

EVALUATION OF THE EDUCATIONAL PROGRAM SMALL TECHNICAL UNIVERSITY

Pavel DOSTÁL*, Ostravská univerzita, Česká republika

Svatopluk SLOVÁK, Ostravská univerzita, Česká republika

Radim ŠTĚPÁNEK, Ostravská univerzita, Česká republika

Veronika ŠVRČINOVÁ, Ostravská univerzita, Česká republika

Přijato: 16. 11. 2022 / Akceptováno: 30. 3. 2023

Typ článku: Výzkumný článek

DOI: 10.5507/jtie.2023.001

Abstract: The article presents the results of the evaluation of the educational program Small Technical University (hereinafter STU). The STU educational program is primarily intended for kindergartens. Its aim is to lead children to a positive relationship with technique, to develop technical literacy and logical thinking. Since 2014, the STU program has already intervened with more than 200,000 kindergarten pupils (Malá technika, 2022). The authors of the article dealt with the question of whether it really has the benefit that is expected from it. The main used methods were a natural pedagogical experiment and a questionnaire survey. The results of the performed evaluation testify to the meaningfulness of including the STU program in preschool education.

Key words: evaluation, preprimary education, technical education.

EVALUACE VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU MALÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Abstrakt: Článek prezentuje výsledky evaluace vzdělávacího programu Malá technická univerzita (dále MTU). Vzdělávací program MTU je primárně určený pro mateřské školy (dále MŠ). Jeho cílem je vést děti k pozitivnímu vztahu k technice, rozvíjet technickou gramotnost, logické myšlení, prostorové vnímání a pomáhat jim s orientací ve světě, který je obklopuje. Od roku 2014 program MTU intervenoval již více než 200 000 žáků MŠ (Malá technika, 2022). Autoři článku se zabývali otázkou, jestli má opravdu takový přínos, jaký je od něho očekáván. Hlavními použitými metodami byl přirozený peda-

*Autor pro korespondenci: pavel.dostal@osu.cz

gogický experiment a dotazníkové šetření. Výsledky provedené evaluace svědčí o smysluplnosti zařazení programu MTU do předškolního vzdělávání.

Klíčová slova: evaluace, preprimární vzdělávání, technická výchova.

1 Úvod

Současná lidská civilizace je na technice existenčně závislá (Havelka, 2015). Technika a její vliv na společnost je charakteristickým rysem dneška, je nedílnou součástí každodenního života dospělých i dětí (Částková, 2015). Technika na jedné straně a sociálně na straně druhé neexistují jako dva heterogenní světy nebo procesy. Společnost je modelována technickou změnou a technická změna je tvořena společností (Salomon, 1997).

Z faktu, že technika je jedním z rozhodujících činitelů současného i budoucího bytí, vychází základní filozofie polytechnického vzdělání (Havelka, 2015). Důležitým cílem vzdělávání je pochopení techniky jako nástroje pro řešení reálného života. Základní filozofie by měla vycházet z poznání, že technika je jednou z podmínek současné i budoucí existence člověka, a to v pozitivním i negativním smyslu. Je potřeba děti připravit na tento společenský jev, aby se techniky nebály, a aby nerezignovaly před její složitostí (Kožuchová, 2016). Znalosti, dovednosti a pozitivní vztah k technice je potřeba rozvíjet již od nejútlejšího věku dětí (Částková, 2015), přičemž pro technické vzdělávání současného žáka je významné pochopení celé problematiky v nejširších souvislostech (Procházková, 2004). To se odráží také v Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání (dále RVP PV) (MŠMT, 2021a), který je v České republice kurikulárním dokumentem na státní úrovni.

RVP PV vymezuje hlavní požadavky, podmínky a pravidla pro institucionální vzdělávání dětí předškolního věku. Stanovuje elementární základ, na který navazuje základní vzdělávání (MŠMT, 2021a). Finální úroveň kompetencí v mateřské škole je v rámci kontextuální návaznosti vstupní úrovní kompetencí v základní škole.

Vzdělávací obsah je v RVP PV uspořádán do pěti vzdělávacích oblastí: biologické, psychologické, interpersonální, sociálně-kulturní a environmentální, které jsou nazvány:

1. Dítě a jeho tělo;
2. Dítě a jeho psychika;

3. Dítě a ten druhý;
4. Dítě a společnost;
5. Dítě a svět (MŠMT, 2021a).

Na rozdíl od Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2021b) není v RVP PV samostatná vzdělávací oblast zaměřená na polytechniku či svět práce. Polytechnika a svět práce se nachází „rozptýleně“ ve všech uvedených vzdělávacích oblastech. Vzdělávání má probíhat v integrovaných blocích, které nabízejí dítěti vzdělávací obsah v přirozených souvislostech, vazbách a vztazích (MŠMT, 2021a). Obsahy jednotlivých oblastí se vzájemně prolínají, prostupují, ovlivňují a podmiňují a ukazují tak na neustálou přítomnost všech oblastí (Honzíková, 2015).

Podobné je to u klíčových kompetencí, kterých je v RVP PV uvedeno pět. Jsou zde formulovány jako soubor činnostně zaměřených výstupů předpokládaných vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění jedince na úrovni dítěte ukončujícího předškolní vzdělávání:

1. kompetence k učení;
2. kompetence k řešení problémů;
3. kompetence komunikativní;
4. komunikace sociální a personální;
5. kompetence činnostní a občanské (MŠMT, 2021a).

Opět zde na rozdíl od Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2021b) není uvedena samostatně kompetence pracovní. Polytechnika slouží samozřejmě k rozvoji všech klíčových kompetencí, což je patrné také z rozpracování jednotlivých klíčových kompetencí v RVP PV (MŠMT, 2021a).

Autoři RVP PV si byli také vědomi rizik ohrožujících úspěch vzdělávacích záměrů učitele. Pro polytechnické vzdělávání v MŠ je relevantní především málo příležitostí a prostoru k pracovním úkonům, prostředí nedostatečně vybavené náčiním a náradím a málo prostoru k experimentaci a exploraci a samostatnému řešení konkrétních poznávacích situací (MŠMT, 2021a).

Za další riziko ohrožující úspěch polytechnického vzdělávání a výchovy v MŠ můžeme považovat nedostatečnou úroveň technické gramotnosti učitelek v MŠ. Velká část učitelek v MŠ technice (polytechnice) nerozumí nebo se jí obávají, nebo dokonce, jak uvádí J. Honzíková (2015), mnohým mladým pedagogickým pracovníkům je pojem polytechnická výchova zcela neznámý.

Jednou z možných cest zvyšování kvality polytechnického vzdělávání a výchovy v MŠ je zvyšování úrovně technické gramotnosti učitelů MŠ. V této oblasti udělaly v minulých letech pedagogické fakulty v České republice velký kus dobré práce, a to jak v pregraduální přípravě budoucích učitelů MŠ, tak v oblasti celoživotního vzdělávání, respektive dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. V této oblasti byly například využity operační programy v gesci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK) nebo Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV), v jejichž rámci bylo možné čerpat finanční prostředky z Evropských strukturálních a investičních fondů.

Jinou možnou cestou, kterou management MŠ ke zvyšování úrovně polytechnického vzdělávání a výchovy volí, je využití služeb organizací poskytujících přímo vzdělávání dětí. Vzdělávací program Malá technická univerzita (MTU) od roku 2014 intervenoval již více než 200 000 žáků z více než 3 500 MŠ (Malá technika, 2022), což je pro podmínky České republiky značný počet (ČSÚ, 2022), a stal se tak nezanedbatelným faktorem polytechnického vzdělávání a výchovy. Cílem vzdělávacího programu MTU je vést děti k pozitivnímu vztahu k technice, rozvíjet technickou gramotnost, logické myšlení, prostorové vnímání a pomáhat jim s orientací ve světě, který je obklopuje. Program se skládá z osmi lekcí (Stavítel města, Malý architekt, Malý inženýr, Malý projektant, Stavítel mostů, Stavítel věží, Malý vodohospodář, Malý energetik), které mohou být doplněny dalšími nástavnými lekcemi. Každá lekce trvá 60 minut. Výuka probíhá formou řízené hry, kterou vede lektorka vybavená speciálními pomůckami (stavebnice, technické výkresy, metodické listy). Podrobnější informace o vzdělávacím programu MTU a jednotlivých lekcích jsou uvedeny na webu MTU (Malá technika, 2022).

Má však opravdu vzdělávací program MTU ten přínos ke zvýšení technické gramotnosti žáků MŠ, jaký je od něho očekáván?

2 Cíle a použité metody

Hlavními cíli výzkumu bylo zjistit, zda absolvování vzdělávacího programu MTU vede ke zvýšení technické gramotnosti žáků MŠ, a dále zjistit názory učitelů a ředitelů MŠ, na nichž byl program MTU realizován, na zařazení polytechnické výchovy do preprimárního vzdělávání a získat informace o jejich hodnocení programu MTU.

K dosažení těchto cílů byly použity dvě hlavní metody. První metodou byl přirozený pedagogický experiment, kde nezávisle proměnnou byla realizace progra-

mu MTU, závisle proměnnou byla úroveň vybraných znalostí či dovedností. Byla zvolena technika jedné skupiny před-po (Kerlinger, 1972). Výběrovým souborem byli všichni žáci ze třinácti MŠ z Libereckého kraje, kteří absolvovali v období leden 2021 až únor 2022 celý program MTU. Testování bylo přizpůsobeno věku a schopnostem žáků MŠ. Před experimentální manipulací nezávisle proměnné byla úroveň vybraných znalostí či dovedností identifikována vstupním testováním (pretest), následně žáci absolvovali program MTU, na závěr proběhlo výstupní testování (posttest). Pilotně bylo testování ověřeno na MŠ Jizerka v Liberci v lednu až květnu 2021, přičemž získaná data nebyla pro svou neúplnost do vyhodnocení zařazena.

Pro hodnocení přínosu programu MTU byly využity pouze výsledky žáků, kteří absolvovali pretestování, celý program MTU a posttestování. Žáci, kteří z jakéhokoli důvodu některou z uvedených aktivit neabsolvovali, nebo absolvovali jen částečně, nebyli do vyhodnocení zařazeni. Realizace testování byla také ovlivněna probíhající pandemií Covid-19. Výběrový soubor tak tvořilo 141 žáků ze třinácti MŠ o průměrném věku přibližně 5,4 roku. Přehled MŠ, na nichž byl pedagogický experiment realizován je uveden v tab. č. 1.

č.	MŠ	pretest	posttest	výběrový soubor (počet žáků)
1	MŠ Liberecká jazyková	21. 1. 2021	13. 5. 2021	13
2	MŠ Korálek, Liberec	28. 1. 2021	15. 6. 2021	10
3	MŠ Klíček, Liberec	11. 2. 2021	3. 6. 2021	9
4	MŠ Mšeno	18. 2. 2021	10. 6. 2021	10
5	MŠ Cvikov	25. 2. 2021	22. 6. 2021	15
6	MŠ Čtyřlístek, Jablonec n/N	15. 4. 2021	17. 6. 2021	6
7	MŠ Prácheň	22. 4. 2021	24. 6. 2021	10
8	MŠ Beruška, Hrádek n/N	14. 9. 2021	30. 11. 2021	8
9	MŠ Rosnička, Hrádek n/N	16. 9. 2021	2. 12. 2021	14
10	MŠ Roháče z Dubé, Č. Lípá	23. 9. 2021	9. 12. 2021	12
11	MŠ Pastelka, Česká Lípá	30. 9. 2021	13. 1. 2022	8
12	MŠ Ralsko-Kuřívody	7. 10. 2021	22. 2. 2022	11
13	MŠ Doksy	14. 10. 2021	20. 1. 2022	15
CELKEM		–	–	141

Tab. č. 1: Přehled MŠ zařazených do evaluace s uvedením termínu pretestování a posttestování a velikosti výběrového souboru.

Druhou hlavní použitou metodou bylo online dotazníkové šetření zjišťující názory učitelek a ředitelek MŠ (na nichž byl program MTU realizován) na polytechnické vzdělávání a program MTU. Dotazníkové šetření proběhlo ve dvou vlnách, první vlna proběhla před realizací programu MTU, druhá po jeho realizaci. To kromě hodnocení programu MTU odborníky z praxe umožnilo také zaznamenat změnu jejich postojů k polytechnickému vzdělání a výchově v MŠ ovlivněnou realizací programu MTU. Respondentkami bylo 26 učitelek (vždy dvě z jedné MŠ) a 13 ředitelek z MŠ uvedených v tab. č. 1. Online sběr dat a jejich vyhodnocení bylo uskutečněno prostřednictvím programu Click4Survey.

3 Výsledky pedagogického experimentu

V prezentovaných vybraných relevantních výsledcích provedeného přirozeného pedagogického experimentu jsou srovnána data získaná vstupním testováním (pretest) před realizací programu MTU a výstupním testováním (posttest) po absolvování programu MTU.

Prvním dílčím cílem této části evaluace bylo zjistit, zda absolvování programu MTU vede ke zvýšení znalostí vybraného technického názvosloví. K identifikaci znalostí v pretestu a následně v posttestu byly využity kartičky s obrázky zobrazující daný pojem. Za správnou odpověď byl přidělen jeden bod, za chybné odpovědi se body neodečítaly. Byla formulována výzkumná hypotéza:

H1: Po absolvování programu MTU dojde k signifikantnímu zvýšení úrovně znalostí vybraných technických pojmů.

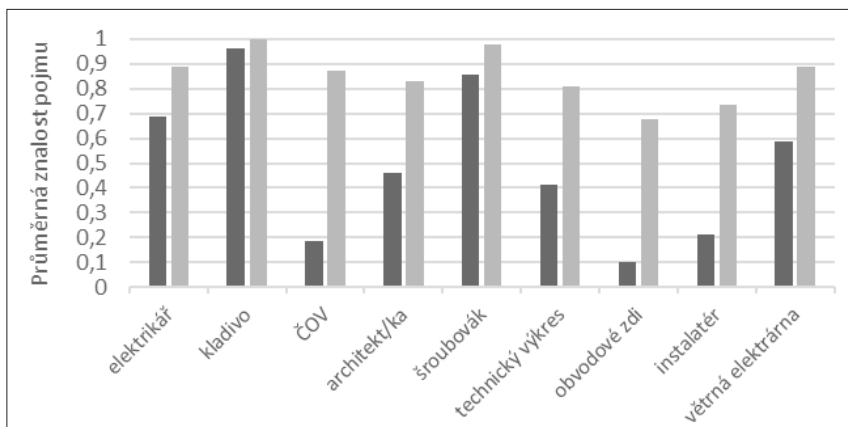
Ke statistickému testování byla věcná hypotéza H1 převedena na adekvátní statistické hypotézy $H1_0$ (nulovou) a $H1_A$ (alternativní):

$H1_0$: Mezi průměrným počtem bodů dosažených v pretestu a posttestu není rozdíl.

$H1_A$: Počet bodů dosažených v posttestu je statisticky významně vyšší než počet bodů dosažených v pretestu.

Pomocí párového t-testu byly hodnoceny výsledky 141 pretestů a 141 posttestů. Byla zvolena hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Protože vypočtená p-hodnota $= 4,81 \cdot 10^{-45}$ je menší než hladina významnosti a celková průměrná znalost pojmů v pretestu byla 0,495 a v posttestu 0,853 (kde průměrná znalost pojmů je rovna počtu správných odpovědí děleno celkovým počtem odpovědí), můžeme zamítnout nulovou hypotézu a konstatovat, že po absolvování programu MTU došlo k signifikantnímu zvýšení úrovně znalostí vybraných technických pojmů.

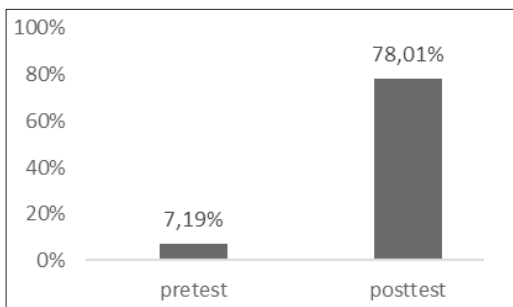
Přírůstek znalostí pro konkrétní pojmy je ilustrován na obr. č. 1.



Obr. č. 1: Srovnání výsledků pretestu (tmavý sloupec) a posttestu (světlý sloupec) z něhož jsou patrné přírůstky znalostí pro jednotlivé pojmy (průměrná znalost pojmu = počet správných odpovědí / celkový počet odpovědí).

Druhým dílčím cílem evaluace bylo zjistit, zda absolvování programu MTU vede ke zvýšení využívání praktického principu – „vázání cihel“. Data byla získána při stavbě s využitím plastové stavebnice, jinak bylo postupováno obdobně jako v předchozím případě. Při pretestování „vázalo cihly“ 10 žáků (7,2 %), při posttestování pak 110 žáků (78,0 %) (obr. č. 2).

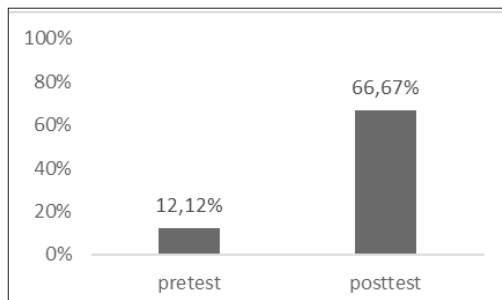
Můžeme konstatovat, že po absolvování programu MTU vzrostlo praktické využití principu vázání cihel o 70,8 %.



Obr. č. 2: Srovnání podílu žáků, kteří „vázali cihly“ v pretestu a posttestu.

Dalším technickým principem, jehož praktické využívání bylo sledováno, byla stavba základny věže. Data byla získána při stavbě věže s využitím stavebnice z dřevěných kvádrů. Při pretestování stavělo základnu 17 žáků (12,1 %), při posttestování pak 94 žáků (66,7 %) (obr. č. 3).

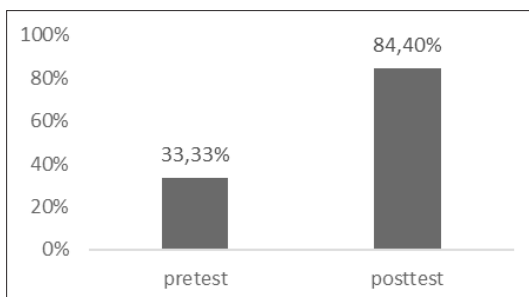
Můžeme konstatovat, že po absolvování programu MTU stavělo základnu o 54,6 % více žáků.



Obr. č. 3: Srovnání podílu žáků, kteří stavěli základnu v pretestu a posttestu.

Následující část experimentu sloužila k posouzení, zda po absolvování programu MTU vzroste množství žáků MŠ schopných postavit stavbu (přiměřené náročnosti) podle návodu. Při pretestování úspěšně postavilo stavbu podle návodu 47 žáků (33,3 %), při posttestování po absolvování programu MTU úspěšně postavilo stavbu podle návodu 119 žáků (84,4 %) (obr. č. 4).

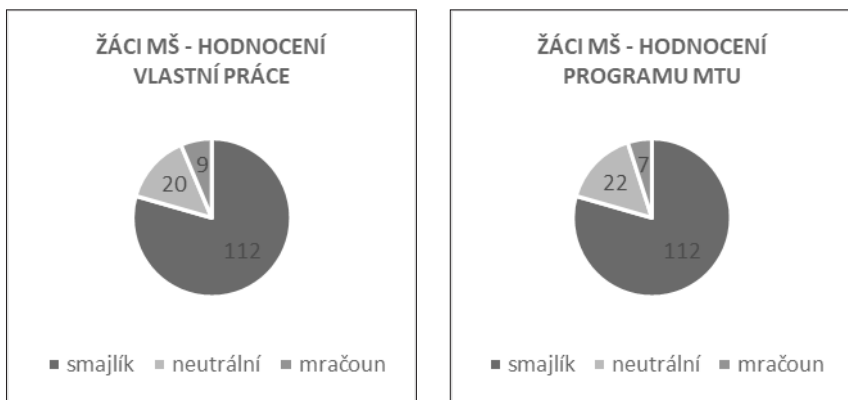
Můžeme konstatovat, že po absolvování programu MTU vzrostl počet žáků schopných postavit stavbu podle návodu o 51,1 %.



Obr. č. 4: Srovnání podílu žáků, kteří úspěšně postavili stavbu podle návodu před absolvováním programu MTU (pretest) a po jeho absolvování /posttest).

Pro doplnění informací o zpětnou vazbu žáci MŠ po absolvování programu MTU hodnotili svoji „práci“ škálou „smajlík“ (kvantifikován jako 1), neutrální (kvantifikován jako 2) a „mračoun“ (kvantifikován jako 3) s dosaženou průměrnou hodnotou 1,27. (obr. č. 5)

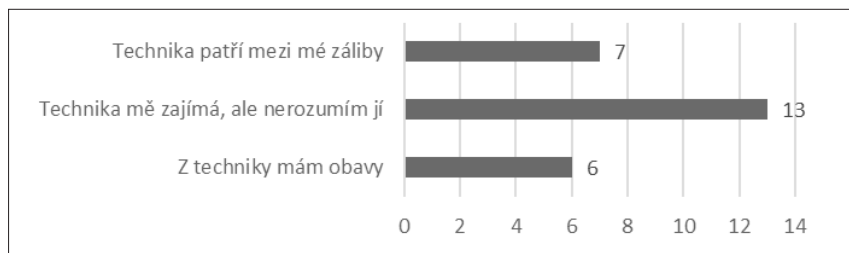
Stejným způsobem hodnotili žáci MŠ program MTU s dosaženou průměrnou hodnotou 1,26 (obr. č. 5). Ze získaných dat vyplývá celkově pozitivní hodnocení vlastní práce a programu MTU, vyskytli se však čtyři žáci, kteří dali v obou hodnoceních „mračouna“.



Obr. č. 5: Zpětná vazba žáků MŠ, hodnocení vlastní „práce“ a hodnocení programu MTU.

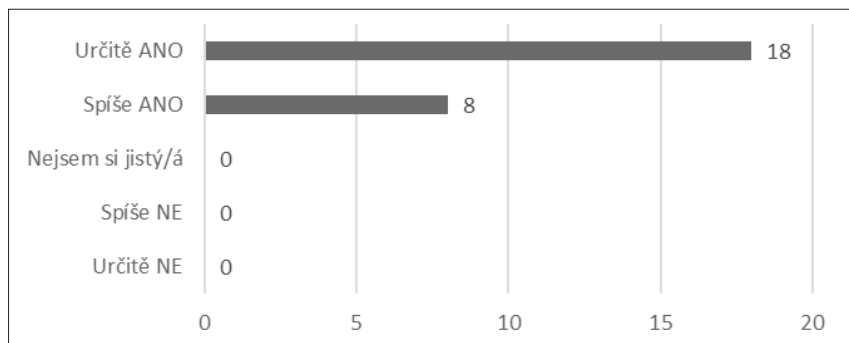
4 Výsledky dotazníkového šetření

Z výsledků dotazníkového šetření, které proběhlo před realizací programu MTU, jehož respondentkami byly učitelky ze zapojených MŠ (vždy dvě učitelky z každé ze třinácti zapojených MŠ, tedy celkem 26 respondentek), vybíráme pro tento článek odpovědi na dvě otázky. Jaký mají vztah k technickým tématům (obr. č. 6) a zda podle jejich názoru patří polytechnické vzdělávání do MŠ (obr. č. 7).



Obr. č. 6: Vstupní dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na otázku „Jaký máte osobní vztah k technickým tématům?“

Z obr. č. 6 vyplývá rozložení názorových postojů učitelek MŠ k technice, respektive k technickým tématům. Polovina z dotázaných učitelek MŠ před zahájením programu MTU uvedla, že technika je zajímavá, ale nerozumí jí. Zbýlá polovina se názorově rozděila na přibližně stejně velké skupiny uvádějící, že technika patří mezi jejich záliby, nebo naopak že z techniky mají obavy.

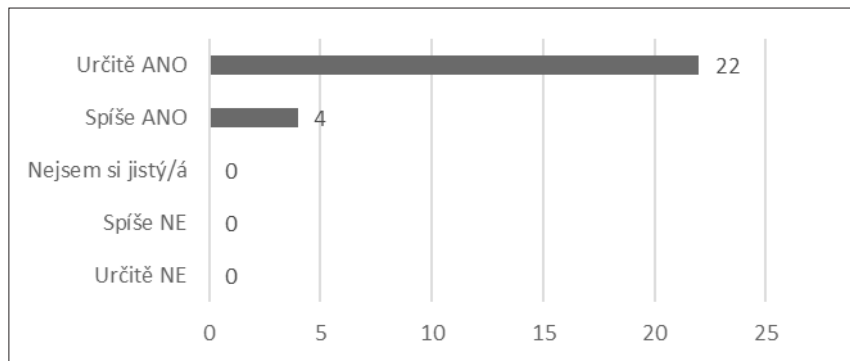


Obr. č. 7: Vstupní dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na otázku „Patří podle vás polytechnické/technické vzdělávání do MŠ?“

Ze získaných odpovědí prezentovaných na obr. č. 7 je jednoznačně patrný pozitivní názor na zařazení polytechnického/technického vzdělávání do MŠ (a to i přesto že přibližně čtvrtina dotazovaných učitelek má z techniky obavy).

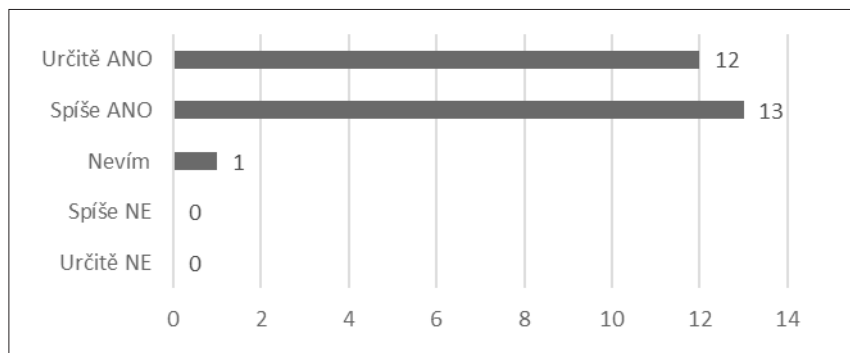
Z výsledků dotazníkového šetření, které proběhlo po realizaci vzdělávacího programu MTU, jehož respondentkami byly učitelky ze zapojených MŠ (opět dvě učitelky z každé ze zapojených MŠ, tedy celkem 26) uvádíme v tomto článku odpovědi na otázky, zda podle jejich názoru patří polytechnické vzdělávání do MŠ, zda

zaznamenali po absolvování vzdělávacího programu MTU posun v technické gramotnosti žáků MŠ ve svých třídách, do jaké míry využijí zkušenosti získané z projektu ve své budoucí praxi a jaký je jejich vztah k polytechnice po realizaci MTU.



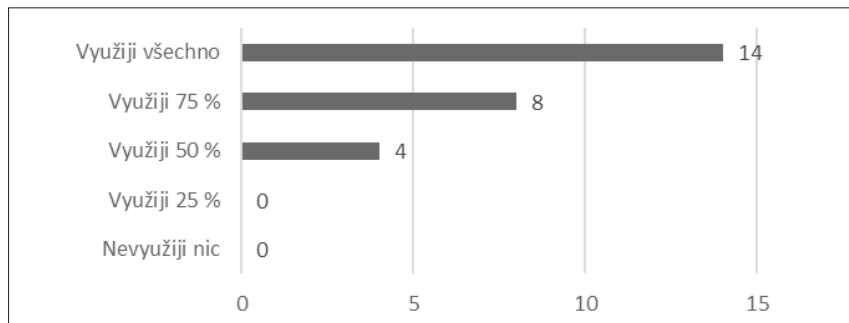
Obr. č. 8: Závěrečný dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na otázku „Patří podle vás polytechnické/technické vzdělání do MŠ?“

Ze získaných výsledků ilustrovaných na obr. č. 7 je evidentní převažující názor učitelek MŠ po realizaci vzdělávacího programu MTU, že polytechnické/technické vzdělávání patří do MŠ. Srovnáme-li odpovědi na stejnou otázku získané před a po realizaci programu MTU (obr. č. 7 a č. 8), došlo po realizaci programu MTU k nárůstu odpovědí jednoznačně podporujících zařazení polytechnického/technického vzdělání (odpověď „určitě ano“) z přibližně 69,2 % na přibližně 84,6 %.



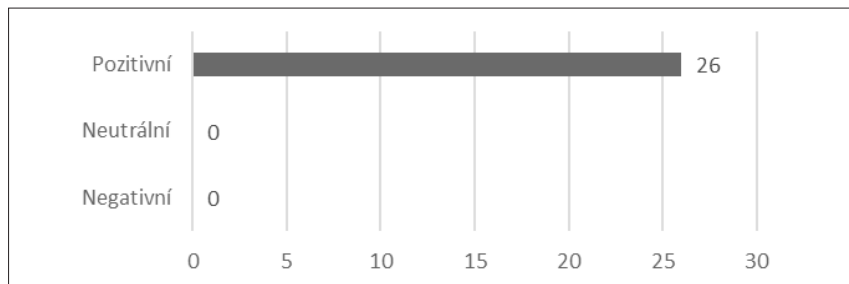
Obr. č. 9: Závěrečný dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na otázku „Zaznamenali jste po absolvování MTU posun v technické gramotnosti u dětí ve vaší třídě?“

Podle názoru učitelek MŠ prezentovaném na obr. č. 9 realizace programu MTU přispěla k posunu technické gramotnosti žáků MŠ v jejich třídách (odpovědi „určitě ano“ a „spíše ano“), pouze jedna učitelka odpověděla neutrálně (odpověď „nevím“).



Obr. č. 10: Závěrečný dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na položku „Ohodnotte prosím, do jaké míry využijete zkušenosti z projektu v budoucí polytechnické výuce v MŠ“.

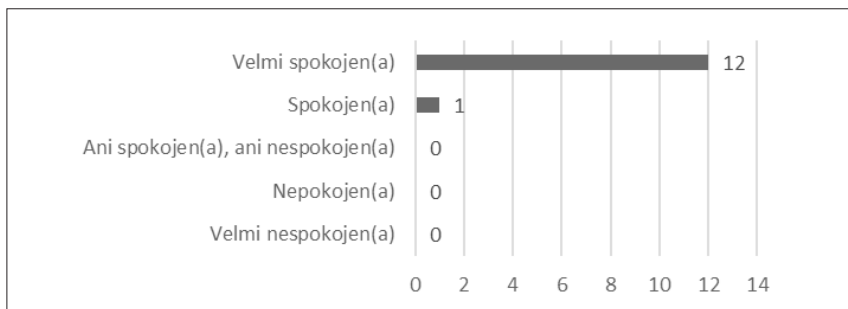
Z obr. č. 10 vyplývá vysoce pozitivní hodnocení využitelnosti získaných zkušeností v budoucí praxi. Čtyři učitelky (15,4 %) uvedly, že využijí polovinu získaných zkušeností, osm učitelek (30,8 %) uvedlo, že využijí tři čtvrtiny získaných zkušeností a čtrnáct učitelek (53,8 %) dokonce uvedlo, že využijí všechny získané zkušenosti. Odpovědi vyjadřující menší nebo žádné využití programu MTU nevedl nikdo.



Obr. č. 11: Závěrečný dotazník pro učitelky MŠ, odpovědi na otázku „Jaký je váš vztah k polytechnice po absolvování MTU?“

Po realizaci vzdělávacího programu MTU uvedly všechny zapojené učitelky MŠ, že je jejich vztah k polytechnice pozitivní (obr. č. 11).

Ze závěrečného dotazníkového šetření, které proběhlo po realizaci programu MTU, jehož respondenkami byly ředitelky ze zapojených MŠ (vždy jedna ředitelka z MŠ, tedy celkem 13 respondentek), vybíráme pro tento článek odpověď na položku, v níž měly celkově ohodnotit realizaci programu MTU na svých MŠ. Z výsledků, které jsou prezentovány na obr. č. 12 vyplývá, že všechny dotazované ředitelky hodnotí program MTU kladně. Dvanáct ředitelek MŠ (92,3 %) bylo velmi spokojeno, jedna ředitelka (7,3 %) byla spokojena.



Obr. č. 12: Závěrečný dotazník pro ředitelky MŠ, odpovědi na položku „Celkově ohodnotte realizaci programu MTU“.

5 Diskuze

Prvním námětem diskuze může být, zda se autorský tým zabývá relevantní problematikou, respektive zda si klade relevantní otázky. Ústřední otázkou publikovaného šetření je, zda má vzdělávací program MTU přínos ke zvýšení technické gramotnosti žáků MŠ. Vzhledem k tomu, že tento vzdělávací program ovlivnil velkou část příslušné věkové kohorty v České republice (a nadále bude ovlivňovat), a vzhledem k tomu, jak jsou pro budoucí život důležité gramotnosti osvojené v předškolním věku, považujeme kladenou otázku za relevantní.

Na tomto místě můžeme také poznamenat, že se článek teoreticky nezabývá pojmem technická gramotnost. S jeho vymezením je možné se seznámit například v (Kropáč, 2004) nebo (Roučková, 2013).

Než budeme diskutovat výsledky, je žádoucí nejprve diskutovat metody, kterými jsme k těmto výsledkům dospěli. Evaluace vzdělávacích programů či kurzů

bývá často realizována pouze s využitím evaluačních dotazníků, které reflektují subjektivní názor respondentů. Tuto běžnou metodu jsme pro zvýšení spolehlivosti doplnili přirozeným pedagogickým experimentem umožňujícím získat objektivní kvantitativní data. Použitá technika před-po (Kerlinger, 1972) samozřejmě přináší známé problémy související s nemožností měřit opakovaně za naprosto stejných podmínek, například v důsledku zapamatování nebo zrání organismu (např. Chráska, 2016), což je potřeba mít na vědomí při interpretaci zjištěných dat.

Další skutečností omezující zobecnění výsledků je velikost výběrového souboru. Pedagogický experiment byl realizován vždy v jedné třídě ve třinácti MŠ, které navštěvovalo více než 300 žáků. Realizace experimentu a sběr dat byl značně časově náročný. K hodnocení byly využity pouze výsledky žáků, kteří absolvovali celý vzdělávací program MTU, pretestování a posttestování. Protože velká část žáků z těchto tříd se experimentu účastnila jen z části, nebo se neúčastnila, například z důvodu nemoci, byla velikost výběrového souboru 141 žáků. Významným faktorem také bylo, že průměrný věk žáků z výběrového souboru byl 5,4 roku a experiment musel být tomuto věku přizpůsoben, jak je naznačeno v kapitole 3.

V kapitole 3 jsou také prezentovány relevantní výsledky pedagogického experimentu. Bylo identifikováno signifikantní zvýšení úrovně znalostí vybraných technických pojmů (obr. č. 1), vzrostlo praktické využívání vybraných technických principů (obr. č. 2 a 3) a podstatně vzrostl podíl žáků schopných postavit stavbu přiměřené náročnosti podle návodu (obr. č. 4).

Pro rozšíření typů získaných dat také žáci z výběrového souboru subjektivně hodnotili svoji „práci“ a vzdělávací program MTU s vysoce kladným výsledkem (obr. č. 5). Je samozřejmé, že se jedná pouze o doplňková data, vyjadřující názor žáků předškolního věku.

Druhou hlavní metodou bylo dotazníkové šetření, jehož respondentkami byly učitelky a ředitelky MŠ, na nichž byl realizován vzdělávací program MTU. Jak je dokumentováno v kapitole 4, respondentky hodnotí vzdělávací program MTU kladně a považují ho za přínosný k rozvoji technické gramotnosti žáků MŠ. Tato zjištění jsou v souladu s informacemi vyplývajícími z realizovaného pedagogického experimentu.

6 Závěr

Cílem článku bylo prezentovat výsledky evaluace vzdělávacího programu Malá technická univerzita, který od roku 2014 intervenoval již více než 200 000 žáků mateřských škol v České republice a do budoucna se počítá s jeho využíváním.

Na základě provedeného experimentu je možné konstatovat, že po absolvování tohoto vzdělávacího programu došlo u žáků mateřských škol k signifikantnímu zvýšení úrovně znalostí vybraných technických pojmů a vybraných technicky zaměřených dovedností.

Na základě provedeného dotazníkového šetření byly získány informace o názorech učitelek a ředitelek mateřských škol z Libereckého kraje souvisejících s polytechnickým vzděláváním a jejich hodnocení vzdělávacího programu Malá technická univerzita. Hodnocení vzdělávacího programu bylo pozitivní, stejně tak v pozitivním směru se po zkušenostech s Malou technickou univerzitou změnil vztah pedagogických pracovníků mateřských škol k polytechnice.

Výsledky provedené evaluace svědčí o smysluplnosti zařazení vzdělávacího programu Malá technická univerzita do předškolního vzdělávání.

7 Literatura

- Částková, P., Havelka, M., & Kropáč, J. (2015). The concept of teaching technical education at kindergarten. *6th International Conference LUMEN 2015: Rethinking Social Action: Core Values: April 16–19, 2015 – Iasi (Romania)*. Bologna: MEDIMOND, 207–214. ISBN 978-88-7587-725-5.
- ČSÚ. (2022). *Školy a školská zařízení – školní rok 2021/2022*. Praha: Český statistický úřad. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/skoly-a-skolska-zarizeni-skolni-rok-20212022>
- Havelka, M. (2015). Možnosti podpory polytechnického vzdělávání v mateřské škole. *Trendy ve vzdělávání*, 8(1), 89–101. DOI: 10.5507/tvv2015.003.
- Honzíková, J. (2015). Polytechnická výchova v předškolním zařízení. *Technika a vdelávanie*, 4(1), 49–50. ISSN 1339-9888.
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada, 254 s. ISBN 978-80-247-5326-3.
- Kerlinger, F. N. (1972). *Základy výzkumu chování: pedagogický a psychologický výzkum*. Praha: Academia, 705 s.
- Kožuchová, M. (2016). Možnosti realizácie nového vzdelávacieho programu pracovného vyučovania na 1. stupni ZŠ. *Technika a vzdelávanie*, 5(1), 2–4. ISSN 1339-9888.
- Kropáč, J., Kubiček, Z., Chráška, M., & Havelka, M. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. Olomouc: Univerzita Palackého, 223 s. ISBN 80-244-0848-1.

- Malá technika. (2022). *Jak funguje technický a digitální svět*. Říčany: Malá technika z.ú.
Dostupné z: <https://www.mtuni.cz/>
- MŠMT. (2021a). *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha: MŠMT.
Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/56051/>
- MŠMT. (2021b). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT.
Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/ucebni-dokumenty>
- Procházková, I. (2004). *Technická výchova – součást humanistického modelu pregraduální přípravy učitelů*. Olomouc: Votobia, 177 s. ISBN 80-722-0213-8.
- Roučková, E. (2013). The concept of technical literacy, as perceived by students of primary school teaching students and by primary school teachers. *Journal of Technology and Information Education*, 12(3), 35–43. DOI: 10.5507/jtie.2013.032.
- Salomon, J.-J. (1997). *Technologický úděl*. Přeložila Ivana Holzbachová. Praha: Filosofie, 288 s. ISBN 80-7007-097-8.