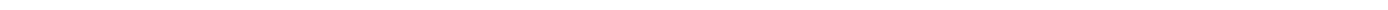




Informatika a Digitální gramotnost

Výzva k vyváženému přístupu



Celkové shrnutí

Evropská i celosvětová politika se v záležitostech rozvoje programátorských, resp. kódovacích dovedností stává stále významnější. Pod záštitou státních orgánů, soukromých či nevládních subjektů a akademií vzniká celá řada strategií pro podporu výuky a rozvoje kódovacích dovedností. Evropská komise se také aktivně zapojuje. Pro zajištění důsledného a kvalitního rozvoje těchto dovedností, je zapotřebí standardizovaný přístup. Toto pojednání je rozděleno do tří klíčových pasáží. V první části je vysvětlena terminologie kolem kódování, programování, informatiky a pojednává o informatice a digitální gramotnosti. Druhá část je obecným přehledem odlišných přístupů k rozvoji kódovacích dovedností v různých zemích; třetí pak navrhuje, že by každé dítě mělo mít možnost naučit se základům práce s počítačem, součástí by mělo být i kódování. Tento dokument vyzývá k jednotnému přístupu v rozvoji digitálních dovedností, který by se zabýval digitální gramotností i informatikou.

Definice termínů:

Kódování, programování, computing, informatika a informatické myšlení – všechny tyto pojmy jsou často používány a zaměňovány v diskuzích o rozvoji digitálních dovedností. Pro účely vyjasnění obsahu těchto pojmů budeme používat níže uvedené definice (některé pojmy, např. “Computing” nemají v českém jazyce zaužívaný ekvivalent).

Programování je proces vývoje, implementace a údržby různých sad instrukcí a povelů, které umožňují počítačům provádět určité úkoly, řešit problémy a zprostředkovat komunikaci s člověkem. Tyto sady instrukcí (zdrojové kódy zapsané v programovacím jazyce) jsou považovány za počítačové programy¹.

Kódování lze zjednodušeně vnímat jako programování na technické úrovni (prosté technické zapisování zdrojového kódu), které úzce souvisí s tím, co se děje v nejnižší (strojní) úrovni. Nicméně když většina lidí mluví o kódování, obvykle má na mysli něco na úrovni, která je člověku bližší². *Programování* a *kódování* jsou termíny, které jsou obvykle používány zaměnitelně (v tomto dokumentu jsou také používány jako synonyma).

Informatika („počítačová věda“) je vědecká disciplína pokrývající principy tvorby algoritmů, datových struktur, programování, systémové architektury, návrhu, řešení problémů a podobně. Informatika se zabývá fundamentálními principy (jako je teorie informací) a široce používanými myšlenkami a koncepty (například takovými, jako je používání relačních modelů pro zaznamenávání struktury dat)³.

Computing je pojem, který je v diskuzích na téma digitálních dovedností často používán zaměnitelně s termínem *informatika*. V tomto dokumentu byly také tyto pojmy použity jako synonyma (viz obrázek 1). Ve Velké Británii je *Computing* definován jako široká oblast, která zahrnuje jak *informatiku*, tak *digitální gramotnost*⁴.

Informatické myšlení je proces řešení problémů, který je jádrem informatiky. Informatické myšlení zahrnuje schopnost formulovat problémy tak, aby k jejich vyřešení bylo možné použití počítače. Je to schopnost logicky organizovat a analyzovat data, automatizovat řešení prostřednictvím algoritmického myšlení; identifikovat, analyzovat a implementovat možná řešení s cílem dosáhnout co nejučinnější a nejefektivnější kombinace kroků a zdrojů; schopnost zobecnit a následně aplikovat konkrétní řešení problému na širší škálu dalších problémů a podobně⁵.

Digitální gramotnost je základní soubor digitálních znalostí a dovedností potřebných pro řešení každodenních běžných problémů s využitím informačních a komunikačních technologií. Typické dovednosti by měly zahrnovat schopnost pracovat s dokumenty a daty (jednoduché textové editory a tabulkové procesory), schopnost používat webový prohlížeč, elektronickou poštu a schopnost bezpečně a efektivně používat internetové vyhledávače a vyhledávat informace⁶.

¹ European Schoolnet, “Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe”, 2014.

² European Schoolnet, “Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe”, 2014.

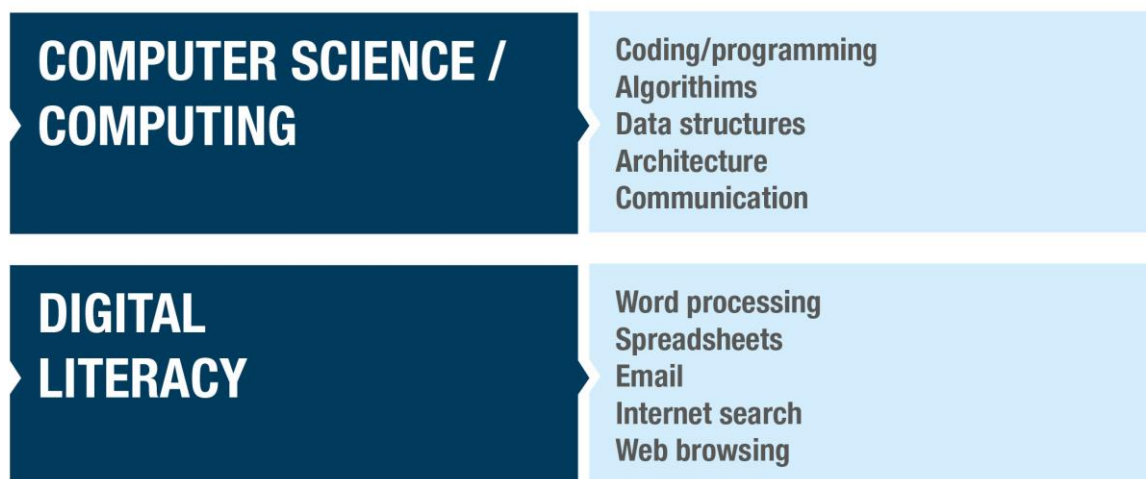
³ The Royal Society, “Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”, 2012, <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

⁴ Simon Peyton Jones “Understanding the new programmes of study for computing”, 2014, http://primary.quickstartcomputing.org/resources/pdf/understanding_pos.pdf

⁵ The International Society for Technology in Education (ISTE) “Operational Definition of Computational Thinking”, <https://www.iste.org/explore/article/detail?articleid=152>

⁶ ECDL Foundation “Identifying Essential ICT Skills and Building Digital Proficiency Through Appropriate Certification”, http://www.ecdl.org/media/Digital_Proficiency_White_Paper1.pdf

Tyto definice nastiňují dvě různé oblasti digitálních dovedností – computing (informatiku) a digitální gramotnost. Obě oblasti by měly být dále rozvíjeny ve formálním vzdělávání. Digitální gramotnost je důležitá stejně tak jako je důležité čtení a psaní – jejich ovládnutí je potřebné ke všem jednotlivým vyučovaným předmětům napříč kurikulem⁷. Programování / kódování, stejně tak jako algoritmy a systemové architektury, patří mezi klíčové principy, které dohromady tvoří vědní disciplínu - informatiku. (viz obrázek 1).



Obrázek 1: Definice pojmů a přiřazení odpovídajících digitálních dovedností

Různé přístupy k rozvoji kódovacích dovedností

Diskuse ohledně rozvoje počítačových dovedností se zaměřují především na kódování, jako na klíčovou dovednost. Na jedné straně byl tento trend stimulován poptávkou po ICT odbornících na trhu práce a zároveň význačnou a neustále se zvyšující absencí ICT specialistů. Na straně druhé, je kódování propagováno jako dovednost, která rozvíjí logické myšlení, napomáhá při řešení problémů a při tvořivosti, a zároveň se podílí na pochopení principů digitálních technologií.

V návaznosti na tyto argumenty, se evropské i neevropské země začaly zabývat rozvojem kódovacích dovedností. Evropská komise vyzdvihla kódování prostřednictvím celé řady iniciativ, včetně “*Opening up Education Initiative*”⁸, “*European e-Skills for Jobs campaign*”⁹ a “*EU Code Week*”¹⁰. Bývalá místopředsedkyně Evropské komise Neelie Kroesová prosazovala začlenění výuky kódování do školních osnov členských států EU¹¹. Projekt “*The European Coding Initiative*”¹² byl vytvořen pod záštitou Komise a je veden partnery z odvětví zabývajících se technologií, včetně Microsoftu, SAP, Rovio, Liberty Global a Facebooku.

⁷ The Royal Society, “Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools”, 2012, <https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

⁸ Communication COM(2013)654 final from the European Commission of 25 September 2013, ‘Opening up Education: Innovative teaching and learning for all through new technologies and Open Educational Resources’.

⁹ European e-Skills for Jobs campaign, <http://eskills-week.ec.europa.eu/>

¹⁰ European Code Week, <http://codeweek.eu/>

¹¹ Neelie Kroes, Androulla Vassiliou, Open letter to the EU’s education ministers, Brussels, 25 July 2014, Ares (2014).

¹² ‘All you need is code’ website, <http://www.allyouneediscode.eu/>

V současné době již tři evropské země (Anglie, Belgie (Vlámsko), Finsko¹³) začlenily nebo plánují začlenit kódování jako povinnou součást školních osnov na základních školách. Šest evropských zemí uvedlo, že kódování je povinná součást studijních osnov na vyšší úrovni středních škol: Bulharsko, Kypr, Česká republika, Řecko, Polsko a Portugalsko¹⁴. Nicméně, ve většině zemí se děti mohou naučit kódovat pouze v rámci nepovinných mimoškolních aktivit, jako je *Coder Dojos* (v květnu 2015, více než 675 *Coder Dojo* klubů působilo v 57 zemích), *Code Clubs* (přes 3150 *Code Clubs* po celém světě) či *Rails Girls* (227 událostí po celém světě)¹⁵.

V různých zemích jsou také pořádány soutěže v kódování. Například, v roce 2004 proběhla pro studenty v Litvě soutěž v programování „Bebras“. Stejná záležitost byla převzata dalšími zeměmi a v roce 2012 se celkově účastnilo více než 500,000 studentů z 26 zemí¹⁶. V říjnu roku 2015, plánuje *BBC Learning* rozdat milion BBC mikro počítačů velikosti kreditní karty studentům sedmých tříd (tj. 11 – 12letým)¹⁷. Tato zařízení mají řadu rozličných funkcí, jako jsou programovatelná tlačítka, LED, připojení Bluetooth, kompas, či teplotní a vlhkostní senzory, atd. Smyslem je, nadchnout děti pro digitální technologie.

I mimo Evropu jsou vidět různé podněty k propagaci kódování. V USA se rozjela kampaň ‘*Hour of Code*’, která je vedena velkými společnostmi jako je Facebook, Google a Apple. Na webových stránkách kampaně *Code.org* jsou zdarma k dispozici výukové programy kódování pro začátečníky a také vzdělávací prostředky pro učitele¹⁸. Podobné materiály jsou k dispozici i na další americké webové stránce *American website Code Academy*¹⁹. Na některých školách v Hongkongu je kódování vedeno jako součást formálního kurikula a soukromá vzdělávací střediska je nabízejí také jako mimoškolní aktivity²⁰. V Japonsku, *Information Processing Society* pořádá soutěže v programování pro mladé lidi ‘*Samurai Coding*’ již od roku 2012²¹. V roce 2015 ArabCode.org odstartoval svoje působení na Blízkém východě²². Tato webová stránka se snaží na Blízkém východě a v severní Africe učit mládež základy kódování a informatiky prostřednictvím interaktivních her. Cílem kampaně je poskytnout základy programování 1 milionu mladých lidí od 8 let.

Je zapotřebí uvést dvě skutečnosti týkající se těchto aktivit. Za prvé, různé zúčastněné strany po celém světě (vlády, soukromý sektor, akademické obce a nevládních organizace) uznávají význam kódovacích dovedností a jsou ochotni podporovat iniciativy v této oblasti. Na druhé straně, napříč státy neexistuje jednotný přístup. Existují různé druhy rozvoje kódovacích dovedností, od formálního vzdělávání až po mimoškolní aktivity a propagaci on-line studijních materiálů pro nezávislé učení. Aby se dal jednotně a v co nejvyšší kvalitě zajistit rozvoj těchto dovedností, je zapotřebí standardizovaný přístup.

¹³ European Schoolnet, “Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe”, 2014.

¹⁴ European Schoolnet, “Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe”, 2014.

¹⁵ <https://coderdojo.com/>, <http://codeclubworld.org/>, <http://railsgirls.com/>, <http://map.railsgirls.com>

¹⁶ <http://www.bebas.org/?q=about>

¹⁷ Margaret Rhodes “A Million Kids in the UK Will Get This Tiny Computer”, <http://www.wired.com/2015/07/bbc-microbit-computer/>

¹⁸ <http://code.org/>

¹⁹ <http://www.codecademy.com/>

²⁰ <http://www.bbc.com/news/business-32880185>

²¹ <http://samuraicoding.info/>

²² <http://www.arabcode.org/>

Jedinou zemí s konzistentním přístupem k výuce informatiky je Anglie, kde je tato disciplína součástí primárního vzdělávání. Výuka kódování je brána jako součást informatiky, nikoliv jako oddělený předmět. Dovednosti spojené s digitální gramotností jsou rozvíjeny napříč vzdělávacím kurikulem tak, aby byl poskytnut základ pro všechny ostatní školní předměty. Tento přístup odlišuje Anglii jako zemi s vyváženým uceleným přístupem k výuce rozvoje digitálních dovedností.

Jedním ze základních problémů, kterým čelí výuka informatiky, jako součásti školního kurikula, je nedostatečný počet odborně kvalifikovaných učitelů. Jako příklad můžeme uvést, že 60 % učitelů v Anglii se na začátku nového školního roku necítilo připraveno na implementaci nového studijního plánu²³. Christine Gregory, mluvčí Asociace učitelů a lektorů (ATL) ve Velké Británii, prohlásila: „V současné době nejsou ve školách kompetentní vyučující s těmito dovednostmi. Školy si učitele jen tak nevyčarují²⁴“. V roce 2014 byl proveden výzkum *European Schoolnet*, který odhalil, že stejný problém je ve všech evropských zemích²⁵. Ještě navíc je tento fakt umocněn nedostatkem ICT specialistů na trhu práce, tím pádem se kvalifikovaní ICT učitelé nechají zlákat lépe placenými pracovními pozicemi v ICT společnostech.

Udržování rovnováhy mezi informatikou a digitální gramotností

ECDL Foundation věří, že každé dítě by mělo mít možnost získat základy práce s počítačem ve stejném rozsahu, jako se učí biologii nebo fyzice. Cílem není přeměnit všechny děti v biology, fyziky nebo ICT odborníky, ale poskytnout jim základy těchto oborů. V pozdějších fázích vzdělávání by se pak děti měly být schopny více specializovat v oborech, které si vyberou.

Kódování (nebo programování) by mělo být vyučováno jako součást informatiky a nikoliv jako samostatný předmět. To zahrnuje teorii informatiky stejně jako různé koncepty, které sahají od programování po datovou strukturu a architekturu. Aby bylo možné vybavit děti kompletní sadou digitálních znalostí a dovedností, všechny tyto oblasti by měly být zahrnuty ve formálním vzdělání.

Informatika by měla být vyučována společně s digitální gramotností. Existují dva mylné názory ohledně digitální gramotnosti. Zaprvé, názor, že mladí lidé jsou již vybaveni dovednostmi v používání “tradičních” počítačových programů jako je práce s textovými dokumenty a tabulkovými procesory; a zadruhé, názor, že informatika je pro zaměstnatelnost důležitější než digitální gramotnost.

První mylný názor je založen na představě “digitálních domorodců”, který naznačuje, že mladí lidé, kteří vyrostli obklopeni digitálními technologiemi, intuitivně získali digitální gramotnost, a tudíž nepotřebují digitální vzdělání nebo školení. Ve skutečnosti rozsáhlý výzkum ukazuje, že tomu tak není. Například studie počítačové a informační gramotnosti (*ICILS*)²⁶, která hodnotí počítačovou a informační gramotnost u 60 000 absolventů základních škol

²³ UK Digital Skills Taskforce “Digital Skills for Tomorrow’s World”, 2014, <http://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/Interim%20report.pdf>.

²⁴ Roland Moore-Colyer, “Coding curriculum shake-up could solve looming skills gap but key concerns remain”, 2 September 2014, <http://www.v3.co.uk/v3-uk/analysis/2363062/coding-curriculum-shake-up-could-solve-looming-skills-gap-but-key-concerns-remain>.

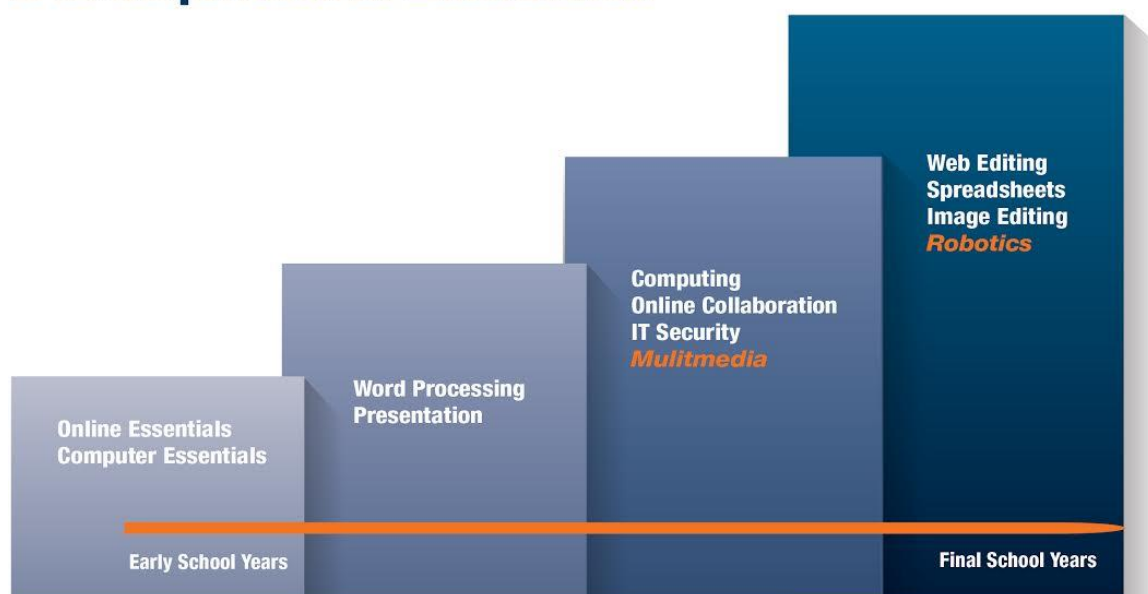
²⁵ European Schoolnet, “Computing our Future. Computer programming and coding – priorities, school curricula and initiatives across Europe”, 2014.

²⁶ International Computer and Information Literacy Study (ICILS), “Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study. International report”. Springer Open, 2014.

z 21 vzdělávacích systémů z celého světa zjistila, že v průměru 17% studentů nedosahuje ani nejnižší úrovně hodnocení (např. provádění základních komunikačních úloh a přidávání jednoduchého obsahu do informačních produktů) a pouze 2% dosáhly nejvyšší úrovně, která vyžaduje použití kritického myšlení při vyhledávání informací na internetu. Navíc výsledky ICILS ukazují, že v 7 z 9 zemí EU, 25% studentů prokázalo nízkou úroveň počítačové a informační gramotnosti²⁷ (více průzkumů na toto téma je k nalezení ve stanovisku nadace ECDL o mylné představě o “digitálním domorodci“²⁸). Proto je klíčové zajistit, aby rozvoj digitální gramotnosti nebyl nahrazen prostou informatikou.

Druhý argument se odkazuje na předpověď Evropské komise, že by mohla Evropa do roku 2020 čelit nedostatku až 825 000 ICT odborníků²⁹. Nicméně statistiky ukazují, že ICT odborníci tvoří pouze okolo 5% celkové pracovní síly v Evropě³⁰. Naproti tomu 90% pracovních míst do roku 2020 bude vyžadovat alespoň základní digitální dovednosti³¹, ale 40% evropské populace má nedostatečné digitální dovednosti a 22% nemá vůbec žádné³². Tyto čísla potvrzují, že rozvoj digitální gramotnosti je stejně tak důležitý jako rozvoj informatických dovedností.

Progressive Digital Skills Development in Education



Obrázek 2: Koncepce rozvoje moderních digitálních dovedností v oblasti vzdělávání, ECDL Foundation

Na obrázku 2 je uveden příklad, jak vyvážit digitální gramotnost s informatickými dovednostmi od brzkých až po pozdní školní léta. To zahrnuje celou škálu dovedností, od základních digitálních dovedností nutných pro používání

²⁷ ibid

²⁸ ECDL Foundation, “The Fallacy of the ‘Digital Native’: Why Young People Need to Develop their Digital Skills”, 2014, <http://www.ecdl.org/digitalnativemyth>.

²⁹ European Commission, ‘Grand Coalition for Digital Jobs’, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/grand-coalition-digital-jobs>

³⁰ Tobias Hüsing “e-Leadership in Europe. Demand and Supply forecasts (2015-2020)”, Brussels, 2 June 2015, http://leadership2015.eu/fileadmin/leadership2015/Presentations/07_Tobias_Huesing_empirica_FOR_WEB_PUBLICATION.pdf

³¹ European Commission, ‘Commission launches ‘Opening Up Education’ to boost innovation and digital skills in schools and universities’, 25 September 2013, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-859_en.htm

³² Digital Agenda Scoreboard, “Digital Inclusion and Skills”, 2014, <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/scoreboard-2014-digital-inclusion-and-skills-eu-2014>

počítače a internetu, až po programování a úpravy webových stránek. Model určitým způsobem prezentuje tzv. ECDL moduly v rámci vzdělávacího prostoru, ale zavedení tohoto modelu se může lišit napříč jednotlivými zeměmi. Moduly označené bílé jsou již běžně používány ve vzdělávacím sektoru (informatické moduly jsou v současné době ve vývoji), zatímco oranžové moduly jsou příklady dalších národních modulů, které jsou nabízeny a využívány v některých zemích.

Závěry

- Definice informatiky ukazuje, že kódování / programování je pouze jedním z mnoha prvků této vědní disciplíny. Ihned, jakmile je práce s počítačem představena dětem ve škole, je zapotřebí klást důraz na informatické myšlení a na techniku řešení problémů.
- Každé dítě by mělo mít příležitost se ve škole naučit základům práce s počítačem. V pozdějších fázích studia by pak děti měly být schopny tuto kompetenci nadále rozvíjet.
- Dovednosti spojené s digitální gramotností hrají významnou roli ve všech předmětech i oblastech. Digitální gramotnost by měla být rozvíjena společně a neoddělitelně s rozvojem informatických dovedností.
- Mezi jednotlivými zeměmi se výuka programování a ostatních digitálních dovedností výrazně liší. Aby byl zajištěn rozvoj těchto dovedností jednotně a v co nejvyšší kvalitě, je zapotřebí standardizovaný přístup. Ten by měl zahrnovat informatické i digitální dovednosti na úrovni digitální gramotnosti jako dvě významné oblasti v rámci digitálních dovedností. Standardizovaný přístup by měl zároveň sloužit jako vodítko pro rozvoj digitálních technologií mezi učiteli v oblasti informatiky, které jsou v tuto chvíli mizivé.
- *ECDL Foundation* poskytuje řešení pomocí standardizovaných školení a certifikací v oblasti digitální gramotnosti v mnoha školách napříč Evropou. V současné době se aktivně zapojuje do vymezení základních a nezbytných digitálních znalostí a dovedností v oblasti informatiky tak, aby byly doplněny o osvojení si digitální gramotnosti.