

ICT koordinátor – studium k výkonu specializované činnosti



Využití Chromebooků ve výuce matematiky a fyziky na SŠ

Závěrečná práce

Autor práce
Mgr. Adam Pindur

Ostrava
2024

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená závěrečná práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval/a samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal/a, v práci cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Opavě dne 30. 11. 2024



.....
Mgr. Adam Pindur

Anotace

Tato závěrečná práce se zabývá využitím Chromebooků ve výuce matematiky a fyziky na Středním odborném učilišti stavebním v Opavě. Cílem práce je analyzovat přínosy těchto zařízení pro výuku, identifikovat konkrétní nástroje a aplikace, které lze efektivně zapojit do výuky, a upozornit na výzvy spojené s jejich nasazením. Práce se zaměřuje na teoretická východiska, popisuje implementaci Chromebooků a nabíjecího vozíku a hodnotí zpětnou vazbu od učitelů a studentů. Výsledky ukazují, že Chromebooky přispívají k interaktivnější a efektivnější výuce, zejména díky aplikacím jako GeoGebra, Techambition a PhET simulace. Závěrečná část práce obsahuje výsledky dotazníkového šetření, které potvrzují pozitivní vliv Chromebooků na výuku a spolupráci mezi studenty.

Klíčová slova: *AnswerGarden, Chromebook, GeoGebra, mobilní učebna, nabíjecí vozík, PhET simulace, Techambitio*

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu mé práce panu Mgr. Karlovi Moricovi za odborné vedení, trpělivost, cenné rady a připomínky při psaní této závěrečné práce. Poděkování také patří mým dvěma kolegům ze Středního odborného učiliště stavebního v Opavě, kteří se mnou velmi ochotně spolupracovali.

Obsah

Úvod.....	6
1. Teoretická východiska	7
1.1. Chromebook.....	7
1.1.1. Acer Chromebook Spin 513.....	7
1.2. Hromadná správa.....	8
1.3. Mobilní učebna.....	9
1.3.1. Acer nabíjecí vozík na 32 zařízení	9
2. Chromebooky ve výuce.....	10
2.1. Charakteristika vyučujících.....	10
2.2. Využití Chromebooků ve výuce matematiky	10
2.2.1. GeoGebra	10
2.2.2. Techambition.....	11
2.3. Využití Chromebooků ve výuce fyziky	12
2.3.1. PhET simulace.....	12
2.3.2. AnswerGarden.....	13
2.3.3. Google Formuláře a Google Tabulky pro experimentální výuku	14
3. Zpětná vazba od vyučujících a žáků	15
3.1. Výsledky dotazníkového šetření	15
Závěr.....	22
Seznam použité literatury.....	23
Seznam obrázků	24
Seznam příloh	25
Příloha 1 – Acer Chromebook Spin 513.....	26
Příloha 2 – Acer nabíjecí vozík na 32 zařízení.....	27
Příloha 3 – Výuky s Chromebooky v učebně č. 214	28
Příloha 4 – Dotazník využití Chromebooků ve výuce.....	29

Úvod

Informační a komunikační technologie (ICT) hrají stále významnější roli ve všech oblastech lidské činnosti, včetně vzdělávání. S rozvojem digitálních technologií a jejich stále dostupnějším využitím ve školním prostředí mají pedagogové jedinečnou příležitost obohatit vzdělávací proces o moderní nástroje, které mohou zvýšit efektivitu výuky a zapojení studentů. Významným krokem směrem k integraci ICT do školství je nasazení mobilních zařízení, jako jsou Chromebooky, které jsou navrženy pro jednoduché a efektivní používání ve školních třídách.

Chromebooky představují cenově dostupná, snadno spravovatelná a uživatelsky přívětivá zařízení, která jsou optimalizována pro práci v cloudu. Právě díky těmto vlastnostem jsou stále častěji voleny jako ideální výukové nástroje na školách po celém světě, včetně Středního odborného učiliště stavebního v Opavě. Zde byly v roce 2023 pořízeny Chromebooky s cílem zefektivnit výuku a podpořit digitální dovednosti studentů.

Tato závěrečná práce se zaměřuje na analýzu využití Chromebooků ve výuce předmětů, jako je matematika a fyzika. Cílem je zhodnotit přínosy těchto zařízení pro výuku, poukázat na konkrétní nástroje a aplikace, které lze efektivně zapojit do výuky, a rovněž upozornit na výzvy, které s sebou nasazení těchto zařízení přináší. Součástí práce bude také zhodnocení zpětné vazby od učitelů a studentů, kteří se s Chromebooky setkali v praxi.

1. Teoretická východiska

Střední odborné učiliště stavební v Opavě v roce 2023 zakoupilo celkem 24 kusů zařízení Acer Chromebook Spin 513. Škola již řadu let využívá Google Workspace for Education a zejména z tohoto důvodu byly zvoleny právě Chromebooky díky možné integraci do Google ekosystému školy. Po této integraci lze všechny Chromebooky poměrně jednoduše hromadně spravovat přes Google Admin console. Tato zařízení jsou umístěna v nabíjecím vozíku značky Acer v jedné z odborných učeben.

1.1. Chromebook

Pod souhrnným označením Chromebook se označují notebooky či konvertibilní mobilní dotyková zařízení, které používají operační systém ChromeOS vyvinutý společností Google. ChromeOS byl poprvé představen v roce 2009 jako open-source projekt Chromium OS. První komerční Chromebooky byly uvedeny na trh v roce 2011 společnostmi Acer a Samsung. V roce 2013 se k trhu s Chromebooky připojily další významné společnosti – Lenovo a HP. ChromeOS je v porovnání s Microsoft Windows jednoduchý a intuitivní operační systém, což usnadňuje studentům i učitelům jeho používání. To znamená, že se mohou více soustředit na výuku a učení než na řešení technických problémů. Chromebooky jsou optimalizovány pro práci v cloudu, což znamená, že většina aplikací a dat je uložena v cloudu online (1). Oproti běžným notebookům jsou Chromebooky také cenově dostupnější, což umožňuje školám vybavit více studentů moderní technologií bez překročení rozpočtu.

Díky plné integraci Google Workspace pro vzdělávání mohou studenti snadno spolupracovat na projektech v reálném čase, sdílet dokumenty, provádět úpravy společně a rovnou je nahrávat do Google učebny. Chromebooky také podporují širokou škálu vzdělávacích aplikací a nástrojů, které mohou zlepšit interaktivitu a zapojení studentů do výuky. Velkou výhodou je také podpora většiny aplikací navržených pro platformu Google Android.

1.1.1. Acer Chromebook Spin 513

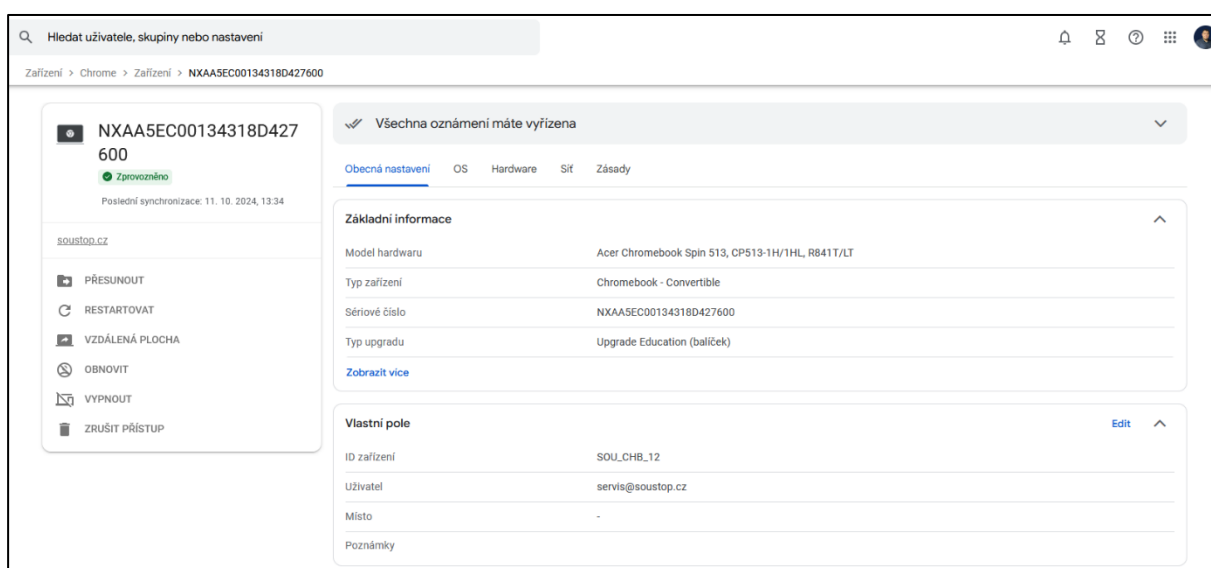
Jedná se o konvertibilní Chromebook 2v1 od společnosti Acer, který kombinuje funkce notebooku a tabletu. Zařízení nabízí 13,3“ palcovou dotykovou obrazovku, Wi-Fi, podsvícenou klávesnici, 8 jádrový procesor založený na architektuře ARM, 8 GB operační paměti RAM a 64 GB flash paměti. Disponuje dvěma USB-C porty, které slouží zároveň i k napájení zařízení, jedním portem USB-A a 3,5 mm audio výstupem pro sluchátka (2). Pohled na zařízení je v příloze 1.

1.2. Hromadná správa

Správa většího množství Chromebooků může být náročná, ale díky rozšíření Chrome Education Upgrade je tento proces výrazně zjednodušen. Toto rozšíření poskytuje školám a vzdělávacím institucím pokročilé nástroje pro správu, zabezpečení a podporu Chromebooků. Mezi hlavní funkce a výhody Chrome Education Upgrade patří:

- Centrální správa – umožňuje IT administrátorům spravovat všechna zařízení na dálku z jednoho místa pomocí Google Admin console.
- Pokročilé bezpečnostní funkce – poskytují vícevrstvou ochranu dat na zařízení, včetně automatických aktualizací, šifrování dat a ochrany proti malwaru.
- Jednoduché nasazení a konfigurace nového zařízení – po prvním připojení zařízení k internetu bez nutnosti fyzického přístupu k zařízení.
- Přizpůsobení uživatelských nastavení – přizpůsobení nastavení, která se aplikují při přihlášení učitelů a studentů na jakémkoliv školním zařízení.
- Rozšířená podpora Google – kdykoliv lze kontaktovat administrátory Google pro pomoc s řešením problémů.

V případě, že zařízení nedisponuje od koupě rozšířením Chrome Education, lze ho zakoupit za 34€ pro jedno zařízení. Veškerá hromadná správa se provádí skrze webové rozhraní v Google Admin console, po přihlášení do správcovského Google účtu organizace. Na následujícím obrázku je ukázka, jak vypadá nabídka správy jednoho konkrétního Chromebooku – viz obrázek 1 – Ukázka správy Chromebooku.



Obrázek 1 – Ukázka správy Chromebooku

1.3. Mobilní učebna

Mobilní učebna je flexibilní a přenosné řešení pro moderní výuku, které umožňuje učitelům snadno přenášet technologické vybavení mezi různými třídami a učebnami. Tento koncept je navržen tak, aby podporoval interaktivní a digitální výuku a je ideální pro školy, které chtějí efektivně využívat technologie bez nutnosti budování stálých počítačových učeben. Umožňuje tak využití technologií ve více třídách. Mobilní učebna také pomáhá rozvíjet digitální dovednosti studentů, což je klíčové pro jejich budoucí úspěch. Pro úspěšnou implementaci mobilní učebny je důležité mít ve škole kvalitní a spolehlivou bezdrátovou síťovou infrastrukturu s připojením k internetu.

Základem každé mobilní učebny by měl být nabíjecí vozík, který je navržený pro bezpečné skladování a efektivní nabíjení zařízení, jako jsou notebooky, tablety či Chromebooky. Hlavní výhody nabíjecího vozíku jsou následující:

- Centralizované nabíjení – nabíjecí vozík umožňuje nabíjet více zařízení současně, což zajišťuje, že všechna zařízení jsou plně nabitá a připravena k použití na začátku každého školního dne.
- Bezpečné uložení – vozík poskytuje bezpečné úložiště pro zařízení, chrání je před krádeží a poškozením, většina modelů je taktéž vybavena zámky.
- Mobilita – díky kolečkům a kompaktnímu designu lze nabíjecí vozík snadno přesouvat mezi učebnami, to umožňuje flexibilní využití zařízení v různých třídách a usnadňuje jejich sdílení mezi studenty i učiteli.
- Organizace a správa – vozíky obsahují oddělené přihrádky pro každé zařízení, což usnadňuje jejich identifikaci a distribuci, některé vozíky také nabízejí možnosti pro správu kabelů.

1.3.1. Acer nabíjecí vozík na 32 zařízení

Jedná se o nabíjecí vozík pro až 32 zařízení do velikosti 15,6 palců. Uvnitř jsou dvě poličky, z nichž každá obsahuje 16 přihrádek pro zařízení. Pro snadné převážení je vybaven čtyřmi 5" kolečky. Bezpečnost zajišťuje zámek na předních i zadních dveřích. Systém chytrého nabíjení s ochranou proti přetížení sítě se stará o bezpečný přísun energie do všech uložených zařízení (3). Ukázka tohoto nabíjecího vozíku je v příloze 2.

2. Chromebooky ve výuce

Tato část závěrečné práce se věnuje využívání Chromebooků ve výuce na středním odborném učilišti stavebním v Opavě. V rámci teoretické výuky se Chromebooky staly cenným nástrojem nejen pro digitální komunikaci a správu úkolů, ale také pro interaktivní výuku předmětů jako jsou matematika a fyzika. V těchto předmětech nabízejí Chromebooky bohaté možnosti pro práci s vizualizacemi, simulacemi a online nástroji, které studentům umožňují lépe pochopit složité teoretické koncepty a aplikovat je v praxi.

Jelikož výuka s Chromebooky probíhá nejčastěji v odborné učebně č. 214, je nabíjecí vozík pro Chromebooky umístěn v této učebně. Vozík je stále zapojen do elektrické sítě, tím pádem jsou Chromebooky stále dobíjeny v případě, že se zrovna nepoužívají. Pro bezproblémové využívání byla pro Chromebooky rovněž zřízena vlastní Wi-Fi síť, na které jsou pouze tato zařízení. V učebně č. 214 je na zdi umístěn přístupový bod UniFi, takže je zajištěna maximální dostupná síťová konektivita. V příloze 3 je ukázka, jak výuka s Chromebooky v této učebně probíhá.

2.1. Charakteristika vyučujících

Dva vyučující, kteří Chromebooky ve výuce aktivně využívají mají následující aprobace:

- Vyučující č. 1 – matematika, tělocvik
- Vyučující č. 2 – fyzika, chemie

Průměrný věk těchto vyučujících je 46,5 let ve složení muž a žena. Jde tedy o poměrně starší věkovou skupinu vyučujících. Žádný z nich nemá s ICT větší zkušenosti a nikdy jej ani neučil.

2.2. Využití Chromebooků ve výuce matematiky

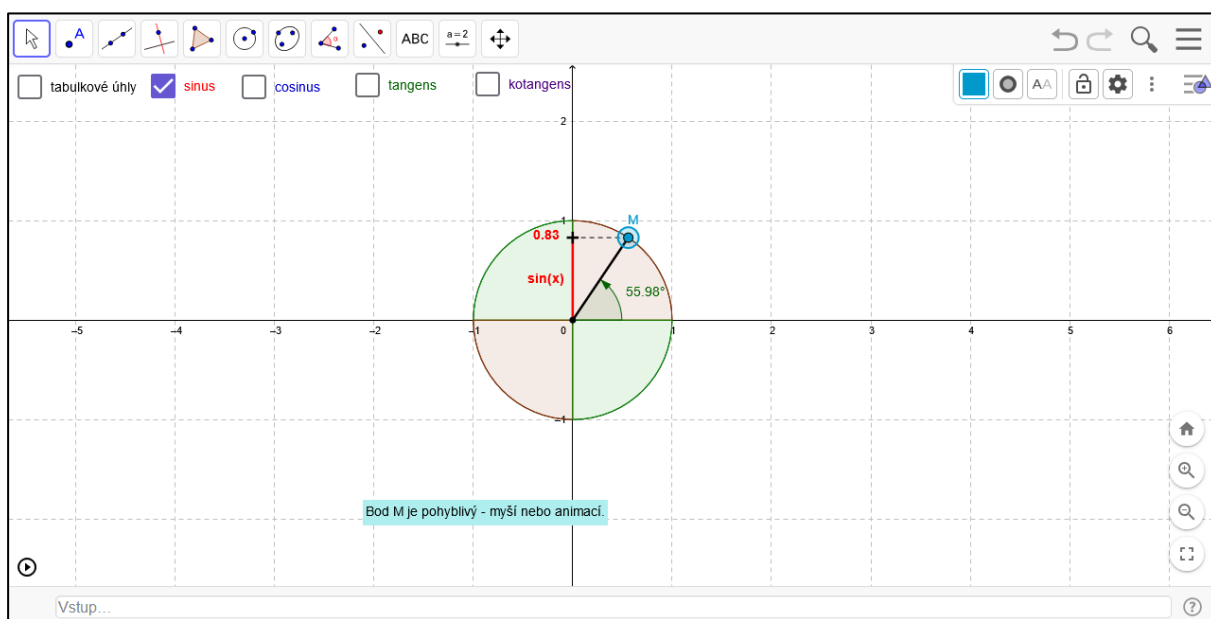
Využití Chromebooků ve výuce matematiky nabízí řadu možností, jak učinit výuku interaktivnější a vizuálně atraktivnější pro studenty. Několik klíčových nástrojů, které se často používají na školách, jsou aplikace umožňující modelování a grafické zobrazení matematických úloh. Vyučující č. 1 v hodinách matematiky na Chromeboocích využívá aplikace GeoGebra a Techambition.

2.2.1. GeoGebra

GeoGebra je jedním z nejpopulárnějších nástrojů pro výuku matematiky. Umožňuje studentům vytvářet geometrické tvary, grafy funkcí a dynamicky zkoumat vlastnosti rovnic. Zjednodušuje vizualizaci matematických konceptů, což usnadňuje pochopení i složitějších úloh (4).

Vyučující č. 1 využívá na Chromeboocích aplikaci GeoGebra Klasik, která je k dispozici zdarma ke stažení v Chrome Web Store.

Aplikaci GeoGebra Klasik vyučující použil v hodině, kdy žákům vysvětloval na jednotkové kružnici goniometrické funkce. Žáci následně na Chromeboocích v této aplikaci sami zkoušeli zadávat různé úhly pro dané goniometrické funkce a hned viděli jejich hodnotu. Pro tuto činnost vyučující využil již vytvořený materiál v rámci výukových materiálů na webu GeoGebry, který žákům nasdílel prostřednictvím Google Classroom. Na obrázku 2 – Goniometrické funkce v aplikaci GeoGebra Klasik je znázorněna ukázka výstupu vybraného žáka.



Obrázek 2 – Goniometrické funkce v aplikaci GeoGebra Klasik

2.2.2. Techambition

Techambition je webový vzdělávací nástroj, který nabízí širokou škálu interaktivních úloh, které studenty aktivně zapojují do procesu učení. Tyto úlohy jsou navrženy tak, aby podporovaly kritické myšlení a řešení problémů. Díky adaptivním algoritmům může Techambition přizpůsobit obsah a obtížnost úloh individuálním potřebám každého studenta. To zajišťuje, že každý student pracuje na úlohách, které odpovídají jeho aktuální úrovni znalostí a dovedností. Navíc studenti dostávají okamžitou zpětnou vazbu na své odpovědi, což jim umožňuje rychle identifikovat a opravit chyby.

Tento nástroj vyučující č. 1 využil v hodině matematiky, kdy s žáky probíral kvadratické rovnice. V rámci široké nabídky úloh z Techambition vybral jednu kvadratickou rovnici a tu žákům zadal přes Google Classroom. Žáci následně na Chromeboocích v Teachambitionu postupně řešili zadanou rovnici. Zadání spolu s částí postupu řešení jednoho z žáků lze pozorovat na obrázku 3 – Řešení kvadratické rovnice v nástroji Techambition.

Nástroj Teachambition včetně aktuálního ceníku pro školy lze nalézt na webové stránce: <https://techambition.com/?l=cs>.

Zkusíme nejdříve prozkoumat konkrétní rovnici: $x^2 - 4x + 3 = 0$. Chceme výsledek ve tvaru: $x = \dots$,

Problém: x je v rovnici dvakrát.

Uprav $x^2 - 4x + 3$ doplněním na čtverec.

✕	←	→	
7	8	9	□ □
4	5	6	·
1	2	3	-
√□	0	x	+
	(	)	²
Ověřit			

$$\frac{x^2 - 4x + 3}{x(x - 4) + 3}$$

$x(x - 4) + 3$

Úprava je v pořádku a může vést k řešení

Obrázek 3 – Řešení kvadratické rovnice v nástroji Teachambition

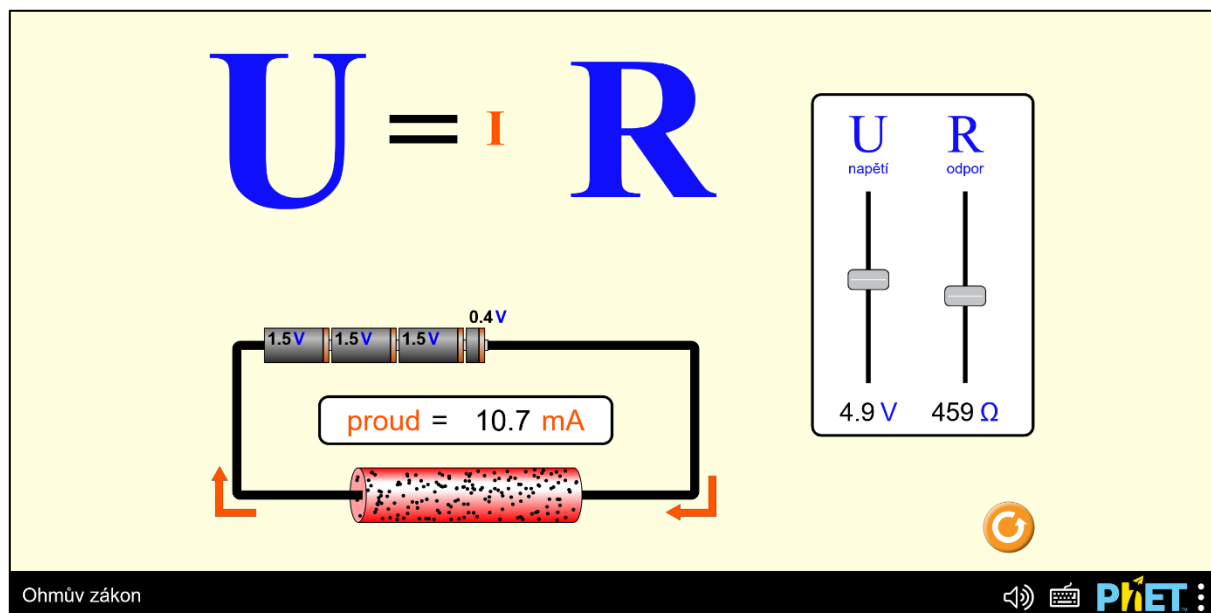
2.3. Využití Chromebooků ve výuce fyziky

Výuka fyziky pomocí Chromebooků nabízí studentům možnost zapojit se do experimentů a simulací, které by jinak byly obtížně proveditelné. Vyučující č. 2, využívá na Chromeboocích zejména online nástroje PhET simulace, AnswerGarden a Google Formuláře spolu s Google Tabulkami.

2.3.1. PhET simulace

PhET simulace, vyvinuté na University of Colorado Boulder, jsou interaktivní a vysoce vizuální simulace pro různé oblasti fyziky, chemie i další přírodní vědy. Umožňují žákům provádět experimenty přímo na obrazovce Chromebooku, což podporuje porozumění abstraktním fyzikálním konceptům. Vyučující č. 2 v hodinách na Chromeboocích s žáky navštěvuje tuto stránku: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/filter?subjects=physics&type=html>, kde jsou k dispozici různé simulace. Příkladem byla hodina zaměřena na Ohmův zákon, který mohla vyučující žákům prostřednictvím simulace demonstrovat. Každý žák si následně na Chromebooku vyzkoušel interaktivně platnost Ohmova zákona.

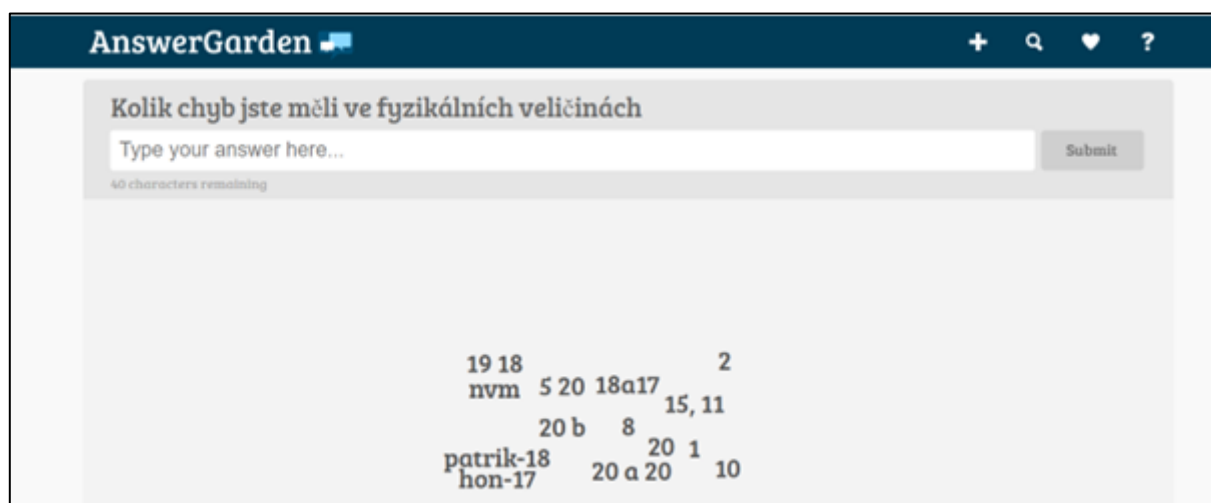
Na obr. 4 – Ukázka Ohmova zákona v nástroji PhET simulace lze pozorovat spuštěnou simulaci.



Obrázek 4 – Ukázka Ohmova zákona v nástroji PhET simulace

2.3.2. AnswerGarden

AnswerGarden je interaktivní webová aplikace, která umožňuje studentům a učitelům efektivně spolupracovat a sdílet myšlenky v reálném čase. V kontextu výuky fyziky se tato aplikace vyučující ukázala jako cenný nástroj pro podporu aktivního učení a zapojení studentů, například v situaci, kdy potřebovala od studentů vědět, co si představí pod daným tématem. V hodině, kdy žáci procvičovali fyzikální veličiny, měli prostřednictvím této aplikace a Chromebooků vyučující sdílet zpětnou vazbu. Na obrázku 5 – Answergarden výstupy žáků, lze pozorovat ukázkou výstupu žáků, kdy dostali od vyučující zadání a přes AnswerGarden měli napsat, kolik měli chyb. Nástroj je k dispozici zdarma na: <https://answergarden.ch/>.



Obrázek 5 – Answergarden výstupy žáků

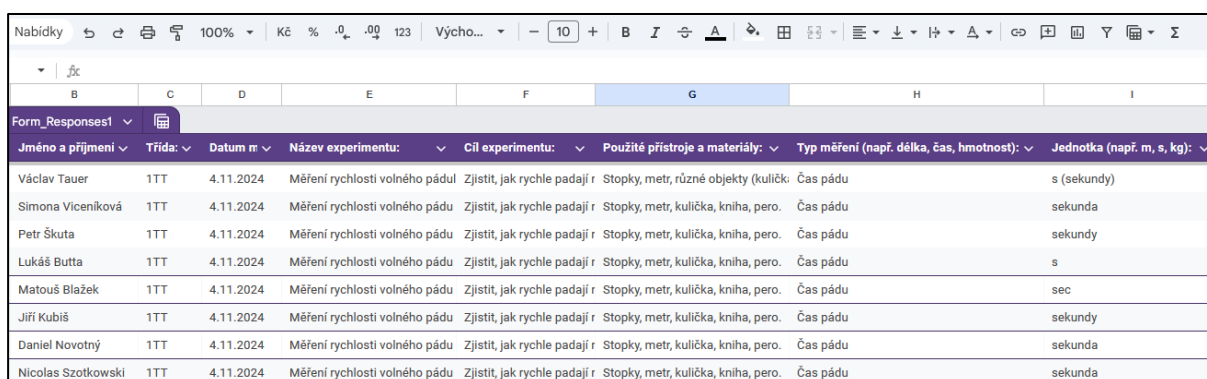
2.3.3. Google Formuláře a Google Tabulky pro experimentální výuku

V experimentálních částech výuky fyziky vyučující č. 2 s žáky efektivně využívá Google Formuláře pro sběr dat a následně Google Tabulky pro jejich detailnější analýzu. Žáci zadávají svá měření do sdílených formulářů, což umožňuje kolektivní analýzu a porovnávání výsledků jednotlivých experimentů.

V rámci jedné hodiny fyziky vyučující č.2 s žáky prováděla experiment, kdy měřili rychlost volného pádu. Žáci měli za úkol zjistit, jak rychle padají různé objekty na zem. V Google učebně měli žáci odkaz na formulář, kam prostřednictvím Chromebooků zadávali výsledky svého měření. Formulář obsahoval tyto položky, které žáci museli vyplnit:

- Jméno a příjmení
- Třída
- Datum měření
- Název experimentu
- Cíl experimentu
- Použité přístroje a materiály
- Typ měření (např. délka, čas, hmotnost)
- Jednotka (např. m, s, kg)
- Poznámky k měření (např. podmínky, možné chyby)
- Průměrná hodnota (pokud bylo provedeno více měření)
- Maximální hodnota
- Minimální hodnota
- Shrnutí výsledků měření

Po ukončení měření a zadání všech výsledků ukázala vyučující žákům prostřednictvím Google tabulek výsledky měření celé třídy, které společně následně porovnávali. Ukázku výsledků měření zobrazuje obrázek 6 – Ukázka výsledků měření v Google tabulkách.



Jméno a příjmení	Třída	Datum měření	Název experimentu	Cíl experimentu	Použité přístroje a materiály	Typ měření (např. délka, čas, hmotnost)	Jednotka (např. m, s, kg)
Václav Tauer	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, různé objekty (kuličky)	Čas pádu	s (sekundy)
Simona Viceníková	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sekunda
Petr Škuta	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sekundy
Lukáš Butta	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	s
Matouš Blažek	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sec
Jiří Kubiš	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sekundy
Daniel Novotný	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sekunda
Nicolas Szotkowski	1TT	4.11.2024	Měření rychlosti volného pádu	Zjistit, jak rychle padají r	Stopky, metr, kulička, kniha, pero.	Čas pádu	sekunda

Obrázek 6 – Ukázka výsledků měření v Google tabulkách

3. Zpětná vazba od vyučujících a žáků

Tato kapitola se věnuje zpětné vazbě od studentů a učitelů, kteří s Chromebooky běžně pracují. Z důvodu, že aktivně s Chromebooky na škole pracují zatím pouze dva vyučující, byl s nimi proveden nestrukturovaný rozhovor, ze kterého vyšlo najevo, že si práci s těmito zařízeními oblíbili, a i když zatím mají k dispozici pouze 24 kusů, je hodina s Chromebooky efektivnější, modernější a pro žáky více naučná. Vyučující vidí největší plusy v jednoduchosti, rychlosti a spolehlivosti Chromebooků. Nemusí řešit žádné technické problémy, žáci si vezmou do ruky nabitě zařízení, které je funkční a ihned připravené k práci, stačí se pouze přihlásit školním Google účtem. Mínusy vidí v nemožnosti spustit na ChromeOS klasické Microsoft Office, na které jsou zvyklí ze světa OS Windows a v počtu kusů Chromebooků. Většina tříd má více než 24 žáků a tím pádem někteří žáci musí s Chromebooky pracovat ve dvojicích.

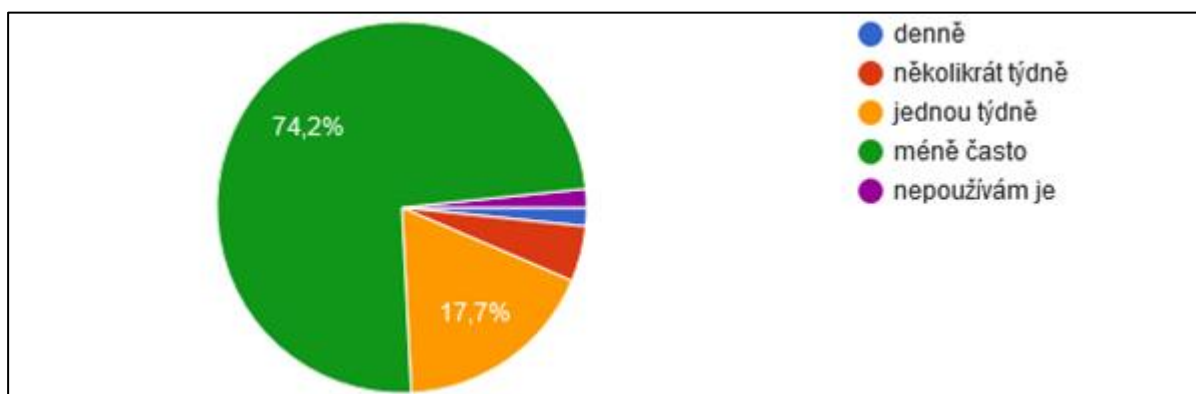
Pro žáky bylo za účelem zpětné vazby vytvořeno pomocí Google Formulářů dotazníkové šetření. Dotazník byl anonymní a obsahoval 10 otázek. Ukázka dotazníku je v příloze 4.

3.1. Výsledky dotazníkového šetření

Zde jsou předloženy výsledky dotazníkového šetření žáků. Dotazník vyplnilo celkem šedesát dva žáků z různých ročníků a oborů. Otázky byly otevřené i uzavřené. Následuje bližší vysvětlení jednotlivých otázek a jejich souhrnné výsledky zpracované v podobě tabulek a grafů z Google Formulářů.

Otázka č. 1: Jak často využíváte Chromebooky ve výuce

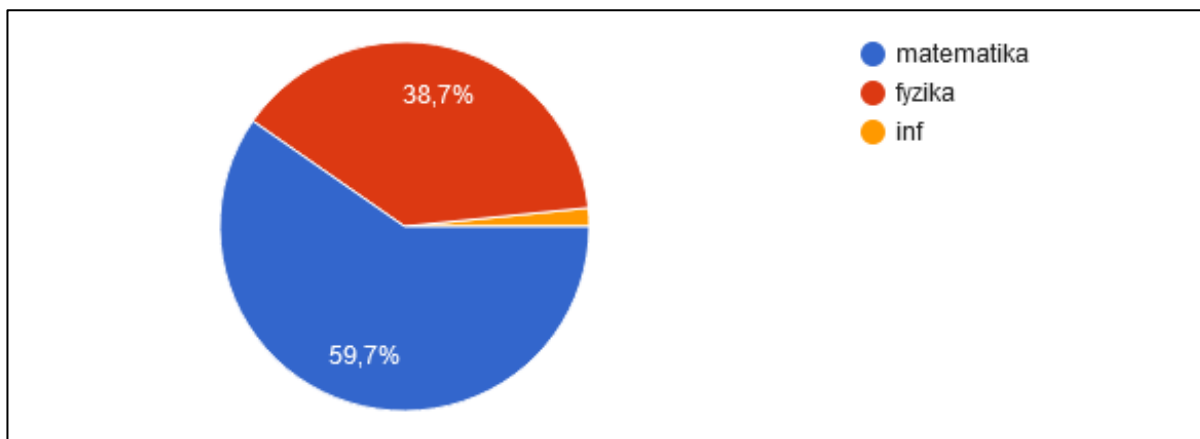
Otázka zjišťovala, jak často žáci využívají Chromebooky ve výuce. Čtyřicet šest žáků, což představuje 74,2 %, odpovědělo, že méně často. Jedenáct žáků, což představuje 17,7 %, odpovědělo, že Chromebooky využívají ve výuce jednou týdně. Tři žáci, kteří tvoří 4,8 %, využívají Chromebooky několikrát týdně. Možnost „denně“ a „nepoužívám je vůbec“ zvolil jeden žák, což v obou případech tvoří 1,6 %. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je dvojrozměrný výsečový graf obrázek 7 – Jak často využíváte Chromebooky ve výuce.



Obrázek 7 – Jak často využíváte Chromebooky ve výuce

Otázka č. 2: V jakých předmětech využíváte Chromebooky nejvíce

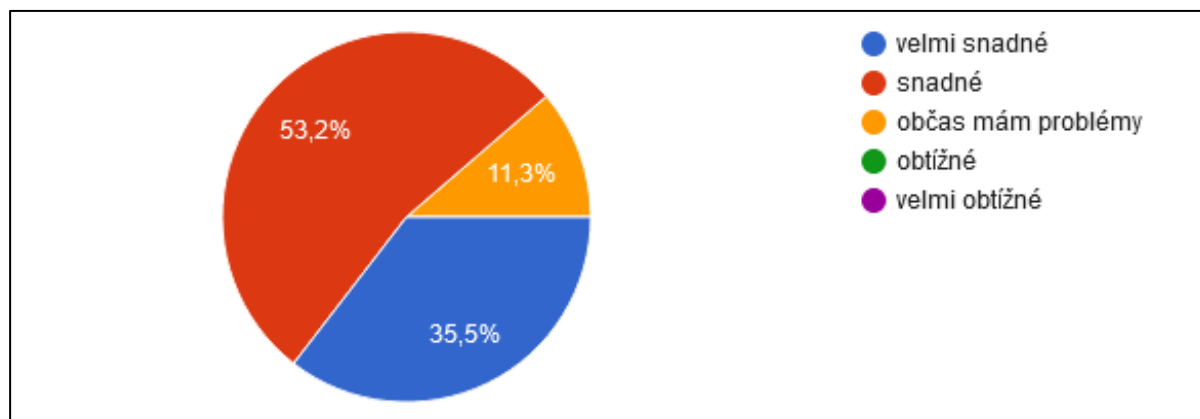
Otázka zjišťovala, v jakých předmětech žáci Chromebooky využívají nejvíce. Třicet sedm žáků, což představuje 59,7 %, využívá nejčastěji Chromebooky v matematice. Dvacet čtyři žáci, kteří tvoří 38,7 %, nejčastěji využívají Chromebooky ve fyzice. Jeden žák, který tvoří 1,6 %, zvolil, že Chromebooky nejvíce využívá v informatice. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný výsečový graf obrázek 8 – V jakých předmětech využíváte Chromebooky nejvíce.



Obrázek 8 – V jakých předmětech využíváte Chromebooky nejvíce

Otázka č. 3: Jak byste hodnotili snadnost používání Chromebooků

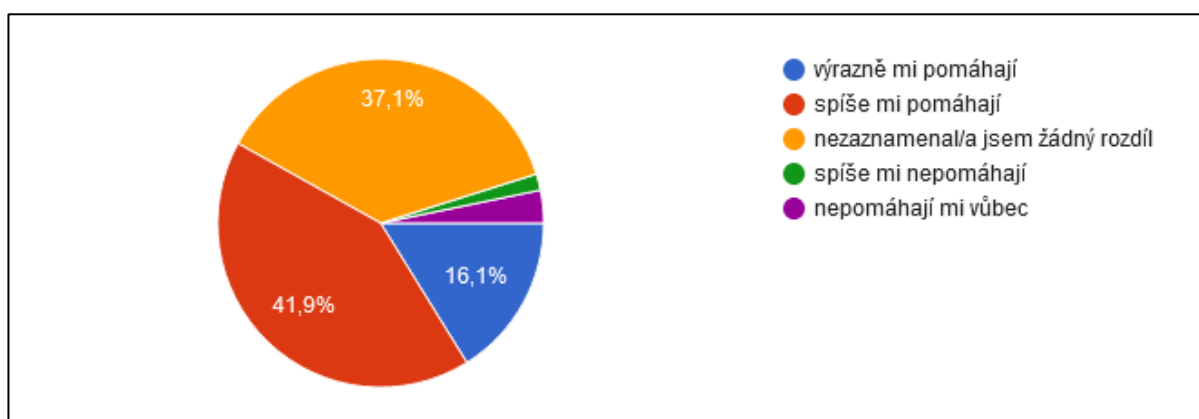
Otázka zjišťovala, jak by žáci hodnotili snadnost používání Chromebooků ve výuce. Třicet tři žáci, což představuje 53,2 %, hodnotí využívání Chromebooků jako snadné. Pro dvacet dva žáků, kteří tvoří 35,5 %, je použití Chromebooků ve výuce velmi snadné. Sedm žáků, kteří tvoří 11,3 %, mají občas při používání Chromebooků problémy. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný výsečový graf obrázek 9 – Jak byste hodnotili snadnost používání Chromebooků.



Obrázek 9 – Jak byste hodnotili snadnost používání Chromebooků

Otázka č. 4: Jak hodnotíte přínos Chromebooků k vašemu učení

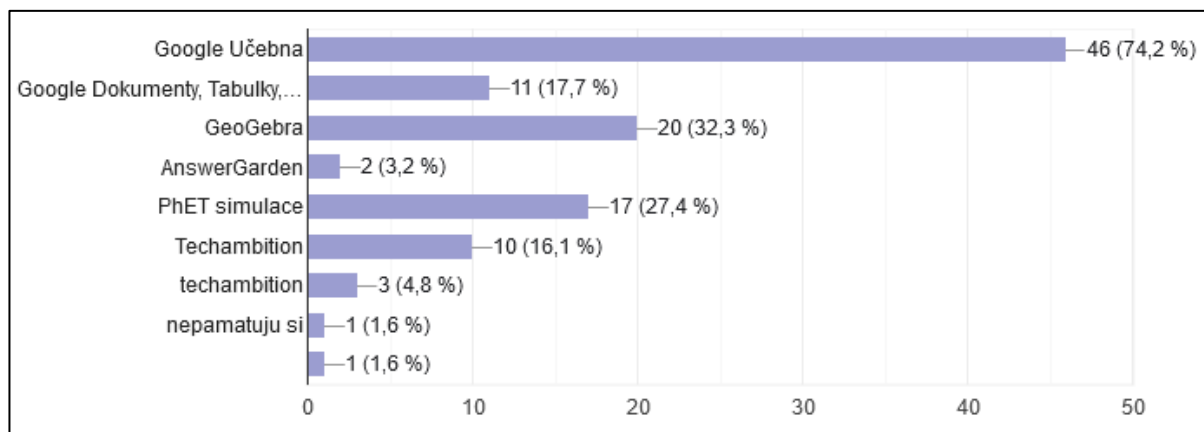
Otázka zjišťovala, jak žáci hodnotí přínos Chromebooků k jejich učení. Dvaceti šesti žákům, kteří představují 41,9 %, Chromebooky spíše pomáhají. Dvacet tři žáci, což představuje 37,1 %, nezaznamenali žádný rozdíl. Deseti žákům, kteří představují 16,1 %, Chromebooky výrazně pomáhají. Dvěma žákům, kteří tvoří 3,2 %, Chromebooky vůbec nepomáhají. Jednomu žáku, který tvoří 1,6 %, spíše nepomáhají. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný výsečový graf obrázek 10 – Jak hodnotíte přínos Chromebooků k vašemu učení.



Obrázek 10 – Jak hodnotíte přínos Chromebooků k vašemu učení

Otázka č. 5: Jaké nástroje nebo aplikace na Chromebooku využíváte nejčastěji

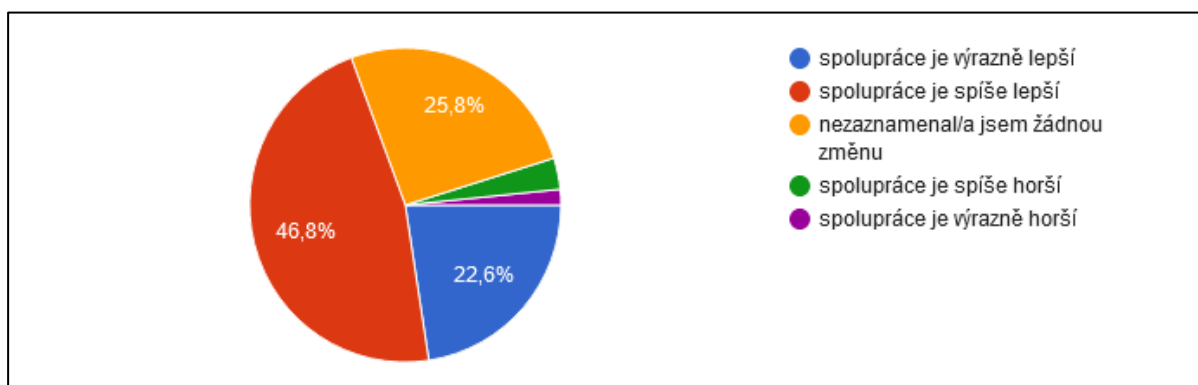
Otázka zjišťovala, jaké nástroje či aplikace žáci ve výuce s Chromebooky využívají nejčastěji. Nejčastější odpovědí byla Google učebna, dále GeoGebra a PhET simulace. Dále žáci volili Google Dokumenty, Tabulky, Prezence a Techambition. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný pruhový graf na obrázku 11 – Jaké nástroje nebo aplikace na Chromebooku využíváte nejčastěji.



Obrázek 11 – Jaké nástroje nebo aplikace na Chromebooku využíváte nejčastěji

Otázka č. 6: Jak vnímáte spolupráci s ostatními žáky prostřednictvím Chromebooků

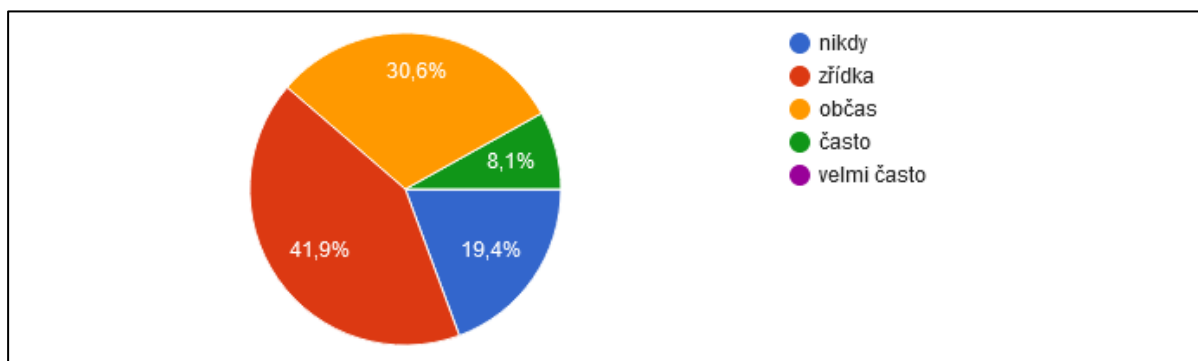
Otázka zjišťovala, jak žáci vnímají spolupráci s ostatními žáky prostřednictvím Chromebooků. Podle dvaceti devíti žáků, kteří tvoří 46,8 %, je spolupráce spíše lepší. Šestnáct žáků, kteří tvoří 25,8 %, nezaznamenalo žádnou změnu. Čtrnáct žáků, kteří tvoří 22,6 %, si myslí, že je spolupráce výrazně lepší. Pro dva žáky, kteří tvoří 3,2 %, je spolupráce spíše horší a pro jednoho žáka, který tvoří 1,6 %, je spolupráce výrazně horší. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný výsečový graf obrázek 12 – Jak vnímáte spolupráci s ostatními žáky prostřednictvím Chromebooků.



Obrázek 12 – Jak vnímáte spolupráci s ostatními žáky prostřednictvím Chromebooků

Otázka č. 7: Jak často máte technické problémy s Chromebooky

Otázka zjišťovala, jak často mají žáci technické problémy s Chromebooky (např. připojení k internetu, výkon, aplikace). Dvacet šest žáků, kteří tvoří 41,9 %, mají technické problémy s Chromebooky zřídka. Devatenáct žáků, kteří tvoří 30,6 %, mají občas s Chromebooky technické problémy. Dvanáct žáků, kteří tvoří 19,4 %, nemají s Chromebooky technické problémy. Pět žáků, kteří tvoří 8,1 %, mají často s Chromebooky technické problémy. Grafickým znázorněním odpovědí na tuto otázku je přehledný dvojrozměrný výsečový graf obrázek 13 – Jak často máte technické problémy s Chromebooky.



Obrázek 13 – Jak často máte technické problémy s Chromebooky

Otázka č. 8: Co se vám na používání Chromebooků nejvíce líbí

Otázka byla otevřená a zjišťovala názory žáků, co se jim na používání Chromebooků nejvíce líbí. Žákům se nejvíce líbí jednoduchost, rychlost, dotyková obrazovka a zároveň klávesnice. Odpovědi na tuto otázku zobrazují obrázek 14 – Tabulka hodnocení používání Chromebooků a obrázek 15 – Slovní mrak hodnocení používání Chromebooků.

Jednoduchost
Nemusím nic psát ručně
Vše.
Jednoduchost, rychlost
Pomáhá to k učení
dotyková obrazovka která mi více vyhovuje
Jednoduchost a rychlost
Příjemná změna od papíru a tužky
Jsou dotykové

Obrázek 14 – Tabulka hodnocení používání Chromebooků



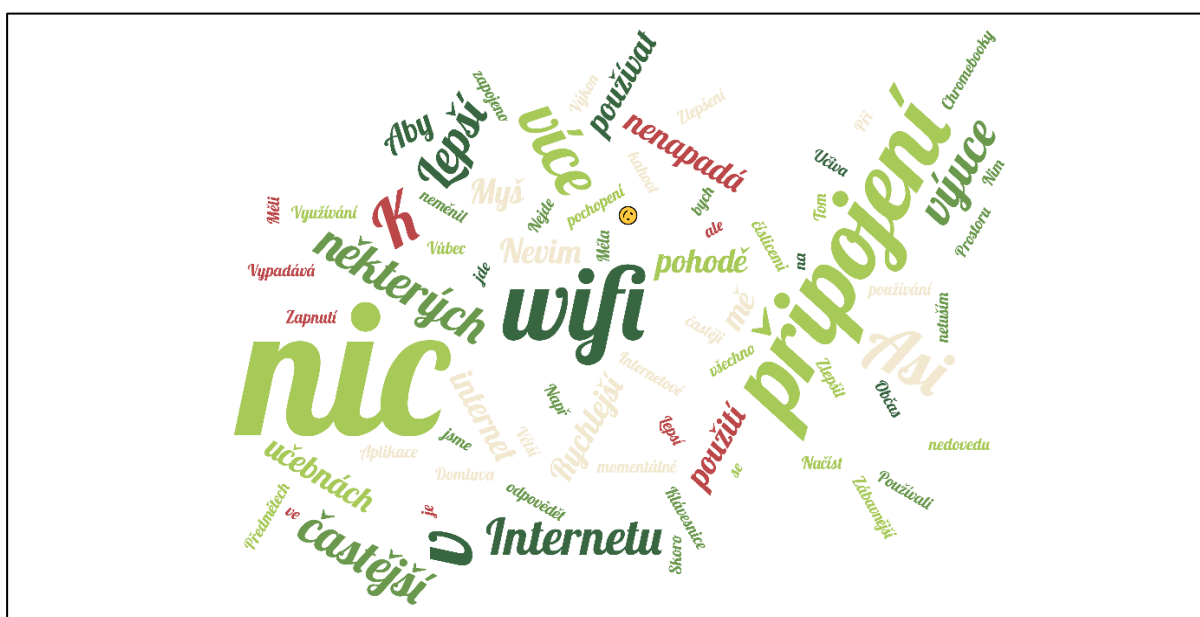
Obrázek 15 – Slovní mrak hodnocení používání Chromebooků

Otázka č. 9: Co by se podle vás mělo zlepšit, aby se s Chromebooky lépe pracovalo

Otázka byla otevřená a zjišťovala názory žáků, co se podle nich mělo zlepšit, aby se s Chromebooky lépe pracovalo. Nejčastější odpovědi žáků na tuto otázku byly: nic, WiFi, rychlejší internetové připojení a lepší připojení v některých učebnách. Toto zjištění pro mě není žádným překvapením, protože i když je přímo v učebně č. 214 na zdi umístěn přístupový bod, rychlost stahování a nahrávání na WiFi síti vyhrazené pro Chromebooky je pouze 95 Mbit/s, což je 1/3 celkové rychlosti připojení k internetu, které škola má. Do budoucna by toto měl vyřešit projekt Konektivity škol. Odpovědi na tuto otázku zobrazují obrázek 16 – Tabulka zlepšení práce s Chromebooky a obrázek 17 – Slovní mrak zlepšení práce s Chromebooky.

WiFi
Nic
Wifi
Domluva a více prostoru s Chromebooky
Rychlejší Internet.
Internetové připojení
častěji používat
připojení k internetu 🤔

Obrázek 16 – Tabulka zlepšení práce s Chromebooky



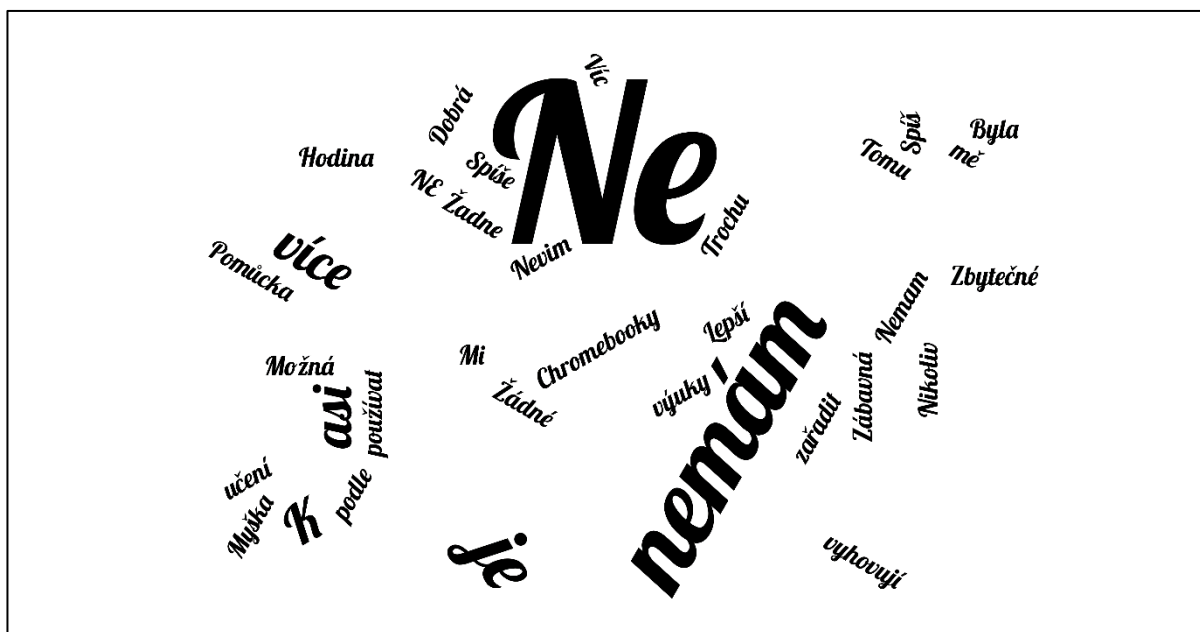
Obrázek 17 – Slovní mrak zlepšení práce s Chromebooky

Otázka č. 10: Máte nějaké další připomínky k používání Chromebooků ve výuce

Otázka byla otevřená a zjišťovala názory žáků, zdali mají nějaké připomínky k používání Chromebooků ve výuce. Nejčastěji žáci odpovídali, že žádné připomínky nemají. Odpovědi na tuto otázku zobrazují obrázek 18 – Tabulka připomínky k používání Chromebooků a obrázek 19 – Slovní mrak připomínky k používání Chromebooků.

nemám, je to podle mě dobrá pomůcka k učení
Spíš ne
Ne
Spíše ne
je to trochu zbytečné
nemam
NE
Hodina je víc zábavná
Nemám

Obrázek 18 – Tabulka připomínky k používání Chromebooků



Obrázek 19 – Slovní mrak připomínky k používání Chromebooků

Závěr

Tato závěrečná práce se zaměřila na analýzu využití Chromebooků ve výuce matematiky a fyziky na Středním odborném učilišti stavebním v Opavě. Výsledky ukazují, že nasazení těchto zařízení přineslo řadu výhod, včetně zvýšení interaktivity a efektivity výuky. Chromebooky se osvědčily jako cenově dostupná a snadno spravovatelná zařízení, která podporují spolupráci a zapojení studentů do výukového procesu.

V rámci výuky matematiky byly úspěšně využity aplikace jako GeoGebra a Techambition, které umožňují vizualizaci a interaktivní řešení matematických úloh. Ve výuce fyziky se osvědčily nástroje jako PhET simulace, AnswerGarden a Google Formuláře, které podporují experimentální a praktickou výuku.

Zpětná vazba od učitelů a studentů byla převážně pozitivní, přičemž hlavní výzvou zůstává omezený počet dostupných zařízení, což někdy vyžaduje práci ve dvojicích. Dotazníkové šetření mezi studenty potvrdilo, že většina z nich vnímá Chromebooky jako přínosné pro jejich učení a spolupráci.

Celkově lze konstatovat, že integrace Chromebooků do výuky na Středním odborném učilišti stavebním v Opavě byla úspěšná a přinesla pozitivní změny v přístupu k výuce. Doporučuje se pokračovat v rozšiřování počtu zařízení a poskytování další podpory učitelům, aby mohli plně využít potenciál těchto technologií. Nedílnou součástí je také nutnost zvýšit rychlost připojení celé školy k internetu, což by měl vyřešit projekt Konektivita škol, do kterého se chce škola zapojit a dotační program získat.

Seznam použité literatury

1. Google. *Přejděte na Chromebook* [online]. 2024 [cit. 2024-10-09]. Dostupné z: https://www.google.com/intl/cs_cz/chromebook/
2. Acer. *Acer Chromebook Spin 513* [online]. [cit. 2024-10-12]. Dostupné z: <https://www.acer.com/cz-cs/chromebooks/acer-chromebook-spin-513-cp513-1h-cp513-1hl-r841lt-r841t>
3. KK Tech. *Acer Charging Cart, AC320 32 slots* [online]. [cit. 2024-11-13]. Dostupné z: <https://www.kktechnology.cz/detail/Acer-Charging-Cart-AC320-32-slots/754863>
4. GeoGebra. *O programu GeoGebra* [online]. [cit. 2024-11-18]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org/about>

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Ukázka správy Chromebooku.....	8
Obrázek 2 – Goniometrické funkce v aplikaci GeoGebra Klasik.....	11
Obrázek 3 – Řešení kvadratické rovnice v nástroji Techambition.....	12
Obrázek 4 – Ukázka Ohmova zákona v nástroji PhET simulace.....	13
Obrázek 5 – Answergarden výstupy žáků.....	13
Obrázek 6 – Ukázka výsledků měření v Google tabulkách	14
Obrázek 7 – Jak často využíváte Chromebooky ve výuce	15
Obrázek 8 – V jakých předmětech využíváte Chromebooky nejvíce	16
Obrázek 9 – Jak byste hodnotili snadnost používání Chromebooků	16
Obrázek 10 – Jak hodnotíte přínos Chromebooků k vašemu učení	17
Obrázek 11 – Jaké nástroje nebo aplikace na Chromebooku využíváte nejčastěji	17
Obrázek 12 – Jak vnímáte spolupráci s ostatními žáky prostřednictvím Chromebooků	18
Obrázek 13 – Jak často máte technické problémy s Chromebooky	18
Obrázek 14 – Tabulka hodnocení používání Chromebooků	19
Obrázek 15 – Slovní mrak hodnocení používání Chromebooků	19
Obrázek 16 – Tabulka zlepšení práce s Chromebooky	20
Obrázek 17 – Slovní mrak zlepšení práce s Chromebooky	20
Obrázek 18 – Tabulka připomínky k používání Chromebooků	21
Obrázek 19 – Slovní mrak připomínky k používání Chromebooků	21

Seznam příloh

Příloha 1 – Acer Chromebook Spin 513	26
Příloha 2 – Acer nabíjecí vozík na 32 zařízení.....	27
Příloha 3 – Výuky s Chromebooky v učebně č. 214.....	28
Příloha 4 – Dotazník využití Chromebooků ve výuce	29

Příloha 1 – Acer Chromebook Spin 513



Příloha 2 – Acer nabíjecí vozík na 32 zařízení



Příloha 3 – Výuky s Chromebooky v učebně č. 214



Příloha 4 – Dotazník využití Chromebooků ve výuce



Využití Chromebooků ve výuce

Vážení žáci,

rád bych vás požádal o zpětnou vazbu ohledně využívání Chromebooků ve výuce na naší škole. Vaše odpovědi mi pomohou zhodnotit efektivitu těchto zařízení a zjistit, jak můžeme s kolegy zlepšit vaši práci s nimi.

Dotazník je anonymní a jeho vyplnění vám zabere přibližně 5–10 minut.

Děkuji za vyplnění
Adam Pindur

adam.pindur@soustop.cz [Přepnout účet](#)

Není sdíleno

*** Označuje povinnou otázku**

Jak často využíváte Chromebooky ve výuce? *

- ☐ denně
- ☐ několikrát týdně
- ☐ jednou týdně
- ☐ méně často
- ☐ nepoužívám je

V jakých předmětech využíváte Chromebooky nejvíce? *

- ☐ matematika
- ☐ fyzika
- ☐ Jiné: _____

Jak byste hodnotili snadnost používání Chromebooků? *

- ☐ velmi snadné
- ☐ snadné
- ☐ občas mám problémy
- ☐ obtížné
- ☐ velmi obtížné

Jak hodnotíte přínos Chromebooků k vašemu učení? *

- ☐ výrazně mi pomáhají
- ☐ spíše mi pomáhají
- ☐ nezaznamenal/a jsem žádný rozdíl