

Online výuka matematiky během pandemie COVID-19: Reflexe žáků středních škol

Denisa Jarošová

Abstrakt

Pandemie COVID-19 zásadně proměnila způsob výuky na všech stupních škol a ve všech předmětech, včetně matematiky, která vyžaduje specifický přístup kvůli své abstraktní povaze. Tato studie zjišťuje, jak žáci reflektují své zkušenosti s online výukou matematiky v průběhu této pandemie. Výzkum byl realizován v roce 2024 deskriptivní analýzou dotazníkového šetření mezi 664 studenty gymnázií a středních odborných škol. Zkoumány byly nejen výhody a nevýhody distanční výuky z pohledu žáků, ale i jejich preference různých forem a metod výuky.

Klíčová slova: online výuka, kombinovaná výuka, matematika, středoškolské žáky, pandemie COVID-19.

Online Mathematics Education During the COVID-19 Pandemic: Reflections of Secondary School Students

Abstract

The COVID-19 pandemic fundamentally transformed the way teaching was conducted at all levels of education and across all subjects, including mathematics, which requires a specific approach due to its abstract nature. This study investigates how students reflect on their experiences with online mathematics instruction during this pandemic. The research was carried out in 2024 through a descriptive analysis of a questionnaire survey among 664 students of grammar schools and secondary vocational schools. The study examined not only the advantages and disadvantages of distance learning from the students' perspective but also their preferences regarding different forms and methods of instruction.

Keywords: online learning, combined learning, mathematics, high school students, COVID-19 pandemic.

DOI: 10.5507/epd.2025.010

Vloženo: 25. 6. 2025 Revidováno: 3. 10. 2025 Přijato: 6. 11. 2025

Úvod

Na konci kalendářního roku 2019 se v čínském městě Wu-chan objevilo nové virové onemocnění COVID-19, které se v krátkém čase rozšířilo do celého světa. Největší dopady pandemie byly zaznamenány v roce 2020, kdy došlo k zásadním změnám ve zdravotnictví, ekonomice, a především ve vzdělávacím systému. Školství všech úrovní bylo nuceno přejít z tradiční prezenční výuky na výuku distanční, a to bez předchozí systematické přípravy jak ze strany učitelů, tak žáků.

V důsledku těchto okolností probíhala distanční výuka na jednotlivých školách odlišně. Formy a metody výuky se lišily nejen podle možností dané instituce, ale i podle preferencí a kompetencí jednotlivých vyučujících. Někteří učitelé zvolili synchronní formu výuky prostřednictvím výukových platform v reálném čase, jiní využívali předem připravená výuková videa, která mohli žáci zhlédnout opakovaně dle vlastního tempa. V některých případech byly úkoly zadávány bez přímé interakce s učitelem a žáci je samostatně zpracovávali v domácím prostředí a zasílali zpět ke kontrole.

Cílem tohoto textu je reflektovat zkušenosti středoškolských žáků k online výuce matematiky během pandemie COVID-19. Výzkum je zasazen do kontextu distančního

vzdělávání a opírá se o tuzemskou i zahraniční odbornou literaturu. V rámci studie je popsána zvolená metodologie a prezentovány výsledky dotazníkového šetření.

Součástí výzkumu je zjistit, jaké výukové platformy byly používány, jak žáci vnímají přínosy a úskalí online výuky matematiky a jaký mají pohled na budoucí možnosti organizace výuky, konkrétně na potenciál kombinace prezenční a online formy.

Studie vychází z předpokladu, že zkušenosti středoškolských žáků budou na jedné straně pozitivní díky technickým možnostem a flexibilitě, na straně druhé však negativní kvůli absenci osobního kontaktu. Očekává se proto, že jako nejvhodnější se ukáže kombinovaná forma výuky.

1 Teoretická východiska

Kapitola nejprve představuje vývojový kontext adolescence a formy výuky, které tvoří výchozí rámec pro dané téma. Dále se věnuje pandemii COVID-19 jako zásadnímu momentu, který proměnil podobu vzdělávání, a také přibližuje poznatky z odborné literatury týkající se zkušeností žáků s online výukou.

1.1 Vývojový kontext a formy výuky

Při zkoumání vlivu online výuky na žáky je nezbytné zohlednit vývojová specifika adolescence. Podle Jeana Piageta (1970) dosahují žáci v tomto období fáze formálních operací, charakterizované rozvojem abstraktního myšlení a schopností pracovat s hypotézami. Vygotskij (2004) zároveň upozorňuje na význam sociální interakce a podpory učitele při osvojování nových poznatků. Omezení těchto interakcí během distanční výuky tak mohlo zásadně ovlivnit efektivitu vzdělávání i postoje žáků k učení.

Ve vzdělávací praxi rozlišujeme několik forem výuky:

- **Prezenční výuka** probíhá za fyzické přítomnosti učitele a žáků ve školním prostředí (Zlámalová, 2003).
- **Distanční výuka** využívá digitální technologie ke komunikaci na dálku bez nutnosti fyzické přítomnosti (Černý et al., 2015).
- **Online výuka** je specifickým typem distančního vzdělávání, realizovaným výhradně prostřednictvím internetu a vzdělávacích platform.
- **Kombinovaná výuka** propojuje prvky prezenčního a distančního vzdělávání (Pařílová, 2014).

1.2 Kontext pandemie COVID-19

Pandemie COVID-19 představuje globální krizi způsobenou šířením viru SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), který se poprvé objevil koncem roku 2019 v čínském Wu-chanu (WHO, 2024). Světová zdravotnická organizace (WHO) vyhlásila 30. ledna 2020 stav ohrožení veřejného zdraví mezinárodního významu (PHEIC) a 11. března 2020 oficiálně označila situaci za pandemii (WHO, 2023).

V České republice byly první případy nákazy zaznamenány 1. března 2020. Od března 2020 došlo k uzavření škol a k rychlému přechodu na distanční výuku. Ta se přesunula do online prostředí bez dostatečné přípravy učitelů, žáků i škol. Zpočátku se pedagogové potýkali s neznalostí výukových platforem a nedostatkem vhodných metodických nástrojů.

1.3 Rešerše odborné literatury

Odborná literatura věnující se online výuce z pohledu středoškolských žáků se zaměřuje především na jejich zkušenosti a míru efektivity tohoto typu výuky. Klíčové oblasti zájmu zahrnují dostupnost výukových materiálů, organizaci výuky, interakci s učiteli, motivaci ke studiu a celkové preference žáků.

1.3.1 Pozitiva online výuky

Studie uvádějí, že v počáteční fázi distanční výuky byly žákům zasílány úkoly převážně e-mailem, často ve formě pracovních listů. Ty žáci hodnotili jako snadno zvládnutelné, s dostatečným časem na vypracování (Petrásková, 2022; Kantová, 2022). Postupně se však výuka přesunula na digitální platformy jako MS Teams nebo Zoom, které umožnily synchronní kontakt s vyučujícími.

Pozitivně byly hodnoceny také hojné výukové materiály, prezentace, výuková videa, pracovní listy a záznamy výuky, které si žáci mohli opakovaně prohlížet a uchovávat pro pozdější využití (Kantová, 2022; Firmansyah et al., 2021; Yorkovsky & Levenberg, 2022). Učení z domova vedlo u některých žáků k většímu pohodlí, snížení stresu a zvýšení motivace (Simonova et al., 2021).

1.3.2 Negativa online výuky

Na druhou stranu literatura poukazuje i na četná úskalí. Patří sem zejména nadměrné množství zadaných úkolů, obtížnější porozumění výukovému obsahu, problémy se soustředěním a nedostatečná zpětná vazba ze strany učitelů (Firmansyah et al., 2021;

Yorkovsky & Levenberg, 2022). Někteří žáci kritizovali pracovní listy jako nedostatečně podnětné pro rozvoj hlubšího porozumění (Simonova et al., 2021).

Další problémy souvisely s technickými omezeními, jako byly přerušované připojení, výpadky videohovorů a omezený přístup k internetu, a také se ztrátou sociálního kontaktu s učiteli i spolužáky (Kotrikadze & Zharkova, 2021; Petrásková, 2022; Siregar, 2021).

1.3.3 Porovnání s prezenční výukou a preference žáků v zahraniční literatuře

Prezenční forma výuky byla studenty hodnocena pozitivně zejména kvůli přímé interakci, lepšímu porozumění učivu a možnosti okamžité zpětné vazby (José Quimí, 2022). Mezi nevýhody však žáci uváděli menší pohodlí, rušivé prostředí ve třídě a obtížnější zapisování výkladu (Yorkovsky & Levenberg, 2022).

Více výzkumů (např. Firmansyah et al., 2021) poukazuje na rostoucí zájem žáků o kombinovanou výuku. Ta by podle nich mohla spojovat výhody online prostředí pro teoretické předměty s prezenční výukou pro praktická cvičení, čímž by podpořila jak flexibilitu, tak aktivní učení a lepší samostatnost.

2 Metodologie výzkumu

Kapitola se věnuje vymezení cíle výzkumu a formulaci výzkumných otázek zaměřených na zkušenosti žáků s online výukou matematiky. Následně je popsán výzkumný vzorek a metody sběru dat.

2.1 Cíl výzkumu a výzkumné otázky

Hlavním cílem studie je zjistit, jak žáci středních škol reflektují své zkušenosti s online výukou matematiky během pandemie COVID-19. Zkoumány jsou zároveň preference žáků ohledně formy výuky a vnímané výhody a nevýhody jednotlivých způsobů vzdělávání.

Výzkumné otázky:

1. Jaké výukové platformy žáci se svými učiteli nejčastěji využívali pro komunikaci při online výuce?
2. Jaké konkrétní zkušenosti získali žáci s online výukou matematiky a jak tyto zkušenosti hodnotí?
3. Jaké mají studenti preference ohledně formátu výuky (prezenční, online, kombinovaný) a jaké výhody či nevýhody jednotlivým formám připisují?

2.2 Výzkumný vzorek a sběr dat

Výzkum byl realizován prostřednictvím deskriptivní analýzy dat získaných ze strukturovaného elektronického dotazníku vytvořeného na platformě Google Forms. Dotazník obsahoval kombinaci uzavřených, polouzavřených a otevřených otázek. Validita výzkumného nástroje byla zajištěna několika kroky. Nejprve byl dotazník konzultován s odborníky na didaktiku matematiky (odborná oponentura), kteří posoudili obsahovou vhodnost jednotlivých položek. Následně byl proveden pilotní test na vzorku 15 žáků, jehož cílem bylo ověřit srozumitelnost otázek; na základě zpětné vazby byly upraveny nejednoznačné formulace. Data byla dále kontrolována z hlediska úplnosti a konzistence, přičemž nekompletní nebo nerelevantní odpovědi byly vyřazeny.

Data byla exportována do prostředí MS Excel a následně zpracována pomocí základních metod deskriptivní statistiky (četnosti, procenta, průměry). V části průzkumu zaměřené na využívání online nástrojů během distanční výuky byla zkoumána možná souvislost mezi typem školy, kterou student navštěvoval, a platformami, jež při výuce využíval. Z původních dat byla vytvořena binární reprezentace, tj. každá z uvedených platform byla převedena na samostatný sloupec s hodnotami 1 a 0, kde 1 označovala, že danou platformu student uvedl.

Pro analýzu dat byly využity metody deskriptivní statistiky. U vybraných vztahů byla dále provedena korelační analýza.

Výzkum byl realizován v roce 2024, tedy přibližně pět let po začátku pandemie COVID-19. Výhodou takového odstupu je možnost reflexe z časovým nadhledem a srovnání zkušeností s online výukou během pandemie a prezenční výukou po návratu do běžného režimu.

Sběr dat probíhal v období od února do dubna 2024 na 8 gymnáziích a 4 středních školách (zejména průmyslových) v České republice. Respondenty byli žáci 4. ročníků, kteří během pandemie zažili online výuku a v době sběru dat se připravovali na maturitní zkoušku, kterou již v současnosti úspěšně absolvovali.

Celkem bylo analyzováno **664 dotazníků**:

- 540 studentů z gymnázií (318 žen, 222 mužů),
- 124 studentů ze středních odborných škol (40 žen, 84 mužů).

Z celého dotazníku byly pro tento článek použity pouze následující vybrané otázky, které jsou obsahově a metodologicky nejrelevantnější vzhledem k cíli výzkumu a formulovaným výzkumným otázkám. Vybrané položky umožňují podrobněji analyzovat zkušenosti žáků s online výukou matematiky během pandemie, jejich postoje k různým formám výuky a vnímané výhody či nevýhody distančního vzdělávání.

1. Které platformy jste využívali při online výuce?

- a. E-mail
- b. Google Classroom
- c. Google Meet

- d. Moodle
 - e. MS Teams
 - f. Skype
 - g. Zoom
 - h. Jiné:
2. Jaké výhody vidíte v online výuce matematiky?
 3. Jaké nevýhody vidíte v online výuce matematiky?
 4. Dokážete si představit, že by online výuka probíhala nadále nebo byste ocenili/a kombinaci prezenční a online výuky? (rozeptejte se)

Výzkum má několik limitací. Vzhledem k retrospektivnímu charakteru shromážděných dat může být výsledek ovlivněna paměťová selektivita respondentů. Dále byl výzkumný nástroj zaměřen pouze na zkušenosti s výukou matematiky, což znemožňuje zobecnění závěrů na jiné předměty. Šetření proběhlo na výběrovém souboru škol a žáků, což omezuje možnost generalizace výsledků na celou populaci středoškolských žáků v České republice.

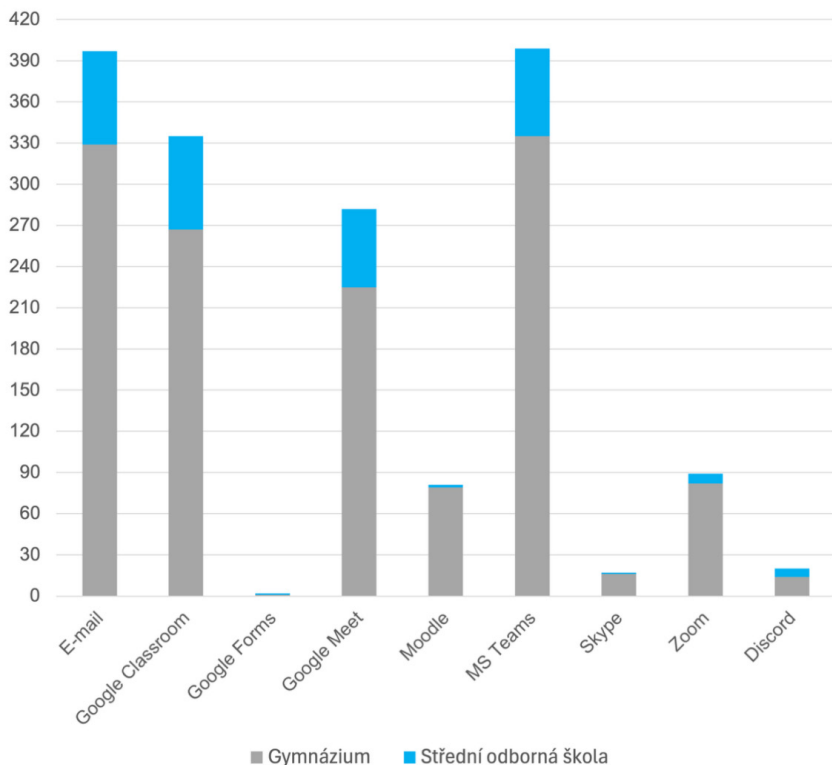
3 Výsledky

3.1 Výukové platformy využívané při online výuce

Žáci středních škol se měli v dotazníku vyjádřit, jaké platformy využívali při online výuce. Učitelé pro komunikaci a výuku se svými žáky využívali při online výuce nejvíce MS Teams (takto odpovědělo přes 60 % dotazovaných žáků, z toho 335 žáků navštěvujících gymnázium a 64 žáků střední odbornou školu) a e-mail (necelých 60 % z toho 329 žáků z gymnázia a 68 ze střední odborné školy). Dále byly nejpoužívanější platformy pro výuku na středních školách Google Classroom a Google Meet. Google Classroom volilo přes 50 % dotazovaných žáků (z toho 267 žáků navštěvuje gymnázium a 68 střední odbornou školu). Google Meet používalo při výuce přibližně 42 % dotazovaných žáků (z toho 225 žáků navštěvujících gymnázium a 57 střední odbornou školu). Naopak při online výuce žáci se svými učiteli vůbec nevyužívali Google Forms a Skype, viz Graf 1. Všechny uvedené informace můžeme přehledně shlédnout na obr. 1.

Analýza korelačních vztahů mezi typem školy a výběrem online výukových platform ukázala, že souvislost mezi těmito proměnnými je obecně velmi slabá. Korelační koeficienty u většiny platform dosahovaly hodnot nepřesahujících , což naznačuje, že volba konkrétní platformy nebyla výrazně ovlivněna tím, zda žák navštěvuje gymnázium nebo střední odbornou školu.

Přesto lze v několika případech identifikovat mírné odchylky. Např. platforma Discord vykazovala zápornou korelaci s gymnázii (a zároveň kladnou se středními odbornými školami (. To může naznačovat častější využívání této platformy žáky středních odborných škol. Opačný trend byl patrný u e-mailu, kde korelace s gymnázii dosáhla hodnoty a se středními odbornými školami , což poukazuje na mírně vyšší využití tohoto nástroje mezi gymnazisty.



Graf 1

Platformy využívané učiteli při online výuce

U platformy Google Classroom byla korelace s gymnázii a se středními odbornými školami , což může odrážet její častější implementaci právě na středních odborných školách. U ostatních sledovaných platform byla závislost na typu školy zanedbatelná a korelace se pohybovaly v řádu setin, což ukazuje na velmi nízkou míru souvislosti mezi školním zařízením a volbou konkrétního nástroje.

3.2 Výhody a nevýhody online výuky matematiky z pohledu středoškolských žáků

Nejprve stručně shrneme výhody a poté nevýhody online výuky matematiky, které žáci nejčastěji zmiňovali (viz otázky č. 2 a 3, v tabulce 1 a 2).

Tabulka 1

Výhody online výuky matematiky z pohledu žáků

Výhody online výuky matematiky		Odpovědi žáků	
		Gymnázii (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)	SOŠ (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)
Technické možnosti		88 / 16,3 / 13,3	6 / 4,8 / 0,9
Využití digitálních nástrojů	Technologie jako GeoGebra, pokročilé kalkulačky nebo virtuální tabule umožnily názornější a přesnější zpracování matematických úloh, což mohlo být užitečné zejména u funkcí nebo geometrie.	62 / 11,5 / 9,3	2 / 1,6 / 0,03
Přístup k online zdrojům	Žáci mohli během výuky snadno hledat doplňující informace, návody nebo postupy na internetu, což zvyšovalo jejich samostatnost při řešení úloh.	43 / 8,0 / 6,5	2 / 1,6 / 0,03
Možnost nahrávání a opakování výkladu	Záznamy hodin poskytlý příležitost vrátit se k těžším tématům a znovu si přehrát problematické části výuky, což bylo užitečné zejména před zkouškami.	19 / 3,5 / 2,9	3 / 2,4 / 0,05
Sociální a psychologické aspekty		79 / 14,7 / 11,9	22 / 17,8 / 3,3
Nižší stres a anonymita	Žáci nemuseli čelit stresujícím situacím, jako je vyvolání k tabuli. To vytvořilo bezpečnější prostředí pro kladení dotazů.	21 / 3,9 / 3,2	3 / 2,4 / 0,05
Nižší stres a anonymita	Žáci nemuseli čelit stresujícím situacím, jako je vyvolání k tabuli. To vytvořilo bezpečnější prostředí pro kladení dotazů.	21 / 3,9 / 3,2	3 / 2,4 / 0,05
Flexibilita práce	Žáci mohli v rámci výuky pracovat vlastním tempem, což ocenili zejména ti, kteří potřebovali více času na pochopení látky.	23 / 4,3 / 3,5	2 / 1,6 / 0,03
Pedagogické výzvy		53 / 9,8 / 8,0	11 / 8,9 / 1,7
Podpora samostatnosti a odpovědnosti	Online výuka kladla důraz na schopnost žáků samostatně si organizovat studium, řešit úkoly a aktivně hledat řešení problémů. Často také poskytovala více času na individuální práci žáků a eliminovala rušivé vlivy od spolužáků, což přispělo k efektivnějšímu pochopení a procvičování učiva.	35 / 6,5 / 5,3	4 / 3,2 / 0,06
Individuální přístup učitele	Učitelé mohli věnovat více času žákům, kteří měli o předmět zájem, zatímco méně motivovaní žáci často pracovali minimálně.	39 / 7,2 / 5,9	8 / 6,5 / 1,2
Další výhody			
Jiné výhody (věnovat se i jiným činnostem, opisování při testech, žádné dojíždění do školy, ...)		113 / 20,9 / 17,0	23 / 18,5 / 3,4
Žádné výhody		207 / 38,3 / 31,2	62 / 50,0 / 9,3

Zdroj: vlastní šetření a zpracování

Tabulka 2*Nevýhody online výuky matematiky z pohledu žáků*

Nevýhody online výuky matematiky		Odpovědi žáků	
		Gymnázii (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)	SOŠ (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)
Technické a organizační překážky		128 / 23,7 / 19,2	17 / 13,7 / 2,6
Nedostatečná technická podpora	Špatná kvalita internetového připojení, nečitelný text na sdílených obrazovkách, zvukové problémy a neefektivní psaní na online tabuli.	65 / 12,0 / 9,8	8 / 6,5 / 1,2
Časové omezení	Výuka trvala kratší dobu a neumožnila probrat vše, co bylo plánováno. Výklad látky byl velmi rychlý a stručný. Neustálé přerušování a zdržování výuky ze strany žáků.	27 / 0,05 / 4,1	5 / 4,0 / 0,07
Složitost zpětné vazby	Obtížné poskytování individuálních odpovědí a pomoc při nepochopení látky, spojená s nedostatkem komunikace.	51 / 9,4 / 7,7	5 / 4,0 / 0,07
Sociální a psychologické aspekty		113 / 20,9 / 17,0	24 / 19,4 / 3,6
Absence osobního kontaktu	Chybí okamžitá interakce mezi učitelem a žáky, která je klíčová při vysvětlování látky nebo při řešení problémů.	67 / 12,4 / 10,1	19 / 15,3 / 2,9
Ztráta motivace	Nedostatečná kontrola a absence spolupráce se spolužáky vedle k menšímu zapojení žáků.	39 / 7,2 / 5,9	5 / 4,0 / 0,07
Stud a nejistota	Někteří žáci se báli pokládat otázky nebo sdílet své obrazovky kvůli pocitu „veřejného vystupování“.	20 / 3,7 / 3,0	2 / 1,6 / 0,03
Pedagogické výzvy		199 / 36,9 / 30,0	42 / 33,9 / 6,3
Zhoršení porozumění	Bez přímého kontaktu je pro učitele obtížné posoudit, zda žáci látku rozumí, a podle toho přizpůsobit tempo nebo styl výuky. Učitel nemůže efektivně vysvětlit případné nedostatky; chybný názorný výklad na tabuli, což způsobuje problémy s vizualizací a vede k nedostatečnému či nejasnému vysvětlení látky.	72 / 13,3 / 10,8	15 / 12,1 / 2,3
Samostudium	Žáci byli nuceni řešit příklady sami bez adekvátní podpory, což zpomalovalo jejich pokrok. Pokud látku dostatečně neporozuměli, byli odkázáni na samostudium.	24 / 4,4 / 3,6	2 / 1,6 / 0,03
Nevhodné prostředí	Rozptýlení v domácím prostředí, obtížné udržení pozornosti a unavené oči od monitoru vedly ke snížené efektivitě výuky. Snadno dostupné zdroje rozptýlení, jako mobilní telefon nebo okolí domova, situaci ještě zhoršovaly.	127 / 23,5 / 19,1	28 / 22,6 / 4,2
Další výhody			
Jiné nevýhody (opisování při testech, ztráta objektivit ve známkování, propad v učivu, přetížení učitelů, ...)		39 / 7,2 / 5,9	23 / 18,5 / 3,5
Žádné výhody		61 / 11,3 / 9,2	18 / 14,5 / 2,7

Zdroj: vlastní šetření a zpracování**3.3 Kombinovaná výuka na středních školách**

Bylo zjišťováno, zda by žáci preferovali pokračování online výuky, nebo by uvítali kombinaci prezenční a online výuky (viz otázka č. 4). Odpovědi, rozdělené podle typu škol, jsou zpracovány v tabulce č. 3. Žáci byli požádáni o zdůvodnění svých odpovědí, proto uvádíme i jejich postřehy a postoje.

Tabulka 3*Preference výuky mezi středoškolskými žáky vzhledem ke studované škole*

Preference pro daný typ výuky		Odpovědi žáků	
		Gymnázii (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)	SOŠ (četnost, % v rámci typu školy / % z celkového počtu)
Prezenční výuka			
Interakce s učitelem	Žáci v prezenční výuce oceňují možnost rychlé zpětné vazby a bezprostřední vysvětlení nejasností. Osobní komunikace umožňuje lepší porozumění.	230 / 42,6 / 35,6	44 / 35,5 / 6,6
Sociální kontakt	Pro žáky je důležitý osobní kontakt se spolužáky a učiteli. Prezenční výuka nabízí příležitost k diskusím, společným projektům a sdílení nápadů.		
Větší motivace	Žáci se lépe soustředí ve školním prostředí, kde mají vyhrazený čas na studium, což může pomoci i s organizováním času. Prostředí školy žáky motivuje k pozornosti a minimalizuje prokrastinaci a soustředění.		
Strukturovaný režim	Prezenční výuka umožňuje lépe plánovat denní režim, žáci mají jasně stanovený rozvrh, což podporuje efektivní učení.		
Online výuka			
Flexibilita a časová úspora	Žáci ocení možnost učit se kdykoliv a odkudkoliv, což zjednodušuje organizaci školního života, zejména pro žáky, kteří mají mimoškolní závazky nebo dojíždění.	58 / 10,7 / 8,7	21 / 16,9 / 3,1
Méně stresu a pohodlí	Žáci se cítí pohodlněji a uvolněněji při online výuce, protože mají možnost se učit v prostředí, které je pro ně komfortní.		
Přístup k materiálům	Online výuka často umožňuje snadný přístup k materiálům, videím a nahrávkám hodin, které mohou žáci znovu a znovu procházet.		
Kombinovaná výuka			
Vyváženost	Žáci ocení možnost kombinovat výhody obou typů výuky. Např., na teoretické předměty mohou využít online výuku a na praktické prezenční.	228 / 42,2 / 34,3	55 / 44,4 / 8,2
Osobní setkání s učiteli a spolužáky	Kombinovaná výuka umožňuje alespoň částečný osobní kontakt, což některým žákům pomáhá udržet motivaci.		
Přizpůsobení se různým potřebám	Žáci si cení možnosti využít online dny pro samotné studium, zvláště v maturitním ročníku.		
Proč matematiku online rozhodně ne, ale jiné předměty ano			
Specifika matematiky	Vyžaduje přímý kontakt s učitelem pro detailní vysvětlení a okamžité dotazy. Online prostředí často vede k nepochopení a žáci sahají po zjednodušujících aplikacích jako Photomath, což narušuje jejich učení.	9 / 1,7 / 1,4	1 / 0,8 / 0,1
Vhodnost jiných předmětů	U předmětů jako je dějepis, ZSV nebo cizí jazyky mohou žáci upřednostňovat online výuku, protože si mohou studovat materiály v klidu a ve vlastním tempu, což jim pomáhá lépe porozumět teorii a zlepšit své dovednosti.		
Nezáleží na tom		9 / 1,7 / 1,4	1 / 0,8 / 0,1
Nezodpovězeno		6 / 1,1 / 1,0	2 / 1,6 / 0,3
Celkem		540 / 100 / 81,3	124 / 100 / 18,7

Zdroj: vlastní šetření a zpracování

43 % středoškolských žáků z celkového počtu dotazovaných by ocenilo kombinovanou formu výuky na středních školách. Kombinovanou výuku na střední škole by rádi uvítali středoškolští žáci z více důvodů, na které se zaměříme v další části textu.

Žáci 4. ročníků by volili kombinovanou formu výuky z těchto hlavních důvodů.

1. Vícekrát žáci zmiňovali ocenění výkladových hodin, resp. frontální výuky v online podobě, protože někteří učitelé v prezenční výuce pouze čtou své prezentace a neřeknou nic navíc, v hodinách, kde se dívají na film, tedy např. ve vyučovacích předmětech typu biologie, základy společenských věd nebo dějepis. Naopak zkoušení či testy by uvítali prezenčně, aby se eliminovala možnost podvádění, jak tomu bývalo při distanční výuce během pandemie.
2. Další důvod pro preferenci kombinované výuky souvisí s každodenním dojížděním do školy. Někteří žáci zmiňovali dlouhé dojíždění, špatné zimní počasí nebo častou nemoc.
3. Kombinovaná výuka by mohla být pro žáky přínosná, a ne tak psychicky a fyzicky náročná jako každodenní chování do školy.
4. Někteří žáci se ve škole necítí dostatečně soustředění na výuku a preferují samostatné studium. Pokud něčemu nerozumí, mohou se s učitelem poradit při osobní konzultaci.

Dále sami středoškolští žáci navrhovali, jak by taková výuka mohla probíhat, resp. co by jim vyhovovalo nejvíce. Žáci by si preferovali ve 3. a 4. ročníku kombinaci prezenční a online výuky. Maturitní předměty by určitě chtěli ponechat v prezenční podobě, ale nematuritní předměty by preferovali v online podobě. Žáci z odborných středních škol by uvítali teoretické předměty on-line a na praktické předměty by docházeli do školy.

Závěr

Na základě analýzy dat byly zodpovězeny výzkumné otázky. Online výuka matematiky během pandemie COVID-19 probíhala nejčastěji prostřednictvím platformy MS Teams, e-mailu, Google Classroom a Google Meet. To koresponduje s výsledky Pavlase et al. (2020), kteří popisují postupný přechod škol k těmto standardizovaným nástrojům. Korelační analýza dále ukázala, že typ školy měl jen minimální vliv na volbu platformy. Tento výsledek potvrzuje tvrzení Yorkovského a Levenberga (2022), že preference digitálních nástrojů vyplývají spíše z organizačních rozhodnutí školy než z rozdílů mezi typy škol.

Žáci oceňovali dostupnost studijních materiálů a možnost opakovaného přehrání nahraných hodin. Tato zjištění jsou v souladu s Kantovou (2022), Firmansyah et al. (2021) a Yorkovským & Levenbergem (2022), kteří rovněž zdůrazňují přínos hojné nabídky materiálů a flexibilitu jejich využití. Naopak slabší soustředění a ztrátu motivace, kterou

respondenti uváděli, popisují také Simonová et al. (2021) či Kotrikadze & Zharkova (2021), kteří varují před poklesem efektivity učení při absenci bezprostřední interakce.

Tempo výuky žáci vnímali různě. Někteří ocenili pomalejší postup, zatímco jiným vadilo menší množství probraných příkladů. Tento rozpor reflektuje i Petrásková (2022), která popisuje, že část žáků oceňuje více času na samostatnou práci, zatímco jiní se cítí ochuzeni o potřebnou praxi. Nejčastěji uváděnou nevýhodou byla ztráta sociálního kontaktu, což odpovídá závěrům José Quimí (2022) i Simonové et al. (2021), kteří akcentují význam interakce a podpory učitele pro porozumění matematice.

Významná část respondentů (43 %) by ocenila kombinovanou výuku, a to zejména ve vyšších ročnících a v předmětech s frontálním stylem výuky. Preference kombinace prezenční a online formy korespondují se závěry Firmansyah et al. (2021), kteří identifikují rostoucí poptávku po flexibilním modelu zachovávajícím výhody online prostředí a současně umožňujícím osobní interakci. Specifika matematiky, kde žáci častěji uváděli nutnost přímého vysvětlení, navíc potvrzují poznatky Yorkovského & Levenberga (2022) o obtížnosti zprostředkování abstraktních konceptů v čistě online prostředí.

Celkově lze říct, že online výuka matematiky nabízí dostupnost a flexibilitu, zároveň však naráží na problémy s motivací, technickými limity a nedostatkem osobního kontaktu. Zkušenosti žáků jsou proto rozporuplné a jako nejvhodnější se jeví kombinovaná forma, která spojuje výhody obou přístupů.

V rámci této studie jsme se také zaměřili na první tři typy validity měření. **Obsahová validita** byla zajištěna konzultacemi dotazníku s odborníky na didaktiku matematiky, kteří posoudili, zda položky skutečně pokrývají zkoumanou oblast; obdobný postup uvádí i Kantová (2022) při ověřování relevance dotazníkových položek. **Souběžnou validitu** jsme ověřili porovnáním odpovědí žáků na podobně zaměřené otázky týkající se výhod a nevýhod online výuky, což je přístup, který využívají také Simonová et al. (2021) při porovnávání více položek vztahujících se k motivaci a soustředění studentů. **Predikční validita** se projevila v tom, že výsledky výzkumu ukázaly souvislosti mezi zkušenostmi žáků během pandemie a jejich preferencemi ohledně budoucí organizace výuky; podobně Firmansyah et al. (2021) sledovali, jak zkušenosti studentů s online výukou ovlivňují jejich postoje k hybridním formám vzdělávání.

Studie přináší ucelený pohled na zkušenosti středoškoláků s online výukou matematiky a zároveň vybízí k dalšímu zkoumání v jiných předmětech a věkových skupinách.

Literatura

Černý, M., Chytková, D., Mazáčová, P., & Šimková, G. (2015). *Distanční vzdělávání pro učitele*. Flow.

Firmansyah, R., Putri, D. M., Wicaksono, M. G. S., Putri, S. F., & Widiyanto, A. A. (2021). The university students' perspectives on the advantages and disadvantages of online learning due to COVID-19. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 183, 120–124. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210717.025>.

- José Quimí, J. A. (2022). *Face-to-face vs online learning advantages and disadvantages*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Kantová, M. (2022). *Vyhodnocení aspektů online výuky v období pandemie Covid 19*. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Kotrikadze, E. V., y Zharkova, L. I. (2021). Advantages and Disadvantages of Distance Learning in Universities. *Propósitos Y Representaciones*, 9(SPE3), e1184. <https://doi.org/10.20511/pyr2021.v9nSPE3.1184>
- Pařilová, H. (2014). *Metodika výuky pro obory v kombinované formě výuky*. Technická univerzita v Liberci.
- Pavlas, T., Zatloukal, T., Andrys, O., Pražáková, D. & Šlajchová, L. (2020). *Zkušenosti žáků a učitelů základních škol s distanční výukou ve 2. pololetí školního roku 2019/2020*. Česká školní inspekce. <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Tematicka-zprava-Zkusenosti-zaku-a-ucitelu-ZS-s-di>
- Petrásková, M. (2022). *Distanční výuka z pohledu učitelů, žáků a rodičů na 1. stupni ZŠ*. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Piaget, J. (1970). *Psychologie intelligence*. Portál.
- Siregar, G. M. A. (2021). Evaluation of online learning for mathematics education students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1). 10.1088/1742-6596/1882/1/012064
- SIMONOVA, I., FYLTYNKOVA, L., & KOSTOLANYOVA, K. (2021). Students' reflection on online distance learning: Advantages, disadvantages, recommendations. *Lecture Notes in Computer Science*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80504-3>
- Vygotskij, L. S. (2004). *Mýšlení a řeč*. Portál.
- WHO (2024). *Coronavirus disease (COVID-19) pandemic*. <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19>
- Yorkovsky, Y., & Levenberg, I. (2022). Distance learning in science and mathematics – Advantages and disadvantages based on pre-service teachers' experience. *Teaching and Teacher Education*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103883>
- Zlámalová, H. (2003). *Příručka pro tutorý distančního vzdělávání*. Národní centrum distančního vzdělávání.

Kontakt

Mgr. Denisa Jarošová
Katedra algebry a geometrie
Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci
17. listopadu 1192/12, 779 00 Olomouc
E-mail: denisa.jarosova01@upol.cz