the WebPlanner application, each showing a different template (Template 1, 2, 3, and 4) for a website. The interface includes a menu bar, a search bar, and a sidebar with navigation options. The main content area shows a hierarchical structure of pages and a list of page content blocks. At the bottom of each screenshot, there is a question: "Click on Templates 1,2,3 and 4. Which template is the most suitable one for the Band Competition website? (You can drag and drop (move) the page contents onto the template to help you decide)." Below the question are four radio buttons labeled Template 1, Template 2, Template 3, and Template 4.

Příkladová úloha 2 (obrázek 10) vyžaduje, aby žáci analyzovali neinteraktivní propagační webové stránky a odpovídali pomocí textového vstupního pole ve spodní části rozhraní testu. Podnětový materiál v příkladové úloze 2 (obrázek 10) z modulu *Dýchání* zobrazuje propagační webovou stránku prodávající doplněk stravy vyrobený z oregana. Úloha je žákům předložena jako výsledek internetového vyhledávání, které bylo předmětem předchozí úlohy.

OBRÁZEK 10 | Příkladová úloha 2 (úloha s otevřenou odpovědí z modulu *Dýchání*)

The figure shows a screenshot of the Oregalife website. The website content includes a header with the name "Oregalife", a navigation menu, and a main content area with several sections: "Toxins", "Lungs", "Testimonial", and "Research". The "Contact Us" section provides sales and head office contact information. Below the website content, there is a search result snippet from a search engine, which includes the text: "The [Oregalife] website is a new search result. Think about the website. Is the information presented on the [Oregalife] website **reliable** (trustworthy)? Explain your answer." Below this text is a large text input field for the user's response.

Webová stránka byla vymyšlena tak, aby obsahovala informace, které lze použít jako důkaz, že informace na webové stránce mohou být nespolehlivé.

Žáci musí uvést, zda si myslí, že informace uvedené na webové stránce jsou spolehlivé, a to tak, že zhodnotí charakteristiky obsahu webové stránky a vysvětlí své odpovědi. Jejich odpovědi jsou zaznamenány jako text a hodnoceny vyškolenými hodnotiteli v každé zúčastněné zemi podle předem definované bodovací příručky. Žáci získají plný počet bodů, pokud se jejich vysvětlení týká některého ze čtyř možných postřehů o obsahu webové stránky. Jedná se o tyto postřehy: (1) přítomnost pouze jednoho anonymního svědectví, (2) nedostatek nezávislého výzkumu o účinnosti výrobku, (3) nedostatek citovaných zdrojů nebo podpůrných důkazů nebo (4) možnost přehnaných tvrzení v důsledku komerční zaujatosti.

Příkladová úloha 2 se vztahuje k aspektu 2.1 konstruktů CIL (přístup k informacím a jejich hodnocení).

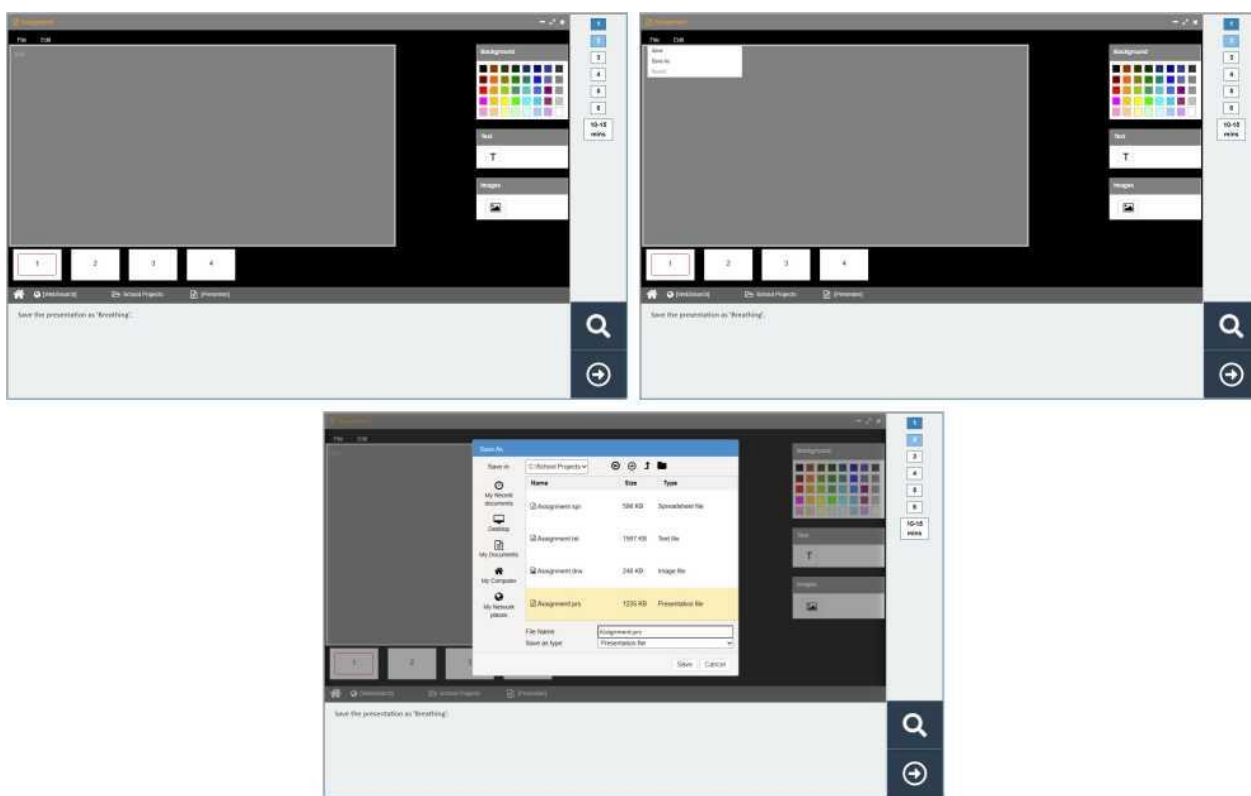
Úloha 2. typu: Dovednostní úlohy

Dovednostní úlohy vyžadují, aby žáci při plnění úlohy využívali funkční simulace obecného softwaru nebo univerzálních aplikací. Takové úlohy mohou být buď jednočinné (např. kopírování, vkládání nebo výběr karty prohlížeče), nebo mohou zahrnovat posloupnost kroků (např. uložení dokumentu pod novým názvem souboru nebo procházení struktury nabídky). Tyto úlohy jsou navrženy tak, aby zahrnovaly všechny standardní metody dokončení úlohy (například použití klávesových zkratk nebo položek nabídky). Testovací software zaznamenává údaje o odpovědích, které jsou pak automaticky vyhodnocovány. Některé dovednostní úlohy se spoléhají pouze na znalost konvencí uživatelského rozhraní prezentovaných ve scénáři, zatímco jiné vyžadují, aby žáci využili dovednosti zpracování informací k provedení správných příkazů.

Test CIL pro žáky obsahuje jak lineární, tak nelineární dovednostní úlohy. Lineární dovednostní úloha může být tak jednoduchá, jako je provedení jediného příkazu (například otevření souboru z pracovní plochy), nebo může vyžadovat více než jeden krok k dokončení úlohy. Všechny standardní způsoby provedení příkazu (například otevření nabídek myši nebo klávesové zkratky) jsou hodnoceny stejně. Úlohy lineárních dovedností, které vyžadují provedení více než jednoho příkazu, mohou být správně splněny pouze tehdy, pokud jsou příkazy provedeny v předem stanoveném pořadí, ale umožňují kombinaci metod. Například pokud mají žáci za úkol zkopírovat a vložit obrázek, musí nejprve vybrat obrázek a poté provést akci kopírování, po které následuje akce vložení.

Akci kopírování je možné provést pomocí klávesové zkratky a akci vložení je možné provést pomocí položky nabídky.

Příkladová úloha 3 (obrázek 11) ukazuje vícekrokovou úlohu lineárních dovedností. Úloha vyžaduje, aby žáci uložili soubor s použitím zadaného názvu souboru. Na začátku musí žáci vybrat z panelu nástrojů možnost „Soubor“, čímž se otevře nabídka „Soubor“. Poté musí zvolit možnost „Uložit jako“, čímž se zobrazí dialogové okno „Uložit jako“. Pro získání plného počtu bodů musí žáci nahradit stávající název souboru zadaným názvem souboru (s příponou „.prs“ nebo bez ní) a poté kliknout na tlačítko „Uložit“. Částečný počet bodů je udělen, pokud se název souboru liší od zadaného a není výchozím názvem zobrazeným v dialogovém okně „Uložit jako“. Bodování dokončí systém šetření ICILS. Zadaný název souboru je přeložen do jazyka testování v každé zemi a bodování je dokončeno porovnáním názvu zadaného žákem s přeloženým názvem v jazyce testování. Tato úloha se vztahuje k aspektu 1.2 konstruktů CIL (konvence používání počítačů).

OBRÁZEK 11 | Příkladová úloha 3 (tříkroková lineární dovednostní úloha z modulu Dýchání)

Příkladová úloha 4 (obrázek 12) z modulu *Školní výlet* ukazuje nelineární

dovednostní úlohu. V této úloze je žákům předložena tabulka s rozepsanými náklady na školní exkurzi a mohou se dostat na webovou stránku obsahující potřebné informace k dokončení úlohy. Úloha vyžaduje, aby žáci z webové stránky získali náklady na pěší prohlídku, která je součástí exkurze, připadající na jednoho žáka, a tuto hodnotu zadali do příslušné buňky v tabulce. Žáci mohou navštěvovat kteroukoli z dostupných záložek na webové stránce libovolně často a mohou zadávat libovolný text do kterékoli buňky. Musí jak vyhledat správnou informaci na webové stránce, tak i interpretovat strukturu a obsah tabulky, aby určili správnou buňku pro zadání. Automatické bodování úlohy je založeno na dvou kritériích: umístění buňky a hodnotě zadané do buňky. Za zadání správné hodnoty do správné buňky se uděluje plný počet bodů. Částečný počet bodů je udělen žákům, kteří zadají správnou hodnotu do nesprávné buňky nebo nesprávnou hodnotu do správné buňky. Tato úloha slouží jako příklad nelineární dovednostní úlohy vyžadující dovednost zpracovávat informace a je v souladu s aspektem 2.2 konstruktů CIL (správa informací).

OBRÁZEK 12 | Příkladová úloha 4 (nelineární dovednostní úloha z modulu Školní výlet)

The screenshot shows a web browser window with a spreadsheet application. The spreadsheet is titled 'Trip to [M-Town]' and contains a table for calculating the cost per student. The table has columns A through J and rows 1 through 10. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Trip cost calculator per student									
2										
3										
4		Cost (\$)								
5	Train ticket:	[29]								
6	Lunch:	[12]								
7	Walking Tour 3:									
8	[M-Town] Heritage Museum:	[0]								
9	Total Cost:									
10										

Below the spreadsheet, there is a task instruction panel with the following text:

You need to help work out the cost of the trip per student.
 Find the cost of Walking Tour 3 per student on the [M-Town] Tours website.
 Type the cost of Walking Tour 3 into the appropriate cell in the spreadsheet.
 Click on when you have completed the task.

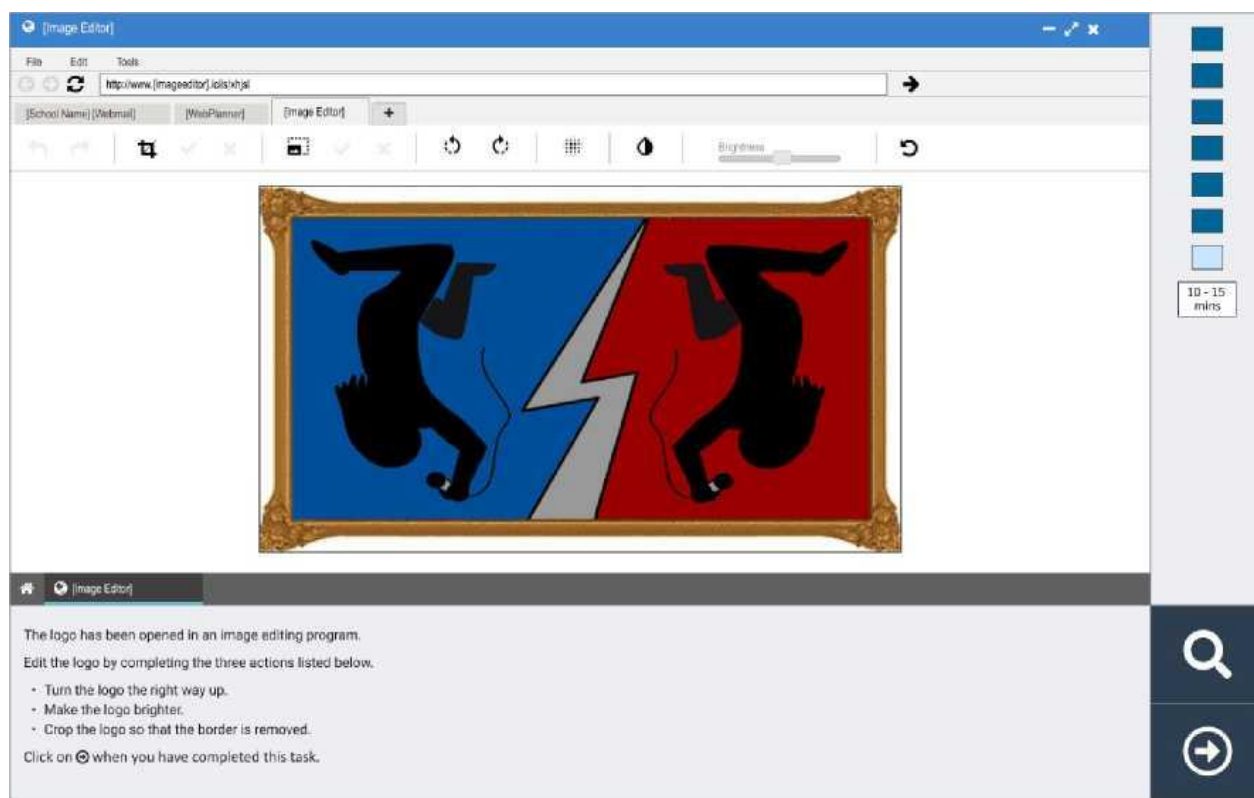
Úloha 3. typu: Autorské úlohy

Autorské úlohy vyžadují, aby žáci měnili a vytvářeli informační produkty pomocí autentických počítačových softwarových aplikací. Tyto aplikace, účelově vytvořené pro ICILS, dodržují konvence softwarových aplikací, jako je používání rozpoznatelných ikon spojených s typickými funkcemi nebo běžné zpětné reakce uživatelského rozhraní na zadané příkazy. Tyto úlohy mohou vyžadovat, aby žáci používali více aplikací (například e-mailové aplikace, webové stránky, tabulkové procesory a software pro zpracování textu nebo multimédií) souběžně, jak je to obvykle vyžadováno při používání počítačového softwaru k provádění složitých úloh. Obsah práce každého žáka se automaticky ukládá a může být načten a zobrazen pro následné hodnocení hodnotiteli podle předepsané sady kritérií specifických pro danou úlohu.

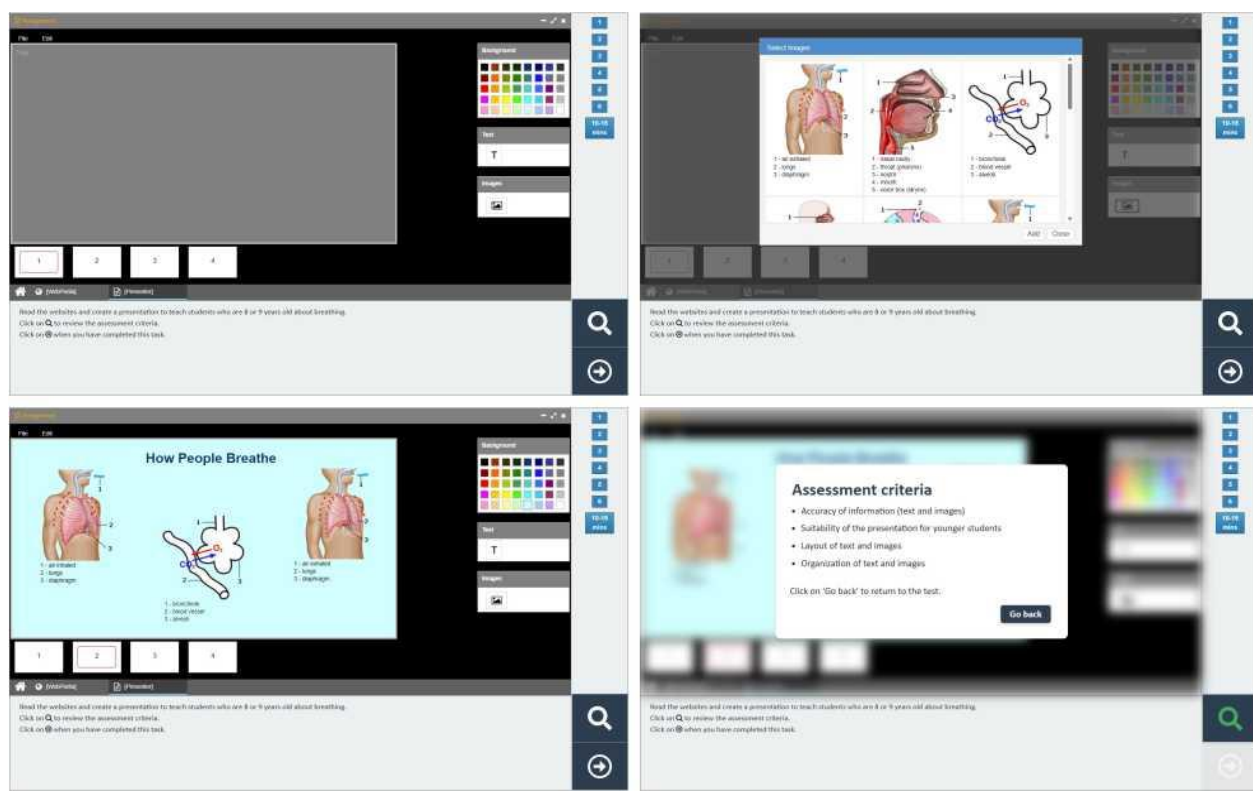
Příkladová úloha 5 (obrázek 13) z modulu *Soutěž kapel* ilustruje jednoduchou autorskou úlohu. V této úloze mají žáci použít základní nástroj pro manipulaci s obrázky a upravit aspekty obrázku, který má být použit jako logo pro webové stránky propagující školní soutěž kapel. Žáci musí obrázek otočit o 180 stupňů, zvýšit jas (o libovolnou hodnotu) a oříznout rámeček kolem obrázku, aniž by ořízli postavy, které jsou předmětem obrázku. Úloha byla automaticky bodována. Aplikace obsahuje tlačítko „Zpět“, které žákům umožňuje opravit chyby; tuto funkci mohou bez postihu používat tak často, jak je třeba. Tato úloha se vztahuje k aspektu 3.1 konstruktů CIL (transformace informací).

Úloha je zařazena do kategorie jednoduchých autorských úloh, nikoliv složitých, protože k jejímu splnění žákům stačí informace uvedené v pokynech a jediná softwarová aplikace (nástroj pro manipulaci s obrázky). Její jednoduchost je dána také relativně úzkým rozsahem „správných“ způsobů, jakými mohou žáci manipulovat s obrázkem, aby odpovídal zadání.

OBRÁZEK 13 | Příkladová úloha 5 (jednoduchá autorská úloha z modulu Soutěž kapel, která je prezentována v rozhraní testu ICILS 2023)



Příkladová úloha 6 (obrázek 14) z modulu *Dýchání* je komplexní autorská úloha. Vyžaduje, aby žáci použili informace ze dvou webových zdrojů a vytvořili prezentaci, která popíše proces dýchání. Jeden zdroj nabízí vědecké informace o dýchací soustavě, včetně schématu lidských plic s poznámkami. Druhý zdroj popisuje tři kroky dýchání: nádech, výměnu plynů a výdech. Podnět je nelineární, plně interaktivní a intuitivní. Žáci mohou přepínat mezi aplikací prezentace a webovým prohlížečem a mezi kartami prohlížeče, aby měli přístup k oběma webovým stránkám. Mohou přidávat textová pole do prezentací a vkládat do nich text zkopírovaný z webových stránek a z galerie mohou také přidávat obrázky, které lze přesouvat a měnit jejich velikost. Výsledný informační produkt se uloží a poté se předloží hodnotitelům k posouzení podle souboru kritérií. Hodnotící kritéria pro všechny komplexní autorské úlohy se liší podle softwarového prostředí, informačního obsahu a komunikačního účelu každé úlohy. Všechna jsou však vypracována tak, aby odrážela aspekty dvou širokých koncepčních kategorií: (1) využití dostupných funkcí softwaru žáky a (2) využití dostupných informací žáky.

OBRAZÉK 14 | Příkladová úloha 6 (komplexní autorská úloha z modulu Dýchání)

Hodnocení toho, jak žáci využívají dostupné funkce softwaru, může zahrnovat kritéria spojená s tím, jak žáci formátovovali textové prvky, jak používali barvy a obrázky, i celkovou podobu informačního produktu, který vytvořili. Tato kritéria mají obvykle vnitřní hierarchii založenou na míře využití softwarových funkcí k posílení nebo podpoře komunikačního účinku informačního produktu. Nejvyšší hodnocení je uděleno práci žáka, která prokáže schopnost využít softwarové funkce k posílení komunikačního účinku informačního produktu. Nejnižší hodnocení je uděleno práci, která nevykazuje žádné použití příslušné softwarové funkce nebo jejíž neřízené použití (např. extrémně špatný barevný kontrast nebo překrývání textu) brání porozumění produktu.

Hodnocení toho, jak žáci využívají dostupné informace, může zahrnovat kritéria spojená s relevancí a přesností informací vybraných a použitých žáky, jejich přizpůsobení informací komunikačnímu kontextu a účelu a vhodnost vybraných informací pro cílovou skupinu. Účel a cílová skupina pro komplexní autorské úlohy ICILS jsou vždy explicitně specifikovány. Použití informací žáky je hodnoceno pouze ve vztahu k informacím, které jim byly v úloze poskytnuty. Rozsah kritérií, která jsou k dispozici pro hodnocení příkladové úlohy 6, znamená, že tato jediná úloha shromažďuje důkazy o dosažených výsledcích žáků vztahující se ke dvěma aspektům konstruktů CIL: aspektům 3.1 (transformace informací) a 3.2 (vytváření informací).

5.1.8 Typy úloh v rámci šetření: CT

Šetření CT v rámci ICILS zahrnuje úlohy s odpověďmi založenými na informacích a nelineární dovednostní úlohy s podobnou strukturou jako tyto typy úloh při použití v hodnocení CIL. Šetření CT však obsahuje také typy úloh, které jsou specifické pro hodnocení CT. Pro ilustraci jsou použity příkladové úlohy ze dvou modulů CT, *Automatizovaný autobus* (ICILS 2018) a *Zemědělský dron* (ICILS 2018).

Úloha 4. typu: Úlohy přenosu nelineárních systémů

Úlohy přenosu nelineárních systémů vyžadují, aby žáci interpretovali, přenášeli a přizpůsobovali algoritmické informace tak, aby bylo možné vizuálně zobrazit výsledky použití algoritmických pokynů. Příkladová úloha 7 (obrázek 15) vyžaduje, aby žáci interpretovali uzlový graf představující směry a místa

jízdy na autobusové trase (pravý panel) a přenesli a přizpůsobili tyto informace sadě konfigurovatelných nabídek (levý panel).

Úspěšné splnění této úlohy prokazuje, že žáci rozumí vizuální reprezentaci systému a umí rozložit prvky tohoto systému do algoritmu. Odpovědi žáků jsou automaticky hodnoceny na základě správného pořadí řádků, kde se instrukce i místo/směr shodují s trasou, a to až do první chyby. Plný počet bodů je udělen za správnou posloupnost všech řádků (celkem sedm), zatímco částečný počet bodů je udělen za správnou posloupnost šesti nebo pěti řádků. Tato úloha se vztahuje k aspektu 2.2 konstruktů CT (vývoj algoritmů, programů a rozhraní).


OBRÁZEK 15 | Příkladová úloha 7 (Přenos nelineárních systémů z modulu Automatizovaný autobus)

Příkladová úloha 8 (obrázek 16) ukazuje jiný formát úlohy přenosu nelineárních dovedností – interaktivní uzlový graf.

Žákům je předložen síťový graf, který vizuálně znázorňuje řadu tras od „Sportovní akce“ do „Školy“. Žáci jsou instruováni, aby kliknutím na uzly určili potenciální trasu, přičemž odpovídající cestovní časy jsou automaticky zaznamenány v tabulce. Každý uzel v grafu označuje bod cesty, přičemž čas potřebný k cestě mezi těmito body je zobrazen na spojovacích čarách. Uzel lze vybrat pouze v případě, že je přímo spojen čarou s aktuálně vybraným uzlem. Po výběru platného uzlu se barva čáry změní ze zelené na červenou, kde hrot šipky označuje směr cesty a nově vybraný uzel. Výběrem řádku tabulky se obnoví stav související trasy, což usnadňuje porovnání vizuálního znázornění trasy a celkové doby cesty spojené s touto trasou.

OBRÁZEK 16 | Příkladová úloha 8 (Přenos nelineárních systémů z modulu Automatizovaný autobus)

Key

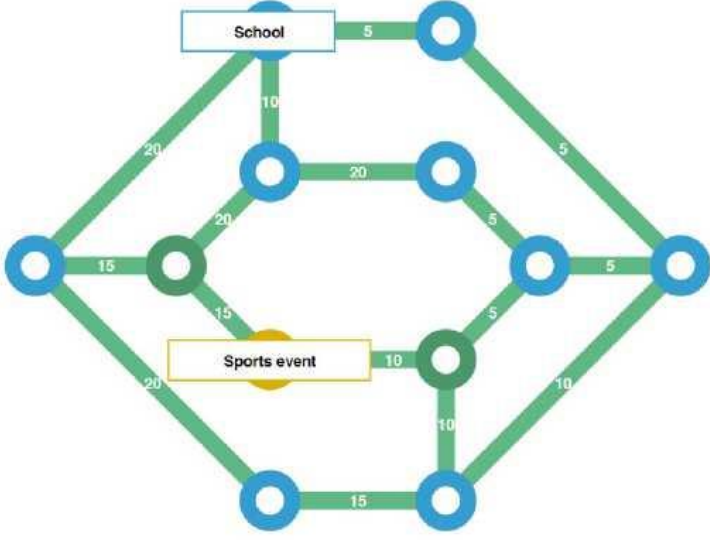
 Node

Results

Attempt Number	Total Time
1	
2	
3	
4	
5	

Selected Attempt: 1

Reset Attempt



1

2

3

4

5

5 mins

7

8

Find the quickest route from 'Sports event' to 'School'.


Click on the nodes to create a route.

The graph shows how long it takes to travel between each node. Your results will be stored in the table.

What attempt number in the table shows the quickest route?

Attempt number

Key

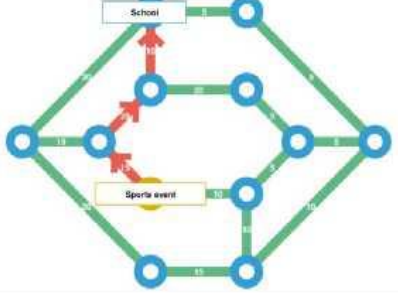
 Node

Results


Attempt Number	Total Time
1	40 mins
2	
3	
4	
5	

Selected Attempt: 1

Reset Attempt



Key

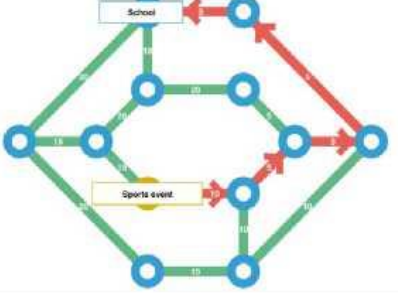
 Node

Results

Attempt Number	Total Time
1	45 mins
2	50 mins
3	30 mins
4	
5	

Selected Attempt: 3

Reset Attempt



Úloha zachycuje důkaz schopnosti žáků interpretovat data v grafické podobě a použít algoritmické myšlení k řešení reálného problému – konkrétně určení časově nejefektivnější trasy, přičemž se musí vypořádat s vizuálně delšími cestami odpovídajícími kratším časům. Úloha měří jejich schopnost rozhodování tím, že po nich požaduje, aby určili, který z jejich pokusů vedl k nejrychlejší cestě, čímž také hodnotí jejich efektivitu při řešení problémů a vztahují se k aspektu 1.3 konstruktů CT (shromažďování a reprezentace relevantních údajů). Plný počet bodů byl udělen žákům, kteří pomocí síťového grafu určili nejrychlejší trasu (30 minut) a uvedli odpovídající číslo řádku z tabulky výsledků, aby ukázali svou odpověď. Částečný počet bodů byl udělen žákům, kteří nenalezli nejrychlejší trasu pomocí síťového grafu, ale správně zadali řádek odpovídající nejrychlejší trase ze souboru pokusů, aby ukázali svou odpověď.

Úloha 5. typu: Simulační úlohy

Simulační úlohy vyžadují, aby žáci nastavili parametry, spustili simulaci, shromáždili data a interpretovali je s cílem odpovědět na otázku, kterou zkoumají. Příkladová úloha 9 (obrázek 17) vyžaduje, aby žáci nastavili simulační nástroj a spustili simulaci s cílem určit největší vzdálenost, na kterou automatizovaný autobus dokáže správně rozpoznat cyklistu.

OBRÁZEK 17 | Příkladová úloha 9 (simulační úloha z modulu Automatizovaný autobus)

The image displays the 'Object Recognition Simulator' interface. It features a central flowchart with three decision diamonds: 'Is object detected?', 'Is it night time?', and 'Is it raining?'. The flowchart logic is as follows: if 'Is object detected?' is 'No', it loops back to the start; if 'Yes', it proceeds to 'Is it night time?'. If 'Is it night time?' is 'No', it loops back to the start; if 'Yes', it proceeds to 'Is it raining?'. If 'Is it raining?' is 'No', it loops back to the start; if 'Yes', it proceeds to the 'Run Simulation' button. To the right of the flowchart is a vertical scale from 0 to 1000 meters. Below the scale is a 'No Result' button. At the bottom, there is a text box with a question: 'What is the largest distance the bus can be from the cyclist and still correctly recognize the cyclist?' and a set of radio button options from 0 to 1000 meters. Two smaller screenshots below show the simulator in different states: one with 'No Result' and one with 'Object Detected = Car'.

Rozhodovací strom (viz levý panel na obrázku 17) slouží ke konfiguraci podmínek ovlivňujících výsledek simulace. Žák pak může měnit vzdálenost od cyklisty a spustit simulaci, aby určil největší vzdálenost. Simulační úlohy, jako je např. příkladová úloha 8, se obvykle vztahují k aspektu 1.3 konstruktů CT (shromažďování a reprezentace relevantních údajů).

Úloha 6. typu: Blokové kódovací úlohy

Blokové kódovací prostředí

Hlavním cílem blokového kódovacího prostředí vytvořeného pro modul *Zemědělský dron* bylo, aby žáci splnili kódovací úlohy týkající se funkce dronu používaného v zemědělství. Blokové kódovací prostředí zahrnovalo následující klíčové prvky:

- Pracovní prostor, do něhož bylo možné umisťovat, řadit a přerazovat bloky kódu a odstraňovat je z pracovního prostoru.
- Prostor obsahující bloky kódu, které bylo možné vybrat a použít v pracovním prostoru. Mezi ně patřily bloky kódu ovládající pohyb dronu, některé jednoduché konfigurovatelné příkazy, které má dron vykonat, jednoduché smyčky a podmíněné příkazy.
- Možnost pro žáky spustit kód libovolně mnohokrát a v libovolném čase a sledovat následné chování dronu při provádění kódu.

- Možnost resetovat kód v pracovním prostoru (do výchozího stavu každé úlohy) a resetovat výchozí pozici dronu před provedením kódu.

Úlohy konstrukce algoritmu

Úlohy konstrukce algoritmu vyžadují, aby žáci vyvinuli vlastní řešení problému iterativním přidáváním bloků kódu do pracovního prostoru a prováděním algoritmu, aby viděli výsledky. Tyto úlohy obvykle umožňují různá řešení s různou složitostí (různorodost bloků kódu) a hloubkou (počet úrovní hloubky vnořených kódů, které jsou prováděny). Odpovědi žáků jsou hodnoceny s ohledem na přesnost, s jakou kód dosáhne zadaného cíle, a také na efektivitu kódu, přičemž se bere v úvahu počet použitých bloků kódu a to, zda žáci v algoritmu používají smyčky a podmíněnou logiku. Tyto úlohy se vztahují k aspektu 2.2 konstruktů CT (vývoj algoritmů, programů a rozhraní).

Úlohy ladění algoritmů

Úlohy ladění algoritmů vyžadují, aby žáci upravili existující algoritmus (změnili strukturu kódu a parametry bloků kódu v pracovním prostoru) tak, aby vyřešili problém předložený instrukcemi úlohy. V těchto úlohách je žákům předložena existující sada bloků kódu v pracovním prostoru, popis zamýšleného výsledku provedení kódu a údaj, že kód nefunguje a je třeba jej opravit. Žáci mohou kód libovolně upravovat a také obnovit bloky kódu v pracovním prostoru do výchozího stavu úlohy (tj. obnovit původní chybný kód vyžadující ladění).

OBRÁZEK 18 | Příkladová úloha 10 (úloha ladění algoritmu z modulu Zemědělský dron)

Code blocks have been placed in the work space.

The drone needs to:

- drop water on all of the crop tiles (big and small)
- drop fertilizer on only the small crop tiles.

The code blocks in the work space do not do this correctly.

Click on to see the problem.

Change the code blocks in the work space to fix the problem.

Use as few code blocks as possible to complete the task.

Click on to see the results.

Click on when you are ready to continue.

Použitá literatura ke kapitole 5

Frailon, J. (2018). International large-scale computer-based studies on information technology literacy in education. In J. Voog, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1161–1180). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53803-7_80-1

Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020a). *IEA international computer and information literacy study 2018. Technical report*. International Association for the Evaluation of

Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>

Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020b). *Preparing for life in a digital world: IEA international computer and information literacy study 2018 international report*. Springer Nature.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>

Ockwell, L., Daraganov, A., & Schulz, W. (2020). Scaling procedures for ICILS test items. In J. Fraillon, J. Ainley, W. Schulz, T. Friedman, & D. Duckworth (Eds.), *IEA international computer and information literacy study 2018. Technical report*. (pp. 133–158). International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). <https://www.iea.nl/publications/technical-reports/icils-2018-technical-report>

StatCounter Global Stats. (2023). *Desktop and tablet screen resolution stats worldwide: Monthly from January 2013 to January 2023*. <https://gs.statcounter.com/screen-resolution-stats/desktop-tablet/worldwide/#monthly-201301-202301>





www.csicr.cz