

ASPEKTY ROZVOJE TECHNICKÉHO MYŠLENÍ V NÁVAZNOSTI NA ROZVOJ DIGITÁLNÍ GRAMOTNOSTI U BUDOUCÍCH UČITELŮ

Čestmír Serafín¹

¹Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, Česká republika

Abstrakt

Příspěvek se zabývá analyzováním možných aspektů rozvoje technického myšlení a tím, jak jsou ovlivňovány, případně podporovány či jaké zákonitosti se projevují v této oblasti spolu s rozvojem digitální gramotnosti. V současné době se otázka gramotnosti stala poměrně zásadním společenským fenoménem, který se vyvíjí spolu s rozvojem společnosti. Jistě si každý z nás pamatuje původní význam slova gramotnost - dovednost číst, psát a počítat. Tyto dovednosti v historii lidstva nebývaly samozřejmostí a až asi do 15. století byly především výsadou elit společnosti. Dnes je situace ve většině světa jiná a míra gramotnosti se tak stala vlastně ukazatelem kulturní vyspělosti společnosti. Zabýváme-li se tedy pojmem digitální gramotnost, pojmem, který se stal fenoménem dnešní doby technologicky vyspělé společnosti, logicky zde vidíme vazbu mezi technickým myšlením, technickou gramotností (v tomto případě spíše technologickou gramotností) a gramotností digitální.

Klíčová slova: technická výchova, technické myšlení; digitální gramotnost; učitelství; pedagogika; oborová didaktika

Abstract

ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL THINKING IN THE WAKE OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL LITERACY

The paper deals with analysing the possible development of the technical aspects of thinking and how they are influenced by, or supported by, or what patterns are evident in this area along with the development of digital literacy. Currently, the question of literacy has become quite a major social phenomenon that is developing along with the development of the company. Surely each one of us remembers the original meaning of the word literacy-skill to read, write and count. These skills in the history of mankind didn't exist and up to about 15th century was mainly the prerogative of the elite of the society. Today the situation is different in most of the world, and the literacy rate is actually an indicator of cultural maturity of the company. Thus, if we deal with the concept of digital literacy, the term that has become a phenomenon of our time technologically advanced society, here

we see the link between the technical thinking, technical literacy (in this case, technological literacy) and digital literacy.

Keywords: technical education, technical thinking; digital literacy; teacher training; pedagogy; subject didactics

ÚVOD

Je známo, že technické myšlení lze definovat mnoha způsoby zahrnující však vždy dovednosti, které jsou spjaté s kreativitou ve smyslu konstruování, vyrábění atd. Jedna z definic říká, že technické myšlení je „souhrn vědomostí, dovedností a zkušeností, které mohou být využity k vyřešení dílčích problémů konstrukce i postupu výroby výrobku a konečná syntéza všech použitelných realit, jíž řešitel dospěje k vytvoření projektu, tj. k úplnému vyřešení konstrukce i postupu výroby výrobku“ (Škára, 1993), nebo také že „technické myšlení je proces odrážania a využívania prírodných zákonov a technických princípov v technických výtvoroch a v technologických procesoch“ (Krušpán, 1998; Franus, 2003), a tak bychom mohli uvést řadu další svým způsobem podobných definic. Tedy obecněji řečeno je technické myšlení souhrn vědomostí a dovedností, které nám umožňují užívání nějakého technického zařízení nebo jeho vývoj, výrobu, nastavení apod. Na základě informací jsou v tomto myšlení vytvářeny znalosti o rozdílech a také shodách předmětu myšlení, o základech tohoto předmětu, o jeho podstatě a souvislostech.

Technické myšlení je jistou specifickou formou myšlení, které je vymezeno předmětem (jímž se zabývá) a jeho specifiky. Obsahově je tento pojem velmi široký, vždyť i technika sama o sobě je pojem širokým, a navíc tento pojem můžeme ještě rozšířit o stupně, jako například laik, amatér, nebo profesionál (Autio & Hansen, 2002). Obsahem tohoto pojmu lze mimo jiné také vymezit tvůrčí a kritické myšlení (Bauman, 2013). Je pochopitelné, že stejně jako technika sama i technické myšlení a jeho úroveň se mění v průběhu času.

Podíváme-li se na oblast učitelství, pak jednoznačně musíme konstatovat, že technické myšlení a jeho rozvoj je klíčovým stavebním kamenem při vzdělávání a výuce v technicky orientovaných oborech a předmětech ale nejen v nich. Prvky tech-

nického myšlení můžeme nalézat také v oborech historických nebo uměleckých.

Pro techniku platí, že je dána jak subjektivními cíli jedince, tak vychází z požadavků a cílů společnosti a je tedy vymezena možnostmi subjektivními i objektivními, což pochopitelně vyžaduje určité specifické postupy, metody i způsoby myšlení. Rozvoj technického myšlení je jedním z cílů vzdělávání. Proces řešení technických problémů a s tím související metody příslušné k jednotlivým krokům řešení od výchozího k cílovému stavu jsou proto samy o sobě předmětem výuky, jsou zahrnuty v didaktice technické výchovy, jsou předmětem výuky technických předmětů. Technické myšlení a požadavky na ně kladené musí být pak v praktických situacích v rámci výuky také vymezeny. Dostáváme se tím k tomu, že úroveň technického myšlení žáka/studenta má dosahovat hranice „technické gramotnosti“^{1,2}, která je zásadní formou gramotnosti v rodině dalších gramotností jako matematická, přírodovědná, jazyková atd., umožňující žákům/studentům poznat účel a význam techniky, technických činností, přispívající k podněcování a rozvíjení psychického potenciálu a manuálních dovedností žáků/studentů, vybavující je systémem základních technických vědomostí a dovedností a přibližující je technickým profesím. Podobně je to s digitální gramotností. Pojem digitální gramotnost se stal obecně známým díky Paulu Gilsterovi a jeho knihy *Digital Literacy* (Gilster, 1998), v níž je předestřena potřeba osvojování nové gramotnosti pro život ve století Internetu, sítě spojující celý svět. Digitální gramotností rozumíme soubor digitálních kompetencí (vědomostí, dovedností, postojů, hodnot), které jedinec potřebuje k bezpečnému, sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při práci, při učení, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života (Ferrari, 2013). Digitální kompetence chápeme jako průřezové klíčové kompetence, tj. kompetence, bez kterých není možné rozvíjet plnohodnotně další klíčové

1 Definice technického vzdělávání. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/2017/5/V2_Definice-obsahu-TeV-na-ZS.pdf

2 Podpora polytechnického vzdělávání pojetí tematické oblasti v projektu P-KAP. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/P_KAP/ke_stazeni/pojeti/P_KAP_Pojeti_Polytechnika.pdf

kompetence (Ferrari, 2013). Toto pojetí je velmi podobné kompetencím technickým či technologickým. Ostatně tomu odpovídá i částečně společné medium (Internet bez techniky by neexistoval a je nesmyslný). Podobně jako u technické gramotnosti je základní charakteristikou u digitální gramotnosti aplikovatelnost (Průcha, Walterová, & Mareš, 2013) tj. využití digitálních technologií při nejrůznějších činnostech, při řešení nejrůznějších problémů. Z toho plyne také podobně jako u technické gramotnosti i jejich proměnlivost v čase dle toho, jak se mění způsob a šíře využívání digitálních technologií ve společnosti a v běžném životě člověka (Soubor studií, 2011). I P. Gilster chápe digitální gramotnost jako dovednost rozumět a používat informace v mnohonásobných formátech pocházejících z různých zdrojů, a to jak digitálních, tak nedigitálních a zdůrazňuje, že digitální gramotnost vyžaduje více kritického myšlení než technologických kompetencí k tomu, aby mohl člověk činit informovaná rozhodnutí (Gilster, 1998). **Technologické kompetence jsou však k získání obsahu nezbytné.** Znalost techniky a technologií, práce s nimi, jejich obsluha i kreativita v práci s nimi je podmínkou digitální gramotnosti. Je to dáno i tím, že soudobé technologie jsou z větší části provázány s informačními, digitálními technologiemi, resp. jsou totožné.

1. TECHNICKÉ MYŠLENÍ VE VZTAHU K DIGITÁLNÍ GRAMOTNOSTI

Dnešní generace se s technikou, technologiemi setkává již prakticky ve chvíli svého zrození, jsou s nimi denně v kontaktu. Znamená to tedy, že návyky a postoje související s používáním technologií si děti začínají vytvářet již v raném věku (Chaudron *et al.*, 2015). Víme a chápeme, že u žáků od počátku školní docházky je třeba rozvíjet digitální, informatické i ostatní oborové odborné kompetence související s používáním digitálních technologií v systému, který obsáhne celou školní výuku, zahrnuje aktivity žáků ve škole i jejich zkušenosti z aktivit mimo školu. Zvlášť významné se v tomto jeví konstruktivistické přístupy, neboť

dle principu pedagogického konstruktivismu se poznání děje konstruováním tak, že si spojujeme útržky informací z vnějšího prostředí do smysluplných struktur, s nimiž provádíme mentální operace podmíněné odpovídající úrovní našeho kognitivního vývoje (Bertrand, 1998). Žák či student si tak z výuky dle konstruktivistické teorie učení odnáší to, co při ní prožíval, co konal a zkušenost získaná ve výuce i mimo výuku představuje poznání, které je jinak než vlastním prožitkem nesdělitelné (Havelka & Kropáč, 2017). Tento přístup kombinuje formální a informální vzdělávání⁴, které jsou nosnými oblastmi rozvoje technické i digitální gramotnosti a informačního myšlení.

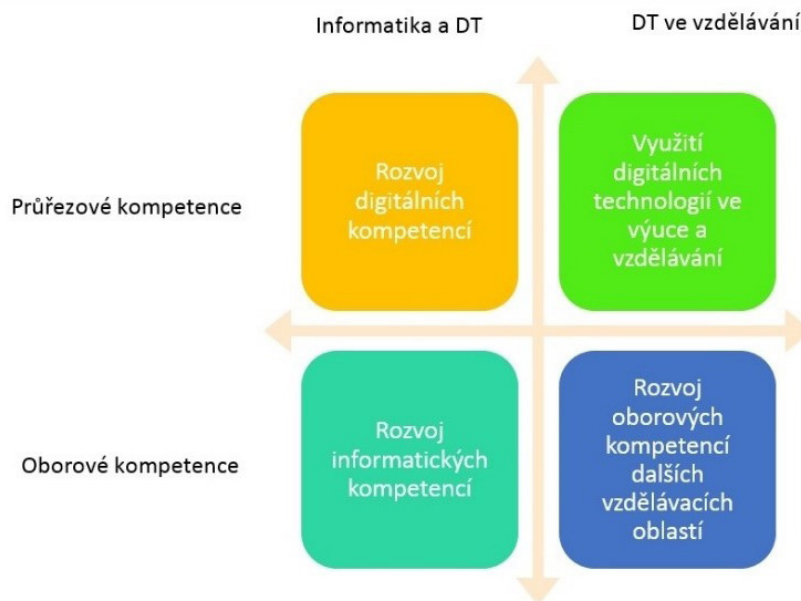
Vycházíme-li ze zkušeností žáků/studentů s využíváním, používáním i tvorbou informatických objektů, digitálních technologií i virtuálních prostředků a nástrojů, pak v souladu s principy konstruktivismu a požadavky společnosti je nezbytné promítnout tuto oblast do formálního vzdělávání a využít k tomu všechny předchozí zkušenosti, znalosti a dovednosti z neformálního vzdělávání. Pro názornost lze způsob, jak rozvíjet digitální a informatické kompetence dle výše uvedeného principu, schematicky rozdělit do čtyř oblastí, které by se měly stát součástí vyučování ať základního, středního nebo vysokoškolského, viz dále obr 1 (Vaníček & Černochová, 2015; Růžičková, 2011).

Digitální gramotnost je na obr. 1 dána digitálními kompetencemi a informatickým myšlením, což je součástí informatických kompetencí a lze toto rozdělení pokládat za určitý obraz začlenění do vzdělávacího kurikula^{4,5}. V horizontálním dělení se pak rozlišuje výuka – vzdělávací cíle a na ně navázané výukové aktivity. V levé části jsou cíle především zaměřeny na rozvoj v oblasti informatiky a v pravé části je zacíleno na rozvoj ostatních kompetencí při zohlednění jeho aktuální digitální a informatické kompetence. Ve vertikálním dělení je uvedena výuka – vzdělávací cíle a na ně navázané výukové aktivity – podle způsobu, jakým je rozvoj konkrétních kompetencí zařazen do kurikula a podle toho, jaké metody a formy volí učitelé v konkrétní výuce. V horní části schématu jsou

3 Neformální vzdělávání či učení se probíhá „vedle formálního vzdělávacího systému“. Je poskytováno při aktivitách nejrůznějších společenských či neziskových organizací a někdy i jiných subjektů, např. i ekonomicky činných. Je zacíleno především na zájmovou činnost a praktický či jinak významný obsah, popř. potřebný pro různé aktivity člověka. Motivace a zaujetí zde vedou k překvapivým výsledkům i průběhu činností (Mareš, 2013). Důležité je, že vzdělávací funkce je zpravidla orientována na dovednosti a kompetence, jde tedy o uplatnění procesní stránky významné i pro formální technické vzdělávání (Částková, Kropáč, & Plischke, 2016).

4 National curriculum in England: computing programmes of study. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

5 K–12 Computer Science Framework. Dostupné z: <https://k12cs.org/>



Obrázek 1: Koncept rozvoje digitálních a informatických kompetencí.

vzdělávací cíle a aktivity, které se vyskytují nebo je účelné řešit a zařazovat průřezově, vázané na realizaci jiného vzdělávacího obsahu. Jde o aktivity, kde práce s digitálními technologiemi odpovídá běžným situacím v životě. Ve spodní části jsou vzdělávací cíle a výukové aktivity, které jsou oborově zaměřené, tj. vycházejí z tradičního pohledu na oborové uspořádání vzdělávacího obsahu (Vaníček & Černochová, 2015).

V kontextu rozvoje digitální gramotnosti vnímáme jako nosnou dvojí povahu technického myšlení - technické konstrukční a technické funkční myšlení, které je spojeno s kognitivním a kreativním myšlením (Franus, 2003). Kognitivní myšlení má analytický charakter a při řešení problémů má pomocnou funkci přípravy intelektu na kreativní syntézu naproti tomu kreativní myšlení navazuje na kognitivní myšlení a v souladu s rozvojem digitální gramotnosti poskytuje široký prostor pro chápání a kombinování, tvorbu i bádání a tím jeho rozvoj. Oba procesy tak hrají významnou roli při řešení problémů a podmiňují rozvoj digitální gramotnosti.

1.1 Digitální gramotnost a znalost techniky – změna paradigmatu

Přestože technologický aspekt je důležitý, samotná znalost techniky, a to včetně ovládání počítačů je v soudobých konceptech digitální gramotnosti vlastně spíše okrajovou záležitostí. V dnešním pojetí je digitálně gramotný takový člověk, který

například rozumí i základům programování a dovede využívat digitální technologie pro svůj osobní rozvoj a k občanským aktivitám, proto pojetí digitální gramotnosti je neoddelitelně provázáno s chápáním digitálních kompetencí jako souborů vědomostí, dovedností a postojů, včetně příslušných způsobilostí, strategií a hodnot. Jedná se o soubory kompetencí nutných k identifikaci, pochopení, interpretaci, vytváření, komunikování a účelnému a bezpečnému užití digitálních technologií, a to jak jejich technických možností, tak i obsahu za účelem udržení či zlepšení své kvality života a kvality života svého okolí. Digitální gramotnost můžeme pokládat za výsledek formálního i neformálního vzdělávání a informálního učení, v jehož rámci si lze osvojovat příslušné digitální kompetence (viz předchozí kapitola).

Pro úplnost zde uvádíme dle A. Martina (Martin, 2008), že digitální gramotnost zahrnuje schopnost provádět úspěšně digitální aktivity, které mohou zahrnovat práci, učení, volný čas a další aspekty každodenního života, tedy digitální gramotnost:

- se z pohledu jednotlivce může lišit v závislosti na jeho konkrétní životní situaci a rovněž se jako celoživotní proces také rozvíjet podle měnící se životní situace jedince;
- je širší než počítačová gramotnost a zahrnuje prvky čerpané z několika souvisejících gramotností;
- vyžaduje získávání a používání vědomostí, postupů, postojů a osobních vlastností podpořujících schopnost plánovat, provádět

a vyhodnocovat digitální aktivity při řešení životních úkolů;

- zahrnuje také schopnost být si vědom sebe sama jako digitálně gramotného člověka a zamyslet se nad vývojem vlastní digitální gramotnosti.

Soudobé pojetí digitální gramotnosti přímo souvisí s chápáním digitální kompetence jako souboru vědomostí, dovedností a postojů, včetně příslušných způsobilostí, strategií a hodnot, nezbytných pro používání digitálních technologií k plnění úkolů, řešení problémů, komunikaci, správě informací, kolaboraci, tvorbě a sdílení obsahu a získávání vědomostí efektivně, vhodně, kriticky, tvůrčím způsobem, autonomně, flexibilně, eticky a přemýšlivě, jak plyne z materiálů projektu DIGCOMP (Ferrari, 2012). Opět si zde povšimněme otázky technologií, která je součástí pojmání digitální gramotnosti a to i když se může jednat o technologie reálné i virtuální (však i ty mají základ ve hmatatelné technologii). Digitální gramotnost je pak pojímána jako koncept zahrnující tři hlavní oblasti, jimiž jsou (Ala-Mutka, 2011):

- instrumentální vědomosti a dovednosti pro efektivní využití digitálních nástrojů a prostředků;
- pokročilé vědomosti a dovednosti pro komunikaci a kolaboraci, správu informací, učení, řešení problémů a smysluplnou participaci;
- postoje ke strategickému využití dovedností interkulturním, kritickým, tvůrčím, odpovědným a autonomním způsobem.

Instrumentální vědomosti a dovednosti jsou částečně spojené s technickou, resp. technologickou gramotností a jsou předpokladem pro rozvoj nebo efektivní uplatnění pokročilých vědomostí a dovedností. Jedná se o schopnosti potřebné pro použití digitálních nástrojů, schopnost jejich ovládnutí i nastavení, případně rozšíření o další komponenty při zohlednění síťového, vizuálního, dynamického nebo jiného charakteru technických prostředků. Spadají sem různě složité dílčí kompetence, např. znát a umět používat technologie, chápat užití síťových zdrojů ale i přistupovat k digitálním médiím a využívat je v různých formátech a platformách atd.

Technika a technologie je tedy součástí rozvoje digitální gramotnosti a digitální gramotnost je podmíněna rozvojem technických a technologických kompetencí, technického myšlení, technické gramotnosti. Tyto podmíněnosti vyplývají právě z pronikání technologií na digitální bázi do nejrůznějších oblastí a činností člověka a tím také rostou nároky na související vědomosti, dovednosti, postoje, které se prolínají z různých oblastí

věd. V kontextu školství je tedy problematické rozvíjet toto vše odtrženě od vzájemné provázanosti – tím ovšem měníme základní paradigma vzdělávání. Vezmeme-li toto z pohledu vzdělávání, pak musíme přistupovat k otázce rozvoje digitální gramotnosti v souladu s aspekty rozvoje technického myšlení ve všech oblastech a předmětech vzdělávání. Aktivní, kreativní a kritické používání technologií rozvíjí digitální gramotnost a pomáhá prostřednictvím technologií v prohloubení předmětových znalostí. Směřujeme tím k základním principům zpracování informací a ke schopnosti uplatnit informatické postupy v řešení neinformatických problémů za použití technologií a technických znalostí a dovedností. Výše uvedené lze pokládat za nový přístup k začlenění rozvoje digitálních a informatických kompetencí do vzdělávacího kurikula, ovšem za určitých předem daných předpokladů:

- 1) Podpora technického myšlení ve spolupráci s rozvojem digitálních kompetencí je nezbytnou součástí, a to již od předškolního vzdělávání jako součást polytechnického principu výchovy.
- 2) Na podporu výše uvedeného rozvoje musí navazovat rozvoj informatického myšlení jako součást rozvoje digitálních kompetencí.
- 3) Vzdělávací cíle a obsahy vzdělávacích oborů/předmětů v kurikulu musí zahrnovat schopnosti pracovat s informacemi, technologiemi, a především digitálními technologiemi.

2. CÍLE

Cílem prezentovaného výzkumu byla problematika propojení úrovně informačních znalostí, resp. digitálních kompetencí se zaměřením oboru studia na technickou resp. informační výchovu. Předmětem výzkumné činnosti se tak stala problematika digitálních kompetencí a jejich rozvoje v kontextu soudobého pojetí konceptu digitální gramotnosti s přesahem do oblasti učitelství a výuky o technice, technických objektech u budoucích učitelů.

Předmět výzkumu byl konkretizován do dvou relativně samostatných výzkumných oblastí:

- 1) Zjištění určité subjektivní úrovně znalostí informatiky v kontextu předchozích kompetencí získaných na základních a středních školách.
- 2) Zjištění povědomí, resp. znalostí studentů o problematice užití algoritmizace, programování v kontextu techniky, včetně zmapování užití konkrétních nástrojů.

Tyto oblasti byly v našem výzkumném šetření podloženy otázkami zabývajícími se subjektivními názory studentů učitelství v oboru tech-

nika na úroveň vlastních znalostí a dovedností z oblasti digitálních kompetencí a v kontextu změn Rámcových vzdělávacích programů, které nyní mají ve větší míře vést k rozvoji právě digitálních kompetencí, algoritmizace a programování u žáků⁶.

2.1 Zjištění subjektivní úrovně znalostí studentů

První výzkumnou oblastí bylo zjištění subjektivní úrovně znalostí informatiky v kontextu předchozích kompetencí získaných na základních a středních školách u studentů vysoké školy. Slovo „subjektivní“ je uvedeno záměrně, neboť míru znalostí posuzovali samotní studenti, což může vést ke zkreslení skutečné úrovně. Naším cílem bylo zjistit, ve kterých oblastech se studenti cítí více či méně zdatní.

Sumarizace odpovědí je uvedena v tabulce I (obrázek 2), na jejímž základě bylo také možné přistoupit k ověřování stanoveného výzkumného předpokladu.

2.2 Zjištění povědomí, resp. znalostí studentů v kontextu výuky o technice

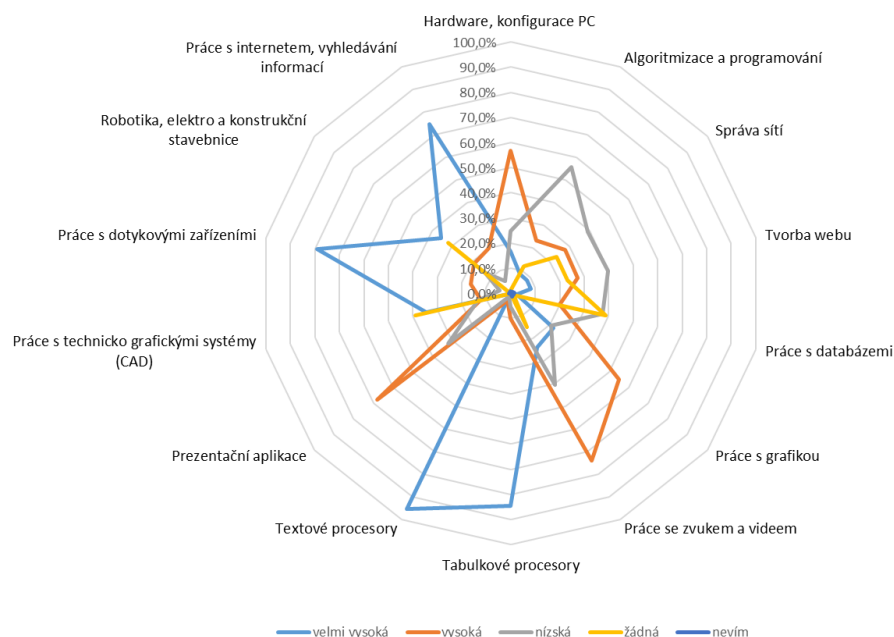
Druhou výzkumnou oblastí bylo zjišťování povědomí, resp. znalostí studentů o problematice užití algoritmizace, programování v kontextu techniky, včetně zmapování užití konkrétních nástrojů. Opět se jedná o subjektivní názory studentů na možnost využití programování v rámci výuky o technice a s technikou.

Jak bylo zjištěno výše oblast algoritmizace a programování byla respondenty uváděna na poměrně slušné úrovni, tj. vysoké a velmi vysoké z 31,8 %, tj. ze 68,2 % bylo jimi vnímána tato oblast jako nedostatečná pro plnohodnotnou práci. Proto jsme se zeptali respondentů nejen s jakým programovacím prostředím či programovacím jazykem se setkali, ale především, zda při získání potřebných znalostí a dovedností v oblasti programování by využili této schopnosti ve výuce se svými žáky, případně jak, jakou formou. Soubor těchto dotazníkových položek nám tak umožnil nejen zjistit aktuální úroveň znalostí, ale také zjistit s jakým

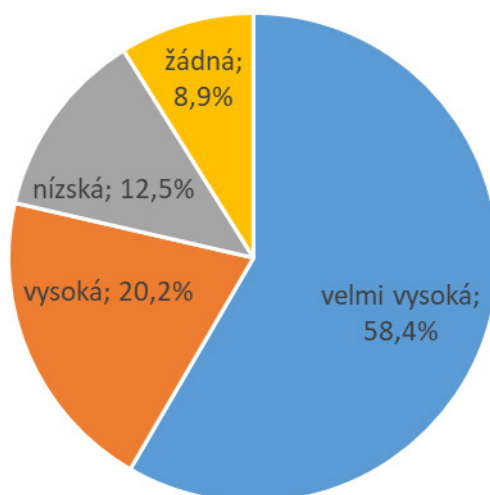
Tabulka I: Subjektivní úroveň znalostí studentů

Oblast znalostí	velmi vysoká	vysoká	nízká	žádná	nevím
Hardware, konfigurace PC	16,8%	56,6%	24,8%	1,1%	0,7%
Algoritmizace a programování	8,6%	23,2%	55,7%	12,0%	0,5%
Správa sítí	8,4%	27,8%	39,3%	23,5%	1,0%
Tvorba webu	8,2%	27,3%	39,8%	23,2%	1,5%
Práce s databázemi	2,3%	20,1%	37,4%	38,9%	1,3%
Práce s grafikou	21,9%	55,0%	20,6%	1,4%	1,1%
Práce se zvukem a videem	24,0%	74,0%	40,5%	14,9%	1,5%
Tabulkové procesory	84,5%	10,1%	5,4%	0,0%	0,0%
Textové procesory	95,4%	3,2%	1,4%	0,0%	0,0%
Prezentační aplikace	87,7%	67,9%	32,1%	0,0%	0,0%
Práce s technicko-grafickými systémy (CAD)	34,5%	12,1%	13,6%	39,1%	0,7%
Práce s dotykovými zařízeními	79,2%	16,3%	4,5%	0,0%	0,0%
Robotika, elektro a konstrukční stavebnice	35,3%	18,8%	13,2%	32,0%	0,7%
Práce s internetem, vyhledávání informací	74,7%	20,0%	5,3%	0,0%	0,0%

6 Nová podoba RVP ZV přináší řadu změn v podobě začlenění nové klíčové kompetence – digitální – a nového vzdělávacího oboru informatika. Informatika se zaměřuje především na rozvoj informatického myšlení a na porozumění základním principům digitálních technologií. Digitální kompetence žáků v jednotlivých vzdělávacích oborech RVP ZV se mají rozvíjet podle toho, jak vývoj digitálních technologií zasahuje do jejich obsahů.



Obrázek 2: Subjektivní úroveň znalostí studentů.



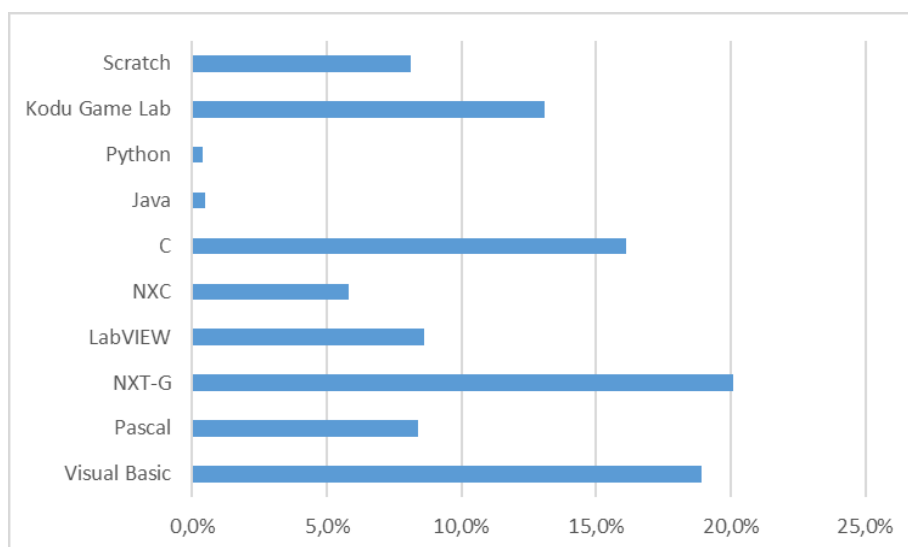
Obrázek 3: Možnost využití programování a algoritmizace ve výuce z pohledu studentů.

konkrétním programovacím jazykem či vývojovým prostředím se respondenti setkali a jaké mají představy o jejich možném využití, neboť bez reálné představy o využitelnosti získaných poznatků je motivace k jejich aplikovatelnosti ve výuce zcela nesnadná.

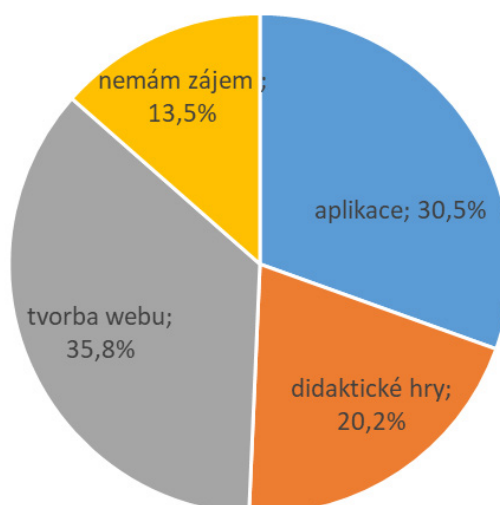
Předpokládali jsme, že studenty možnost vytváření softwarových aplikací, i když se blíže s tímto nesetkali, může zaujmout, ať již z důvodu pro ně relativní novosti, či už z důvodu, jejich snahy pronikat do tajů digitálních technologií v kontextu jejich budoucí učitelské praxe.

Na základě této úvahy byl stanoven následující výzkumný předpoklad: studenti učitelství techniky mají sice omezené znalosti v oblasti programování a algoritmizace a pouze část se setkala s některým z programovacích nástrojů, případně vývojovým prostředím, ale dokáží si představit jejich praktické využití při výuce o technice. Sumarizace odpovědí je uvedena v obrázku číslo 3, na jejímž základě bylo také možné přistoupit k ověřování stanoveného výzkumného předpokladu.

Znalost programování a algoritmizace nás pocho- pitelně vede k tomu, jaké programovací jazyka či



Obrázek 4: Programovací jazyky, vývojová prostředí využívaná studenty.



Obrázek 5: Uplatnění vlastních znalostí z programování studenty ve výuce

prostředí respondenti znají. Sumarizace je uvedena na obrázku 4.

Obrázek 4 určitým způsobem koresponduje s údaji uvedenými v tabulce I, a to jak z pohledu znalostí studentů v programování, tak v otázce robotiky. Tato okolnost je dokladována jednak poměrně vysokou znalostí práce ve Visual Basicu, Pascalu či C, ale také znalostí práce v NXT-G či NXC. Pochopitelně bychom zde mohli diskutovat na téma úrovně těchto znalostí, což ostatně dokládá tabulka I, kdy nízkou úroveň znalostí uvedlo 55,7 % respondentů.

Výuku programování a algoritmizace lze plným právem pokládat za obtížnější oblast a to jak na úrovni základní školy, tak i na škole střední (zvláště pokud

oborová specializace této školy nemá nic společného s technikou, případně je tato oblast jen okrajová.

V neposlední řadě jsme se zeptali respondentů na jejich představy o využití programování ve výuce zaměřené na techniku a technologie, bez ohledu na to, jaké mají znalosti a dovednosti v této oblasti. Sumarizace odpovědí je uvedena na obrázku 5. Z tohoto obrázku vyplývá, že nejvíce preferovanou aplikací, kde by respondenti viděli uplatnění svých znalostí z programování je tvorba webu a aplikací pro výuku. Na druhou stranu je celých 13,5 % respondentů rozhodnuto, že programování by ve výuce nerealizovali, nemají o to zájem a nechtějí se programováním či vývojem softwarových aplikací v budoucnu zabývat.

3. METODOLOGIE

Pro dosažení cílů našeho výzkumu jsme zvolili kvantitativní výzkum za pomoci dotazníkového šetření. Stanovené výzkumné předpoklady byly tak ověřovány pomocí výzkumných dat, a to pomocí metod zaměřených na zjišťování četností odpovědí respondentů na jednotlivé dotazníkové otázky.

Naším záměrem bylo oslovit co nejvíce respondentů. Proto byl dotazník optimální volbou, neboť podle Chrásky (2016) je dotazník výzkumným nástrojem, který umožňuje poměrně rychle a ekonomicky shromáždit data od velkého počtu respondentů. Dotazník byl vytvořen pomocí webové aplikace Google Forms a zaslán také ve formátu aplikace MS Word.

Výběrový soubor respondentů byl tvořen studenty Univerzity Palackého v Olomouci, kteří měli jako jeden studijní obor zaměřen na technickou, resp. informační výchovu v prvním až pátém roku studia. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 135 respondentů.

Pro analýzu dat bylo použito základních popisných statistik a jejich vizualizace pomocí grafů. Dále byly tyto výsledky podrobeny analýze, na níž byla sledována míra důležitosti odpovědí pro jednotlivé skupiny respondentů.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Prezentované výsledky našeho výzkumu ukazují v přeneseném významu připravenost budoucí generace učitelů na nástup digitalizace českého školství. Tím není myšlena jen digitalizace po stránce technické či technologické ale především zavádění prvků algoritmizace a programování do vlastní výuky. Budoucí učitelé jsou velmi dobře připraveni po stránce aplikační, práce s textem, tabulkami, prezentacemi, případně s obrazem, zvukem či videem, ale jejich znalosti pokulhávají právě v otázce programování a algoritmizace, kteréžto oblasti se postupně stávají a budou stávat doménou v případě žáků na základních, potažmo středních školách. Tato otázka je do jisté míry dána generačně, neboť současní studenti učitelství se v rámci základní a střední školy vlastně až na výjimky příliš s programováním nesetkávali. Algoritmizace a programování nebylo pevnou součástí základní výuky. Změnou Rámcových vzdělávacích programů a zavedení předmětů, které se touto problematikou budou zabývat, dojde postupně ke změnám v postojích a tím i znalostí absolventů středních škol, kteří se budou připravovat na učitelské povolání na vysokých školách.

ZÁVĚR

Technika, technické myšlení, technická gramotnost se v digitálním věku stává základním předpokladem digitální gramotnosti a rozvoje informatického myšlení, ale jak uvádí O. Neumajer (Neumajer, 2017) – „být digitálně gramotný už neznámá jen ovládat počítač“. Jinými slovy technické myšlení a technická gramotnost neznámá automaticky digitální gramotnost a informatické myšlení. Technika a technologie se vyvíjejí a budou vyvíjet stále prudším a rychlejším tempem a na toto tempo musí být člověk připraven. Příprava pro život v digitální společnosti je dána školstvím, resp. učiteli a jejich přístupem ke vzdělávání. Bohužel v současné době však vnímáme trend, kdy žáci mnohdy předstihují své učitele ve znalostech a dovednostech digitálního světa, naštěstí však ne v postojích.

Změna role učitele a jeho přístupu ke vzdělávacímu obsahu je jednou z podmínek naplňování cílů, které jsou nejen oficiálně vytyčeny ve strategiích^{7,8,9}, ale které vyplývají ze života ať už profesního nebo osobního. Svět, rozvoj se nezastaví, budeme-li ignorovat přirozené společenské, ekonomické a další procesy.

7 Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015 až 2020. Dostupné z: https://www.mpsv.cz/files/clanky/21499/Strategie_DG.pdf

8 Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-digitalniho-vzdelavani-do-roku-2020>

9 Vládní program digitalizace České republiky 2018+. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/program-digitalni-cesko--243487/>

LITERATURA

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. European Union, Seville. Dostupné z: http://www.dctest.org/uploads/6/8/7/0/68701431/jrc67075_tn.pdf
- Autio O., & Hansen, R. (2002). Defining and Measuring Technical Thinking: Students' Technical Abilities in Finnish Comprehensive Schools. *Journal of Technology Education*, 14(1).
- Bauman, P. (2013). *Kritické a tvořivé myšlení: není to málo?: rozvoj myšlení ve filosofických, teologických, psychologických a pedagogických souvislostech*. České Budějovice: Teologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Centrum filozofie pro děti.
- Bertrand, Y. (1998). *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál.
- Částková P., Kropáč, J., & Plischke, J. (2016). Přínos informálního a neformálního vzdělávání pro technické vzdělávání žáků základní školy. *Journal of Technology and Information Education*, 8(2).
- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. Seville: European Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. Dostupné z: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: a framework for developing and understanding digital competence in europe*. Seville: European Commission. Joint Research. Centre Institute for Prospective Technological Studies. Dostupné z: <http://bit.ly/1pm1qya>
- Franus, E. (2003). The Dual Nature of Technical Thinking. In *Technology as a challenge for school curricula*. Stockholm: Institut of Education Press.
- Gilster P. (1997). *Digital Literacy*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Havelka, M., & Kropáč, J. (2017) *Technologie, myšlení o technologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Chaudron, S. et al. (2015) *Young children (0–8) and digital technology: A qualitative exploratory study across seven countries*. JRC 93239/EUR 27052. Dostupné z: <https://bit.ly/2veskYo>
- Chráska, M. (2016) *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada.
- Krušpán, I. (1985) Rozvíjanie technického tvorivého myslenia v procese technickej záujmovej činnosti. In *Rozvíjanie tvorivých činností v pracovnej výchove*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta.
- Mareš, J. (2013). *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál.
- Martin, A. (2008). Digital Literacy and the "Digital Society". In C. Lankshear, & M. Knobel (Eds.), *Digital Literacies: Concepts, Policies, and Practices*. New York: Peter Lang.
- Neumajer, O. (2017). Být digitálně gramotný už neznamená jen ovládat počítač. *Řízení školy*, 14(3), 28–31.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Růžicková, D. (2011). *Rozvíjíme ICT gramotnost žáků*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP.
- Škára, I. (1993) Úvod do teorie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2009). Dětská pojetí“ teoretická východiska a metodologické aspekty. In *Výzkum výuky: tematické oblasti, výzkumné přístupy a metody*. Brno: Paido.
- Vaníček, J., & Černochová, M. (2015). *Didaktika informatiky na startu*. In Stuchlíková, I., Janík, T. et al. (eds.), *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Brno: Munipress.

Kontakt

Doc. Ing. Čestmír Serafín, Dr. Ing.Paed.IGIP: cestmir.serafin@upol.cz