

Inovace a technologie ve vzdělávání

ITEV

Časopis o nových metodách a inovacích
v technickém a přírodovědném vzdělávání

Inovace

TEchnologie

Vzdělávání

Inovace a technologie ve vzdělávání

Časopis o nových přístupech, metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání.

Obsahové zaměření časopisu

Časopis se věnuje především problematice ve vzdělávání technických a přírodovědných oborů v rámci širokého spektra vzdělávacích institucí. Časopis je platformou pro transfer nových a inovativních poznatků do pedagogické praxe. Specializuje se na výzkum, vývoj a evaluaci nových didaktických pomůcek, postupů a metod. Publikuje zejména výsledky specifického výzkumu s participací studentů a informace vedoucí ke zkvalitňování a zefektivňování vzdělávacího procesu.

Časopis je zaměřený zejména na středoevropský prostor a státy s podobnými školskými systémy. Publikuje texty článků psané v jazyce českém, anglickém, slovenském a polském. Cílem časopisu je umožnit publikaci zajímavých myšlenek a vizí vědeckých a odborných pracovníků se zájmem o efektivní a kvalitní školství. Časopis vychází dvakrát ročně a články prochází nezávislým recenzním řízením.

The magazine is dedicated especially to problematics in technical and scientific education within a wide range of educational institutes. The magazine is a platform for transferring new and innovative knowledge into teaching practice. It is specialized in research, development and evaluation of new didactic tools, procedures and methods. It publishes particularly results of specific researches with students' participation and information leading to improvement and increase of the efficiency in the process of education. The magazine is focused especially on the area of Central Europe and countries with similar school systems. Published articles are written in Czech, English, Slovak and Polish. The aim of the magazine is to publish interesting ideas and visions of scientific and professional staff with interest in effective and high-quality education. The magazine is published twice a year and articles are reviewed.

Články prošly redakční úpravou

Redakce

Mgr. Jan Krotký, Ph.D., PhDr. Petr Simbartl, Ph.D. a Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D.

Redakční rada

Prof. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D., PhDr. Petr Simbartl, Ph.D., PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D., PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D., PaedDr. Petr Mach, CSc., Mgr. Jan Krotký, Ph.D., Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D., Mgr. Zuzana Izquierdo Montes.

Adresa redakce

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy, FPE ZČU v Plzni, Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň

Vydavatel

Západočeská univerzita v Plzni (IČO:49777513), Fakulta pedagogická, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň, Česká republika

Obsah / content

EFEKTIVITA DISTANČNÍ VÝUKY BĚHEM PANDEMIE COVID-19	4
JIŘÍ KOHOUT, DANA BURŠÍKOVÁ, JAN FRANK, JINDŘICH LUKAVSKÝ, PAVEL MASOPUST, IVA MOTLÍKOVÁ, LUCIE ROHLÍKOVÁ, JAN SLAVÍK, VÁCLAV STACKE, JANA VEJVODOVÁ, MICHAELA VOLTROVÁ	
VYUŽITÍ POMŮCEK PŘI INKLUZIVNÍM VZDĚLÁVÁNÍ V MATEMATICE	15
PETRA CAPOVÁ, ŠÁRKA PĚCHOUČKOVÁ	
VNÍMÁNÍ ONLINE TECHNOLOGIÍ BUDOUCÍMI UČITELI Z HLEDISKA NEPŘÍZNIVÝCH FAKTORŮ LIMITUJÍCÍCH STRATEGIÍ	20
MICHAELA BARTOŠOVÁ, JANA ČERNÁ	
TECHNICKÉ OBORY POPULARIZOVANÉ V HISTORICKÝCH I V SOUČASNÝCH ČASOPISECH	27
MARCELA LUKŠÍKOVÁ	
PROGRAMOVÁNÍ POČÍTAČEM ŘÍZENÝCH STROJŮ Z POHLEDU RVP A ŠVP	33
PAVEL MOC	
MODIFIKACE URBANOVA FIGURÁLNÍHO TESTU TVOŘIVÉHO MYŠLENÍ PRO POTŘEBY VYHODNOCENÍ 3D MODELŮ VYTVOŘENÝCH ŽÁKY ZŠ	41
JAN FADRHONC, JAN KRÁL	
SCHOPNOST DĚTÍ ŘEŠIT RŮZNÉ TYPY LABYRINTŮ	50
DENISA RIENESLOVÁ, ŠÁRKA PĚCHOUČKOVÁ	
ROZVOJ ALGORITMICKÉHO MYŠLENÍ V KONTEXTU ŘEŠENÍ MATEMATICKÝCH ÚLOH NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY	55
EVA SLAVÍKOVÁ, JAN KROTKÝ	
DISTANCE EDUCATION INFRASTRUCTURE POLICY IN PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION IN GREECE	62
GIORGOS GKOROGIAS, CHRISTOS ZOTOS, MARIA MITROULIA, STEFANOS ARMAKOLAS	

EFFECTIVENESS OF THE DISTANCE LEARNING DURING COVID-19 PANDEMIC

EFEKTIVITA DISTANČNÍ VÝUKY BĚHEM PANDEMIE COVID-19

Jiří Kohout, Dana Buršíková, Jan Frank, Jindřich Lukavský, Pavel Masopust, Iva Motlíková, Lucie Rohlíková, Jan Slavík, Václav Stacke, Jana Vejvodová, Michaela Voltrová

Abstract

Since spring 2020, the ongoing covid-19 pandemic has significantly influenced education worldwide due to forced school closures and the necessity to switch to distance learning. The aim of the presented review study is to summarize recent findings regarding effectiveness of such distance learning worldwide and specifically in the Czech Republic. Some methodological issues connected mainly with the key concept of learning loss are discussed with respect to previous research on effectiveness of distance learning before pandemic. Our research approach to this topic is based on complex evaluation and takes into account the effectiveness of different forms of distance learning as perceived by both teachers and learners. We also take into consideration specifics of various subjects (Czech language, German language, geography, mathematics, and physics).

Key words: *effectiveness, distance learning, covid-19 pandemic, learning loss*

Abstrakt

Probíhající pandemie covid-19 ovlivňuje od jara 2020 významným způsobem vzdělávání po celém světě, a to především z důvodu nucených uzávěr školy a následného přechodu na distanční výuku. Cílem prezentované přehledové studie je shrnout aktuální poznatky ohledně efektivit této distanční výuky globálně a specificky v kontextu České republiky. Některé metodologické aspekty problematiky související hlavně s klíčovým konceptem učebních ztrát (*learning loss*) jsou diskutovány s ohledem na dřívější výzkum o efektivitě distančního vzdělávání před pandemií. V závěrečné části je představen náš přístup k výzkumu tohoto fenoménu založený na komplexní evaluaci. V ní bereme v úvahu to, jak vnímají efektivitu různých forem distanční výuky učitelé a žáci, stejně jako specifika různých předmětů (český jazyk, fyzika, matematika, německý jazyk a zeměpis).

Klíčová slova: *efektivita, distanční vzdělávání, pandemie covid-19*

ÚVOD

Pandemie covid-19, kterou jistě můžeme označit vzhledem k jejímu rozsahu v novodobých dějinách za bezprecedentní, má zásadní dopad na fungování společnosti v celém světě. Velmi výrazné jsou její projevy v oblasti školství, ve které došlo a stále dochází k vynucenému přerušení klasické prezenční výuky a k přechodu k výuce distanční. V první vlně pandemie během dubna 2020 byly dle souhrnných statistik organizace UNESCO uzavřeny školy v naprosté většině zemí světa (více než v 90 %) a to zasáhlo zhruba 1,6 miliardy žáků a studentů (Stringer & Keys, 2021). Ačkoliv se vlády mnoha zemí snažily v následujícím období dalším uzávěrám vyhnout,

ještě v říjnu 2021 byly školy dle údajů Světové banky (Munoz-Najar et al., 2021) částečně nebo zcela uzavřeny téměř ve třetině zemí světa. Nejdélejší uzávěra proběhla v zemích jižní Asie a Latinské Ameriky, kde prezenční výuka neprobíhala v průměru více než 75 % odpovídajícího času od začátku pandemie do října 2021. Rovněž v České republice byly školy zavřeny po výrazně delší dobu, než odpovídá průměru Evropské unie, OECD a dalších nadnárodních organizací. Uzávěra škol v ČR v trvání 46 týdnů je podle UNESCO (2021) nejdélejší dobou zjištěnou v zemích Evropské unie. Dle údajů OECD (OECD, 2021) uzávěra středních škol v ČR trvala 155 výukových dnů, to je výrazně nad průměrem členských a partnerských států této organizace.

V této souvislosti se jako nutnost ukázal přechod k distanční výuce, na kterou se učitelé byli nuceni adaptovat v krátkém čase bez ohledu na jejich předchozí zkušenosti (Wang, 2021). To mělo značný vliv na jejich psychické rozpoložení a duševní pohodu (Hartshorne et al., 2020). Na druhé straně je však možné chápat pandemii jako velkou příležitost pro rozvoj distanční výuky (Adedoyin a Soykan, 2020), již byla sice v minulých desetiletích věnována v odborné komunitě značná pozornost, která však nikdy nebyla realizována tak masivně jako v období pandemie. V souvislosti s tím se dostává do popředí otázka efektivity takto pojaté výuky. Té byla věnována značná pozornost již v období před pandemií. Například Russell (1999) shrnul výsledky 355 studií, v nichž bylo zjištěno, že není žádný rozdíl v efektivitě mezi distanční a klasickou prezenční výukou. K podobnému závěru dospěli v metaanalýze zaměřené na online výuku Meanse et al. (2013), kteří se zároveň zaměřili na faktory ovlivňující zjištěné rozdíly. Na druhé straně nedávná metaanalýza Badtiho et al. (2021) užitím robustních statistických metod prokázala vyšší efektivitu distanční výuky, a to především v oblasti přírodních a technických věd. Obecným problémem výzkumů efektivity v období před pandemií je však tzv. *self-selection bias* (Nguyen, 2015), protože se jich účastní pouze studenti a lektori, kteří k tomu jsou svolní a mají k této formě výuky určité předpoklady.

V souvislosti s tím je cílem této přehledové studie shrnout dosavadní poznatky o efektivitě distanční výuky v České republice i v zahraničí. Zároveň představíme originální výzkumný přístup, který byl uplatněn v námi řešeném projektu a má potenciál překonat limity většiny stávajících šetření. Je to umožněno tím, že projekt je zacílen na přizpůsobení forem distanční výuky konkrétnímu školnímu kolektivu.

V první části našeho textu je však třeba zabývat se stručně metodologickými aspekty samotného zjišťování efektivity distanční výuky.

1 METODOLOGICKÉ ASPEKTY ZJIŠŤOVÁNÍ EFEKTIVITY DISTANČNÍ VÝUKY

Zásadním předpokladem pro hlubší diskuzi o této problematice je definování toho, co zde chápeme distanční výukou a co její efektivitou. V literatuře lze nalézt různé přístupy, například Singh a Thurman (2019) představují 46 definic online výuky z období 1988–2018, jejichž obsahovou analýzu provedli. Distanční výuka je pak obvykle chápána ještě širěji, ačkoliv jsou oba pojmy postupně často zaměňovány, protože výrazná většina distanční výuky přinejmenším ve vyspělých zemích již probíhá online (Scagnoli, 2009). Různé přístupy k definování distanční výuky diskutují obsáhle King et al. (2001). Kritizují vágnost řady užívaných definic vycházejících pouze z fyzické separace žáka a učitele. Pro účely této studie (i obecně pro chápání distanční výuky v době pandemie) pokládáme za velmi příhodný jejich přístup založený na tom, že distanční výuka je formální institucionalizované učení za situace neumožňující

osobní kontakt mezi učitelem a žákem. Citovaní autoři uvádějí, že tato definice může zahrnout řadu případů, které však lze typicky rozdělit podle toho, zda jde o synchronní výuku (interakce v reálném čase), či o výuku asynchronní, při níž tato interakce neprobíhá.

V literatuře lze rovněž najít řadu přístupů k chápání efektivity distanční výuky. Noesgaard a Ørngreen (2015) uvádí na základě analýzy literatury 19 různých cest k definování efektivity distanční výuky užívaných v odborných studiích. Nejčastěji jsou jako kritérium efektivity používány výstupy učení, resp. posun proti původnímu stavu měřený na základě pre-testu a post-testu. Poměrně často se však vyskytuje i chápání efektivity učení na základě subjektivního vnímání žáky, jejich postojů k danému učivu, případně na základě spokojenosti s realizovaným kurzem. Naopak velmi málo se bere v úvahu „ekonomické“ chápání efektivity na základě podílu výstupů a zdrojů nutných k jejich dosažení (tzv. *cost-effectiveness*). Ve vztahu k distanční výuce během pandemie se však typicky přistupuje ke zjišťování efektivity jinak než u řízených akademických studií, protože například design založený na pre-testu a post-testu zde vzhledem k živelnosti celého procesu není zpravidla realistický.

Jde zejména o využití standardizovaných testů, opakujících se v některých zemích každoročně, a o následné srovnání výsledků z období po výluce prezenční výuky a z předchozího období, kdy k uvedenému narušení nedošlo. Zpracování dat přitom může probíhat různými analytickými technikami a samotný design studií se může různit. Někdy (např. Renaissance Learning, 2021) jsou například srovnávány testové výsledky u dvou různých skupin z testování roku 2019 a 2020, přičemž se předpokládá, že bez vlivu pandemie by výsledky byly shodné, a zjištěné rozdíly lze tedy přičíst tomuto efektu. Jindy (např. Blainey & Hannay, 2021) se naopak sleduje jedna skupina žáků testovaná před pandemií. Její zjištěné výsledky ve standardizovaném testu po pandemii jsou porovnány s modelovými výsledky očekávanými, pokud by uvedená událost nenastala. Podrobněji je tato problematika včetně souvisejících metodologických problémů diskutována v přehledové studii P. Newtona (2021). Nejčastějším výstupem z příslušných studií je zjištění tzv. *learning loss* resp. učebních ztrát (dále budeme užívat český termín učební ztráty), které lze přisoudit vlivu pandemie. Učební ztráty jsou udávány buď v násobku směrodatné odchylky průměrného výsledku dané skupiny (Hammerstein et al., 2021), nebo jsou pro lepší představu přepočítávány na to, o jakou dobu jsou žáci vlastně v důsledku pandemie v průměru v učivu pozadu (Stringer & Keys, 2021).

Někdy se zohledňují nejen posun v průměrných hodnotách, ale také alternativní scénáře pro učební ztráty prezentované na základě poznatků z ekonomiky práce, například Světovou bankou (Iqbal et al., 2020). V nich je zohledněn nárůst směrodatné odchylky příslušného rozdělení v důsledku toho, že některé skupiny jsou pandemií zasaženy více než jiné. V dalším alternativním scénáři se dokonce počítá s tím, že u určité skupiny žáků dojde k zásadnímu výpadku, a to bude mít za následek nejen rozšíření příslušné křivky, ale rovněž to, že se objeví další vrchol v oblasti nižších testových výsledků. Podrobněji uvedenou problematiku řeší Stringer a Keys (2021).

Uvedené alternativní scénáře souvisí s dalšími přístupy k odhadování učebních ztrát spojených s pandemií covid-19, jež se neopírají přímo o data získaná ze standardizovaných testů zadávaných žákům během pandemie. Jedná se například o numerické modely založené na zkušenostech z běžných událostí, jejichž efekt na učební ztráty byl v minulosti zkoumán (např. letní prázdniny), či o aplikaci zkušeností z dřívějších pandemií, přírodních katastrof nebo i stávek učitelů (Stringer a Keys,

2021). Zajímavým příkladem přístupu založeným na modelování je studie M. Kuhfelda et al. (2020), vedoucí k odhadu, že žáci amerických základních škol se ve školním roce 2019–2020 v oblasti čtení naučí 63–68 % toho, co v předpandemických letech, a v matematice pouze 37–50 %. Z hlediska zkušeností z dřívější pandemie pak přináší zajímavé poznatky studie K. Meyerse a M. A. Tomassona (2017) prokazující dlouhodobý negativní efekt uzávěr škol zapříčiněných epidemií infekční dětské obrny ve Spojených státech v roce 1916.

Souhrnně se ukazuje, že ačkoliv z řady států máme k dispozici relevantní data poskytující představu o efektivitě distanční výuky, jsou zde jisté limity týkající se hned několika aspektů (Newton, 2021). Předně se mnohem častěji prezentují výsledky ze základních škol, v nichž je standardizované testování podstatně rozšířenější než ve školách středních. Dále se výrazná většina výsledků týká základních předmětů (mateřského jazyka a matematiky, případně angličtiny), zatímco o ostatních předmětech toho zatím není mnoho známo. Důležité je i to, že je k dispozici minimum údajů o tom, jak efektivitu vnímají subjektivně žáci a učitelé, jak se (ne)mění postoje ke vzdělávání a k příslušným předmětům, jaká je v tomto ohledu jejich spokojenost, sebedůvěra ve vlastní schopnosti apod. Celkově byla socioemocionálnímu vývoji žáků v souvislosti s distanční výukou věnována jen malá pozornost ve srovnání se samotnými dosaženými učebními výsledky (Reimers & Schleicher, 2020). K této problematice se vrátíme v závěrečné části článku, nejprve se však zaměříme na to, které poznatky přinesly již realizované studie zaměřené na efektivitu distanční výuky ve smyslu dosažených výstupů, resp. příslušných učebních ztrát.

2 POZNATKY ZE STUDIÍ ZJIŠŤUJÍCÍCH EFEKTIVITU DISTANČNÍ VÝUKY V ZAHRANIČÍ

V různých zemích byly publikovány již desítky empirických výzkumů zaměřených na tuto problematiku a k dispozici jsou rovněž i souhrnné přehledové studie shrnující jednotlivé poznatky a vyvozující závěry mající obecnější platnost. Zde se zaměříme primárně právě na tyto souhrnné studie. Hammerstein et al. (2021) analyzovali celkem 11 výzkumných studií týkajících se jarních měsíců 2020, které jsou zaměřeny na zjištění učebních ztrát převážně v oblasti mateřského jazyka a matematiky. Prokázali, že uzavření škol mělo celkově výrazný negativní efekt, a to především u mladších dětí a jedinců pocházejících z rodin s nižším socioekonomickým statutem. Zjištění byla v zásadě v souladu s předchozími modely z hlediska velikosti učebních ztrát i toho, které skupiny žáků byly disproporcionálně ovlivněny. Dále autoři upozornili na to, že zlepšení zjistili ve studiích, v nichž bylo testování realizováno pomocí nějakého online učebního softwaru a zároveň žáci se softwarem zároveň během studia pracovali. Pozitivní posun byl v tomto směru zaznamenán i u dětí s nižším socioekonomickým statutem (Spitzer & Musslick, 2020). Autoři z toho vyvozují, že vhodné využívání systematických online učebních materiálů může přispět ke kompenzaci učebních ztrát i u žáků, kteří se v tomto směru jeví jako riziková.

Stringer a Keys (2021) analyzovali mimo jiné přibližně 20 empirických studií z různých zemí zaměřujících se na zjištění učebních ztrát způsobených uzávěrami škol během 2. čtvrtletí 2020. Zjistili, že ve čtení mají žáci zpoždění zhruba 1,5 měsíce, zatímco v matematice jsou to dokonce zhruba 3 měsíce. Větší negativní vliv na dosažené výsledky z matematiky je v souladu s očekáváním, v obou případech je však zhoršení o něco nižší, než odpovídalo modelovým výpočtům M. Kuhfelda et al. (2020). Potvrdilo

se, že větší negativní efekt měla uzávěra škol na žáky nějakým způsobem znevýhodněné. Výraznější zhoršení bylo také zjištěno u mladších žáků, ačkoliv zde výsledky jednotlivých studií nebyly příliš konzistentní. Z hlediska genderu se neprojevil průkazný rozdíl.

Newton (2021) analyzoval 10 empirických studií zaměřených na učební ztráty, shromažďujících data ve Velké Británii na podzim roku 2020 (zohledňovaly tedy uzávěry britských škol na jaře 2020). Výsledky většinou opět naznačují negativní posun o 2–3 měsíce, k většímu zhoršení došlo v matematice a u mladších dětí (alespoň v základních školách, pro vyvození závěrů je množství dat ze středních škol velmi omezené). Potvrdily se i horší výsledky žáků s nižším socioekonomickým statusem a byly zjištěny i určité průkazné regionální rozdíly, i když nikoliv konzistentně napříč analyzovanými studiemi. Některé z výzkumů naznačují, že v dalších předmětech na vyšším stupni základní školy a případně na střední škole by mohly být učební ztráty ještě výraznější, než tomu bylo v matematice. Není však jasné, zda zde nehrálo zásadní roli metodologické uchopení studií a zda k učinění jasnějších závěrů by bylo třeba mít k dispozici více dat.

Storey a Zhang (2021) provedli metaanalýzu 10 empirických studií zaměřených na zjištění učebních ztrát. Z nich získali data popisující situaci v USA. Zjistili, že signifikantní zhoršení bylo zaznamenáno ve všech analyzovaných studiích, přičemž průměrně došlo k poklesu o 0,15 směrodatné odchylky průměru. Na základě metaregresní analýzy bylo zjištěno, že v matematice je propad pravděpodobně mírně vyšší než ve čtení, výsledek však nebyl pro danou statistickou metodu na klasicky užívané hladině významnosti 0,05 průkazný. Mírně horší (ovšem opět neprůkazně) výsledky byly pozorovány i u starších žáků ve srovnání s mladšími. Případný vliv socioekonomického statusu nebyl v této metaanalýze explicitně zkoumán, autoři však upozorňují na to, že očekávané obtíže marginalizovaných skupin v přístupuk distanční výuce mohly vést k nenáhodné povaze chybějících dat ve vzorcích respondentů, a tím i k určitému zkreslení výsledků.

Patrinos a Donnelly (2021) realizovali přehledovou studii, do níž zahrnuli osm empirických výzkumů z roku 2020 z různých zemí Evropy a Severní Ameriky a z Austrálie. V sedmi z nich bylo prokázáno zhoršení, přičemž ve čtyřech z nich bylo konstatováno prohloubení sociálních nerovností. Autoři uvádějí potřebu detailnějšího výzkumu k lepšímu pochopení faktorů ovlivňujících vznik učebních ztrát.

Ve výše uvedených přehledových studiích byly zahrnuty výhradně studie z Evropy, Severní Ameriky a Austrálie. To souvisí s tím, že standardizované testování zde má mnohem delší tradici. Efektivita distančního vzdělávání byla systematicky řešena i v Asii v přehledové studii Natalia et al. (2021). Zahrnuto bylo 10 studií nejčastěji z Číny a Indonésie, sedm z nich mělo kvantitativní design, dvě kvalitativní a jedna smíšený. Přehledová studie nezahrnuje konkrétní kvantifikovatelné výsledky a omezuje se na poměrně vágní konstatování a doporučení. Z Afriky můžeme zmínit studii Angrist et al. (2021) odhadující učební ztráty v různých afrických zemích na základě matematického modelu. Ten by se v krátkodobém horizontu měl pohybovat v rozmezí 6–12 měsíců, autoři však upozorňují na riziko jejich další akumulace a uvádějí, že by u dětí v 10. ročníku mohly učební ztráty dosahovat až téměř tři let.

3 EFEKTIVITA DISTANČNÍ VÝUKY V ČESKÉ REPUBLICE

V ČR nejsou dosud (stav ke konci listopadu 2021) k dispozici výsledky rozsáhlého standardizovaného testování umožňujícího posoudit to, zda a případně jak výrazné učební ztráty v důsledku pandemie nastaly. Komplexnější obrázek by mohlo přinést šetření České školní inspekce (ČŠI), které probíhalo od poloviny října do poloviny listopadu 2021 přibližně na tisíci českých škol, není však ještě vyhodnocené. Jediným ucelenějším výzkumem v této oblasti je tak studie společností PAQ Research a Kalibro (Korbel, Prokop & Münich, 2021), které provedly testování žáků 88 škol v oblasti matematické a čtenářské gramotnosti před pandemií v únoru 2020 a poté na přelomu května a června 2021. Ve druhé vlně testování bylo zjištěno, že u žáků pátých ročníků ZŠ ovlivněných distanční výukou došlo ke statisticky průkaznému zhoršení. Oproti stavu z roku 2020 jsou pozadu zhruba o tři měsíce. Ukázalo se přitom, že výraznější propad zaznamenaly školy navštěvované častěji žáky s nižším socioekonomickým statutem, menší propad byl pak ve školách, jejichž učitelé uváděli vyšší podporu školy při realizaci distanční výuky. Sami autoři však korektně uvádějí určitá metodologická omezení spočívající například v poměrně malém zastoupení škol s nízkým socioekonomickým statutem ve vzorku. Relevantní může být i to, že testování neproběhlo v letech 2020 a 2021 ve stejném měsíci, a to znemožnilo přímé porovnání výsledků a vynutilo si odhadování efektu měsíců navíc z dat z předchozích let. To může být problematické.

Na efektivitu distanční výuky můžeme nepřímě usuzovat i z dalších studií provedených různými státními i nestátními organizacemi. Česká školní inspekce (ČŠI) již na počátku distanční výuky v dubnu 2020 realizovala tematické šetření založené na rozhovorech s řediteli téměř 5 000 škol v ČR. Výsledky byly prezentovány v květnu 2020 v tematické zprávě (ČŠI, 2020a), z níž vyplynulo, že zhruba u 11 % žáků se nepodařilo navázat online komunikaci a cca 0,5 % se nepodařilo zapojit vůbec. V září následovalo další šetření zaměřené na žáky (prostřednictvím dotazníků) a učitele (dotazníky a rovněž řízenými rozhovory). Závěry z šetření byly prezentovány v tematické zprávě v listopadu 2020 (ČŠI, 2020b), v níž inspekce upozorňuje mimo jiné na vysoký podíl škol, které v rozporu s doporučeními realizovaly online výuku neefektivně ve formátu 1:1. Z hlediska efektivity byla jako problematická vnímána i nízká úroveň poskytování zpětné vazby a nedostatečná úprava vzdělávacího obsahu, která by odrážela mimořádnost situace. Další tematické zprávy ČŠI následovaly v roce 2021 a zahrnovaly poznatky z inspekční činnosti v online hodinách, ze souvisejících rozhovorů s učiteli (ČŠI, 2021a) a rovněž z rozhovorů s řediteli škol a z dotazníků pro učitele z června 2021 (ČŠI, 2021b). V první z těchto zpráv bylo konstatováno mimo jiné zlepšení technického vybavení a snížení počtu škol, v nichž dochází k překlápění prezenčního rozvrhu do distanční výuky. Druhá zpráva byla zaměřena na návrat k prezenční výuce. Bylo zjištěno, že cca 50 000 žáků základních a středních škol (nejčastěji z regionů s větším podílem sociálně slabších obyvatel, jako je Karlovarský a Moravskoslezský kraj), má po distanční výuce zásadní mezery ve zvládnutí učiva, jejichž překonání bude vyžadovat intenzivní podporu i v dalším školním roce.

Společnosti PAQ Research a Kalibro vedle výše uvedeného zjištění, jak se žáci vlivem pandemie meziročně zhoršili, realizovaly i další dvě související šetření. První z nich proběhlo v červnu 2021 (Bicanová, Gargulák & Prokop, 2021) a zúčastnilo se ho 1 400 žáků a rodičů, kteří odpovídali na otázky týkající se vnímání distanční výuky. Bylo zjištěno, že pouze 20 % žáků pokládá distanční výuku za zajímavější než prezenční, a to může způsobit ztrátu motivace. Vysoké procento žáků (41 %) přitom pracovalo při distanční výuce na sdíleném či vypůjčeném zařízení. Výzkum mezi rodiči poté naznačil

riziko špatného zacílení podpůrných aktivit mířících hlavně na děti rodičů s vysokými ambicemi, jež přitom objektivní problémy nemají. Druhé šetření bylo realizováno na přelomu června a července 2021 a bylo zaměřeno primárně na dopady distanční výuky na well-being, v tomto smyslu na osobní pohodu žáků (Bicanová et al., 2021). Zúčastnilo se ho více než 2 200 žáků a rodičů. Bylo zjištěno, že se během pandemie výrazně (o 20 procentních bodů) zvýšil podíl dětí pociťujících alespoň jednou týdně špatnou náladu. Naopak výrazně vzrostl (oproti datům z testování v roce 2019) podíl dětí, které uvedly, že do školy chodí rády, a to svědčí o větším uvědomění si důležitosti sociálních kontaktů.

MŠMT realizovalo anketu mezi 23 000 studenty a téměř 5 000 akademickými pracovníky vysokých škol (Duspivová, 2021). Z ní vyplynulo, že pandemie měla výrazný negativní vliv na well-being především studentů. Z hlediska efektivity je pak podstatné zjištění, že zhruba 60 % akademiků hodnotilo práci studentů při distanční výuce hůře než při klasické výuce, ačkoliv časová náročnost podle jejich vyjádření vzrostla.

Výše prezentované poznatky nedávají přímo odpověď na to, k jak velkým učebním ztrátám v ČR došlo a jak tyto ztráty závisí na relevantních faktorech. Představují však přehled relevantních zdrojů dat dotýkajících se nějakým způsobem této problematiky, a proto mohou posloužit při interpretaci dalších relevantních výzkumů, jejichž realizace a vyhodnocení je časově náročnější a závěry z nich tak ještě nejsou k dispozici. K nim patří i výzkum realizovaný námi v rámci projektu Technologické agentury ČR, jehož pojetí představíme v dalších odstavcích.

4 KOMPLEXNÍ PŘÍSTUP KE ZJIŠŤOVÁNÍ EFEKTIVITY DISTANČNÍ VÝUKY – VÝZKUMNÝ PROJEKT A MOŽNOSTI JEHO APLIKACE

Z výše uvedeného přehledu je patrné, že v odborné literatuře je důraz dosud kladen především na zjišťování učebních ztrát na základě standardizovaných testů a určení základních faktorů, které je ovlivňují (věk, pohlaví, socioekonomický status). Tento přístup přináší řadu zajímavých informací, nedokáže však poskytnout bližší informaci o vlivu individuálních charakteristik žáků a učitelů a pojetí distanční výuky na její efektivitu. Distanční výuka je zde chápána jako celek, ten ale ve skutečnosti zahrnuje celou řadu různorodých přístupů, jež mohou vyhovovat různým kolektivům v závislosti na osobnostních charakteristikách žáků a učitelů, jejich přístupu k technologiím apod. Z tohoto pohledu by bylo velmi přínosné, kdyby učitelé dostali do ruky nástroj, který by jim na základě zadaných dat:

- 1) identifikoval žáky potenciálně ohrožené sníženou efektivitou distanční výuky a
- 2) poskytl doporučení ohledně toho, jaké formy práce při distanční výuce volit.

Na základě provedené rešerše dostupné literatury a v diskuzi odborníků z oblasti pedagogiky, psychologie a oborových didaktik vzniká v našem projektu softwarový nástroj poskytující učitelům odpovědi na výše uvedené otázky. Tento nástroj bude vytvořen na základě komplexního matematického modelu zohledňujícího následující typy proměnných:

- Proměnné spojené se žáky zjišťované pomocí 68položkového dotazníku zaměřujícího se na témata, jako jsou technická vybavenost žáků k distanční výuce, jejich vnímání této výuky, podpora rodiny a okolí, schopnost soustředit

se a dotahovat věci do konce, preference k online komunikaci, spolupráce se spolužáky, vnímaná podpora ze strany učitele apod. Dotazník byl vytvořen řešitelským týmem na základě studia literatury (výběr vhodných položek z již ověřených nástrojů), byl pilotován a následně upraven na základě pilotáže.

- Proměnné spojené s učiteli týkající se jejich připravenosti na distanční výuku, toho, jak se tato připravenost zlepšila během pandemie apod.
- Relativní úroveň příslušných tříd jako celku na základě zhodnocení učitelem v relevantních kategoriích, jako jsou kognitivní schopnosti, chování žáků, socioekonomický status rodin apod.
- Relativní úroveň jednotlivých žáků na základě zhodnocení učitelem z hlediska dosahovaných výsledků, projevované aktivity, míry extravertze a odhadovaných podmínek v rodině.
- Četnost zařazování různých forem distanční výuky na základě posouzení učiteli a žáky. Kategorizace forem distanční výuky vycházela z tzv. kola iPadagogiky (Carrington, 2016). Celkem dotazník zahrnoval 20 případů pokrývajících synchronní i asynchronní výuku.
- Vnímaná užitečnost výše uvedených forem distanční výuky na základě posouzení učiteli a žáky.

Zásadní otázkou pro tvorbu matematického modelu je, jak kvantifikovat efektivitu distanční výuky, která v něm bude hrát roli výstupní proměnné. Zde budeme pracovat u každého žáka s komplexním kritériem zahrnujícím následující parametry (vždy relativně vůči prezenční výuce):

- to, jak žák vnímá učitelovy nároky,
- to, jak žák vnímá množství naučeného a úroveň dosažené úrovně,
- to, jak žák vnímá časovou náročnost přípravy,
- to, jakých známek žák dosahuje,
- to, jak žákovi předmět baví,
- to, jak žákovi výsledky hodnotí učitel,
- to, jak žákovi aktivity hodnotí učitel.

Z pohledu výše uvedeného chápání efektivity při hodnocení distanční výuky na základě přehledové studie Noesgaard a Ørngreena (2015) půjde o kombinaci několika různých přístupů tak, aby byly podchyceny různé aspekty problematiky.

Vzhledem k povaze výzkumu zahrnujícího různé předměty a ročníky základních a středních škol nebude kritérium efektivity zahrnovat zhodnocení na základě výsledků ve standardizovaných testech, protože takové testy zpravidla nejsou k dispozici a jejich vytvoření a validace by překročily rámec toho, co je možné v projektu realizovat. Tento fakt je možné chápat jako jistou limitaci výzkumu, stejně jako skutečnost, že se zaměřujeme pouze na vybrané předměty (byť jejich portfolio je větší, než je typické pro výše uvedené studie cílené na učební ztráty).

Celkově náš přístup směřuje k hlubšímu pochopení faktorů ovlivňujících efektivitu distanční výuky a rovněž k *evidence-based* přístupu učitele při výběru vhodných forem této výuky v budoucnu. Vytvářený softwarový nástroj bude zároveň učitelům poskytovat příležitost více se nad třídou i svou výukou zamyslet, a bude tak přínosný i při realizaci

prezenční výuky, například při plánování některých aktivit vyžadujících intenzivní spolupráci žáků apod. V současné době probíhá zpracování dat z výzkumu, kterého se zúčastnilo 1 450 žáků ze 70 tříd základních a středních škol vyučovaných 35 učiteli. Výsledky budou publikovány v samostatném článku v průběhu roku 2022 a zároveň bude odborné veřejnosti poskytnut uvedený softwarový nástroj.

Poděkování

Vznik této publikace byl podpořen projektem TL 04000147 *Vývoj screeningového nástroje umožňujícího identifikovat žáky ohrožené sníženou efektivitou distanční výuky* Technologické agentury České republiky.

Literatura

1. Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, doi: 10.1080/10494820.2020.1813180.
2. Angrist, N., de Barros, A., Bhula, R., Chakera, S., Cumiskey, C., DeStefano, J., ... & Stern, J. (2021). Building back better to avert a learning catastrophe: Estimating learning loss from COVID-19 school shutdowns in Africa and facilitating short-term and long-term learning recovery. *International Journal of Educational Development*, 84, 102397.
3. Batdi, V., Doğan, Y., & Talan, T. (2021). Effectiveness of online learning: a multi-complementary approach research with responses from the COVID-19 pandemic period. *Interactive Learning Environments*, 1-34. doi: 10.1080/10494820.2021.1954035
4. Bicanová, J., Gargulák, K., & Prokop, D. (2021). *Dopady pandemie covid-19 na žáky. Report č. 1: Vnímání distanční výuky žáky, Poptávka podpůrných opatření ze strany rodičů.* <https://drive.google.com/file/d/1qdgMVeOUcGkgHrsrfMG1LAVIRTr0QWL3/view>
5. Bicanová, J., Korběl, V., Gargulák, K., & Prokop, D. (2021). *Dopady pandemie covid-19 na žáky. Report č. 2: Dopady na wellbeing žáků.* https://drive.google.com/file/d/1WcyFIXqQFDEEZI1hXn_pRAb7xGdpJVIF/view
6. Blainey, K. & Hannay, T. (2021). The impact of school closures on spring 2021 attainment – interim paper. London: RS Assessment from Hodder Education. <https://www.risingstars-uk.com/rs-assessment/whitepapers>.
7. Carrington, A. (2016). Professional development: The pedagogy wheel: It is not about the apps, it is about the pedagogy. *Education Technology Solutions*, 72, 54–57.
8. ČŠI. (2020a). *Vzdělávání na dálku v základních a středních školách. Tematická zpráva.* <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-Vzdelavani-na-dalku-v-ZS-a-SS>.
9. ČŠI. (2020b). *Zkušenosti žáků a učitelů ZŠ s distanční výukou ve 2. pololetí 2019/2020.* <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-Zkusenosti-zaku-a-ucitelu-ZS-s-di>.
10. ČŠI (2021a). *Distanční vzdělávání v základních a středních školách.* <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-Distancni-vzdelavani-v-zakladnich>.
11. ČŠI. (2021b). *Návrat žáků k prezenčnímu vzdělávání v základních a středních školách.* <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-%E2%80%93-Navrat-zaku-k-prezencnimu-vzdel>.

12. Donnelly, R., & Patrinos, H. A. (2021). Learning loss during COVID-19: An early systematic review. *Prospects*. doi: 10.1007/s11125-021-09582-6.
13. Duspivová, K. (2021). *Dopady pandemie COVID-19 na well-being studentů: výsledky ankety mezi studenty vysokých škol*. https://www.msmt.cz/uploads/odbor_30/DH/DVC/2021/DVC2021_Katerina_Duspivova.pdf.
14. Hartshorne, R., Baumgartner, E., Kaplan-Rakowski, R., Mouza, C., & Ferdig, R. E. (2020). Special issue editorial: Preservice and inservice professional development during the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 137–147.
15. Hammerstein, S., König, C., Dreisörner, T., & Frey, A. (2021). Effects of COVID-19-Related School Closures on Student Achievement-A Systematic Review. *Frontiers of Psychology*, 12, 746289. doi: 10.3389/fpsyg.2021.746289
16. Iqbal, S. A., Azevedo, J. P., Geven, K., Hasan, A., & Patrinos, H. A. (2020). *We Should Avoid Flattening the Curve in Education - Possible Scenarios for Learning Loss during the School Lockdowns*. *World Bank Blog*. <https://blogs.worldbank.org/education/we-should-avoid-flattening-curve-education-possible-scenarios-learning-loss-during-school>.
17. King, F. B., Young, M. F., Drivere-Richmond, K., & Schrader, P. G. (2001). Defining distance learning and distance education. *AACE journal*, 9(1), 1–14.
18. Korb, V., Prokop, D., & München, J. (2021). https://88760faa-4149-467c-8d6a-46e154cd4c14.usrfiles.com/ugd/88760f_355d58a183f94cafb33d5d48a0831be4.pdf
19. Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E., & Liu, J. (2020). Projecting the Potential Impact of COVID-19 School Closures on Academic Achievement. *Educational Researcher*, 49(8), 549–565.
20. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47.
21. Meyers, K., & Thomasson, M. A. (2017). *Paralyzed by panic: Measuring the effect of school closures during the 1916 polio pandemic on educational attainment*. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w23890>
22. Munoz-Najar, A., Gilberto, A., Hasan, A., Cobo, C; Azevedo, J. P. & Akmal, M. (2021). *Remote Learning during COVID-19: Lessons from Today, Principles for Tomorrow*. Washington, D.C.: World Bank Group.
23. Natalia, V. E. D., Pratama, A. O., & Fitriyanti, Z. (2021). The Effectiveness of Online Learning During the Covid-19 Pandemic in Asia A Literature Review. <http://eprints.eudl.eu/id/eprint/2640/>
24. Newton, P. (2021). *Learning during the pandemic: quantifying lost learning*. <https://www.gov.uk/government/publications/learning-during-the-pandemic>.
25. Nguyen, T. (2015). The effectiveness of online learning: Beyond no significant difference and future horizons. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 309–319.
26. Noesgaard, S. S., & Ørngreen, R. (2015). The Effectiveness of E-Learning: An Explorative and Integrative Review of the Definitions, Methodologies and Factors that Promote e-Learning Effectiveness. *Electronic Journal of E-learning*, 13(4), 277–289.
27. OECD. (2021)., *The State of Global Education: 18 Months into the Pandemic*, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/1a23bb23-en>.
28. Reimers, F. M., & Schleicher, A. (2020). *Schooling disrupted, schooling rethought: How the Covid-19 pandemic is changing education*. OECD Publishing. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=133_133390-1rtuknc0hi&title=Schooling-disrupted-schooling-rethought-How-the-Covid-19-pandemic-is-changing-education

29. Renaissance Learning & Education Policy Institute. (2021). *Understanding progress in the 2020/21 academic year. Interim findings.* <https://www.gov.uk/government/publications/pupils-progress-in-the-2020-to-2021-academic-year-interim-report>
30. Russell, T. L. (1999). *The no significant difference phenomenon: A comparative research annotated bibliography on technology for distance education: As reported in 355 research reports, summaries and papers.* North Carolina State University.
31. Singh, V., & Thurman, A. (2019). How many ways can we define online learning? A systematic literature review of definitions of online learning (1988-2018). *American Journal of Distance Education*, 33(4), 289–306.
32. Scagnoli, N. (2009). A review of online learning and its evolution in Latin America. *Policy Futures in Education*, 7(5), 555–565. doi:10.2304/pfie.2009.7.5.555
33. Spitzer, M. W. H., & Musslick, S. (2021). Academic performance of K-12 students in an online-learning environment for mathematics increased during the shutdown of schools in wake of the Covid-19 pandemic. *PLoS one*, 16(8), e0255629.
34. Stringer, N., & Keys, E. (2021). *Learning during the pandemic: review of international research.* <https://www.gov.uk/government/publications/learning-during-the-pandemic>.
35. Storey, N. & Zhang, Q. (2021). *A Meta-analysis of COVID Learning Loss.* <https://edarxiv.org/qekw2/>.
36. UNESCO. (2021). Total duration of school closures. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse#durationschoolclosures>.
37. Wang, Z., Pang, H., Zhou, J., Ma, Y., & Wang, Z. (2021). “What if... it never ends?”: Examining challenges in primary teachers' experience during the wholly online teaching. *The Journal of Educational Research*, 114(1), 89–103.

Kontakt

doc. Mgr. Jiří Kohout, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 301 00 Plzeň
Tel: +420 377 636 305
E-mail: jkohout4@kmt.zcu.cz

USE OF TOOLS DURING INCLUSIVE EDUCATION OF MATHEMATICS

VYUŽITÍ POMŮCEK PŘI INKLUZIVNÍM VZDĚLÁVÁNÍ V MATEMATICE

Petra Capová, Šárka Pěchoučková

Abstract

A probe focused on inclusive education opportunities in mathematics took place at elementary schools. Its goal was to create tasks and activities in arithmetic and geometry for children with special education needs, to implement them and to perform a reflection. Tools were manufactured for these activities. Children of first, second and third grade took part in the probe (four children from each grade) as part of their ambulatory remedial care. The probe concluded that work with tools was an effective means to solve single tasks and enabled a better children's insight into the presented problem.

Key words: *Inclusive education, mathematics, manipulation activity*

Abstrakt

Na prvním stupni základní školy proběhla sonda, která se zaměřila na možnosti inkluzivního vzdělávání v matematice. Cílem bylo vytvořit úkoly a činnosti z aritmetiky a geometrie pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, zrealizovat je a provést reflexi. K činnostem byly vyrobeny pomůcky. Sondy se zúčastnili vždy čtyři žáci druhého, třetího a čtvrtého ročníku v rámci hodin ambulantní nápravné péče. Na základě vyhodnocení bylo zjištěno, že manipulace s pomůckami se při řešení jednotlivých úloh ukázala jako efektivní a umožnila tak získat žákům lepší vhled do předloženého problému.

Klíčová slova: *Inkluzivní vzdělávání, matematika, manipulativní činnost*

ÚVOD

Již několik let je v současném školství velmi diskutovaným tématem inkluzivní vzdělávání, jehož cílem je společné vzdělávání dětí včetně těch, které mají speciální vzdělávací potřeby. Domníváme se, že problémem uskutečňování však byla rychlá realizace, kdy školská zařízení, pedagogičtí pracovníci i veřejnost nebyli na inkluzi dostatečně připraveni tak, aby efektivita tohoto způsobu vzdělávání byla co nejvyšší. Proto jsme se rozhodli tomuto tématu se více věnovat a zaměřili jsme se na inkluzivní vzdělávání v matematice.

1 MOŽNOSTI INKLUZIVNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ V MATEMATICE

Inkluze je chápána jako nikdy nekončící celospolečenský proces, ve kterém se lidé s handicapem mohou bez jakýchkoliv předsudků v plné míře zúčastňovat všech společenských aktivit stejně jako lidé bez postižení. Inkluzivní třídy nabízejí možnost žákům se speciálními vzdělávacími potřebami spolupráci se svými vrstevníky a zapojení se do učení, jež vyhovuje jejich dovednostem a potřebám, v bezpečném

prostředí. To přispívá k posílení jejich sebedůvěry a sebehodnocení. (Bendová, 2015; Slowík, 2016) Pokud se zaměříme přímo na vyučování matematice, úkolem pedagogické a speciálně pedagogické péče je nejen rozvoj celé osobnosti dítěte, ale také poskytnutí pomoci při rozvoji dílčích funkcí matematických schopností a celkového zvládnutí učiva matematiky. Problémy, které děti v matematice mají, mohou být způsobeny různými příčinami. Důvodem mohou být lehké mozkové dysfunkce, nesprávný nebo nezajímavý způsob výuky, nechuť k práci a jakékoliv činnosti, negativní postoj k matematice nebo nepodnětné domácí prostředí a s tím související nedostatečná příprava na vyučování.

Úroveň osvojování si matematických dovedností a vědomostí ovlivňují poruchy koncentrace, pravolevé orientace, prostorové orientace, časové orientace, poruchy zrakového a sluchového vnímání, poruchy řeči, jemné a hrubé motoriky a poruchy paměti (Zelinková, 2003). Při práci se žáky, kteří tyto problémy v matematice mají, musíme najít takové postupy, které by je motivovaly a při vytváření matematických pojmů vycházely z konkrétních situací, manipulativní činnosti, volby mnoha modelů a postupně by přecházely k potřebné abstrakci. Pro získávání matematických poznatků využíváme všech smyslů a výuku realizujeme na základě prožitků, protože to, co žák zažije, si také lépe pamatuje. (Blažková, 2017)

2 SONDA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

Sonda se uskutečnila na základní škole, která věnuje žákům s poruchami učení velkou pozornost. Pravidelně jednou týdně pracují tito žáci se speciálním pedagogem v rámci hodin ambulantní nápravné péče. Kromě toho mají možnost doučování u určených pedagogů. Žákům jsou k dispozici dva výchovní poradci, metodik prevence rizikového chování, metodik zdravého životního stylu a několik asistentů pedagoga, kteří jsou přiděleni k určitým žákům do určitých tříd. Cílem sondy bylo vytvořit úkoly a činnosti z aritmetiky a geometrie pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, zrealizovat je a provést reflexi. Důraz byl kladen na manipulaci s pomůckami, které byly k tomuto účelu vyrobeny. Všechny činnosti byly nejprve zkontrolovány se speciálním pedagogem. Sonda proběhla ve druhém, třetím a čtvrtém ročníku. Z každého ročníku se zapojili čtyři žáci se speciálními vzdělávacími potřebami nebo žáci, kteří mají obtíže v učení, ale zatím nebyli diagnostikováni. Vzhledem k omezenému rozsahu článku uvedeme z každého ročníku pouze jednu činnost.

Obvod útvaru – 2. ročník

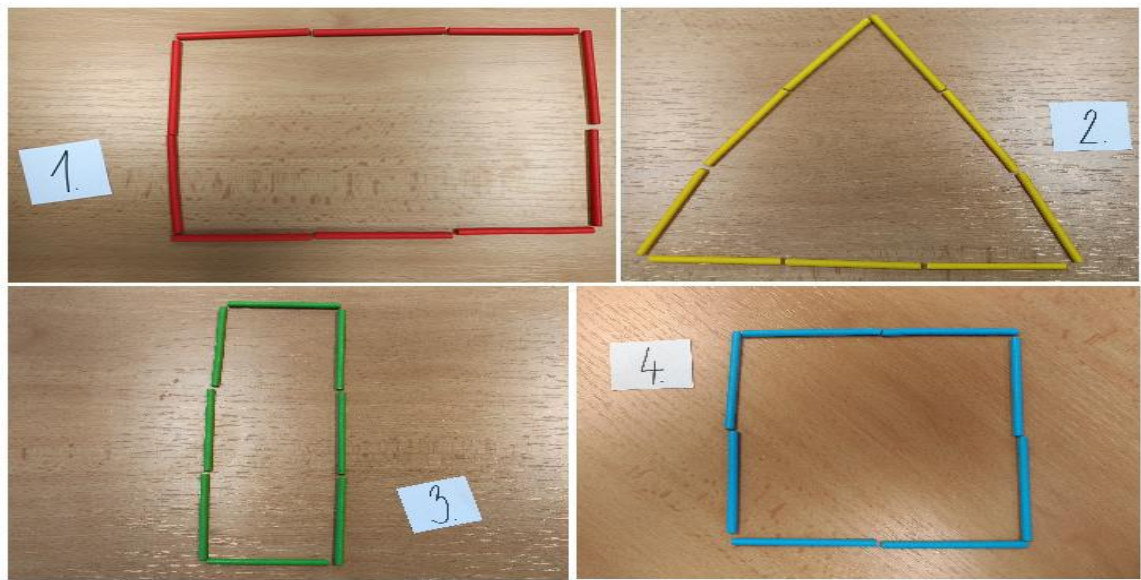
Cíl: Žák vypočítá obvod u připravených útvarů. Žák útvary pojmenuje.

Pomůcky: tabulka, dřívka (vlastní výroba, obr. 1), psací potřeby.

Útvar	Obvod útvaru (počet dřivek)	Název útvaru
1.	9	čtverec ✓
2.	9 ✓	trojúhelník ✓
3.	8 ✓	obdélník ✓
4.	8 ✓	trojčlenník ✓

Tab. 1 OBVOD ÚTVARU (zdroj: vlastní)

Popis průběhu činnosti a reflexe: Na lavici jsme sestavili útvary z barevných dřívěk. Žákům jsme vysvětlili, co je jejich úkolem a jak mají vyplnit tabulku. Každý žák měl postupně vypočítat obvod všech útvarů a pojmenovat je. Úlohu řešili všichni najednou (každý si vybral jeden útvar), vždy se po vyřešení a zapsání do tabulky posouvali k dalšímu útvaru. Jelikož žáci měli s pojmenováním velké potíže, po vyplnění tabulky jsme si všechny útvary připomněli společně.



Obr. 1 DŘÍVKA (zdroj: vlastní)

S výpočtem obvodů útvarů neměli žáci téměř žádné problémy, pouze jedna žákyně chybně určila obvod prvního útvaru. Domníváme se, že to byla pouze chyba z nepozornosti. S pojmenováním útvarů si už tak jistí nebyli. Správně rozeznali čtverec, největší problém jim však činil trojúhelník. Podle našeho názoru bylo vhodné před zahájením činnosti zopakovat základní rovinné útvary, jejich pojmenování a vlastnosti (tab. 1).

Řády přirozených čísel – 3. ročník

Cíl: Žák vymyslí číslo v oboru do 10 000, které rozloží na číselné řády – jednotky, desítky, stovky, tisíce. Číslo znázorní pomocí víček na řádomém počítadle. Žák plní pokyny učitele, aby mu vyšlo správné číslo.

Pomůcky: řádomé počítadlo s barevnými víčky (vlastní výroba, obr. 2), list papíru, psací potřeby.



Obr. 2 ŘÁDOVÉ POČÍTADLO (zdroj: vlastní)

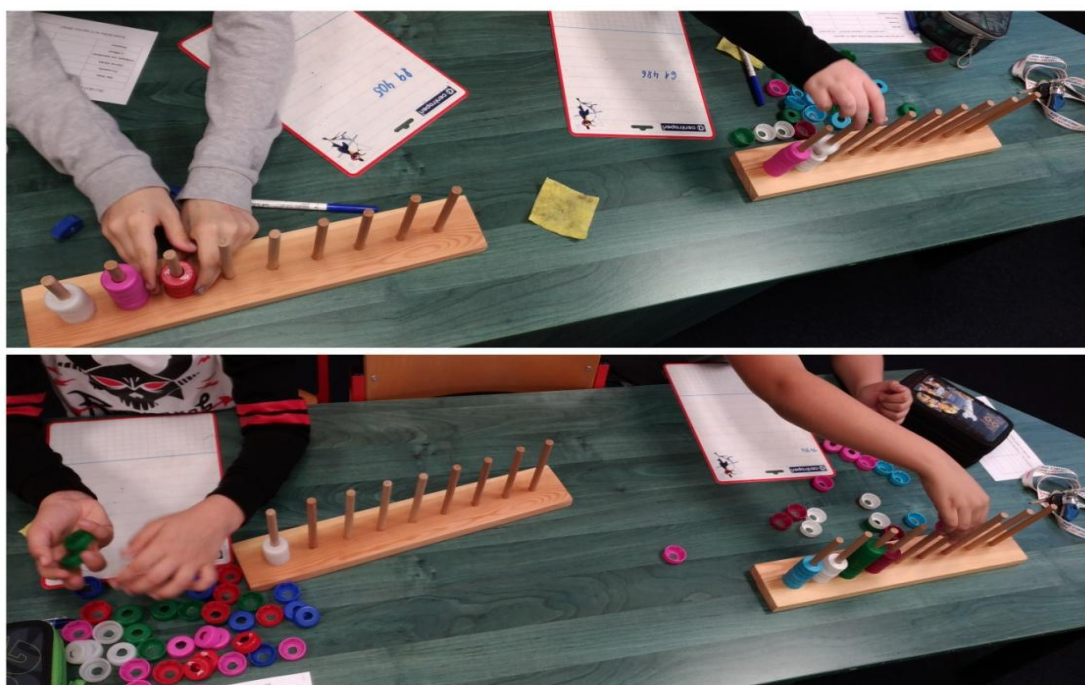
Popis průběhu činnosti a reflexe: Žáci pracovali po dvojicích, kdy každý měl své řádové počítadlo. Nejprve jsme se žáků ptali, jaké znají číselné řády, a společně jsme si ukázali, jak je budeme znázorňovat pomocí počítadla. Žákům jsme zadali číslo v oboru do 10 000, u kterého postupně určili všechny řády. Pak si na list papíru napsali své číslo, které následně popsali stejným způsobem a znázornili pomocí počítadla. Při třetím úkolu jsme jim postupně říkali pokyny a žáci podle toho přidávali víčka na řádové počítadlo, např.: „Číslo, které mám na mysli, má pět desítek.“ Poté si celé číslo napsali a přečetli. Kdo to zvládl, mohl číslo říct i bez psaní. Žákům jsme také dali na výběr, zda si chtějí nechat nápovědu v podobě počátečních písmen číselných řádů (obr. 2), nebo pracovat bez nápovědy. Při této aktivitě šlo především o zopakování si číselných řádů a o jejich lepší zapamatování.

Dvěma žákům nečinila aktivita žádné výrazné potíže. Znali jednotlivé číselné řády, dovedli je určit i u konkrétního čísla a správně znázornili všechna čísla na řádovém počítadle. Další dvěma žákům šla aktivita pomaleji s chybami. Než tito žáci začali pracovat samostatně, společně jsme si u dvou čísel připomněli číselné řády a žáci je znázornili na počítadle. Při samostatné práci oba žáci často váhali, nahlas si opakovali číselné řády a zvládl diktované číslo znázornit na řádovém počítadle pouze v případě, že jednotlivé řády následovaly za sebou. Pracovali s počítadlem, na kterém byly počátečními písmeny označeny číselné řády.

Mé číslo – 4. ročník

Cíl: Žák vymyslí číslo v oboru do 100 000, které rozloží na jednotlivé číselné řády (jednotky, desítky, stovky, tisíce, desetitisíce). Žák odpovídá na učitelem kladené otázky. Žák znázorní číslo pomocí víček na řádovém počítadle. Žák plní pokyny učitele, aby mu vyšlo správné číslo.

Pomůcky: řádové počítadlo (obr. 2), mazací tabulka, fix, hadřík.



Obr. 3 MÉ ČÍSLO (zdroj: vlastní)

Popis průběhu činnosti a reflexe: Při prvním úkolu si žáci nejprve vymysleli své číslo v oboru do 100 000, číslo si napsali na tabulky a společně jsme ho rozebrali. Žáci určili, zda je číslo sudé, nebo liché, kolik má jednotlivých řádů. Následně své číslo znázornili

pomocí víček na řádovém počítadle. (obr. 3) Při druhém úkolu dostávali pokyny typu: „Číslo, které si myslím, má šest tisíců. Číslo, které si myslím, má tři desítky.“, podle toho přidávali víčka na řádové počítadlo. Následně celé číslo znázorněné na řádovém počítadle řekli nahlas. Každý žák měl pokyny jiné, proto každému vzniklo jiné číslo.

Všichni žáci zvládli u svých čísel určit správně číselné řády a znázornit číslo na řádovém počítadle. Jeden žák podle zadaných pokynů správně znázornil číslo na počítadle, nedovedl je však přečíst, proto si číslo nejdříve zapsal na tabulku. Jednomu žákovi se pletly pojmy sudé a liché číslo. Když měl u svého čísla 11 984 určit, zda je liché nebo sudé, dlouho se rozmýšlel. Na otázku, jak to poznáme, odpověděl, že čísla lichá mají na místě jednotek 2, 4, 6, 8 nebo 0. Upozornili jsme ho, že je to právě naopak. Čísla lichá mají na místě jednotek číslici 1, 3, 5, 7 nebo 9.

ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení sondy jsme zjistili, že vyrobené pomůcky pomohly žákům se speciálními vzdělávacími potřebami získat lepší vhled do předložených problémů. Dřívka vytvořila správnou představu obvodu útvaru, proto se při řešení úlohy neobjevily žádné závažné problémy. Řádové počítadlo umožnilo žákům ujasnit si pozice jednotlivých řádů a lépe je rozeznávat v konkrétních číslech. Popsané pomůcky a práci s nimi je možné zařadit i do běžných hodin matematiky.

Tento článek vznikl za podpory projektu GRAK2021 „Aktivizující metody ve výuce matematiky“.

Literatura

1. Bendová, P. (2015). Základy speciální pedagogiky nejen pro speciální pedagogy. Hradec Králové: Gaudeamus.
2. Blažková, R. (2017). Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení. Brno: Masarykova univerzita.
3. Slowík, J. (2016). Speciální pedagogika 2. Praha: Grada.
4. Zelinková, O. (2003). Poruchy učení: specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností. Praha: Portál.

Kontakty

Mgr. Petra Capová
Základní škola Starý Plzenec
Masarykovo náměstí 54, 332 02 Starý Plzenec
Tel: +420 377 965 496
E-mail: p.capova@centrum.cz

PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 274
E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz

PERCEPTION OF ONLINE TECHNOLOGIES BY FUTURE TEACHERS IN TERMS OF ADVERSE FACTORS LIMITING STRATEGIES

VNÍMÁNÍ ONLINE TECHNOLOGIÍ BUDOUCÍMI UČITELI Z HLEDISKA NEPŘÍZNIVÝCH FAKTORŮ LIMITUJÍCÍCH STRATEGIÍ

Michaela Bartošová, Jana Černá

Abstract

This paper presents partial results of our qualitative research, which is part of the broader context of research focused on the use of online technologies by teachers in their informal learning and formal education. The research was carried out as part of the Student Grant Program at Palacký University in Olomouc (IGA_Pdf_2021_021; The phenomenon of informal learning with a focus on online technologies for future English language teachers at Palacký University in Olomouc). The premises of the qualitative research were based on the intention to find out how future teachers approached online technologies during their lifetime. Data for qualitative research were collected through semi-structured interviews with students of primary and lower secondary education at the Faculty of Education, Palacký University in Olomouc. Specifically, in this paper we focus on the perception of online technologies by future teachers in terms of their adverse effects not only on human health.

Key words: *Online technologies, future teachers, ICT and psychohygiene, health and education, human health, negative factors*

Abstrakt

Tento příspěvek představuje dílčí výsledky našeho kvalitativního výzkumu, který je součástí širšího kontextu výzkumu zaměřeného na využívání online technologií učiteli ve svém informálním učení a formálním vzdělávání. Výzkum byl realizován v rámci řešení Studentské grantové soutěže na Univerzitě Palackého v Olomouci (IGA_Pdf_2021_021; Fenomén informálního učení se zaměřením na online technologie pro budoucí učitele anglického jazyka na Univerzitě Palackého v Olomouci). Premisy kvalitativního výzkumu vycházely ze záměru zjistit, jak budoucí učitelé přistupovali k online technologiím v průběhu svého života. Údaje pro kvalitativní výzkum byly shromážděny pomocí polostrukturovaných rozhovorů se studenty učitelství primárního a nižšího sekundárního vzdělávání na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Konkrétně v tomto příspěvku se zaměříme na vnímání online technologií budoucími učiteli z hlediska jejich nepříznivých vlivů nejen na zdraví člověka.

Klíčová slova: *Online technologie, budoucí učitelé, ICT a psychohygiene, výchova ke zdraví, lidské zdraví*

ÚVOD

Dnešní moderní doba nám v mnohém život usnadňuje, ale zároveň nám působí četná zdravotní oslabení. Tato oslabení jsou ve značné míře způsobena naším způsobem života. Životní styl obyvatel především ve vyspělých zemích zásadně změnil technický pokrok, který na jedné straně člověku usnadnil život, ale na straně druhé má i negativní dopad na životní styl člověka. U současného člověka převažuje sedavý způsob života, doprovázený dlouhodobým setrváváním ve statických polohách často u počítače, televize a mobilním telefonem v ruce.

Tento trend se objevuje už u dětí v předškolním nebo mladším školním věku. Zatímco dříve děti trávily mnoho času venku hraním her se svými kamarády, oblíbenou činností dětí v dnešní době je sledování televize, videí, hraní počítačových her a čas se svými kamarády tráví především na sociálních sítích. Tristní je, že děti stráví u počítače až 14 hodin týdně. Dětem často chybí sport a aktivní pohyb. Tato neaktivita podporuje rozvoj onemocnění pohybového systému a vadné držení těla. Jenomže dlouhodobé sledování monitoru může vést k dalším zdravotním potížím, například k bolestem hlavy a krční páteře, k zánětu šlach nebo syndromu karpálního tunelu dále také k onemocnění zraku a tzv. CVS syndromu (Computer Vision Syndrom). Navíc hraní počítačových her u dětí zvyšuje sklon k agresivitě, násilí a šikanování (Kachlík & Mužík, 2009; Řehulka, 2011; Strnadlová, 2011).

Další problémy související s moderní dobou vycházejí přímo z používání online technologií. Jedním z problémů může být kyberšikana. Kyberšikana se liší od klasické šikany právě tím, že probíhá ve virtuálním světě a v podstatě se s ní můžeme setkat kdykoliv a kdekoliv jakmile budeme připojeni k internetu. Dalším rozdílem je, že pachatel kyberšikany je většinou anonymní, protože je skrytý za nějakou jinou identitou. Vzhledem k tomu, že virtuální prostředí je anonymní, jsou schopni provést útok i ti, kteří by se tradiční šikanou zaútočit neodvážili. Navíc diváků kyberšikany může být nepoměrně vyšší počet než u klasické šikany, protože přihlížející může být v podstatě každý, kdo má přístup k internetu. Dalším druhem psychické manipulace, která se uskutečňuje prostřednictvím internetu, je kybergrooming. Pojem kybergrooming znamená takové chování útočníka, který u oběti vyvolá falešnou důvěru a postupně ji chce přimět k osobní schůzce, která může skončit sexuálním zneužitím oběti, fyzickým násilím na oběti apod. Oběťmi jsou zpravidla děti, které tráví velké množství volného času v online komunikačních prostředích, kde navazují virtuální kontakty (Kopecký & Krejčí, 2010). Mezi další termíny, které bychom mohli jmenovat, patří sexting, phishing, romance scam, webcam trolling, hoax nebo fake news atd. V elektronické komunikaci nezáleží na věku, pohlaví, fyzické síle ani na sociálním postavení, jak útočníka, tak oběti. Velmi důležité proto je, aby člověk nebyl přehnaně důvěřivý a nesděloval citlivé informace, např. osobní údaje, fotografie, hesla, své problémy apod., které by mohly být zneužity. Naopak je nezbytné, aby si člověk dokázal chránit a zabezpečit své soukromí a osobní údaje.

Pro potřeby našeho výzkumu jsme vymezili online technologie, anglicky online technology nebo online technologies jako online platformy, aplikace, webové stránky a sociální sítě.

1 METODIKA PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU

Tento text popisuje pouze vybrané téma, které je součástí širšího kontextu výzkumu. Kvalitativní výzkum byl navržen poté, co byla zpracována a analyzována kvantitativní data z úvodní části našeho výzkumu, abychom získali podrobnější informace o tom, jak se v průběhu času vyvíjela současná praxe používání online technologií budoucími učiteli. V kvantitativní části výzkumu byla data získána prostřednictvím dotazníkového šetření. Dotazník se skládal z většiny uzavřených položek, což znamená, že odpovědi mohly být respondentům někdy naznačeny přímým uvedením konkrétních možností. Proto jsme se rozhodli provést s vybranými respondenty polostrukturovaný rozhovor, abychom jim umožnili volně se podělit o zkušenosti s online technologiemi v průběhu svého života – jak v minulosti, tak i v současnosti. Požádali jsme je také, aby hovořili o svých plánech na využívání online technologií ve své budoucí kariéře učitele angličtiny. Pro zjišťování historie respondentů s online technologiemi jsme se rozhodli použít rozhovor s podněty, který se podle Hendla (2005, s. 174) skládá ze seznamu otázek nebo témat, která musí být během rozhovoru probrána. Soupis podnětů zajišťuje, že žádné téma, které by tazatele zajímalo, nebude vynecháno.

1.1 RESPONDENTI

Respondenti byli vybráni záměrným výběrem, což je vědomý výběr malého počtu zdrojů dat, které splňují určitá kritéria. Prostřednictvím e-mailu bylo osloveno 25 účastníků z kvantitativní části výzkumu. Byli osloveni, jak studenti Učitelství pro 1. stupeň základního vzdělávání, tak Učitelství pro 2. stupeň základního vzdělávání, s dotazem, zda by byli ochotni poskytnout rozhovor o svých dosavadních zkušenostech s online technologiemi. Bylo obdrženo 15 kladných odpovědí a po konzultaci časových možností potenciálních respondentů a tazatelů byl proveden konečný výběr 10-ti respondentů. Jednalo se o 7 žen a 3 muže ve věku 23 až 26 let - 5 studentů oboru Učitelství pro primární vzdělávání, 3 studenty oboru Učitelství pro primární vzdělávání se speciální pedagogikou a 5 studentů oboru Učitelství anglického jazyka pro nižší stupeň sekundárního vzdělávání na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci.

1.2 SBĚR A ZPRACOVÁNÍ DAT

V úvodní fázi byla navržena základní struktura rozhovoru v češtině (mateřském jazyce respondentů), podle návodu pro konstrukci efektivních dotazníků ve výzkumu vzdělávání (Hendl, 2005; Strauss & Corbinová, 1999). Rozhovor byl pilotován se třemi dobrovolnými studenty, kteří rovněž splňovali naše výzkumná kritéria. Této pilotní fázi byli přítomni dva výzkumníci, kteří upravovali a doladovali otázky a podněty, jež měly být použity ve finálních deseti rozhovorech. Nakonec byla sestavena finální podoba rozhovoru. Se všemi respondenty vedl rozhovor jeden z výzkumníků přítomných u pilotní fáze. Rozhovory probíhaly na platformě Zoom a byly nahrávány. Každý rozhovor trval 30 až 45 minut v závislosti na reakci jednotlivých respondentů. Rozhovory byly přepsány pomocí aplikace Beey a poté graficky a gramaticky upraveny. Transkripty rozhovorů byly zpracovány pomocí otevřeného kódování.

2 VÝSLEDKY

Pro tento příspěvek jsme vybrali dílčí výsledky kvalitativního výzkumu. V jedné části rozhovoru byli respondenti požádáni, aby shrnuli pozitiva a negativa, kterými je online technologie ovlivnila v průběhu základní a střední školy a v současném období jejich života. Především v prvních dvou zmíněných obdobích respondenti uváděli více přínosů než záporů, přesto některá negativa uvedli. Zde se zaměřujeme na vnímání online technologií budoucími učiteli z hlediska negativních vlivů nejen na zdraví člověka.

2.1 OBDOBÍ RESPONDENTŮ, KDY BYLI ŽÁKY ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Pro toto období si většina respondentů nevzpomíná téměř na žádné negativní vlivy nebo zkušenosti s online technologiemi, až na množství času, který s online technologiemi trávili. Někteří respondenti uznávají, že se možná jednalo o zbytečnou ztrátu času.

Například jak uvádí Nancy: *„Jednou z nevýhod by mohlo být, že nás ty aplikace, sociální sítě atd. stály čas.“* Nick vzpomíná: *„Než mi bylo 13 nebo 14 let (před používáním PC), měl jsem ještě normální dětství, pořád jsme byli venku, hráli jsme si v blátě...“*

Na druhou stranu respondenti uvedli, že v tomto období většina rodičů omezovala čas, který mohly jejich děti trávit u počítače. Například.: *„Na začátku...na základní škole byl limit 30 minut, myslím. A pak, možná když mi bylo 11 let nebo tak, se to začalo více rozvolňovat, méně omezovat.“* (James) *„Moji rodiče byli velmi opatrní a po mnoho let jsem měla přísný limit, kolik času jsem mohla strávit na internetu.“* (Rachel) Nejprísnejší omezení ze strany rodičů, uvedl Sid: *„Rodiče mě drželi dál od hraní her...povolovali mi pouze 20 až 30 minut času stráveného u počítače.“* Zároveň dodává: *„Mělo to na mě vliv a vlastně i teď mám tendenci trávit hraním počítačových her minimum času nebo vůbec žádný.“* Je zřejmé, že v tomto období byly zkušenosti našich respondentů formulovány jejich rodinami, aktuálními trendy a touhou po zábavě. Čas strávený s online technologiemi byl také u mnoha respondentů omezen tím, že museli sdílet počítač nebo dokonce telefon s dalšími členy rodiny, obvykle se sourozenci.

2.2 OBDOBÍ RESPONDENTŮ, KDY BYLI ŽÁKY STŘEDNÍ ŠKOLY

Když naši respondenti vzpomínali na zkušenosti s online technologiemi na střední škole, uváděly většinou stejnou nevýhodu online technologií jako v předchozím období. Opět se u nich jako hlavní nevýhoda objevuje potenciální ztráta času, především proto, že se u většiny respondentů rapidně zvyšuje čas trávený s online technologiemi. Například Karen se svěřila: *„Trávila jsem tam opravdu hodně času. Když o tom teď přemýšlím, bylo toho vlastně příliš mnoho.“* James dokonce přiznal: *„Trávil jsem více času online než offline.“* Rachel vzpomínala: *„Pak to bylo nějak víc in, být online než chodit ven.“* Sid dokonce uvedl: *„Moji vrstevníci tam trávili hodně času, takže mě to motivovalo, abych jim věnoval více času také.“*

Důvodů pro trávení více času s online technologiemi bylo více. Prvním z důvodů můžeme uvést rodičovskou kontrolu, která ustávala, a mechanismus sebekontroly se ještě nevytvořil. Navíc používání chytrých telefonů se stalo běžnou součástí a většina respondentů v tomto období už vlastnila svůj osobní, většinou první chytrý telefon. *„Režim s OT by jiný, protože jsem byl starší, a tak rodiče mi dávali větší volnost. Souviselo to také s tím, že jsem měl svůj vlastní chytrý telefon, takže jsem tam mohl*

trávit více času.“ (Sid) Dalším důvodem byl vznik a rozšíření sociálních sítí jako je Facebook, Instagram apod. Téměř pro všechny se sociální sítě staly nejdůležitějším středobodem jejich online aktivit. *„Když jsme byli teenageři, byly pro nás strašně důležité ty sociální sítě jako Instagram.“* (Rachel) V této fázi života byly preference a praktiky respondentů související s online technologiemi do značné míry ovlivněny potřebou sounáležitosti, což znamená sledování aktuálních trendů s vrstevníky. Pro mnohé byly online technologie nutností, aby mohli být v úzkém kontaktu s vrstevníky, spolužáky, kamarády a rodinou. Mezi další důvody můžeme zařadit přibývání více internetových stránek, aplikací, her atd., které začali respondenti využívat, k tomu samozřejmě patří i více času tráveného sledováním seriálů a filmů online. Zároveň se zvyšuje potřeba používání online technologií i kvůli škole (k plnění úkolů, internetové stránky školy, vzdělávací portály apod.)

2.3 SOUČASNOST

V období od ukončení středoškolského studia do současnosti se převážně pozitivní přístup k online technologiím našich respondentů stal reálnějším. Respondenti si začínají více uvědomovat nevýhody online technologií. Za hlavní nevýhodu považují velkou ztrátu času při používání online technologií, která se může proměnit až v nebezpečného žrouta času. Dva z našich respondentů dokonce uvedli, že se online technologie mohou stát až návykové. Takto se vyjádřili respondenti zcela jasně a konkrétně: *„Online technologie dokáží člověka do sebe zcela vtáhnout.“* (Karen) *„Chci se na něco chvíli dívat a pak si uvědomím, že jsem tam skoro hodinu.“* (Vicky) *„Člověk si myslí, že bude relaxovat asi 10 minut a místo toho relaxuje asi 45 minut.“* (James) *„Online technologie nám pomáhají prokrastinovat.“* (Rachel) *„Mohou vést i ke ztrátě kontroly.“* (Sid) Jako další nevýhody, které jsou úzce propojené, respondenti uvádějí zanedbávání reálných sociálních kontaktů a opomíjení offline aktivit. Thea uvažuje: *„Jednou z nevýhod je možná to, že se člověk fyzicky neseťkává, s lidmi se kterými by mohl. Člověk tráví víc času na sociálních sítích a sledováním filmů a seriálů, místo aby šel ven nebo si přečetl knihu nebo se něco naučil.“* Sid považuje tento problém za ještě naléhavější: *„Nevýhodou je, že nežijí skutečný život.“* Jako další negativní faktor používání online technologií si respondenti uvědomují anonymitu lidí na sociálních sítích s jejími důsledky, které mohou mimo jiné vést k nevhodnému chování některých lidí. Karen zmiňuje také nebezpečí zneužití osobních údajů, které je nutné si dobře před ostatními zajistit. *„Jsme IT rodina, takže jsem velmi dobře schopná si zabezpečit svá osobní data, hesla apod. Ale znám spoustu lidí, kteří jsou v tomhle beznadějní...“* (Karen) Některým respondentům velmi vadí všudypřítomná online reklama. Nancy se zdá být tímto faktem zcela frustrovaná: *„Vidím, že reklam je stále více a více. Když se chcete podívat na video, vyskočí jich spousta, takže když chcete video přetočit a podívat se například na druhou polovinu, musíte projít třemi nebo čtyřmi reklamami. Grrr... A také... jednou na něco kliknete, např. na nějakou reklamu a pak vám ta věc vyskakuje všude.“* V tomto životním období si naši respondenti také více uvědomují nepříznivé vlivy online technologií na jejich fyzické i psychické zdraví. Mezi důsledky na jejich psychické zdraví respondenti zařadili psychickou únavu, duševní rozpoložení a vliv na pozornost. Rachel uvádí: *„Má to vliv na mé duševní rozpoložení, když u toho tak dlouho sedím... a rozpadá se moje pozornost.“* To se podle ní ještě zhoršilo během výluky uvalené kvůli šíření nemoci Covid-19: *„Dřív jsem měla všechno přehledně uspořádané v počítači, ale pak toho bylo moc, to už nejde...“* Pandemie Covid-19, která znamenala pro všechny studenty a učitele rychlý nárůst množství času stráveného s online technologiemi, odhalila pro naše respondenty další potenciální nevýhody online technologií. Mezi fyzické potíže respondenti uváděli únavu, bolest očí

a hlavy a ztuhlost celého těla. „Já jsem zrovna měla tenhle rok kvůli tomu, jak jsem trávila hodně času právě na počítači skrz školu atd., tak jsem měla dvakrát zánět očních spojivek.“ (Karen) „Začala jsem pociťovat tak jako bolesti zad a takové ty běžné věci, jak člověk u toho mnohem víc sedí u toho onlinu...“ (Thea).

ZÁVĚR

- Všichni respondenti s postupem času a většími zkušenostmi s online technologiemi, je vnímají realističtěji a uvědomují si čím dál více jejich negativní faktory.
 - Mezi hlavními negativní vlivy respondenti zařazují: potenciální ztrátu času, ztrátu reálných sociálních kontaktů, zanedbávání offline kontaktů, fyzické (i zdravotní) potíže, psychické potíže a anonymitu.
 - Zajímavé je zjištění, že nikdo z respondentů nevedl jako možné negativní vlivy nebo rizika: kyberšikanu, kybergrooming, hoax, fakes news, phishing, sexting apod. Můžeme se pouze domnívat, že si naši respondenti vůbec neuvědomují tato rizika používání online technologií, nebo je nepovažují za rizikové, protože se s nimi sami ani vzdáleněji (u kamarádů, spolužáků apod.) nesetkali.
- Tyto výsledky také korespondují s naším kvantitativním výzkumem v oblasti informálního učení a online technologií u budoucích učitelů, kdy nejvíce respondentů uvádělo potíže se soustředěním spojené v některých případech s velkou únavou po 6-ti až 8-mi hodinách online výuky, ztrátu motivace a zdravotní potíže jako bolest očí, zad, nespavost a ztrátu sociálních kontaktů, na čtvrtém místě potenciální ztrátu času (Černá et al., 2021, s. 42).

Tento příspěvek vznikl a byl financován jako součást studentského grantového projektu IGA_Pdf_2021_021 - Fenomén informálního učení se zaměřením na online technologie pro budoucí učitele anglického jazyka na Univerzitě Palackého v Olomouci.

Literatura

1. Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál.
2. Černá, J., Bačíková, B., Chráska, M., & Babická, B. (2021). Online technology in informal learning and formal education: a case study among future english teachers. In *Journal of International Scientific Publications: Language, Individual & Society* 15 (s. 28-45). <https://www.scientific-publications.net/en/article/1002268/>
3. Kachlík, P., & Mužík, V. (Eds.). (2009). *Program Zdraví 21 a výchova ke zdraví 2009: sborník z konference Fórum výchovy ke zdraví XII*. Brno: Masarykova univerzita.
4. Kopecký, K., & Krejčí, V. (2010). *Rizika virtuální komunikace: příručka pro učitele a rodiče*. Olomouc: NET UNIVERZITY.
5. Řehulka, E. (Ed.). (2011). *Studie k výchově ke zdraví: škola a zdraví pro 21. století, 2011*. Brno: Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.
6. Strauss, A. L., & Corbin, J. (1999). *Základy kvalitativního výzkumu: postupy a techniky metody zakotvené teorie*. Brno: Sdružení Podané ruce.
7. Strnadlová, A. (2011). *Tvorba a metodika projektů k podpoře zdraví: studijní text*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.

Kontakty

*Mgr. Michaela Bartošová
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
Tel: +420 777 659 880
E-mail: michaela.bartosova01@upol.cz*

*Mgr. Jana Černá
Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta
Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
Tel: +420 608 953 256
E-mail: jana.cerna@upol.cz*

TECHNICAL FIELDS POPULARIZED IN HISTORICAL AND CONTEMPORARY JOURNALS

TECHNICKÉ OBORY POPULARIZOVANÉ V HISTORICKÝCH I V SOUČASNÝCH ČASOPISECH

Marcela Lukšíková

Abstract

Based on a detailed examination of the content of historical and contemporary journals, it was possible to make a mutual comparison of their work. After reviewing and reading historical magazines, their search was written. Selected interesting facts from technical journals were used as topics in teaching and included in terms of the approach and development opportunities of pupils according to the Framework Educational Program for Basic Education. The mention of the support of activities confirmed our fact that technical education, its promotion and popularization are still taking place in the Czech Republic.

Key words: *Popularization, journals, technical fields, analysis*

Abstrakt

Na základě podrobného zkoumání náplně historických a současných časopisů bylo možné provést vzájemné porovnání jejich tvorby. Po prohlédnutí a přečtení historických časopisů byla sepsána jejich rešerše. Vybrané zajímavosti z technických časopisů byly použity jako náměty do výuky a zařazeny z hlediska přístupu a možnosti rozvoje žáků dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. V současné době dochází v České republice k rozvoji technického vzdělávání, k jeho propagaci a popularizaci pomocí řady nástrojů.

Klíčová slova: *Popularizace, časopisy, technické obory, analýza*

ÚVOD

Technické obory v České republice mají několik odvětví, jako je např. doprava, ekonomie, energetika, gastronomie, informační technologie, obchod, sociální politika, státní správa, stavebnictví, školství, věda zdravotnictví, zemědělství a jiné.

Technické obory lze v rámci formálního i neformálního vzdělávání popularizovat prostřednictvím pracovní nebo technické výchovy, různými projekty, zábavnými soutěžemi v médiích i s pomocí tištěného či online periodika.

Pro téměř všechny zmiňované oblasti vydávají naše vydavatelství časopisy. Časopisy přibližují populární formou nejnovější poznatky ze světa vědy a techniky.

Z mnoha titulů časopisů, jež se zabývaly technikou v různých ohledech, jsme si vybrali tato již historická periodika: ABC, Amatérské RADIO, Mladý TECHNIK, VĚDA A TECHNIKA MLÁDEŽI, Udělej-urob si sám.

1 HISTORIE TECHNICKÝCH ČASOPISŮ

První číslo časopisu ABC vyšlo v roce 1957 pod celým názvem ABC mladých techniků a přírodovědců. Během prvního dne prodeje bylo první číslo vyprodáno, zájem byl tak velký, že se stal časopis nedostatkovým. Legendárnímu časopisu ABC se věnoval také pořad České televize Retro. Nedílnou součástí časopisu jsou rozmanité vystřihovánky, takzvané české papírové modelářství. (Magazíny.cz, 2020.)

Amatérské RADIO je časopis s poměrně dlouholetou tradicí, a to od roku 1952. Byl velice uznávaný odbornou veřejností. Vycházel jako dvouměsíčník a byl určen pro široký okruh lidí zabývajících se elektronikou a radiotechnikou. Ocenili ho začátečníci, pokročilí i profesionálové. Časopis byl vydáván v ÚV Svazarmu ve vydavatelství NAŠE VOJSKO Praha. (AMARO spol. s r. o, 2020.)

První číslo časopisu vyšlo v únoru roku 1947. Tehdejší název časopisu Mladý technik odkazoval jak na zaměření na mládež, tak na Mladou frontu. Po únoru 1948 přešel dobově naivní vlastenecký optimismus do typicky budovatelské rétoriky, přesto si časopis díky čistě vědeckým a technickým tématům udržel svou hodnotu. Od 36. čísla VI. Ročníku (5. září 1952) dostal časopis nový titul Mladý technik – Věda a technika mládeži a změnil se z týdeníku (16 stran) na čtrnáctideník (32 stran). Po roce 1953 zůstal časopisu už jen název Věda a technika mládeži, který byl používán i v populární zkratce VTM. Po roce 1989 se časopis pokusil získat další čtenáře rozšířením cílové skupiny i na dospělé osoby – význam zkratky VTM byl změněn na Věda, technika a my. (STARÉ DĚTSKÉ ČASOPISY, 2020.)

Československý sborník Udělej-Urob si sám vycházel 4x ročně od roku 1970 až do roku 1992, byl vydáván v nakladatelství Alfa Bratislava a byl psaný převážně slovensky. Ze sborníku se postupně přešlo na název „časopis“. Celkem vyšlo 100 čísel, první 2 ročníky nebyly číslovány, poslední číslo tohoto časopisu je 92. Dochované starší časopisy se v současné době prodávají za nemalou částku v tuzemských antikvariátech. Od roku 1993 vychází časopis v České republice pod názvem Udělej si sám a ve Slovenské republice je pod názvem Urob si sám. Časopis oslovoval čtenáře všech věkových skupin, kteří potřebovali aktuální a kvalitní informace z oblastí hobby, bydlení, stavby, dílny a zahrady. Čtenáři zde našli inspiraci k renovacím a rekonstrukcím svých domů, bytů a chalup. (ANTI KVARIÁT PODĚBRADY, 2019.)

2 SOUČASNOST TECHNICKÝCH ČASOPISŮ

Ze současných technických časopisů byla vybrána tato periodika: ABC, Praktická elektronika, TECHNICKÝ TÝDENÍK, T+T TECHNIKA, VĚDA A TECHNIKA MLÁDEŽI, Udělej si sám.

Časopis ABC je legendární čtrnáctideník pro děti na druhém stupni základních škol. Ve svém segmentu jde o nejčtenější časopis, a to nejen díky dlouhé tradici, ale také vždy aktuálnímu a profesionálně zpracovanému obsahu. Má vysokou úroveň odbornosti textů, kvalitní fotografie i infografiku (informační grafika je předávání informací o produktu či službě pomocí grafických prvků a krátkých a úderných informací). Nejlepší je v rozsahu, kvalitě zpracování, vždy je v obraze a je důvěryhodný. „Ábíčko“, jak se časopisu familiárně říká, se zaměřuje především na vědu, techniku, historii, přírodu, nevyhýbá se ani společenským tématům a novinkám ze světa počítačových her a filmu. Děti se díky rozmanitému obsahu zábavnou formou zároveň také vzdělávají. V časopise nechybí ani rozmanité vystřihovánky, tzv. české

papírové modelářství a mnoho hádanek. Moderní časopis, který osloví především dnešní děti, ale i jejich rodiče. (Magazíny.cz, 2020.)

Praktická elektronika Amatérské Rádio je časopis uznávaný odbornou veřejností. Vychází 12x do roka, je určen pro široký okruh lidí, zabývajících se elektronikou a radiotechnikou. Ocení ho začátečníci, pokročilí i profesionálové-vývojáři v těchto oborech. Jeho náplní jsou informace o novinkách, popisy nových obvodů, konstrukční články s kompletními návrhy desek s plošnými spoji a mechanickými řešeními, dále seriály věnující se teoretickým problémům v elektronice. Časopis má specializované rubriky pro práci s PC a internetem, pro radioamatéry rubriku „rádio – historie“. Uvnitř časopisu je příloha s inzercí. Časopis je distribuován do celé České i Slovenské republiky. (AMARO spol. s r. o, 2020.)

Technický týdeník je časopis s více než šedesátiletou tradicí se zaměřením na průmyslovou praxi. Poprvé vyšel Technický týdeník pod názvem Technické noviny, a to v Praze 15. dubna 1953. V roce 1963 došlo k rozdělení časopisu Technické noviny. Slovenským čtenářům je od té doby k dispozici časopis se stejnojmenným názvem Technické noviny a českým čtenářům se dostává již výše zmíněný Technický týdeník. Nosnými tématy časopisu Technický týdeník jsou strojírenství včetně softwarové podpory, řídicí a automatizační systémy, výroba a zpracování plastů, energetika a distribuční sítě, teplárenství, informační technologie. Technický týdeník se věnuje rovněž vědě a výzkumu, sleduje vývojové trendy v průmyslu. Elektronická verze Technického týdeníku je součástí webového portálu TECHNICKÝ PORTÁL.CZ, který přináší aktuální denní technické zpravodajství. (SEND předplatné, 2020.)

Časopis T+T Technika a trh je měsíčníkem, který vychází již 25 let, a informuje čtenáře o aktuálním dění v oblasti techniky na domácím i zahraničním trhu. Časopis je určen hlavně pro pracovníky v oblastech technologie, konstrukce a investic se současnou úrovní a nabídkou průmyslových zařízení a technologií. Díky dlouholetému působení na českém trhu poskytuje časopis „T+T Technika a trh“ svým klientům vysoce kvalitní služby v oblasti tištěné i internetové prezentace a pomáhá tak firmám k získání nových zákazníků, posílení firemní značky a upevnění postavení českých produktů na domácím i světovém trhu. Polytechnický časopis pojednává o aktuálním dění v oblastech domácího i zahraničního trhu, pomáhá k posílení firemní značky a upevnění postavení na trhu. (Magazíny.cz, 2020.)

Časopis VĚDA A TECHNIKA MLÁDEŽI (VTM) přináší zájemcům o vědu a techniku nejnovější informace z širokého spektra vědeckých disciplín, aktuálních trendů vývoje techniky a moderní svěží formou přibližuje moderní technologie. Není určen odborníkům, ale široké čtenářské obci s hlubším zájmem o zmíněnou problematiku, která se nespokojí s povrchními, útržkovitými, silně zjednodušenými a často i nepřesnými informacemi v denním tisku, televizi apod. Časopis VTM vydávala Mladá fronta, a. s., a můžeme si jej už jenom stáhnout z webu: www.vtmscience.cz. Dne 21. prosince 2009 bylo vydávání časopisu VTM Science jako tištěného měsíčníku ukončeno. Posléze pouze nepravidelně vycházelo jako příloha časopisu ForMen. (PERIODIK, 2020.)

Měsíčník Udělej si sám je nejznámějším magazínem pro kutily. Ve své nové podobě existuje na českém trhu od roku 1999. Vydavatelem časopisu je společnost Mladá fronta, a.s. Z tohoto časopisu získávají čtenáři spoustu informací o aktuálních světových trendech v oblastech hobby, bydlení a životní styl. Magazín je určen všem kutilům, kteří hledají inspiraci a návody na řešení problémů, nebo si chtějí vylepšit interiér či exteriér svého bytu. Časopis je plný nevšedních nápadů, rad, obsahuje

podrobné pracovní postupy a nechybí ani testy a přehledy zajímavých produktů. Pravidelnými rubrikami jsou bydlení, servis, technika žurnál, magazín, zahrada, úspory energií, auto a mnoho dalšího. Moderní zpracování časopisu odráží nejen grafické trendy, ale klade důraz také na vysokou vizuální atraktivitu. Pravidelné rubriky v časopise: bydlení, servis, technika žurnál, magazín, zahrada, úspory energií, auto, dílna. (PERIODIK, 2020.)

3 METODOLOGIE KOMPARACE ČASOPISŮ

Pro srovnání a komparaci obsahu historických a současných časopisů jsme si vybrali tyto položky, které budeme navzájem u daného časopisu porovnávat: téma, kategorie, jazyk, formát, papír (tisk), počet stran, distribuce, cena a hodnocení.

Dále jsme se zaměřili na vybrané zajímavosti z hlediska přístupu, možnosti rozvoje a cílové skupiny. Zpracované položky jsme zapsali do tabulky pro každý historický a současný časopis zvlášť, tabulku jsme vždy vyhodnotili a zápis z komparace je součástí obsahu této kapitoly. U položky „papír (tisk)“ jsme se zaměřili na to, zda je časopis tištěn na hladkém bezdřevém papíře (bezdřevé papíry mají asi 80 % bělosti-písmo lépe čte a oči se tak rychle neunaví) a zda je časopis tištěn ve verzi lesklé nebo matné.

Na křídových papírech s matným nátěrem se dopadající světlo láme a povrch působí matně, přitom tisková barva se leskne a vytvoří tak na výsledném tisku kontrast. Na lesklém povrchu vynikne barevnost, jasnost a kontrast obrázků, které mají konečného uživatele nalákat.

Vybrali jsme náhodně časopis pro ukázkou zpracování tabulky. Z tabulky jsme dosažitelné informace vyhodnotili a došli jsme k názoru, že u položek „téma a kategorie“ se informace shodují nebo téměř shodují. V položce „jazyk“ u historického časopisu máme časopisy převážně psané slovensky, současné časopisy máme psány česky. U položky „papír“ se současný časopis tiskne na křídovém pololesklém papíře, historický časopis se tisknul na křídovém matném papíře. Formátově se časopis nepatrně změnil, současný časopis je větší, ale užší. U počtu stran došlo pouze k navýšení o dvě strany oproti historickému časopisu. Historický časopis byl vydáván 1 x za měsíc, současný je vydáván jako dvouměsíčník.

U položky „cena“ došlo k nepatrnému navýšení ceny, a to z důvodu, že časopis byl dříve vydáván jako měsíčník a nyní je vydáván jako dvouměsíčník. Velkým přínosem historického a současného časopisu byli a jsou kvalitní informace ze širokého spektra vědeckých oborů a aktuální trendy v oblasti bydlení, zahrady, stavby, dílny a z hobby. Velkým mínusem pro současný časopis je, že v časopise je zařazeno mnoho reklamních spotů, pro historický časopis je z hlediska typografického, jelikož časopis byl psán ve slovenském jazyce (v každém časopise na předposlední straně byl slovensko-český slovníček).

Časopis Urob udělej si sám /Udělej si sám	historický	současný
téma	rady a nápady pro kutily, chalupáře, chataře a zahrádkáře	pro kutily, kteří hledají inspiraci a návody na řešení problémů a vylepšení interiéru i exteriéru
kategorie	pro kutily	pro muže

jazyk	česky, slovensky	česky
papír (tisk)	křídový matný	křídový pololesklý
formát	217 mm x 285 mm	200 mm x 290 mm
počet stran	66	68
distribuce	měsíčník	dvouměsíčník (6 čísel za rok)
cena	14,- Kčs	49,90 Kč
hodnocení - pro - proti	<ul style="list-style-type: none"> - kvalitní informace z oblastí hobby, bydlení, stavby, dílny a zahrady - většina textu psaná slovensky 	<ul style="list-style-type: none"> - nejnovější informace z širokého spektra vědeckých disciplín, aktuálních trendů vývoje techniky a moderní svěží formou přibližuje moderní technologií - mnoho reklamních spotů

Tab. 1 Příklad tabulky s porovnáním parametrů

ZÁVĚR

Rešerše obsahů a analýza časopisů, který byla vypracována v rámci řešení kvalifikační práce (Lukšíková, 2020) definovala i určité trendy vývoje technicky zaměřených časopisů.

- Rozšířil se obsahový záběr časopisů. Omezila se specializace.
- Zjednodušil se obsah, resp. došlo k rozevření úrovně odbornosti obsahu mezi časopisy.
- Větší část prostoru je věnována reklamě a recenzím na produkty.
- Praktická zkušenost a experiment zabírají stále menší část obsahu.

Technicky zaměřené časopisy v dnešní podobě prakticky stojí na prahu konce své existence. Některé z nich se snaží přežít a adaptovat se pomocí „rozbledlosti“ témat a pokrytím co nejširší cílové (platící) skupiny, některé jdou cestou úzké specializace, reklamy či přidružení k průmyslovému korporátu.

Technickou a experimentální náplň nám celkem úspěšně supluje internet, studnice námětů typu pinterest.com či řada Youtube kanálů. Nemůžeme říci, že by tato transformace snižovala kreativní nebo „kutilský“ potenciál obyvatelstva. Právě naopak. Kyberprostor prakticky nezná hranic, je připraven a tečou jím terabyty obsahu. Autorem může být prakticky každý, kdo má co nabídnout a jeho obsah má potenciál najít si sledovatele. Potřebujete postavit zdroj napětí, vyměnit olejový filtr, pochopit nabíjení moderních baterií nebo naučit se soustružit? Vše najdete na Youtube. Může se zdát, že takovýto obsah nelze reálně evaluovat, že kvalita může být sporná atd. Oproti časopisům existuje v on-lineu opravdu funkční zpětná vazba např. v podobě

komentářů odběratelů nebo reakcí konkurenčních Youtuberů. Takže i v rámci této formy existuje určitá evaluace.

Podle průzkumu Media projekt 2020 má např. časopis ABC čtenost 150 tis. a průměrný prodaný náklad činí asi 18 tis. kusů. Hobby časopis Receptář už má čtenost 326 tis. a náklad 71 tis. kusů. Pro srovnání Blesk Hobby je zhruba na polovině. (Unie vydavatelů, 2021). Ve všech třech případech mluvíme spíše o časopisech s relativně široce zaměřeným obsahem. Pro srovnání kutilsky zaměřený český Youtube kanál youtubera Killeroze obsahuje videa se stovkami tisíc shlédnutí (např. 22 minutové video o svářečce na trubičkový drát, 584 tis. shlédnutí za dva roky), jeho kanál má asi 37 tis. odběratelů. Anglicky mluvící zahraniční youtuber The Handyman se 400 tis. odběrateli má na svém kanále některá videa do dvou milionů shlédnutí (data Youtube, k 11/2021). Výhodou online publikace je pochopitelně fakt, že takto publikovaná data jsou schopna generovat autorům zisk po celou dobu jeho uveřejnění.

Literatura

1. VĚDA A TECHNIKA MLÁDEŽI. (1965). č. 25/1965.
2. Lukšíková, M. (2020). Pohled do historie časopisů zabývajících se popularizací a neformálním přístupem k technickým oborům. Bakalářská práce, FPE ZČU.
3. Technický týdeník. (2020). <https://send.cz/casopis/1328/technicky-tydenik>
4. Magaziny.cz (2020). *T+T Technika a trh*. <https://t-t-technika-a-trh.magaziny.cz/#celypopis>
5. Magaziny.cz (2020). *ABC*. <https://abc.magaziny.cz/>
6. Unie vydavatelů, ASMEA. (2021). Media Projekt 2020. https://www.median.eu/cs/?page_id=37
7. AMARO spol. s r. o. (2020). *PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA - Amatérské rádio*. <http://www.aradio.cz/>
8. PERIODIK (2020). *Věda a technika mládeži* <https://www.periodik.cz/predplatne/casopis.php?akce=titul&titul=101>
9. PERIODIK (2020). *Udělej si sám* <https://www.periodik.cz/predplatne/casopis.php?akce=titul&titul=2341>
10. STARÉ DĚTSKÉ ČASOPISY (2020). *Věda a technika mládeži*. <http://www.detske-casopisy.cz/zkompletovano>
11. ANTIKVARIÁT *PODĚBRADY* (2019). *Udělej/urob si sám* <https://www.antikvariatpodebrady.cz/>

Kontakt

*Bc. Marcela Lukšíková
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 14 Plzeň
Tel: +420 377 636 501
E-mail: mluksiko@kmt.zcu.cz*

PROGRAMMING OF COMPUTER CONTROLLED MACHINES FROM THE PERSPECTIVE OF FRAMEWORK AND SCHOOL EDUCATIONAL PLANS

PROGRAMOVÁNÍ POČÍTAČEM ŘÍZENÝCH STROJŮ Z POHLEDU RVP A ŠVP

Pavel Moc

Abstract

Today's requirements clearly indicate the need to focus on technology, machines, robotics, etc. with a focus on their control. There is space for machine programming, this activity connects several educational areas. Above all, it is about informatics and technical education, which is followed by more practical activities of pupils.

Today, primary schools have the opportunity to address this issue within their own SEPs. Unfortunately, there is no single approach. This raises the question of whether it is appropriate to continue with the model where each primary school creates its own SEP on the basis of a relatively broadly understood FEP. The current state of teaching mainly depends on the personality of a particular teacher, what is his personal relationship to programmable devices. A return to precise curricula is probably not appropriate, but increasing the compulsory FEP areas for primary schools, which a particular SEP would have to include, can probably be considered the right direction.

Key words: CNC Mills; CNC Cutter; 3D Printer; technical education in primary school; machines; technics; engineering; engineering; algorithmization.

Abstrakt

Z požadavků dnešní doby jasně plyne potřeba se věnovat oblasti techniky, strojů, robotiky atd. se zaměřením na jejich řízení. Vzniká zde prostor pro programování strojů, tato činnost propojuje několik vzdělávacích oblastí. Především se jedná o informatiku a technickou výchovu jež navazuje více praktickou činností žáků. V dnešní době ZŠ mají v rámci vlastních ŠVP možnost se již této problematice věnovat. Bohužel neexistuje jednotný přístup. Zde se nabízí otázka, zda je vhodné i nadále setrvat u modelu, kdy si každá ZŠ vytváří vlastní ŠVP na základě poměrně široce pojatého RVP. Současný stav výuky především záleží na osobnosti konkrétního vyučujícího, jaký má osobní vztah k programovatelným zařízením. Návrat k přesným osnovám není patrně vhodný, ale navýšení povinných oblastí RVP pro ZŠ, jež by konkrétní ŠVP muselo obsahovat, lze patrně považovat za správný směr.

Klíčová slova: CNC soustruh; CNC frézka; 3D Tiskárna; technické vzdělávání na ZŠ; stroje; technika; inženýrství; matematika; algoritmizace.

ÚVOD

V dnešní technické společnosti, kdy stojíme na kraji další vědecko-technické revoluce 4.0 si začínají mnozí uvědomovat, že v dorůstající společnosti je nedostatek technických odborníků. Technologie jdou dopředu podstatně rychleji než stačí vznikat dostatečný počet technicky vzdělaných pracovníků. Především se jedná o dva aktuální požadavky na schopnosti budoucí generace.

Prvním požadavkem pro společnost, méně významným, je schopnost laické veřejnosti (netechnicky vzdělaných lidí) ovládat takzvané chytré spotřebiče – chytrou domácnost. Příkladem může být ovládání domácí elektroinstalace pomocí chytrých telefonů skrze různé systémy např. Apple HomeKit. Nemusí se jednat pouze o možnost rozsvěcování osvětlení, ale nastavení automatizačních algoritmů, kdy při určité předem dané činnosti zařízení provede automatiky určitý úkon. Například při opuštění všech členů domácnosti dojde k zhasnutí všech světel a podobně. Efektivní regulace – řízení spotřeby, případně výroby energie má přímý dopad na její úspory (Novák a kol. 2013).

Druhým požadavkem je z pohledu společnosti navýšení počtu pracovníků s technickým vzděláním. Nemusí se nutně jednat pouze o elektrotechnické vzdělání, ale i např. vzdělání strojní, stavební atd. I v základním vzdělání tak vzniká požadavek více se věnovat programování PLC automatů, manipulátorů nebo systémům spojených s chytrou domácností. Nejen že moderně koncipovaná výuka připraví žáky na běžný život, ale probudí v nich zájem o techniku s následnou volbou studia do oblasti technických oborů, a to na úrovni středních, případně i vysokých škol.

1 SOUČASNÝ STAV

Z výše uvedeného vznikl požadavek na zmapování přístupu ke vzdělání v oblasti počítačem řízených strojů. Přesněji zda se této problematice věnují, vědí o nově vznikajících požadavcích společnosti, případně zda již s touto problematikou pracují ve vzdělávání především na úrovni primárního vzdělávání.

Pro vlastní vyhledání informací vznikl přehled klíčových slov, jak v českém, tak i anglickém jazyce. Jejich výčet je uveden v následující tabulce.

Klíčová česká slova:	Klíčová zahraniční slova:
CNC soustruh ve výuce	CNC Mills in the classroom
CNC frézka ve výuce	CNC Cutter in the classroom
3D Tiskárna	3D Printer
technické vzdělávání na ZŠ	technical education in primary school
stroje	machines
technika	technics
inženýrství	engineering
matematika	mathematics
algoritmizace	algorithmization

Tabulka 1 Přehled klíčových slov

1.1 SOUČASNÝ STAV VE SVĚTĚ

V případě ČR je situace s ohledem na budoucí potřeby stejná jako ve světě, ale současné RVP pro ZŠ s ničím podobným nepočítají. Dané problematice se u nás koncepčně věnuje např. v podkladové studii k revizi RVP Člověk a technika J. Dostál (Dostál, 2018). Autor navrhuje způsoby, jak efektivně připravovat generaci technicky vzdělaných lidí a zajistit tak i dostatek potenciálních zájemců o studium technických škol. V tomto okamžiku ještě není úplně jasné, jak bude vypadat obsah technického vzdělávání a informatiky v připravovaném RVP pro ZŠ. V současné době probíhá pilotní testování inovovaného kurikula předmětu Technika na vybraných základních školách.

Nicméně už v dnešní době mají ZŠ v rámci vlastních ŠVP možnost se této problematice věnovat. Bohužel neexistuje jednotný přístup nebo jednotná metodika, která by poskytovala podporu pro výuku automatizace, mechatroniky či přímo počítačem řízených strojů. Zde se opět nabízí otázka, zda je vhodné i nadále setrvat u modelu, kdy si každá ZŠ vytváří vlastní ŠVP na základě poměrně široce pojatého RVP. Současný stav výuky především záleží ve velké míře na osobnosti, znalostech a dovednostech konkrétního vyučujícího, jaký má osobní vztah k programovatelným zařízením. Dalšími aspekty může být neaprobovaná pedagogů v oblasti techniky a ICT, či stále podfinancování oblasti školství. Tím je myšlena především možnost investovat do odpovídajícího množství nových moderních učebních pomůcek.

2 SMĚŘOVÁNÍ TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ NA ZŠ

Z výše uvedeného je patrná nutnost věnovat se v technickém vzdělávání na ZŠ jak rozvoji manuálních disciplín, tak i počítačem řízeným strojům a ideálně hledat cesty pro organické splnutí těchto oblastí. Jak velký prostor této problematice věnovat je otázkou další odborné diskuse, případně dalšího výzkumu. Dále je potřeba se více zaměřit na provázanost s informatikou, kde se již v dnešní době věnuje prostor programování a algoritmizaci. V neposlední řadě je potřeba zajistit dostatečné a pravidelné financování nákupu potřebného technického vybavení – pomůcek a zajistit další vzdělávání pedagogů.

Samostatnou kapitolou je nejen revize současných RVP, ale především poměrně široký prostor pro tvorbu vlastních ŠVP. Návrat k přesným osnovám na celostátní úrovni není pochopitelně vhodné. Nicméně navýšení časových dotací na uváděné oblasti a aktivity, jež by konkrétní ŠVP muselo obsahovat, je sice řešení jednoduché ale míří správným směrem.

Jak již zaznělo, i v ČR si uvědomujeme nově vznikající požadavky na absolventy základních škol, ale i potřebu dalšího vhodně technicky zaměřeného studia na SŠ případně i VŠ (Inovační strategie České republiky, 2019). Jak přesně se která ZŠ věnuje v rámci technické výchovy, případně informatiky programování počítačem řízených strojů bude jedno z východisek, pro stanovení cílů výzkumu.

Cílem plánovaného výzkumu by mělo být zjištění jaké úrovně kompetencí v oblasti programování strojů jsou žáci na ZŠ schopni dosáhnout. Následně tyto získané kompetence, znalosti a dovednosti experimentem ověřit. Výsledkem může být doporučení metodiky výuky počítačem řízených strojů.

3 ANALÝZA RVP, ŠVP

Pro účely vlastního předvýzkumu i budoucího výzkumu je potřeba analyzovat Školní vzdělávací programy (ŠVP) škol na nichž se bude výzkum odehrávat. Jednotlivé ŠVP jsou sestavovány na základě platného Rámcově vzdělávacího plánu – RVP (RVP, 2021). Ačkoliv se v dnešní době dlouho diskutuje o změnách těchto plánů, budeme pro účely výzkumu vycházet ze situace, která je platná již od 1. 9. 2013. Obecné požadavky a principy kladené na vzdělání jsou zakotveny v Národním programu rozvoje vzdělávání, který je též označován pojmem Bílá kniha a vychází ze zákona č. 561/2004 Sb., jedná se o státní úroveň kurikulárních dokumentů. Jednotlivé vztahy dokumentů a návaznosti nejlépe zobrazuje níže uvedený přehled.

Rámcové vzdělávací plány obsahují základní cíle, kompetence a oblasti vzdělávání navazující na předškolní vzdělávání. V rámci vlastního výzkumu se bude jednat o programování počítačem řízených strojů. Ize usuzovat, že pro tyto účely ve výzkumu bude využita především oblast:

- Informační a komunikační technologie.
- Matematika a její aplikace.

Jako další částečně dotčené oblasti, které se prolínají v průřezových tématech týkajících se programování, logické představivosti, strojů atd.:

- Člověk a svět práce.
- Člověk a příroda.

Vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie:

Ve vzdělávací oblasti a následně v žádném oboru Informační a komunikační technologie (IKT) nenalzáme jednoznačnou oporu v případě zařazení programování a algoritmizace ve výuce na druhém stupni ZŠ. Přesto je tato problematika v dnešní době zařazena do výuky na mnohých školách, nejen na ZŠ, ale i v předškolním vzdělávání. Pokud nemá programování a algoritmizace přímou oporu v RVP, lze považovat alespoň celkové pojetí IKT jako snahu o zvládnutí základní obsluhy výpočetní technologie a komunikačních nástrojů. Počítač je nástroj, se kterým se za využití specializovaného programu provádí vlastní programování počítačem řízených strojů.

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace:

V této vzdělávací oblasti je pro účely programování klíčová především logická představivost se schopností kognitivní analýzy problému s následným řešením – algoritmizací, tj. schopností vytvoření vhodného programu pro počítačem řízený stroj. Tato oblast je rozdělena do čtyř tematických okruhů, kde nás především zajímá druhý „Číslo a proměnná“, který navazuje na „Čísla a početní operace“ z prvního stupně. Nás zajímá především algoritmické porozumění, které je rozvíjeno na druhém stupni.

Pro logické uvažování, hledání řešení v programování, a tedy rozvíjení algoritmického myšlení je obsaženo v posledním okruhu „Nestandardní aplikační úlohy a problémy“. Tento okruh se především zaměřuje na řešení praktických úkolů, rozvoj logického uvažování s využitím vhodného aplikačního softwaru v počítači.

Člověk a svět práce:

Uvedená oblast se především zabývá profesní orientací a výběrem na budoucí povolání. Jedná se o široké spektrum činností a využití technologií, které vedou

k získání základních dovedností v mnoha oblastech lidských činností a vedou žáka k profesní orientaci, které se bude žák nadále věnovat ve středním školství.

S ohledem na počítačem řízení stroje nás zajímá především využití „Konstrukčních činností“ na prvním stupni a na druhém stupni „*Design a konstruování*“. V oblasti „Provoz a údržba domácnosti“ se mimo jiné mohou žáci zaměřit na obsluhu, nastavení a jednoduché automatizační procesy u Smart spotřebičů. V oblasti „*Využití digitálních technologií*“ se jedná o aplikaci výpočetní techniky s využitím dalších digitálních technologií, např. digitální fotoaparát, tisk atd. V neposlední řadě se i zde lze zaměřit na Smart spotřebiče, jejich aplikaci, nastavení a řízení s využitím počítačové techniky. V oblasti „*Člověk a svět práce*“, která je jako jediná závazná pro ZŠ, lze navázat s počítačem řízených strojů a zaměřit se na budoucí odbornou profesní orientaci žáky a to především technicky zaměřenou.

Člověk a příroda:

Tato oblast zahrnuje obory Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis. V souvislosti s programováním počítačem řízených strojů, se jedná především o obor Fyzika, která v sobě odráží přírodní zákony. Pro naše účely se jedná o oblast spojenou s elektrotechnikou, kde žák dokáže chápat základní zákonitosti fungování elektrických obvodů. Jejich principiální řešení s praktickou schopností tyto jednoduché obvody zapojit, včetně spotřebičů.

3.1 SHRNUTÍ POŽADAVKŮ PLYNOUCÍCH Z RVP

Z výše uvedené analýzy plyne, že programování strojů se nachází v průřezu čtyřech vzdělávacích oblastech. Především se jedná o matematiku a její aplikaci s využitím výpočetní techniky. V informatice je vlastní programování obsaženo minimálně, jelikož tato oblast vzdělávání se zatím více zaměřuje na obsluhu výpočetní techniky a komunikační způsoby využití výpočetní techniky. Dle zkušeností vyučujících a obecných informací bylo předpokládáno, že právě v této oblasti bude programování nejvíce zastoupeno.

Pokud se jedná přímo o oblast technického vzdělávání, zde se nachází prostor pro využití výpočetní techniky, například k modelování, kreslení technických výkresů, vyhledávání námětů na tvoření, ale v neposlední řadě i k řízení – programování robotických stavebnic, obsluze 3D tiskáren, laserových frézek atd. Z pohledu povinného okruhu Svět práce v technické výchově lze využití informačních technologií vidět určité omezení, které se týká vyhledávání informací na internetu v souvislosti s možným profesním uplatněním. Přesto i zde by bylo možné s programováním strojů setkat v největší míře, jelikož by tato činnost mohla navíc směřovat k budoucímu profilování žáka v dalším vzdělávání ve středním školství.

Z pohledu oblasti vzdělávání ve fyzice se jedná o témata, která více souvisejí s mechanikou a elektrotechnikou. Samozřejmě alespoň základní chápání základů elektrotechniky, elektrických obvodů a jejich principů je podstatné pro následnou praktickou realizaci robotických nebo mechatronických aplikací. O případném programování zde není jakákoliv zmínka ani při bližší analýze, přesto by se zde jistě dalo programování realizovat.

Shrneme-li uvedené informace, lze programovatelné stroje využívat ve všech uvedených oblastech, či přímo předmětech. Za účelem zjištění skutečnosti je potřeba dále analyzovat ŠVP na vybraných školách.

3.2 ANALÝZA VYBRANÝCH ŠKOL

Z uvedené analýzy RVP plyne potřeba dále analyzovat školní vzdělávací plány, abychom více identifikovali skutečnost, kde a zda vůbec se programování počítačem řízených strojů věnují. Z výsledku analýzy RVP plyne, že se jedná o čtyři oblasti, ve kterých se lze setkat obecně s programováním. V následující analýze ŠVP konkrétních škol se proto zaměříme na rozbor pouze uvedených vzdělávacích okruhů. Cílem tak bude zjistit, zda se některá škola věnuje programování ve výuce a v jakém vzdělávací oblasti.

Výběr ŠVP byl realizován u škol kde lze předpokládat budoucí realizaci vlastního výzkumu. Zároveň se jedná o vzorek škol, které se nacházejí v oblasti s rozvinutější infrastrukturou a větším počtem obyvatelstva. S jednodušším přístupem ke vzdělávání, internetu atd. Na druhé straně se jedná o školy z oblasti s řídkým osídlením, s obtížnějším přístupem k technologiím, internetu atd.

Pro účely analýzy a budoucího experimentu jsou vybrány následující školy:

Název školy	Adresa	Doplňující informace
Masarykova základní škola	Třída 1. máje 210, 330 12 Horní Bříza	Příspěvková organizace http://www.zshornibriza.cz
Základní škola Kryry	Komenského 393, 439 81 Kryry	Příspěvková organizace https://www.zskryry.cz
28. základní škola Plzeň	Rodinná 39, 312 00 Plzeň	Příspěvková organizace https://zs28.plzen.eu
Základní škola Štěnovice	Čížická 344, 332 09 Štěnovice	Příspěvková organizace https://www.skolastenovice.cz

Tabulka 2 Přehled škol analyzovaných ŠVP

3.3 SHRNUÍ VÝSLEDKŮ

Vezmeme-li v potaz všechny zkoumané školy, lze dojít k závěru, že školy vnímají předměty jako Matematika a Fyzika za důležité pro pochopení okolního světa. Nejde jen o vlastní teoretickou znalost zákonů přírody a matematických operací, ale především o chápání souvislostí, schopností analyzovat problém – praktický úkol s nalezením případného sebekritického postupu řešení.

Zároveň vnímají potřebu žáka připravit profesně v oblasti Člověk a svět práce. Dle jednotlivých ŠVP škol je k této činnosti přístupováno podobně a pro tyto účely jsou využity znalosti z předmětu Informatika, kde jsou žáci samostatně schopni vyhledávat potřebné informace, analyzovat je, třídít a vyhodnocovat.

V oblasti technické výchovy se jedná o různé pojetí především s ohledem na možnosti a vybavení škol. Vesměs všude je na prvním stupni činnost směřována na rozvoj jemné motoriky při činnostech s papírem a dřevem. Na druhém jsou více využívány tak zvané dílny, kde se praktické činnosti dále rozvíjí a zdokonalují. Zde jsou využívány kromě standardního ručního nářadí též různé druhy stavebnic, kde se žáci učí pracovat s pracovními postupy – návody. Pouze jedna škola do své činnosti zařazuje počítačem

řízené stroje, což je činnost, která reflektuje nejnovější trendy vývoje a potřeb společnosti. Navíc je tato činnost zařazena do samostatného předmětu s názvem Robotika.

Na závěr lze pouze konstatovat, že všechny školy plní v minimální požadované míře požadavky RVP, některé jdou individuálně v určitých činnostech nad rámec RVP. Přesto především v oblasti počítačem řízených strojů je až na jednu školu situace špatná. Současné trendy v oblasti SMART spotřebičů, manipulátorů a robotů jdou svým vývojem neustále dopředu. Již dnes jsou oblasti, které nejsou zaměřené na elektrotechniku, robotiku atd., ale v jejich výrobě se stroje počítačem řízené využívají. S ohledem na výše uvedené je potřeba v rámci základního vzdělávání tuto situaci změnit a více se v inkriminovaných předmětech orientovat na programovatelné stroje, SMART prvky v domácnostech a průmyslu.

ZÁVĚR

Z pohledu ČR je potřeba si uvědomit, že se s problematikou programování počítačem řízených strojů zabývá méně autorů, nežli je tomu v zahraničí. Dle obsahu a rozsahu jednotlivých prací se však nejedná o méně kvalitní zdroje informací. Dokonce je zde patrný bližší pohled odpovídající českému školství a potřebám naší společnosti (Dostál a kol., 2017; Simbartl a kol. 2020).

Všichni autoři se zde shodují na potřebě vychovávat mladou generaci techniků, kteří budou schopni obstát s rozvojem Průmyslu 4.0. Již dnes je patrné, že se bude jednat o rozmach kybernetiky, kde bude většina lidské činnosti nahrazena stroji, případně různými druhy automatizovaných manipulátorů. Zároveň autoři zmiňují i problematiku zaměstnanosti, přesněji, že náhrada lidské činnosti stroji nepřinese navýšení nezaměstnanosti, ale naopak začnou vznikat nové pracovní pozice, které si dnes jen stěží dokážeme představit. Na takto předpokládaný vývoj je potřeba již dnes připravit mladou generaci. V opačném případě nebude dostatek technických odborníků na různých pracovních úrovních a nebude možné adekvátně Průmysl 4.0 rozvíjet nejen ve světě, ale i v ČR

Autoři se shodují v potřebě vyučovat v rámci technické přípravy nejen základní manuální činnosti a rozvíjet tak jemnou motoriku, ale s ohledem na budoucí vývoj se věnovat především řízení – programování strojů, jež jsou řízeny počítačem. Autoři přesně nespecifikují, jaké stroje jsou nejvhodnější. Lze však usuzovat, že se v dnešní době jedná především o značně rozšířený 3D tisk, ale mohou to být i další zařízení, jako například různé manipulátory, roboti, CNC stroje atd.

Zároveň se autoři nezabývají vhodností výuky programování na různých úrovních škol, především pak na ZŠ a SŠ. Primárně se věnují této problematice na ZŠ, ale v jakém rozsahu je taková výuka vhodná? Případně jak rozsáhlé mají být technické znalosti žáků v problematice programování strojů? Nabízí se otázka, zda následně nepokračovat v hlubší výuce žáků dané problematiky na specializovaných SŠ, kteří si takovou školu v rámci přípravy na budoucí povolání zvolí.

Literatura

1. Dostál, J., Hašková, A., Kožuchová, M., Kropáč, J., Ďuriš, M. & Jarmila Honzíková. (2017). *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
2. Dostál, J. (2018). *Člověk a technika – podkladová studie k revizím RVP*. Praha.
3. Simbartl, P., Honzíková, J., Krotký, J. (2020). Rozvoj technické gramotnosti za pomoci počítačem řízených strojů. *Trendy ve vzdělávání*. roč. 13, č. 1.
4. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. (2021) *Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy*. <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy>. Praha.
5. Novák, T., Vaňuš, J., Šumpich, J., Koziorek, J., Sokanský, K., & Trawinski, L. (2013). Zvýšení úspor elektrické energie v inteligentní budově pomocí regulace osvětlení. <http://www.odbornecasopisy.cz/clanek/zvyseni-uspor-elektricke-energie-v-inteligentni-budove-pomoci-regulace-osvetleni--629>. *Světlo*, 2013.
6. Rada pro výzkum, vývoj a inovace. (2019). *Inovační strategie České republiky 2019 - 2030*. <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=866015>

Kontakt

Mgr. Pavel Moc
Fakulta pedagogická
Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská 51, 306 14 Plzeň
e-mail: pavelmoc@kmt.zcu.cz

MODIFICATION OF URBAN'S FIGURAL TEST OF CREATIVE THINKING FOR THE NEEDS OF EVALUATION OF 3D MODELS CREATED BY ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

MODIFIKACE URBANOVA FIGURÁLNÍHO TESTU TVOŘIVÉHO MYŠLENÍ PRO POTŘEBY VYHODNOCENÍ 3D MODELŮ VYTVOŘENÝCH ŽÁKY ZŠ

Jan Fadrhonc, Jan Král

Abstract

The article describes modifications of Urban's figural test of creative thinking (TSD – Z) for the needs of evaluation of first (age 6 – 11) and second (age 11 – 15) grade students in the field of spatial orientation and creativity, based on the evaluation of their created 3D models. These modifications were made on the basis of the transition of input and evaluation from the original drawing on paper to 3D virtual space and the extension of the test by categories evaluating spatial orientation. The results of testing will allow us to determine not only the level of spatial orientation and creativity, but also on the basis of our results and other research to correlate the possible limits of the virtual 3D environment.

Key words: *Spatial orientation, creativity, 3D modeling; TSD – Z*

Abstrakt

Článek popisuje úpravy Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení (TSD – Z) pro potřeby hodnocení žáků prvního a druhého stupně v oblasti prostorové představivosti a kreativity, a to na základě hodnocení jimi vytvořených 3D modelů. Tyto modifikace byly provedeny na základě přechodu zadávání a hodnocení z původní kresby na papír do 3D virtuálního prostoru a rozšíření testu o kategorie hodnotící prostorovou představivost. Výsledky testování nám umožní zjistit nejen úroveň prostorové představivosti a kreativity, ale i na základě našich výsledků a jiných výzkumů korelovat případné limity daného virtuálního 3D prostředí.

Klíčová slova: *Prostorová představivost, kreativita, 3D modelování, TSD – Z*

ÚVOD

V rámci ověřování námi vytvořené metodiky 3D modelování bylo potřeba zjistit, do jaké míry jsou žáci prvního a druhého stupně ovlivněni virtuálním prostředím z pohledu prostorové představivosti a kreativity.

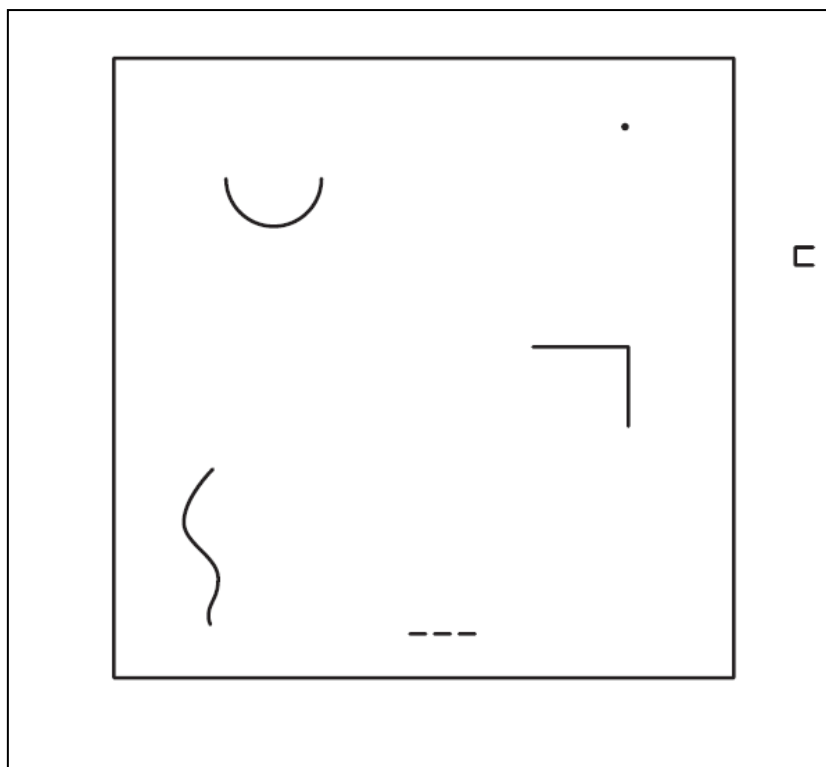
Pro účely našeho testování bylo potřeba vybrat funkční nástroj pro měření:

- kreativity,
- prostorové představivosti,
- použitelné ve věkové skupině prvního a druhého stupně,
- ve virtuálním 3D prostředí,
- časově nenáročné z hlediska zásahu do výuky.

Pro měření prostorové představivosti a kreativity existuje mnoho již standardizovaných nástrojů. Většinu z nich lze uplatnit na prvním i druhém stupni, některé z nich ovšem nemají stanovené tabulkové hodnoty pro nižší ročníky prvního stupně. Nicméně problém nastává při hledání nástroje zohledňující virtuální 3D prostředí. Většina testů se totiž zabývá zkoumáním prostorové představivosti a kreativity pouze v 2D prostředí, např. kresba, hodnocení obrázků nebo jejich mentální rotací a spojováním. Tyto testy bývají však poměrně časově náročné a v rámci výuky by zabíraly mnoho času. Přechod od modelování k vyplňování testovacích archů na papír působí na žáka poměrně rušivě a nenávazně. Z těchto důvodů jsme se rozhodli vybrat jeden z již existujících nástrojů a modifikovat ho pro naše testování tak, aby plnil všechny naše potřeby měření a zároveň mohl odhalit případné limity námi zvoleného prostředí pro výuku modelování. Pro úpravu jsme si zvolili Urbanův figurální test tvořivého myšlení (TSD – Z).

1 URBANŮV FIGURÁLNÍ TEST TVOŘIVÉHO MYŠLENÍ (TSD – Z)

Jako základ pro vyhodnocování žáky vytvořené výstupní úlohy jsme využili Urbanův figurální test tvořivého myšlení (TSD – Z). Tento test je však uzpůsoben na vyhodnocování klasické kresby na papír, papír obsahuje prvky, které žáci mohou využít ve své kresbě. Na obrázku 1 je uvedeno zadání původního Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení.



Obr. 1 Ukázka zadání Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení (Urban, Jellen & Kováč, 2003)

Výsledná žákovská kresba se hodnotí dle škály o 14 kategoriích. Tyto kategorie poslouží jako základ našeho modifikovaného testu.

Původní metodika vyhodnocování Urbanova testu se skládá z následujících kategorií podle Urbana, Jellena a Kováče (2003):

Vyhodnocení testu (stručný popis)

Kresbu hodnotíme podle těchto kategorií:

1. Použití předložených prvků (Wf)

Pro každé použití – bez konkrétního dokreslení – předložených 6 fragmentů (půlkruh, tečka, pravý úhel, vlnovka, přerušovaná čára a malé hranaté „u“ mimo rám) se udělí jeden bod.

Nejvíce tedy: 6 bodů

2. Dokreslení (Eg)

Za každé dokreslení některého z prvků se přidělí jeden bod.

Nejvíce tedy: 6 bodů

3. Nové prvky (Ne)

Pro figury a prvky, které jsou nakresleny bez grafického spojení s některým z předložených šesti, je možné přidělit 1 bod, za opakující se prvky se ale přiděluje pouze 1 bod (např. 6 stromů = 1 bod).

Nejvíce tedy: 6 bodů

4. Grafické spojení (Vz)

Pro každé grafické spojení/propojení dvou prvků se přiděluje 1 bod.

Nejvíce tedy: 6 bodů

5. Tematické spojení (Vth)

Pro každé tematické spojení dvou předložených prvků, bez ohledu na to, zda jsou spojené graficky, se uděluje 1 bod. Důležité je, aby toto spojení bylo v rámci jisté kompozice. Při rozpoznávání tematického spojení může pomoci i popis autora kresby při odevzdání testového archu.

Nejvíce tedy: 6 bodů

6. Překročení hranice závislé na figuře (Bfa)

Za dokreslení, resp. použití „malého u“ za rámem, se přiděluje 6 bodů.

Počet tedy: 0 nebo 6 bodů

7. Překročení hranice nezávislé na figuře (Bfu)

Za každé dokreslení mimo rám, které není spojeno s „malým u“, se přidělí 6 bodů. Přitom musí být zjevné, že se nejedná o překročení hranice způsobené grafomotorickou „nemotorností“, náhodou či nepozorností.

Počet tedy: 0 nebo 6 bodů

8. Perspektiva (Pe)

Kresby, u kterých je zjevný pokus o trojrozměrné zachycení. Uděluje se 6 bodů.

Počet tedy: 0 nebo 6 bodů

9. Humor. Resp. afektivní/emocionalita/expresní síla kresby (Hu)

Každá kresba, která vyvolává u posuzovatele reakci humoru, zábavy, smíchu, může být ohodnocena do 6 bodů. To samé platí pro téma, resp. obsahy s expresivní silou. Jde v podstatě o jediné relativně subjektivní kritérium, při kterém sehrává roli zkušenost pozorovatele. V tomto případě je možné hodnotit i celkový dojem z kresby, tj. jak se posuzovateli „líbí“.

Nejvíce tedy: 6 bodů

10. Nekonvenčnost A (Uka)

Za každou nekonvenční manipulaci s materiálem (např. otáčení testového archu) se přidělí 3 body.

Počet tedy: 0 nebo 3 bodů

11. Nekonvenčnost B (Ukb)

Za surrealistické nebo abstraktní prvky, resp. použití abstraktivního, surrealistického nebo symbolického tématu se přidělí 3 body.

Počet tedy: 0 nebo 3 bodů

12. Nekonvenčnost C (Ukc)

Při použití znaku nebo symbolu (např. písmen, číslic, všeobecně platných symbolů – kříž, zavináč), které jsou součástí kresby, a ne jejím pojmenováním, se přidělí 3 body.

Počet tedy: 0 nebo 3 bodů

13. Nekonvenčnost D (Ukd)

Za nekonvenční, tedy ne stereotypní, použití předložených 6 fragmentů se přidělí 3 body. Příklady pro stereotypní řešení, resp. figury, jsou uvedeny v podrobných instrukcích pro vyhodnocování v dalším textu.

Počet tedy: 0 nebo 3 bodů

14. Časový faktor (Zf)

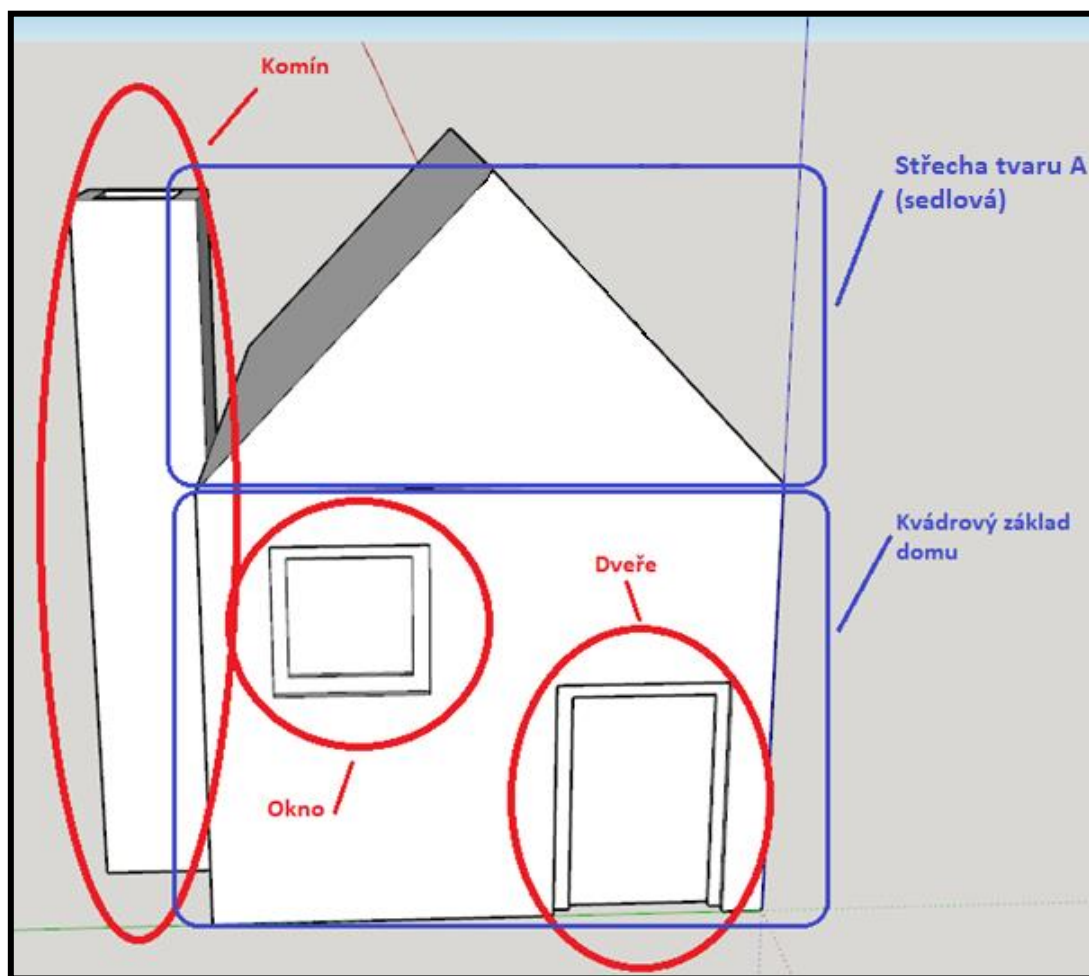
Není nevyhnutelnou podmínkou, může se však bodovat. Když v předcházejících 13 kategoriích (Wf až Ukd) dosáhne proband minimálně 25 bodů, přidělí se mu 0 až 6 bodů, podle délky řešení (s.13, 14).

2 MODIFIKOVANÝ URBANŮV FIGURÁLNÍ TEST TVOŘIVÉHO MYŠLENÍ

Původní zadání testu jsme modifikovali, aby lépe korespondovalo s obsahem výuky dle námi vytvořené metodiky. Místo původních abstraktních prvků vytištěných na papíře bylo nutno vybrat jiný „vzor“, který by lépe odpovídal výstupní aktivitě. Pro tyto účely byla vybrána aktivita Domek.

Učitel nejprve v rámci výuky aktivity provede úvodní instruktáž, žáci budou seznámeni s tvorbou základních částí domu. Ve zbytku hodiny budou žáci pracovat na samostatné práci při tvorbě vlastního domu snů. Aktivita proto klade velký důraz na představivost a kreativitu. Jako původní prvky z nemodifikovaného Urbanova testu nám poslouží části domu z provedené instruktáže.

Model z úvodní instruktáže není pro žáky při samostatné aktivitě k dispozici, pouze se žákům promítne při instruování. Ukázka předlohy modelu se nachází na obrázku 2. Na obrázku jsou vyznačeny i základní prvky, které budeme sledovat při vyhodnocování v různých škálách.



Obr. 2 Předvedené prvky, které dohromady dávají objekt dům (klasické využití komínu – tedy střešní, se žákům také ukazuje, na obrázku není zobrazeno z důvodu přehlednosti) (Fadrhonc, 2021)

2.1 MODIFIKOVANÁ ŠKÁLA URBANOVA TESTU

Nejnáročnějším procesem přípravné fáze výzkumu byla modifikace hodnotící škály Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení, ke které došlo z odlišných potřeb zkoumání.

Nejprve jsme museli zhodnotit jednotlivé kategorie a vyřadit z nich ty, které kvůli konceptu úlohy či změně media (papírovou formu nahradila virtuální), nebo změně 2D prostoru na 3D, nejsou relevantní.

Mezi vyřazené kategorie patří:

Nekonvenčnost A (Uka) měří nekonvenční manipulaci s materiálem (např. otáčení testového archu). Tuto kategorii jsme vyřadili, protože ve 3D virtuálním prostoru se respondent musí pohybovat ve všech osách, proto se tato kategorie vzhledem k otevřenosti virtuálního prostředí měřit nedá.

Časový faktor (Zf) – na vypracování testové aktivity byl stanoven časový limit 40 minut, proto by pro nás bylo hodnocení v této škále nevypovídající.

Zbývající kategorie byly modifikovány a doplněny novými. Popis jednotlivých kategorií je doprovázen stručným popisem vyhodnocování. Vzhledem k počtu základních prvků jsme museli upravit rozsah hodnocení většiny kategorií z 6 na 5 bodů. U popisu

jednotlivých kategorií se nachází název původní kategorie, ze které modifikovaná vychází, a rozmezí bodů pro hodnocení.

Použití předvedených prvků (PP)

Název před modifikací: Použití předložených prvků (Wf)

Za každé použití základního předvedeného prvku (dveře, okno, komín, střecha ve tvaru A (sedlová), kvádrové „základny“) se přiděluje jeden bod. Jeden bod za použití jednoho prvku, v kategorii maximálně 5 bodů.

Počet: 0–5 bodů.

Dokreslení (DO)

Nová kategorie

Dokreslení domu pomocí prezentovaných prvků (vytvoření více oken, dveří) a dalších doplňků (přidání textur, barev, částí – klika u dveří, mřížka u oken).

Jeden bod za více než jedno použití základního prvku, maximálně jeden bod za každý typ opakovaného prvku. Maximálně jeden bod za detail u každého typu prvku. Maximálně 2 body za využití textur a jeden bod za použití barev.

Počet: 0–5 bodů.

Nové prvky (NP)

Název před modifikací: Nové prvky (Ne)

Nové prvky v rozmezí vylepšení domu (musí být jeho přímou součástí), např. hodiny na štítu, terasa, garáž, netradiční dveře, kulatá okna. Za každý prvek jeden bod, maximálně 5 bodů.

Počet: 0–5 bodů.

Nové objekty (NO)

Název před modifikací: Překročení hranice závislé na figuře (Bfa)

Za dokreslení nových objektů mimo dům se uděluje jeden bod. Jedná se o nové originální objekty, které nejsou v prostoru domu (nejsou jeho součástí), může se jednat o bazén, plot, strom, houpačku, cestu, zahradu, zeď.

Počet: 0–5 bodů.

Grafické spojení (GS)

Název před modifikací: Grafické spojení (Vz)

Pro každé grafické spojení/propojení dvou objektů se přiděluje bod. Například bazén je umístěn na ploše zahrady – 1 bod, pokud je bazén volně v prostoru – 0 bodů. Počet bodů nesmí přesáhnout počet nových objektů.

Počet: 0–5 bodů.

Tematické spojení (TS)

Název před modifikací: Tematické spojení (Vth)

Zde se hodnotí tematické spojení objektů ve škále 0 až 5 bodů. Pokud jsou všechny objekty tematicky přímo propojeny s domem – 5 bodů, pokud bylo kresleno něco jiného než dům, pak se hodnotí 0 body. Pokud se vyskytují objekty s přímou a nepřímou

vazbou na dům (dopravní prostředky, silnice, slunce, mraky ...) a je jich zhruba polovina, 3 body.

Počet: 0–5 bodů.

Překročení osového prostoru (PO)

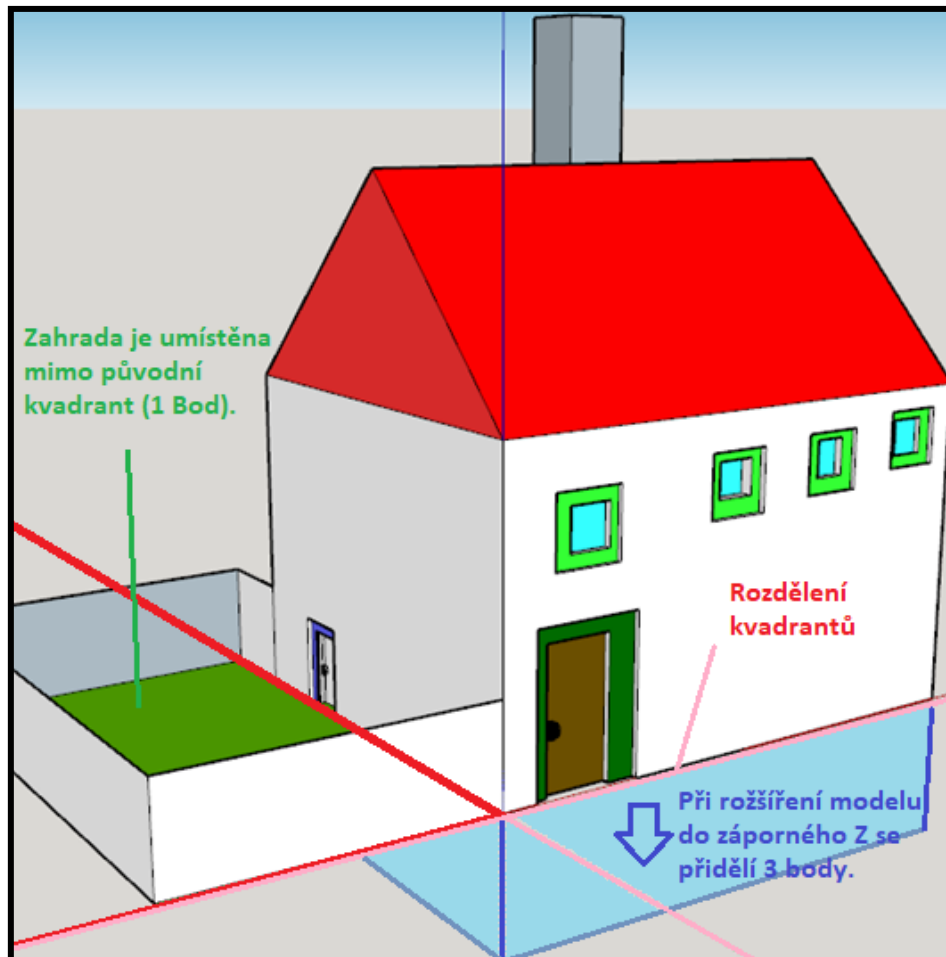
Název před modifikací: Překročení hranice nezávislé na figuře (Bfu)

Hodnotí se každé překročení osového prostoru, kde byl zakreslen původní objekt – dům.

Pokud se jedná o překročení původního vymezení os (+X a +Y) na (+X, -Y) (-X, -Y) (-X, +Y), přidělí se jeden bod za každý kvadrant (např. zahrada v následujícím obrázku je umístěna v jednom jiném než původním kvadrantu, proto se respondent ohodnotí jedním bodem).

Překročení hranice výšky, tedy os ze Z+ na Z- (ať již v jakémkoliv kvadrantu), přidělí se 2 body (např. vytvoření sklepa pod dům, vytvoření bazénu na zahradě, který zasahuje pod její úroveň).

Počet: 0–5 bodů.



Obr. 3 Znáznornění vyhodnocení PH u náhodně vybraného obrázku modelu žáka prvního stupně (Fadrhonc, 2021).

Zachování poměru rozměrů (ZP)

Název před modifikací: Perspektiva (Pe)

Hodnocení pomocí škály – všechny objekty a prvky jsou modelovány zhruba ve stejném poměru. Velikost dveří a oken si odpovídá navzájem i vůči velikosti domu, stejné platí i pro ostatní objekty (např. stromy).

Počet: 0–5 bodů.

Funkčnost (FU)

Nová kategorie

Hodnocení pomocí škály – všechny objekty a prvky jsou vytvářeny s ohledem na jejich funkčnost, dům má dostatek oken, k terase vedou dveře od domu, bazén je vybaven schody, zahrada je obehnaná plotem nebo zdí.

Počet: 0–5 bodů.

Propracovanost (PR)

Nová kategorie

Hodnocení pomocí škály, prvky jsou tvořeny se smyslem pro detail, vzájemně na sebe navazují a jejich vnitřní proporce odpovídají. V modelu nejsou zjevné chyby (např. přebytečné čáry, nebo čáry v jiných osách). Rámy oken jsou přiměřeně velké z protilehlých stran, klika dveří odpovídá jejich velikosti, textury, jsou-li využity, odpovídají velikostně – jedna střešní taška nebude přes půl střechy.

Počet: 0–5 bodů.

Humor – afektivní/emocionalita/expresní síla modelu (HU)

Název před modifikací: Humor. Resp. afektivní/emocionalita/expresní síla kresby (Hu)

Každý model, který vyvolává u posuzovatele reakci humoru, zábavy, smíchu, může být ohodnocen do 5 bodů. To samé platí pro téma, resp. obsahy s expresivní silou. V tomto případě je možné hodnotit i celkový dojem z modelu, tj. jak se posuzovatelé „líbí“, sladění barev aj.

Počet: 0–5 bodů.

Nekonvenčnost B (NB)

Název před modifikací: Nekonvenčnost B (Ukb)

Za surrealistické nebo abstraktní prvky či objekty, resp. použití abstraktního, surrealistického nebo symbolického tématu se přidělí 3 body.

Počet: 0 nebo 3 body.

Nekonvenčnost B (NC)

Název před modifikací: Nekonvenčnost C (Ukc)

Při použití znaku nebo symbolu (např. písmen, číslic, všeobecně platných symbolů – kříž, zavináč), které jsou součástí modelu, se přidělí 3 body.

Počet: 0 nebo 3 body.

Nekonvenčnost D (ND)

Název před modifikací: Nekonvenčnost D (Ukd)

Za nekonvenční, tedy ne stereotypní, použití předložených 5 prvků, se přidělí 3 body. Za nekonvenční použití prvků můžeme považovat například střešní, či kulatá okna, jiný než kvádrový tvar domu, jiný tvar střechy, nebo její prodloužení až k základům.

Počet: 0 nebo 3 body.

ZÁVĚR

Článek představil upravený nástroj pro měření kreativity a prostorové představivosti u žáků prvního a druhého stupně ZŠ. Výsledky žáků v těchto oblastech budeme porovnávat s výsledky standardizovaných nástrojů, jako například původního Urbanova figurálního testu tvořivého myšlení, testu struktury inteligence I-S-T 2000 R Rudolfa Amthauera a Tvarového skládacího testu G. A. Lienerta. Výsledky žáků též porovnáme s výsledky jiných věkových skupin. V testu ponecháme pouze ty respondenty, kteří se ještě s 3D modelováním osobně nesetkali. Pomocí těchto dvou ukazatelů, tedy porovnání výsledků jiných testů a výsledků respondentů z jiných skupin, se pokusíme určit limity prostředí v oblasti uplatnění prostorové představivosti a kreativity a tím vybrat i vhodnou věkovou skupinu pro výuku 3D modelování dle námi vytvořené metodiky.

Literatura

1. Urban, K. K., Jellen, G. H. & Kováč T. (2003). Urbanův figurální test tvořivého myšlení (TSD – Z). Praha: Psychodiagnostika.
2. Fadrhonc, J. (2021). 3D modelování ve výuce na základních školách. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni

Kontakty

*Mgr. Jan Fadrhonc, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 513
E-mail: fadrhonc@kmt.zcu.cz*

*Mgr. Jan Král
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 123
E-mail: kralj3@ssps.zcu.cz*

CHILDREN'S ABILITY TO SOLVE DIFFERENT TYPES OF LABYRINTHS

SCHOPNOST DĚTÍ ŘEŠIT RŮZNÉ TYPY LABYRINTŮ

Denisa Rieneslová, Šárka Pěchoučková

Abstract

In a preschool establishment, an experiment took place with the aim to assess 5- to 6-year-olds' ability to solve different types of labyrinths. Three labyrinth types were included - a three-dimensional square multi-path labyrinth with two possible solutions, a three-dimensional rectangular multi-path labyrinth with a condition and multiple solutions, and a three-dimensional square single-path labyrinth with a condition. Children solved the labyrinths using manipulation or kinesis. Evaluation of the experiment revealed that all children solved successfully the three-dimensional square multi-path labyrinth with two solutions. The task with a three-dimensional rectangular multi-path labyrinth with a condition and multiple solutions had the lowest successful solution rate (60 %).

Key words: *Preschool establishment, pre-mathematical conceptions, labyrinths, orientation in the plane*

Abstrakt

V mateřské škole proběhl experiment, jehož cílem bylo zjistit schopnosti dětí ve věku 5 – 6 let řešit různé druhy labyrintů – prostorový vícecestný čtvercový labyrint s dvěma řešeními, prostorový vícecestný obdélníkový labyrint s podmínkou a více řešeními a prostorový jednocestný čtvercový labyrint s podmínkou. Děti jednotlivé labyrinty řešily manipulací nebo pomocí kineze. Na základě vyhodnocení experimentu bylo zjištěno, že všechny děti vyřešily prostorový vícecestný čtvercový labyrint s dvěma řešeními. Nejnižší úspěšnost řešení (60 %) měl úkol s prostorovým vícecestným obdélníkovým labyrintem s podmínkou a více řešeními.

Klíčová slova: *Mateřská škola, předmatematické představy, labyrinty, orientace v rovině*

ÚVOD

Matematické představy se u dětí vytvářejí od nejútlejšího věku. Dítě předškolního věku však podněty a zkušenosti zpracovává jiným způsobem než žáci prvního nebo druhého stupně či dospělý člověk. Hovoříme o tom, že si děti vytvářejí **prekoncepty**, které si v mateřské škole v rámci kooperativních činností navzájem porovnávají, setrvávají u nich, rekonstruují je nebo přijímají jiné (Nováková, Novák, 2019; Burkovičová et al., 2018). Jednou z oblastí, která je v mateřské škole rozvíjena, jsou geometrické představy. Podle Novákové, Nováka (2019) je důležitou součástí této oblasti orientace v prostoru a rovině, která mimo jiné zahrnuje stanovení cesty, jejího průběhu a směru prostřednictvím řešení labyrintů.

1 LABYRINTY

Labyrint neboli též bludiště je charakterizován jako stavba s množstvím spleťtých cest. Labyrinty, které jsou historicky starší, mají jen jednu cestu směřující do středu (obr. 3). Člověk se nemusí rozhodovat, jakým směrem se vydá, procházením labyrintem si však testuje svou vytrvalost (Wright, 2008). Tento labyrint je někdy označován jako **jednocestný**. Historicky mladší labyrinty obsahují křižovatky, na kterých se řešitel rozhoduje, kudy bude pokračovat (obr. 1). Hovoříme tedy o **vícecestných labyrintech**.

Existuje několik kritérií, jak dělit labyrinty. Pro potřeby článku uvedeme jen některá. Podle počtu dimenzí dělíme labyrinty na rovinné, prostorové a pseudoprostorové. **Rovinné labyrinty** jsou označovány jako 2D labyrinty a jsou vytvořené v rovině. **Prostorové** mají o jednu dimenzi více, jsou to labyrinty 3D a patří mezi ně především zahradní labyrinty. **Pseudoprostorový labyrint** je vytvořen v rovině, ale obsahuje nadjezdy a podjezdy.

Podle tvaru půdorysu rozlišujeme labyrinty **kruhové, čtvercové, obdélníkové nebo jiného tvaru** (tvar srdce, hvězdy, stromu atd.)

Labyrinty můžeme dělit i podle počtu řešení na **labyrinty s jedním řešením** (existuje pouze jedna cesta) a **labyrinty s více řešeními** (existuje více cest, jak labyrintem projít).

Pokud labyrintem pouze procházíme, hovoříme o **labyrintu bez podmínky**. Ztěžuje-li nám cestu v labyrintu ještě např. sbírání klíčů, jedná se o **labyrint s podmínkou**. (Kaslová, 2010).

Předškolní věk je obdobím hry a dítě si nejlépe přes hru osvojuje něco nového. Labyrinty jsou dobrá cesta, jak zábavnou formou může dítě mnoho rozvinout. V první řadě se rozvíjí prostorová a rovinná představivost. Díky silné motivaci se dítě učí prodlužovat dobu svého soustředění. Při řešení labyrintu posiluje schopnost rozlišování, učí se pracovat s chybou a trénuje trpělivost. S rostoucími zkušenostmi se vyvíjejí první strategie, neboť si dítě uvědomuje možnosti, které se mu nabízejí.

Ideální labyrint pro dítě předškolního věku má kruhový, čtvercový či obdélníkový tvar. Ostatní tvary jsou pro malé děti náročnější. Důležitý je také velký formát a přehledné cesty. Je dobré, pokud má více možností řešení, aby dítě mělo vyšší šanci na úspěch. Při zadání bludiště děti upozorníme, že není na rychlost a že je na každém, za jak dlouho ho zvládne. Když dítě udělá chybu, snažíme se ho motivovat k opravě. Po skončení aktivity verbalizujeme úspěch i neúspěch. I když v labyrintu vede pouze jediná cesta, dítě může sejít z cesty nebo se v labyrintu ztratit. Pro úspěch je třeba dobrá orientace v jeho struktuře. Pokud dojde k chybě, musí být dítě připravené se s tím vyrovnat a pokračovat dál v hledání cíle.

Rovinný labyrint připravený na listu papíru mohou děti řešit několika způsoby. Nejčastější je to pomocí čáry, kdy je vhodné použít pastelky či voskovky. Je důležitý kontrast barev. Další je metoda plochou. Dítě cestu nejprve projede čarou, a pak ji pečlivě vybarvuje a fixuje si správné řešení. Cestu lze také projet autíčkem či použít figurku, se kterou se dítě ztotožňuje. Posledními metodami řešení labyrintů jsou komentář a dialog. Učitelka může dítěti poradit nebo se s ním společně zamýšlí nad řešením (Kaslová, 2010).

2 EXPERIMENT V MATEŘSKÉ ŠKOLE

V mateřské škole se uskutečnil experiment, jehož cílem bylo mimo jiné (vzhledem k rozsahu článku se zaměříme pouze na některé úkoly) zjistit, zda je dítě schopné vyřešit

- prostorový vícecestný čtvercový labyrint s dvěma řešeními.
- prostorový vícecestný obdélníkový labyrint s podmínkou a více řešeními.
- prostorový jednocestný čtvercový labyrint s podmínkou.

Experimentu se zúčastnilo deset dětí ve věku 5 – 6 let. V rámci integrovaného bloku *Co umí vítr a déšť* řešily každý den v oddělené místnosti jednotlivé děti pouze jeden labyrint a to buď při ranních činnostech, nebo po poledním spánku, aby byly odpočaté a koncentrované. Experiment probíhal na základě řízeného pozorování. Všechny labyrinty byly vytvořené autorkou, pro některé byly využity návody dostupné na internetu

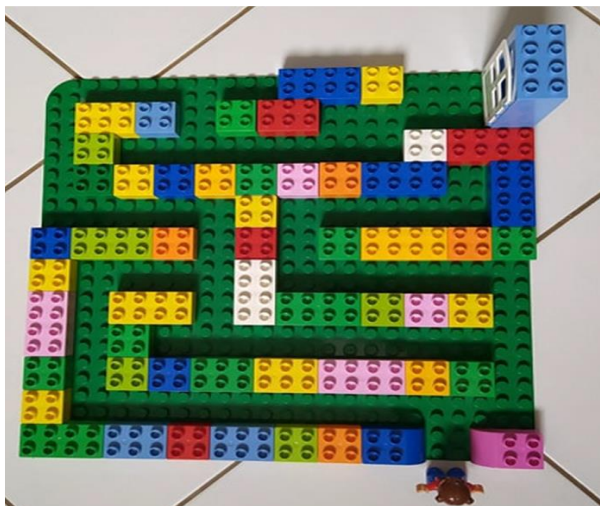
Úkol 1: Anička hledá cestu domů

Pomůcky na výrobu labyrintu: lego – podkladová deska, kostky, dveře, panáček

Vlastní námět bludiště

Pomůcky při řešení: hotový labyrint, panáček

Zadání úkolu: Pro dítě je připravený prostorový vícecestný čtvercový labyrint z lega (obr. 1). Jeho úkolem je vzít panáčka a projít s ním bludiště od startu do cíle. Cíl je znázorněn jako dveře od domova. Dítě má dvě možnosti, jak dojít s panáčkem k cíli.



Obr. 1 Anička hledá cestu domů (Zdroj: vlastní)



Obr. 2 Kapka deště (Zdroj: vlastní)

Úspěšnost řešení úkolu byla 100 %. Všechny děti dokázaly prostorový vícecestný čtvercový labyrint s dvěma řešeními vyřešit rychle (do 3 minut). Pět dětí začalo okamžitě po zadání úkolu pracovat, pět dalších dětí váhalo po dobu maximálně 10 sekund. Pět dětí udělalo při řešení chybu, protože se dostalo do slepé uličky. Všichni dokázali svou chybu opravit a nikdo nepotřeboval poradit. Tři děti se vrátily na poslední křižovatku a odtud pokračovaly dál. Dvě se vrátily na začátek a zkusily projít znovu labyrintem. U labyrintu byly dvě možné cesty, jak se vydat k cíli. Většina dětí zvolila stejnou možnost, pouze jeden chlapec postupoval jinou cestou.

Úkol 2: Kapka deště

Pomůcky na výrobu labyrintu: karton, pravítko, tužka, odlamovací nůž, mince, tavící pistole, bílá a žlutá pastelka

Návod: <https://www.youtube.com/watch?v=RpOr2oiRf40>

Pomůcky při řešení: hotový labyrint, skleněná kulička

Zadání úkolu: Dítěti předložíme prostorový obdélníkový kartonový labyrint s podmínkou a více řešeními (obr. 2) a skleněnou kuličku. Vysvětlíme mu, že kuličku dostane ze startu do cíle, když bude držet labyrint oběma rukama a bude ho naklánět nahoru a dolů, aby se kulička pohybovala. Musí však dávat pozor na otvory, které by mohly jeho cestu k cíli předčasně ukončit.

Úspěšnost řešení úkolu byla 60 %. Prostorový vícecestný obdélníkový labyrint s podmínkou a více řešeními byl pro děti obtížný neboť muselo dojít ke spolupráci myšlení a hrubé motoriky. Každé z dětí mělo tři pokusy na splnění. Šest dětí postupovalo při řešení rychle. Čtyři děti začaly pracovat ihned, čtyři děti váhaly do maximálně 10 sekund, dvě děti váhaly před započítáním úkolu déle než 10 sekund. Nikdo nepotřeboval poradit. Napoprvé dostat kuličku ze startu do cíle se podařilo jednomu dítěti, na druhý pokus se to povedlo dvěma dětem, tři děti potřebovaly na úspěšné řešení úkolu tři pokusy. Děti držely labyrint ve svislé nebo ve vodorovné poloze. Tato volba byla ponechána na jejich rozhodnutí.

Úkol 3: Déšť a vítr

Pomůcky na výrobu labyrintu: 22 klacků, skládací metr, provázek, krepové papíry

Vlastní námět bludiště

Pomůcky při řešení: kelímky, voda



Obr. 3 Déšť a vítr (Zdroj: vlastní)

Zadání úkolu: Dítě přivedeme k prostorovému jednocestnému čtvercovému labyrintu s podmínkou (obr. 3) a vysvětlíme mu, jak bude postupovat. Vezme si kelímek

naplněný vodou a půjde od začátku labyrintu do jeho středu. Bude si hrát na mrak a bude rosit svými prsty okolí. Ve středu labyrintu odloží kelímek, přebytečnou vodu vylije a poběží zpátky na začátek. Jeho role mraku se změní na vítr a bude při běhu na začátek říkat: „Fííí!“

Úspěšnost řešení úkolu byla 80 %. Jednalo se o prostorový jednocestný čtvercový labyrint s podmínkou a byl pro děti postaven na zahradě mateřské školy. Děti měly rosit okolí kapkami vody, jít do středu labyrintu a zpátky běžet. Pět dětí postupovalo při řešení rychle. Čtyři děti ihned vstoupily do labyrintu, čtyři děti váhaly po dobu maximálně 10 sekund, dvě děti váhaly déle než 10 sekund. Tyto dvě děti měly problém s orientací v labyrintu, zastavovaly se a nevěděly kudy dál. Potřebovaly radu, aby došly správně do středu labyrintu. Cestu zpátky na začátek zvládaly lépe – jedno dítě se zastavilo dvakrát, druhé dítě ani jednou.

ZÁVĚR

Pro děti uvedeného vzorku byl nejjednodušší prostorový vícecestný čtvercový labyrint s dvěma řešeními vytvořený z lega. Zaujal děti možná i proto, že lego často využívají při volné hře. Nejobtížnější byl kartonový prostorový vícecestný obdélníkový labyrint s podmínkou a více řešeními, který vyžadoval i dobrou manuální zručnost. Po realizaci experimentu si však děti tento labyrint půjčovaly a bylo zajímavé pozorovat, jak se v jeho řešení postupně zlepšovaly.

Experiment mimo jiné tedy ukázal, že popsané typy labyrintů jsou vhodné pro práci dětí v mateřské škole.

Tento článek vznikl za podpory projektu GRAK2021 „Aktivizující metody ve výuce matematiky“.

Použitá literatura

1. Burkovičová, R., Kropáčková, J., Syslová, Z., Šilhánová, K. & Štěpánková, L. (2018). Didaktika mateřské školy. Ostrava: Ostravská univerzita.
2. Kaslová, M. (2010). Předmatematické činnosti v předškolním vzdělávání. Praha: Portál.
3. Nováková, E. & Novák, B. (2019). Matematická pregramotnost a učitelé mateřských škol. Brno: Masarykova univerzita.
4. Wright, C. (2008). Labyrint a bojovník. Praha: Vyšehrad.

Bc. Denisa Rieneslová
Základní škola a mateřská škola Líšov
Nová 12, 373 72 Líšov
Tel: +420 388 441 138
E-mail: Denik.r@seznam.cz

PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 274
E-mail: pechouck@kmt.zcu.cz

ALGORITHMIC THINKING DEVELOPMENT THROUGH MATHEMATICAL TASKS AT PRIMARY SCHOOLS

ROZVOJ ALGORITMICKÉHO MYŠLENÍ V KONTEXTU ŘEŠENÍ MATEMATICKÝCH ÚLOH NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Eva Slavíková, Jan Krotký

Abstract

The article introduces a pedagogical experiment which is aimed on verification of mathematical results and on confirmation of the selected strategies through algorithmic processes. The algorithmic thinking in the context of mathematical tasks was developed by means of a robotic tool called Ozobot, which was used by primary-school pupils. There were two groups of primary-school pupils participating, 17 pupils from the first class year and 18 from the fourth class year. Mathematical tasks consisted of two parts. In the first part, strategies and results were examined. The second part was called the modification part and included algorithmic processes, which were a substitute for a classic mathematical exam. The end of the probe concluded the effectiveness in practice, mentioning some difficulties during programming and the final stage was focused on learner reflection.

Key words: *Algorithmic thinking, constructivist approach, mathematical environment, Hejný's method, coding, Ozobot.*

Abstrakt

Článek nastiňuje pedagogický experiment, jehož cílem bylo ověřování matematických výsledků a potvrzení zvolených strategií pomocí algoritmických postupů. Rozvíjení algoritmického myšlení v kontextu matematických úloh se provedlo pomocí robotické pomůcky Ozobot, se kterou žáci prvního stupně pracovali. Experimentu se účastnily dvě skupiny žáků z prvního stupně, 17 žáků z prvního ročníku a 18 žáků ze čtvrtého ročníku. Matematické úlohy se skládaly ze dvou částí, z části matematické, v níž se zkoumaly strategie a výsledky. Druhá část pod názvem modifikační obsahovala algoritmické postupy, jež suplovaly klasickou matematickou zkoušku. V závěru sondy se vyhodnocovala účinnost v praxi, zmíněna byla některá úskalí při programování a v konečné fázi byla pozornost věnována žákovské reflexi.

Klíčová slova: *Algoritmické myšlení, konstruktivistický přístup, matematická prostředí, Hejného metoda, kódování, Ozobot.*

ÚVOD

Dnes již běžně se do výuky na základní škole zařazují robotické pomůcky, a to i na úrovni mezipředmětové. Práce s nimi nabízí pedagogům široké možnosti v oblasti efektivní výuky, forem a metod vyučování. Udržet pozornost žáků po dobu výuky je z různých směrů problematické a vyučovací pomůcky obecně pomáhají kromě zvyšování názornosti výuky, tuto pozornost udržet. Diplomová práce s názvem „*Rozvoj algoritmického myšlení v kontextu řešení matematických úloh na 1. stupni základní školy*“ (Slavíková, 2021) nabízí experimentální pohled na tuto problematiku. Objasňuje základ matematického prostředí, které se nachází v učebnicích Matematiky podle metody profesora Hejného (Hejný, 2010). Objasnění daného prostředí vede k pochopení pěti vybraných úloh, které žáci řeší. Žáci se při řešení opírají o poznatky ze svého života a uplatňují zažitá postupy. Svěřují se svými strategiemi v průběhu vyučování a diskutují o výsledku. Konstruktivistický styl přesouvá aktivitu na žáka. Učitel stimuluje prostředí otázkami i přípravou didaktických situací. Sleduje cíle výuky a reaguje na potřeby žáků. „*Konstruktivistické pojetí výuky předpokládá nasazení takových výukových strategií, které aktivizují žákovy poznávací procesy a vedou k rozvoji samostatnosti, představivosti, fantazie, logického myšlení i tvůrčích schopností osobností*“ (Zormanová, 2012).

Realizované experimenty využívají tři odlišné matematické strategie, které stojí za povšimnutí. Na tyto postupy a výsledky navazuje část modifikační. Modifikační fáze vede žáky k tomu, aby byli schopni ověřit výsledek, především jeho správnost. K tomu, aby žáci získali důkazy o správném výsledku a o tom, že postupovali správně, slouží běžně postavená zkouška. Matematická zkouška je postavena na obráceném algoritmickém matematickém postupu a ověřuje se obrácenou matematickou operací. V modifikační fázi se ovšem žáci potkají s jednoduchým programovacím prostředím a robotickou pomůckou Ozobot. S robotem se vydají na cestu ověřování pomocí algoritmických postupů, které žáky dovedou k zamyšlení, zda úloze opravdu porozuměli. Sami si pak výsledek opravili a uměli pojmenovat chybu, kterou při řešení matematické úlohy udělali. Jedna z pěti oblastí pro rozvoj digitálních kompetencí je právě řešení problémů pomocí technologií (Ferrari, 2013). „*Zapojení různých robotických hraček do výuky podporuje u žáků rozvoj algoritmického myšlení a lze je použít v hodinách napříč všemi ročníky základní školy*“ (Slavíková, 2021).

Poslední experiment je postaven k rozvoji logického myšlení, ale především ukazuje prostředí, které je postavené na stejném principu jako prostředí podle profesora Hejného. Důležitou součástí experimentů jsou zpracované výsledky a dílčí žákovské reflexe. Přínos navržených a realizovaných experimentů je především v odlišném přístupu v procesu ověřování řešení matematických úloh a kreativní možnosti, které algoritmické postupy nabízejí. Algoritmus je metoda řešení problému, která se skládá z přesně definovaných, byť jednoduchých instrukcí (Mittermeir, 2006).

Cílem experimentu bylo navrhnout takový postup, který byl zaměřený na rozvoj algoritmického myšlení u žáků na prvním stupni základní školy a vytvořit provázaný komplex pěti úloh s těmito možnostmi. Práce byla realizována v období jednoho roku u žáků ve čtvrtém ročníku. Jedna úloha byla realizována s žáky v prvním ročníku, které vedli zkušení žáci z výše uvedeného čtvrtého ročníku. Přenášení zkušeností starších žáků na mladší, hraje důležitou úlohu ve formování pozitivní atmosféry v prostorech školy.

1 KONSTRUKCE EXPERIMENTU

Realizace jednotlivých úloh vycházela z RVP. Očekávané výstupy byly doplněny o dílčí kompetence, které se v procesu vyučování rozvíjely. Obsah je založen na následujících otázkách

- I. Jsou žáci schopni uchopit problémovou úlohu, uvažovat nad jednotlivými kroky vedoucí k výsledku a výsledek pochopit.
- II. Je možné, že žáci při ověřování pomocí algoritmického postupu mohou dojít k objevení chyby nebo mohou nabýt přesvědčení, že jejich strategie byla správná
- III. Lze výsledek matematické úlohy ověřit pomocí postupů vedoucí k pochopení algoritmizace při použití robotické pomůcky
- IV. Je možné, aby rozvojem algoritmického myšlení žáci byli jistější při řešení problémových úloh

Zajímavé bylo, že žáci poznávali matematické úlohy jiným způsobem. Propojení matematiky s robotem není úplně běžná výuková strategie učitele matematiky. Ověřování probíhalo vždy ve dvou blocích v jednom dni tak, aby byl dostatek času na průzkum zadaného experimentu s žákovskými reflexemi. Po celou dobu byla zajištěna průběžná kontrola naplňovaných cílů, dostatečný přísun pomůcek pro manipulaci, poskytnutí metodické podpory žákům. Předávání informací probíhalo srozumitelně tak, aby se žáci mohli opřít o algoritmický postup a ověřit jej vlastní činností. Výkony žáků byly zaznamenávány vždy po skončení každého vyučování. Obecné výukové cíle z předmětu matematiky a informatiky byly naplněny. Žáci se setkali s algoritmickým postupem, který obsahoval podmínku. Opakování při neúspěšném rozhodnutí se objevilo jen v několika málo příkladech. Výsledky jsou shrnuty v závěrečné tabulce č. 2.

Výuka matematiky propojená s rozvojem algoritmického myšlení naplňovala cíle RVP a jasně ukazovala kompetence, které byly v jejím rámci rozvíjené. U kompetencí k učení se ukazovala seberealizace a vnitřní motivace žáků. Při řešení problémových úloh a úloh s modifikovaným zadáním se žáci opírali o algoritmický postup, ale i o vlastní myšlenku, spekovali o ní a kriticky na své řešení nahlíželi. V evaluačních rozhovorech je poznat, že žáci stejnou chybu příště opakovat nebudou. Kompetence sociální a personální posilovali spoluprací v malých týmech. V nich se dokázali navzájem respektovat a naučili se vážit názoru druhého.

2 ÚLOHA SE ZLOMKY

Žáci si přečetli zadání slovní úlohy. Vyhledali klíčová slova a snažili se pochopit matematickou strukturu, která ovšem nebyla všem hned zcela srozumitelná. Při čtení slovní úlohy u některých docházelo ke kolísání pozornosti či neporozumění slovních spojení. Zajímavé bylo pozorovat chování žáků hned na začátku vyučování. Žáci často uplatňovali osvědčené postupy, kdy si průběžné výsledky zapisovali na čistý papír nebo využili manipulace s pomůckami. V této části pracovali převážně samostatně. U některých žáků se objevilo mylné počítání zlomků. Na konci řešení se vlivem manipulace s pomůckami objevila krátká diskuse a někteří už zde odhalili své chyby.

Zajímavé zjištění nastalo při řešení nadaného žáka, který vytvořil několik variant řešení.

Tabulka výsledků odhaluje počet žáků, kteří měli správný výsledek a počet žáků, kteří měli při řešení potíže.

Řešitelé	Počet	Správný výsledek	Potíže při řešení
Chlapci	10	10	2
Dívky	7	7	1

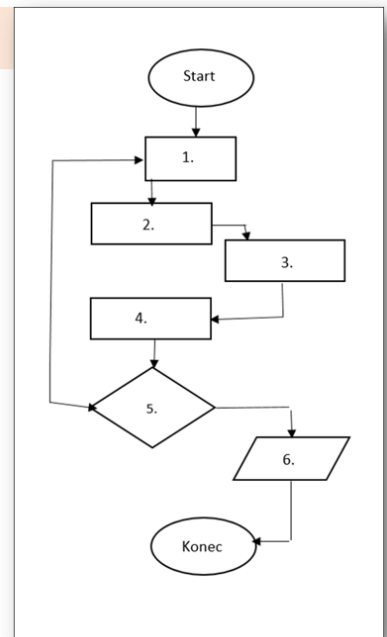
Tab. 1 Výsledky žáků

Ve fázi modifikace žáci pracovali s robotem a ověřovali výsledek a strategie pomocí pracovního listu, který doprovázely algoritmické pokyny. Někteří žáci algoritmické postupy ani nevyužili. V každé úloze byla kontrola výsledku úlohy jinak zpracovaná. V připravených úlohách s robotem se vyskytly různé kombinace modelů a aktivit, které motivovaly žáky ověřování dokončit.

Modifikace zadání

Posloupnost příkazů s podmínkou

1. Najdi plán stavby, která odpovídá stavbě z vyřešené slovní úlohy.
2. Vlož kódy pro Ozobota tak, aby dojel k výslednému plánu.
3. Spust Ozobota.
4. Jestliže Ti Ozobot dojde k výslednému plánu stavby.
5. V případě, že Ti Ozobot dojde k jinému než k výslednému, kódy oprav. Proces kódování opakuj od začátku.
6. Jestliže Ozobot dojde ke správnému plánu, úloha končí.



Obr. 1 Ukázka algoritmu úlohy

3 DISKUSE A VÝSLEDKY

Matematické části propojené s úlohami s modifikací v zadání navazovaly na vytyčené cíle experimentů. U každé úlohy bylo zajímavé sledovat úskalí, která mohla výsledky ovlivnit. Při analýze byly zjištěny nedostatky u žáků se specifickými poruchami učení.

Častěji se opakovaly spíše potíže při programování robota Ozobota, kdy žáci otáčeli barevné kódy. Někdy žáci chybovali i při rozhodování se ve směru doprava a doleva.

Zajímavě pojaté úlohy se snažili řešit všichni žáci, podporovalo a motivovalo je v tom hlavně programování s robotickou pomůckou. Pro splnění složitějších úloh museli někteří žáci vyvinout značné úsilí. Tím, že na konec k výsledku dospěli pomocí algoritmického postupu, bylo pro ně dostatečně motivující. Někteří žáci uchopili ověření matematických úloh kreativně a definované algoritmické postupy ještě vylepšili. Obecně se tedy potvrdil i závěr S. Langer, že *„při řešení problémů žáci zvažují různé druhy variant, dokonce si mohou sami vytvářet další možné algoritmy, které je zavedou k těmto cílům. Je třeba znát jak dosavadní a osvědčené postupy, tak vyhledávat postupy nové.“* (Langer, 2004)

Vybrané odpovědi žáků při řešení matematických úloh:

Odpověď žáka Miroslava na otázku: *„Čemu jsi dnes nerozuměl?“*

„Všemu jsem docela dobře rozuměl, akorát ve slovní úloze jsem raději použil kostky. Ověřil jsem si, že to řeším správně. Bavilo mě kódování. Mám rád, když vidím, že Ozobot trefí tam, kam chci.“

Odpověď žákyně Lenky na otázku: *„Co Tě překvapilo?“*

„V té druhé úloze mě překvapilo, jak nám to s holkama šlo dobře. Víím, že při skupinové práci je lepší spolupracovat a aby měl každý svůj úkol. Tak jsem holkám řekla, co mají dělat, že to takhle vyřešíme rychleji a asi dobře. Souhlasili, super. Nejvíc jsme se těšily, až pustíme Ozobota. Když udělal, co měl, měly jsme obrovskou radost.“

Odpověď žákyně Emy na otázku: *„Co jsi se dnes naučila?“*

„Dnes jsem se toho naučila hodně. Tak v úloze jsem na začátku nevěděla, jak odebrat ty správné zápalky, pak mě to napadlo a věděla jsem to. V tý druhé jsem byla ráda, že nám Bára rozdala úkoly. Měly jsme to celé dobře.“

	Úloha	Řešitelé chlapci/dívky	Správný výsledek	Potíže při řešení
Matematická část	1	10/8	18	0
	2	10/7	17	3
	3	10/7	17	3
	4	9/7	16	5
	5	8/7	15	3
Algoritmická část	1	10/8	18	1
	2	10/7	17	2
	3	10/7	17	3
	4	9/7	16	4
	5	8/7	15	6

Tab. 2 Výsledky žáků

Z komplexních výsledků vyplývá, že většina žáků úspěšně řešilo úlohy v obou jejích částech. Ověření, zda postupovali správně, si ověřili sami nebo ve spolupráci. V průběhu vyučování byla učitelka vždy k dispozici. Osvědčily se diskuse, které vznikaly v průběhu matematické části. Užitečné byly závěrečné reflexe. V krátkém reflektujícím rozhovoru žáci prozradili potíže, s nimiž se potkávali. Některé byly takové, že ovlivnily fázi ověřování, jiné byly spíše technického charakteru nebo vycházely z nepozornosti žáků.

Žáci se snažili a pracovali po celou dobu vyučování, domníváme se, že to bylo právě tím, že byla zařazena do výuky pro ně atraktivní a nová robotická pomůcka (Ozobot). Inovovat výuku pomůckami různého typu edukačnímu procesu např. motivaci žáků, prospívá.

ZÁVĚR

Realizované matematické experimenty ukázaly řadu nevšedních momentů z vyučování matematiky propojeného s robotickou pomůckou. Před realizací pedagogického experimentu se žákům věnovalo dostatečné množství času a péče k objasnění programování a ve čtvrtém ročníku už byli schopni uplatňovat poznatky z předchozích hodin matematiky. Rozvoj algoritmického myšlení do určité míry může žákům pomoci k tomu, aby dokázali dojít k požadovaným výsledkům. Přitom si mohou uvědomit princip procesu, který mohou přenášet do svého života. V práci je věnován prostor pro žakovské diskuse a reflektivní rozhovory odrážejí pozitivní prožitky z experimentu. Učitel si musí uvědomit při tvorbě matematických aktivit využívajících algoritmické postupy, že „osvojení nižší dovednosti je předpokladem k osvojení vyšší dovednosti“ (Hejnová, Hejna, 2015). Tedy je nutné přizpůsobit úlohy cílové skupině a nastavit optimální gradaci problémů.

„Zavedení robotických pomůcek do výuky poskytuje silnou motivaci a značné zlepšení v učení. Většina osnov na základních školách zahrnuje řadu projektů, které pokrývají přírodní vědy a matematiku, ale menší úsilí se vynakládá na řešení problémů. Využití jednoduchých robotických systémů může žákům do výuky přinést řadu výhod.

Algoritmus, který využívají při manipulaci s robotickými pomůckami, žákům umožní rozvíjet kompetence v rámci samostatné práce nebo v rámci spolupráce. Při manipulaci s roboty mohou přemýšlet o strategiích, kterou využijí při programování, uvažují systematicky a naučí se vnímat moderní technologie pozitivně“ (Slavíková, 2021).

Literatura

1. Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe (p. 50). Luxembourg: JRC Scientific and Policy Reports, European Commission.
2. Hejný, M. (2010). Matematika: pro 4. ročník základní školy. Plzeň.
3. Mittermeir, R., (2006) Algorithmic Thinking: The Key for Understanding Computer Science https://www.researchgate.net/publication/221437678_Algorithmic_Thinking_The_Key_for_Understanding_Computer_Science
4. Slavíková, E. (2021). Algoritmické myšlení v kontextu řešení matematických úloh na 1. stupni ZŠ. *Diplomová práce*. FPE ZČU
5. Langer, S. (2004). Algoritmy myšlení a možnosti jejich rozvíjení: příspěvek k teorii myšlení a k problematice učení. Hradec Králové.
6. Zormanová, L. (2012). Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. *Pedagogika*

Kontakt

*Mgr. Eva Slavíková a Mgr. Jan Krotký, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta pedagogická
Klatovská tř. 51, 306 19 Plzeň
Tel: +420 377 636 005
E-mail: conor@kmt.zcu.cz*

DISTANCE EDUCATION INFRASTRUCTURE POLICY IN PRIMARY AND SECONDARY EDUCATION IN GREECE

Giorgos Gkorogias, Christos Zotos, Maria Mitroulia, Stefanos Armakolas

Abstract

In the present study, we investigated the infrastructures as they are presented through techniques and applied distance education programs in Greece. Information and Communication Technologies (ICT) that provide significant potential were studied to respond to the request of the flexible training of teachers and their application in Primary and Secondary Education in Greece.

Keywords: *distance education, digital infrastructure*

INTRODUCTION

The Advanced Learning Technologies (ALT) of modern and asynchronous transmission under pedagogical conditions offer important possibilities for the design and implementation of open - multifaceted training programs, giving considerable flexibility to the place, time and pace of learning (Anastasiadis, 2007) and the development of critical thinking through their creative integration in wider social and cultural context (Carr & Kemmis, 2002).

Teacher training is certainly a dynamic process, which is influenced by both the socio-political context in which it occurs (Vergidis, 1995), as well as by the general social structures and changes that occur in the context. Their active participation in innovation processes seems to be an important tool for changing their educational behaviour (Carbone & Eaton, 2008; McIntyre & Byrd, 1998). It is an undeniable fact that training nowadays must be continuous, due to the fast advancements in science.

The new cognitive tools establish the framework in which the necessities and priorities of the orientation of education emerge (Giavrimis, 2011). The human factor plays a determining role in the success of the contemporary educational practices.

It is unquestionable that the present era is digital, and we must accept as a social reality the fact that digital specialization is redesigning and redefining the educational scene (Ryymän, et.al 2017). An additional powerful factor that gives incentive to teacher training is the increasing job demands.

DISTANCE EDUCATION INFRASTRUCTURE POLICY

Policies in the countries of the European Union over the last decade respond to this need to cultivate skills in education staff at every level (Agenda 2030). Regarding our country, on the official website of the Pedagogical Institute, one can find the balance between the national policy and the policy of EU for the education and training of teachers of both primary and secondary school (<https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/giatin-epimorfosi>). The utilization of Digital Technologies in education or Information and Communication Technologies (ICT), as it has been established, must contribute substantially. In addition, it must bring positive results in the process of teaching and learning.

In Greece, the need to improve the ICT knowledge and skills of the educational community was initially approached with the training of teachers in basic ICT skills in the period 2000-2004, known as "Training A 'level ICT" and then with the training in the utilization and application of ICT in the teaching practice, known as "Training B 'level ICT".

In 2020, the Mechanism for Organizing and Conducting Training Actions Utilizing Digital Systems was officially published, in the context of developing a National Teacher Training System. The training mechanism will support the organization and conduct training activities based on the blended learning model (i.e. a combination of face to face, modern distance learning sessions and asynchronous actions, in an appropriate context, depending on the subject, teaching material and / or other conditions), will include as a fundamental term the THEMATIC OBJECTIVES or THEMATIC UNIT and will include as components: a) procedures, b) systems and c) specifications - standards.

The ministry through its competent bodies and services will be able to: a) conduct assessment questionnaires and collect data in order to identify training needs. Also, it will conduct other relevant processes that will contribute to the decision-making and policy-making of teacher training b) centrally monitor the progress of the ongoing trainings, through appropriate reports that will be designed and made available for this purpose (c) monitor and, where appropriate, coordinate and support the efficient execution of training at regional level, through the relevant regional support structures or training staff; d) make further use, through the executives or other regional structures of education or central services, of the complete material of the thematic objectives that will be developed and will be available through the mechanism infrastructures; e) raise awareness of the educational community in matters of training related to the implementation of new educational policies, etc., f) publish appropriate material for the dissemination of results of training actions, etc., g) it can take on the role of implementing body for certain trainings, to design and / or implement new thematic training objectives, new training actions and in general to have the possibilities mentioned in the previous paragraph that concerns the ministry bodies - units / structures of implementation of the training.

For the development of the training mechanism support platform, the systems and applications developed and utilized by Computer Technology Institute and Press - "Diophantus" can be gradually utilized for the implementation of the B 'level ICT training, which can be adapted and expanded to meet the new requirements of the mechanism. It includes the following systems and applications:

1 TRAINING AND CERTIFICATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (MIS)

It supports all the training procedures (e.g. keeping records, training and certification applications, registration of trainees, keeping presentations, issuing Certificates, etc.) and therefore it concerns all three stages, as described in the previous section. All the involved parties, depending on their role in the training process, will have appropriate access to specific MIS functions that concern them. MIS subsystems include:

- 1) Thematic Objective Design Subsystem (course): Supports the design of a new material by the respective scientific teams. Its functions include:

- a. Creating and introducing in a suitable way the required parameters related to its components (purpose - teaching aims, curriculum, number of teaching hours, etc.)
 - b. Proper distribution of these elements in the corresponding specialized systems - subsystems - applications of the mechanism, on the one hand for the development of training material and certification material (LMS / CMS and certification applications) and on the other hand for the organization of training activities (relevant subsystems of MIS).
- 2) Training action planning and organization subsystem. Its functions include:
- a. Identification and introduction of parameters of a training action (e.g., number - geographical distribution of trainees, connection with a specific subject, scheduling information)
 - b. Online submission of applications for employment in educational courses (e.g., structures - training implementation units, trainers)
 - c. Provision of educational courses (e.g., staffing, timetables)
 - d. Validity - feasibility control functions and approval of submitted programs.
 - e. Online teacher applications (potential trainees)
 - f. Way of selecting and distributing candidates in educational courses (e.g., how to draw online)
 - g. Trainees' registration
 - h. Production function and printing of appropriate reports – forms for use in case of different user groups (e.g., Executives of implementing bodies, training factors, etc.)
- 3) Monitoring subsystem for the implementation of educational courses: It supports the conduction of the course and the procedures required for it. Its functions include:
- a. Keeping attendance records (trainees, trainers, and any other training factors)
 - b. Organizing and monitoring functions of on-site control visits - Data recording and preparation of relevant reports
 - c. Certification organization functions (Certifying Body Functions) where appropriate (e.g., online submission of applications, where required), recording and publishing of test results.
 - d. Function of production and printing of appropriate reports - forms for use on a case-by-case basis by different groups of users (e.g., Implementing executives, training factors)
- 4) Subsystem for the completion and documentation of training activities: It supports the processes of completion and documentation of training activities and programs. Its functions include:
- a. Production of training program documentation forms and / or certification (e.g., collecting attendances, reports on the work of employees, etc.)
 - b. Production and electronic distribution of Certificates of attendance (for trainees), Certificates of employment (for trainers, etc.) and any other certificates
 - c. Designing, distributing, and completing online evaluation questionnaires for different groups of users (e.g. trainees, trainers)
 - d. Producing and printing of appropriate reports - forms for use on a case-by-case basis by different groups of users (e.g. executives, training factors).

Specific standards included in the Training and Certification Management Information System (MIS) include specifications and course design instructions, specifications, and instructions for creating - maintaining registers, specifications, and programming instructions, as well as organizing and conducting training activities.

2 ASYNCHRONOUS DISTANCE EDUCATION SYSTEM, E-LEARNING MANAGEMENT AND TRAINING MATERIAL DISTRIBUTION SYSTEM (LMS/CMS)

It mainly refers to the support of the asynchronous part of the mixed training model, as well as the development and distribution of the training material to the interested parties (trainees, trainers, and any teacher who is interested). In particular, the functions and tools it supports include:

- Possibility of developing and marketing "Classical» e-courses (Moodle platform)
- Ability to develop and make MOOC (Massive Open Online Courses) format courses available (e.g., edX platform)
- Ability to establish and maintain e-portfolio trainees (e.g., Mahara)
- Ability to utilize VMs to meet specific requirements of thematic objectives (e.g., training of technical laboratories, internet security)
- Tools for writing training material and educational activities (e.g., study - reference material, sample activities and assignments, instructions and auxiliary material for the trainer, instructions for the trainee), with appropriate specifications for use in the context of a mixed learning model
- Library tools and functions / digital material repository for access to the training material through a specialized complex search engine and / or the interface with other existing repositories (e.g., photodentro.edu.gr)
- Communication tools for trainers - trainees (e.g., forum, chat)
- Tools and functions of assigning, submitting, providing feedback and evaluating-grading tasks.

Users of the system are basically the scientific teams of design and development of thematic objectives, the authors of training material, the trainers, and the trainees (with appropriate access rights). Also, the training material will be freely available to the educational community. For the development of the material of the thematic objectives (courses) specific standards will be elaborated in the form of specifications and instructions for the authors, for each of the offered subsystems.

3 MODERN DISTANCE EDUCATION SYSTEM

It concerns and supports the modern distance part of the mixed model training and in particular the conduct of modern distance sessions. In particular, the functions and tools it supports include:

- Virtual classroom management and operation tools such as, video conferencing, application sharing, whiteboard, presentation, chat, voting, recording, etc. Depending on the extent of the required training programs, Open-Source products will be utilized (e.g., Big Blue Button) or other (e.g., Blackboard Collaborate).

- Virtual worlds development and utilization tools (e.g., OpenSim), to support special requirements in modern distance communication. Access to the "virtual rooms" of the programs will be generally through LMS / CMS platform (Moodle). Users of the system are the trainers and the trainees, as well as competent executives of the training implementation body.

3.1 FEATURES OF DIGITAL PLATFORMS

According to Tim O'Reilly (2011) he was the first to use the term GaaP (Governance as a platform) to describe a new form of government that operates and provides services in a digital and participatory manner. Next, O'Reilly outlines the seven key principles of GaaP:

- **Openness:** Participation in the platform is free for everyone and the operating rules and standards are known and open, set by the platform provider and addressed to all potential users, who are either individual citizens or organizations or other public authorities.
- **Simplicity:** To achieve the maximum possible participation, a platform is not enough to be formally open but to have short and understandable terms of use and to require the simplest possible handling through a friendly API.
- **Participation:** In general, user participation can be passive - formal, with comments and feedback, or it can be active - substantial, with new ideas, new data, and new applications.
- **Tolerance in the initiative:** There are cases that users of a platform can use it in ways that are legal and normal but were not provided by its creator.
- **Adequacy of appropriate data.** All applications require specific types of data to produce the desired outcome, otherwise not all their functionality is used.
- **Experimentation and tolerance to failure:** Participating in a simple, open platform with appropriate data adequacy where it is practically allowed not to be explicitly prohibited. Besides, that is not enough to guarantee success.
- **Setting a good example:** The platform provider itself can include some applications - examples that he developed to help the most inexperienced users and to spread good practices.

4 CERTIFICATION APPLICATIONS

These applications support the development of the certification material (writing questions - AutoCorrect issues and free development), as well as the organization and conduct of digital certification exams (test creation, digital examination, etc.). In particular, the applications - tools available and the functions they support include:

- Certification material writing tools (auto-correction issues and free development issues).
- Operation quality control and life support certification cycle issues.
- Operation and maintenance of a "test question bank" (classification by degree of difficulty, theme etc.).
- Tools for creating certification tests, drawing contents from the "test question bank", with specific assembly rules (e.g. Issues Selection of graded difficulty, certain sections of the curriculum).

- Applications to support digital exams through testing - self-correction and / or free development test topics.
- Electronic writing grading support applications (free development topics).
- Electronic distribution and authentication applications of certificates.

5 CENTRAL TEACHER TRAINING PORTAL

It will be informative and communicative, as it will provide:

- Information on the development and implementation procedures of the training actions through announcements and information material that will be published there, provision of educational material and management material,
- Participant's communication tools (e.g., Forum) in training,
- Frequently Asked Questions (FAQ) answers authorized access to other Operation support systems and infrastructures (e.g., MIS, LMS / CMS, Help Desk) with LDAP and Single Sign On support for shared user base etc.

Portal subsystems include:

- 1) Information - Announcement subsystem etc. which will support the functions of posting and publishing articles and announcements on the issues of training actions, with users, the competent executives of the implementing bodies (for the posting) and anyone interested in receiving the relevant information.
- 2) Material Distribution Library Subsystem which will support posting and distribution (with graded access) functions of material (e.g. material related to the organization and management of training activities, information and other training material), with users the competent executives of the implementing bodies (for posting) and trainers, trainees, other stakeholders as appropriate.
- 3) Communication and Support Subsystem of learning and practice communities which they will be supported and available:
 - Communication and collaboration tools (e.g. forum, wikis or/and other tools, web 2.0) for the operation and support of learning and practice communities, for various groups of teachers (especially after the completion of the training activities, in addition to the tools of the asynchronous distance education system).
 - Tools for conducting and filling out online questionnaires e.g. to receive feedback from the educational community on training needs (detection of training needs).
 - Users of the subsystem are the trainers, the trainees and the educational community in general, as well as the executives of the implementing bodies and the Ministry of Education.

6 ONLINE REQUEST MANAGEMENT SYSTEM (HELP DESK)

This is an e-ticketing system for receiving user queries that will support:

- Users of the subsystem are basically the support groups of the training actions, but also other competent executives of the implementing bodies.

7 REPOSITORIES

For the development of the educational material and the educational activities for the trainees it is possible to use repositories that have been developed and are available to the educational community through previous relevant actions of the ministry, such as the Photodentro, Aesop, interactive textbooks, etc.

As mentioned above, for the utilization of the above systems and infrastructures of the training mechanism by the various groups of users, where required, standards will be developed in the form of specifications and instructions for use (e.g. specifications and development instructions for authors of training material, certification material, standards and guidelines for the organization of a training activity, specifications and instructions for the establishment - renewal of a register of trainers).

CONCLUSION

Distance education has been recognized as an educational practice, which supports a model of access to knowledge, which is flexible. In other words, it provides the possibility of education and training to a numerically larger audience than what is supported by the respective traditional forms of training. In fact, the development and spread of Web has given additional impetus to the field of distance education. The implementation of adult education programs and teacher training can be carried out by utilizing the basic principles of distance education, enhance their skills both as citizens of the world and as professionals of a modern world. It is very difficult to describe and systematize its demarcation, due to its varied and special features and its various programs. In general, in the context of distance education, various educational programs are organized by specialized scientists to satisfy the needs of those involved in its operation and to transfer knowledge, without the need for the physical presence of the trainees.

Distance Education is a very dynamic and evolving field, which seems to be the natural evolution of a branch of education that focuses on the human-student and with absolute respect for the needs, expectations and personal time tries to activate these processes that will offer the best learning outcome (Lionarakis, 2006). According to (Lionarakis, 2005), a key concern that has been developed in recent years by many researchers, regarding distance education and improving the effectiveness of learning through it, whether distance education is defined by specific tools and instruments transfer of information or from the logic of design and development of teaching material.

Now, as it is obvious above, new information systems are created that operate based on this logic, modernizing learning and at the same time utilizing a variety of data from various individual computers. The infrastructure is constantly upgraded. In this way the training options widen. User experiences, giving a useful and satisfactory character to the use of the Internet, as it is called to serve educational purposes (Kaput, 2007). At the same time, it promotes the autonomy and self-action of the trainees, creating a learning environment that adapts to their needs and choices and facilitates their

interaction. By intervening in this environment, they can also give personal characteristics and facilitate the essential learning and easy distribution of educational material (Keagan, 1994).

References

1. Anastasiadis, P. (2007). Teaching Utilization of Interactive Teleconferencing in the Modern School: A Social-Constructive Approach. In Lionarakis, A. (ed.). *Forms of Democracy in Education: Open Access and Distance Education. Proceedings of the 4th International Conference on Open and Distance Education - Athens 23-25 November 2007*. EAP, Open University of Cyprus, Hellenic Network of Open & Distance Education, Propompos Publications, 668-681.
2. Carbone, R. E., & Eaton, P. T. (2008). Prospective teachers' knowledge of addition and division of fractions. Retrieved from: https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/212829223/ICME11_TSG10_2008.pdf#page=40
3. Carr W. & Kemmis St., (2002) Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία – εκπαίδευση, γνώση και έρευνα δράσης, Εκδόσεις κώδικας.
4. Crook, C., Cummings, J., Fisher, T., Graber, R., Harrison, C., & Lewin, C. et al. (2008). *Becta report: Web 2.0 technologies for learning: The current landscape – opportunities, challenges, and tensions*. London, UK: BECTA
5. Giavrimis, P. (2011). Training as an object of structural ambiguity of teachers' action. In A. Papastamatis, E. Balkanos, E. Panitsidou & G. Zarifis (eds.) *Lifelong learning and adult educators: Theoretical and empirical approaches*. (275-298). Thessaloniki: University of Macedonia.
6. Keagan, S. (1994). *Cooperative Learning*. CA: San Juan Capistrano.
7. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2009). *The fairyland of Second Life: Virtual social worlds and how to use them*. Business Horizons.
8. Kaput, J. (2007). *Technology becoming infrastructural in mathematics education*. Models & Modeling as Foundations for the Future in Mathematics Education.
9. Lionarakis, A. (2005). Open and distance education and learning procedures, at A. Lionarakis (Ed.), *Open and Distance Education. Pedagogical and Technological Applications*. Patras: EAP 310.
10. Lionarakis, A. (2006). The theory of distance education and the complexity of its polymorphic dimension. In A. Lionarakis, ed., *Open and Distance Education - Elements of theory and practice*. Athens: Propobos.
11. Manousou, E. & Chartofylaka, T. (2011). Social networks and social media in distance higher education. In *2nd Panhellenic Conference "Integration and use of ICT in the Educational Process"*, pp. 497–509, Patras.
12. McIntyre, D. J., & Byrd, D. M. (1998). *Strategies for Career-Long Teacher Education*. Teacher Education Yearbook VI. Corwin Press, Inc., A Sage Publications Company, 2455 Teller Road, Thousand Oaks.
13. Ophus, J., & Abbitt, J. (2009). Exploring the potential perceptions of social networking systems in university courses. MERLOT. *Journal of Online Learning and Teaching*, 5(4). PMID:21546994.
14. O'Reilly, T. (2011). Government as a Platform. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 6(1), 13-40.
15. Sessums, C. (2006). Weblogging and teacher learning: getting the most out of the online social networks. Retrieved from: <http://eduspaces.net/cssessums/weblog/134953.html>
16. Skoulios, M. (2007). Conceptual clarifications on education for sustainable development (SEN) as reflected in UNECE strategy indicators. Science Teaching and New Technologies in Education. Teaching of Natural Sciences and New Technologies in Education, *Proceedings of the 5th Panhellenic Conference*, Issue A.
17. Rymnin, E., Kunnari, I., & D'Andrea, A. F. (2017). Digital Solutions in Teacher Education enhance Wellbeing and Expertise. *Journal of Finnish Universities of Applied Sciences*, (1).

18. Zhang, J. (2010). Social media and distance education. Retrieved from:
<http://deoracle.org/online-pedagogy/emerging-technologies/socialmediaanddistanceeducation.html?PHPSESSID=adb9b0c9f094d0d923de6f3b3f65ef7a>

Contact

Stefanos Armakolas
Department of Education
School of Pedagogical & Technological Education
e-mail: armakolas@aspete.gr

Poděkování

Druhé číslo časopisu vzniklo v rámci projektu mezinárodní konference Olympiáda techniky Plzeň 2021, 11. ročníku Interdisciplinární studentské vědecké konference doktorandů FPE a za finanční podpory Západočeské univerzity v Plzni, statutárního města Plzně a sponzorů.



Grant SVK 2021 *Olympiáda techniky Plzeň 2021*,

Grant SVK 2021 *11. ročník Interdisciplinární studentské vědecké konference doktorandů FPE* <https://isvk.zcu.cz/>

Grant SGS-2020-019 *Rozvoj technické gramotnosti v kontextu inovace primárního, preprimárního a nižšího sekundárního polytechnického vzdělávání.*

Projekt [Podpora rozvoje digitální gramotnosti](#)
Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_036/0005366



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Kontaktní adresa:

Katedra matematiky, fyziky a technické výchovy
FPE ZČU v Plzni Klatovská tř.51
306 14 Plzeň

Elektronická adresa:

itejournal@gmail.com

Časopis

Inovace a technologie ve vzdělávání

ISSN 2571-2519

Vydala

Západočeská univerzita v Plzni
Univerzitní 8, Plzeň 306 14
Plzeň 2021