

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra experimentální fyziky



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Distanční výuka fyziky na středních školách v době
pandemie covid-19**

Autor:	Dominika Korcanová
Studijní program:	B0114A110003, Fyzika pro vzdělávání
Studijní obor:	1701R003 Fyzika se zaměřením na vzdělávání
Forma studia:	Prezenční
Vedoucí práce:	RNDr. Renata Holubová, CSc.
Termín odevzdání práce:	16. 5. 2022

Děkuji RNDr. Renatě Holubové, CSc. za podnětné připomínky a rady při psaní bakalářské práce. Také děkuji své rodině za podporu a trpělivost nejen při psaní této práce, ale při celém studiu.

Také prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Renaty Holubové, CSc., a že jsem použila zdroje, které cituji a uvádím v seznamu použitých pramenů.

V Olomouci 16. 5. 2022

.....
Dominika Korcanová

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora	Dominika Korcanová
Název práce	Distanční výuka fyziky na středních školách v době pandemie covid-19
Typ práce	Bakalářská
Pracoviště	Katedra experimentální fyziky
Vedoucí práce	RNDr. Renata Holubová, CSc.
Rok obhajoby práce	2022
Abstrakt	Tato bakalářská práce mapuje didaktiku fyziky a aplikuje ji na pravidla a náležitosti při realizaci distanční výuky. Zároveň se pomocí dotazníkového šetření snaží zjistit skutečný stav distanční výuky na středních školách, a to z pohledu žáků i pedagogů. Jde o ucelený přehled teorie distanční výuky jako takové s aplikací na výuku fyziky na středních školách s výsledky z praxe distančního vzdělávání v době pandemie covid-19.
Klíčová slova	fyzika; distanční výuka; online výuka; off-line výuka; eLearning
Počet stran	87
Počet příloh	0
Jazyk	Český

Bibliographical identification:

Autor's first name and surname	Dominika Korcanová
Title	Distance education in high schools during the covid-19 pandemic
Type of thesis	Bachelor
Department	Department of Experimental Physics
Supervisor	RNDr. Renata Holubová, CSc.
The year of presentation	2022
Abstract	This bachelor's thesis is mapping didactic methods in physics and applies them to rules and recommendations for realization of distance education. It also tries to find out the real situation of the distance education in high schools from pupil's and teacher's point of view. It is a comprehensive overview of distance education with application to didactic methods of physics education with the results of real-life experience of distance education during the covid-19 pandemic.
Keywords	physics; distance education; online learning; off-line learning; eLearning
Number of pages	87
Number of appendices	0
Language	Czech

Obsah

ÚVOD	7
1 DIDAKTIKA FYZIKY A POJETÍ VÝUKY	9
1.1 Vyučovací metody	9
1.2 Cíle výuky a analýza vyučovaného učiva	11
1.3 Experimentální část výuky.....	13
1.4 Internetové zdroje a využití technologií	14
1.4.1 Internetové sbírky úloh a encyklopedie	16
1.4.2 Učebnice	19
1.4.3 Aplety a animace	20
1.4.4 Video, dokumenty a vzdělávací cykly	22
1.4.5 Tabulkové procesory a matematické softwary	25
1.4.6 Mobilní aplikace	26
2 TEORIE DISTANČNÍ VÝUKY	31
2.1 Organizace výuky	31
2.2 Základní pojmy a principy distanční výuky	33
2.3 Výhody a nevýhody distanční výuky.....	35
2.4 Off-line a online výuka	36
2.5 Výukové strategie s důrazem na autoregulaci žáka	37
2.6 Realizace distanční výuky	38
2.6.1 Komunikační platformy	38
2.7 Studijní opory	42
2.8 Zpětná vazba a kontrola.....	44
2.9 Nouzové distanční vzdělávání	45
3 DISTANČNÍ VÝUKA FYZIKY V DOBĚ PANDEMIE COVID-19	47
3.1 Pandemie covid-19 v letech 2020-2021.....	47
3.2 Tvorba dotazníku	47
3.2.1 Dotazník pro žáky	48
3.2.2 Dotazník pro pedagogy	53
3.2.3 Dotazník pro maturanty	54

3.3 Dotazníkové šetření – žáci	55
3.3.1 Obecné otázky.....	55
3.3.2 Vztah k fyzice před a po distanční výuce	56
3.3.3 Realizace distanční výuky fyziky	57
3.3.4 Vyhodnocení dotazníku pro žáky	65
3.4 Dotazníkové šetření – pedagogové	67
3.4.1 Obecné otázky.....	67
3.4.2 Realizace distanční výuky	68
3.4.3 Hodnocení žáků	72
3.4.4 Vyhodnocení dotazníku pro pedagogy	73
3.5 Dotazníkové šetření – příprava na maturitu.....	74
3.5.1 Vyhodnocení dotazníku pro maturanty.....	76
3.6 Zkušenosti z následkové praxe z dubna 2021	77
3.7 Zkušenosti z asistentské praxe z listopadu 2021	78
ZÁVĚR.....	80
SEZNAM TABULEK	82
SEZNAM OBRÁZKŮ	83
SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ	86

Úvod

Fyzika je přírodovědný předmět, jehož cílem je objasnit zákonitosti a jevy, které se dějí každodenním životě, ale také v situacích, které jsou pro nás nepředstavitelné, ač pro lidstvo naprosto klíčové. Fyzika v sobě propojuje znalosti matematiky, chemie, biologie a dalších předmětů. Jde o velice důležitý předmět, který je zároveň velmi náročný, a bohužel i poměrně neoblíbený. Proto je správné pojetí výuky fyziky velmi důležité.

Standardně je fyzika vyučována od 6. ročníku základní školy, a je vyučována až do závěrečného ročníku střední školy. Žáci během této etapy projdou témata jako mechanika, molekulová fyzika, elektřina a magnetismus, ale i jaderná fyzika, optika nebo astronomie. Fyzika je vyučována prezenčním způsobem na gymnáziích a středních odborných školách, někdy i na odborných učilištích. Pro správné pochopení je teoretická výuka doplněna experimentální výukou, ve které se žáci učí porozumět jevům nebo je sami dokazují.

V březnu 2020 došlo k neočekávanému uzavření všech škol, včetně středních, a výuka byla pozastavena. Z plánované dvoutýdenní přestávky došlo k uzavření škol na více než rok. Začala éra distančního vzdělávání, na kterou nebyl nikdo připraven, zejména pak školy střední a základní. Pedagogové napříč školami se učili vyučovat online a off-line, zvykali si na nové technologie, které najednou museli začít využívat. Žáci si zakrátko uvědomili, že nejde o prázdniny, ale o počátek jejich osamostatnění a museli se naučit správně si regulovat učení a zodpovědně se připravovat na vyučování, i když z pohodlí domova.

Ve své bakalářské práci rozebírám obecnou didaktiku fyziky, uceluji poznatky o distanční výuce jako takové a aplikuji ji konkrétně na výuku fyziky s odkazem na její didaktiku. V experimentální části mapuji situaci výuky fyziky na středních školách a snažím se zjistit, jak zvládli tuto výuku žáci i pedagogové.

V první části se věnuji didaktice fyziky. Rozlišuji několik metod, které při výuce fyziky lze využít, s odkazem na několik autorů. Popisuji jejich rozdíly a nahlížím na jejich efektivitu, která je důležitá pro správné zvolení vyučovací metody v různých situacích. Věnuji pozornost také celkovým cílům metody a způsobům, jak jich dosáhnout, především tedy pomocí experimentální výuky a moderním technologiím. Zde také zmiňuji nemalý počet internetových stránek, encyklopedií, videí a mobilních aplikací, které je v rámci vyučování fyziky užitečné použít.

Ve druhé části se věnuji problematice distanční výuky. Rozlišuji zde formy vyučování a definuji distanční výuku. Popisuji její výhody, nevýhody a formy. Kromě toho také věnuji pohled na výukové strategie, které je třeba uplatnit při pomoci osamostatnění žáků ve vyučovacím procesu, což je pro mnohé z nich novou zkušeností. V distanční výuce je důležité využívat současné moderní technologie, a proto se věnuji nejužívanějším videokonferenčním platformám, které při distanční výuce lze využít, porovnávám je a komentuji jejich funkce. Na konec uvádím situaci, která v březnu 2020 přinesla skutečnou distanční výuku a která změnila současné školství.

Poslední kapitola druhé části mé práce je vlastně úvod do třetí části, ve které mapuji reálnou distanční výuku fyziky na středních školách. Pomocí dotazníkového šetření jsem zjistila názory žáků a pedagogů napříč mnoha školami. Hodnotím a porovnám odpovědi obou skupin respondentů a porovnávám realitu distanční výuky s jejich teorií.

Cílem této práce je sjednotit teorii didaktiky fyziky, teorii distanční výuky a vytvořit tak přehled pro distanční výuku fyziky na základě teoretických a metodických poznatků a reálných výsledků a názorů, které byly pomocí dotazníku nasbírány. Práce má zjistit, jak byla fyzika v období březen 2020–červen 2021 vyučována, jak školy i žáci distanční výuku zvládli a jaké ponaučení si z výsledků lze vzít.

1 Didaktika fyziky a pojetí výuky

Fyzika je přírodovědný předmět, který popisuje, jak věci fungují, objasňuje vztahy a chod událostí, vysvětluje chování látek. Jde o předmět, jenž je považován za náročný, vzhledem k nutnosti pochopení složité teorie a nutnosti umět kromě základních matematických operací i ty složitější. Na středních školách nebývá fyzika příliš oblíbeným předmětem právě kvůli své náročnosti, mnoho žáků si neumí správně představit popisované děje a pochopit jejich teorii. Podle Holubové (2012) je správná, odborná, ale i záživná a názorná výuka klíčová, aby se žáci lépe orientovali.

1.1 Vyučovací metody

V přednášce o *Metodách výuky fyziky* Svoboda (2022b) klasifikuje několik metod výuky. Jedním ze způsobů klasifikace je podle povahy a struktury poznatků a zdroje poznání, tzv. *didaktický aspekt*. Zde rozlišuje tři metody

- metodu *slovního projevu*;
- metodu *názorně demonstrační*;
- metody *praktické*.

U metody *slovního projevu* se uvádí 5-10% efektivita, jelikož se jedná o monologický projev (přednáška, vysvětlování nebo popis). Metoda se využívá při počátečním uvedení do problematiky tématu, hojně je využívána také pro upevnění základních poznatků. Pro zefektivnění této metody lze využít *rozhovor*, při kterém pedagog klade otázky a zapojuje žáky do hodiny. Zároveň může pomocí otázek dostat zpětnou vazbu k probírané látce, resp. zjistit, zda probíranému učivu žáci rozumí. Efektivita rozhovoru je 20-30 %. Efektivnějším způsobem je *diskuse*, při které stoupá efektivita až na 50 %. Při diskusi žáci mluví o problému, pedagog sice přednáší, ale zároveň diskutuje a zapojuje ostatní do výuky. Využívá se *brainstorming*, *myšlenkové* anebo také *pojmové mapy*. Aby byla metoda slovního projevu efektivní, je nutné stanovit konkrétní úkoly a cíle, kterých chceme dosáhnout (Svoboda, 2022b).

Při metodě *názorně demonstrační* dochází k přímému pozorování jevů, žáci se učí pochopit teorii a spojit si ji s praktickým využitím díky názorné ukázce. Při experimentální části dochází k demonstraci pokusů jak pedagogem, tak i žáky samotnými. Mezi metody názorně demonstrační patří kromě klasických pokusů také promítání filmů, seriálů, dokumentů nebo prezentací. Dalším typem může být také *exkurze* na místo, které souvisí

s probíraným tématem. Efektivita metod názorně demonstračních je 30 % (Svoboda, 2022b).

Největší procento efektivity, a to až 70 %, mají tzv. *praktické metody*. Při této metodě dochází k velké aktivitě na straně žáků. Mezi tyto metody patří laboratorní práce, řešení fyzikálních úloh nebo samostatný výzkum na dané téma a následná prezentace výsledků (Svoboda, 2022b). U praktických metod uvádí Holubová (2012) také nácvik pohybových a pracovních návyků, žáci se tak učí zručnosti.

Svoboda (2022b) dále klasifikuje metody podle etap ve výuce, jde o tzv. *aspekt procesuální*. Zde je rozlišena

- metoda *motivační*, při které se pedagog snaží získat zájem žáka při výkladu a motivovat ho ke studiu;
- metoda *expoziční, ilustrační*, jejíž hlavním cílem je důkladné osvojování poznatků u žáků;
- metoda *aplikační, fixační*, která má za úkol procvičit učivo, upevnit základy a zautomatizovat nově získané znalosti;
- metoda *diagnostická a hodnotící*, při které pedagog ověřuje žákovské znalosti, podle kterých je hodnotí.

Holubová (2012) klasifikuje aspekt procesuální následovně:

- metoda *utváření nových zručností*, při které žáci získávají nové schopnosti a pracovní návyky;
- metoda *zpevňování a prohlubování učiva*, která slouží především k opakování znalostí např. u tabule, nebo ve formě písemky;
- metoda *prověřování a hodnocení*, která úzce souvisí s metodou předchozí, slouží jako finální zpětná vazba pro žáka i pedagoga, může být ve formě zkoušení nebo písemné práce.

Holubová (2012) i Svoboda (2022b) také klasifikují metody podle *aspektu logického*, jde o rozdělení metod, podle myšlenkových operací. Zde rozlišuje

- metodu *analyticko-syntetickou*;
- metodu *induktivně-deduktivní*;
- metodu *genetického postupu a dogmatismu*;

- metodu *analogickou*;
- metodu *problémovou*;
- metodu *komparační*.

Vymezení metod ve výuce napomáhá zorganizování výuky za účelem osvojení látky. Pomocí správného využití metod ve vyučování je pedagog schopen systematicky vysvětlit látku. Zároveň pedagog stanovuje cíle výuky, sleduje je a ověřuje, zda jich bylo dosaženo. Metody se často navzájem kombinují (Holubová, 2012; Svoboda, 2022b).

1.2 Cíle výuky a analýza vyučovaného učiva

Každá výuka musí mít stanovený cíl, Kolářová a kol. (2006) definují cíl ve výuce fyziky takto:

„Při výuce fyziky se rozvíjejí všechny klíčové kompetence uvedené v RVP¹, ale zejména kompetence žáků k učení, k řešení problémů a kompetence pracovní. Při vhodné volbě metod (...), se rozvíjejí i kompetence komunikativní, sociální a personální i občanské“ (Kolářová a kol., 2006, s. 6; upraveno).

Vzdělávání ve fyzice je zaměřeno na pozorování přírodních jevů a jejich objasňování za použití znalostí z matematiky, geometrie nebo chemie. Cíle jednotlivých fyzikálních témat udává RVP, který je definován pro každý ročník střední školy. Ten také uvádí klíčové kompetence, což je souhrn vědomostí a dovedností, které by měl žák po ukončení kurzu ovládat, zároveň se jedná o stavební kameny pro další náročnější témata. Tyto kompetence učí žáka pracovat a učit se, pomáhají mu se v učivu orientovat. Klíčové kompetence bývají pro gymnázia nebo odborné střední školy ještě rozšířené, základ ale zůstává stejný (Česáková, 2015).

Uvedme tedy důležité kompetence podle Česákové (2015). *Kompetence k učení* učí žáka samostatně dedukovat a pozorovat výsledky pokusu nebo pokus samostatně provádět. Do této kompetence lze také zařadit schopnost žáka vyhledávat informace v knihách nebo na internetu, pracovat s textem, správně ho pochopit a získat z něj především to podstatné.

Neméně podstatnou kompetencí je *kompetence k řešení problému*, díky které žák umí pracovat s materiály a se svými znalostmi, díky kterým dokáže vyřešit problém. Patří sem uvědomění si problému jako takového a podobností z jiných příkladů, ale také práce

¹ RVP – Rámcově vzdělávací program

se zdroji informací, které pomohou problém vyřešit (matematicko-fyzikální tabulky, různé matematické programy apod.) (Česáková, 2015).

S touto kompetencí souvisí také *kompetence pracovní*, která směřuje žáka k práci s nejrůznějšími zdroji, jak internetovými, tak knižními (Česáková, 2015).

Žák si také potřebuje osvojit *kompetence komunikativní*, tedy být schopen zapojit se do diskuse, řešit problém, vyjádřit svůj názor a použít správné argumenty pro jeho obhájení. Kromě toho sem také patří pochopení psaného i mluveného textu a případná diskuse nad těžce srozumitelnými pasážemi. Žák se učí být aktivní (Česáková, 2015).

Ke komunikativní kompetenci můžeme zahrnout také *kompetence sociální a personální*, která učí žáka pracovat ve skupině např. při tvorbě pokusu nebo projektu (Česáková, 2015).

Aby bylo dosaženo stanovených cílů, je potřeba učivo správně analyzovat a přizpůsobit podle ročníku a typu školy, ve kterém je učivo vyučováno. Podle Holubové (2012) lze didakticky učivo ve fyzice analyzovat *obsahově* a *odborně*.

Obsahová analýza má za úkol látku zjednodušit tak, aby byla pro žáky dostatečně pochopitelná. Zjednodušená látka musí vždy odpovídat věku žáka a typu školy, na kterém je látka vyučována, popř. ročníku nebo specializaci předmětu – rozdílné pojetí látky bude ve standardních hodinách fyziky a jiné v seminářích, kde bude většina žáků z předmětu maturovat nebo dělat přijímací zkoušky (Holubová, 2012).

Při *odborné analýze* je nutné si uvědomit výkladovou stránku látky, je třeba ji dobře strukturovat a uvědomit si, co je při výkladu potřebné k tomu, aby žáci učivo pochopili. Je vhodné využívat experimenty pro názornou demonstraci probírané látky. Při odborné analýze je také kladen důraz na mezipředmětové vztahy a aplikaci teorie v praktickém životě, resp. realizace jevu v reálném světě (Holubová, 2012).

Ve fyzice je nutné při zjednodušení dbát také na vědeckou korektnost, dochází tedy k tzv. *didaktické redukci* vědeckého obsahu. Učivo je redukováno tak, aby nebyly podstatné informace ani vědecká fakta odebrána, ale zároveň tak, aby bylo učivo pro žáky pochopitelné (Holubová, 2012).

1.3 Experimentální část výuky

Experimentální část je nedílnou a velmi podstatnou součástí výuky fyziky. Tato část je zařazena mezi metody názorně demonstrační a také mezi metody praktické, jelikož experimenty mohou žáci vytvářet sami a sami se na nich učit (Svoboda, 2022b).

Pokusy podle Svobody (2022a) dělíme na:

- pokusy *reálné*;
- pokusy *modelové*.

U reálných pokusů Holubová (2012) rozlišuje *demonstrační*, *frontální* a *heuristický* pokus. Při *demonstračním pokusu* je nutné zachovat určitá pravidla, a to:

- demonstrovat pokus v době vyučování daného tématu, kterého se pokus týká;
- zachovat jednoduchost a názornost pokusu, udělat ho tak, aby byl dostatečně pochopitelný a přesvědčivý;
- aktivně zapojit žáky do demonstrace pokusu;
- věnovat se v jedné hodině jednomu pokusu;
- připravovat pokus přímo před žáky;
- nakreslit schéma pokusu na tabuli;
- popsat přístroj nebo konstrukci, která pomáhá pokus realizovat;
- zajistit viditelnost pokusu pro všechny žáky a dobrou konfiguraci pokusu.

Dalším typem, který Holubová (2012) uvádí, je *frontální* pokus, jehož příprava a uskutečnění je složitější než u demonstračního pokusu. Při tomto typu pokusu je vhodné využívat pracovní listy.

Heuristický pokus má za cíl co nejvíce zapojit žáky, a to stanovením hypotézy, o které má pokus rozhodnout, sestavení konstrukce nebo zapojení přístroje a provedení samotného pokusu, a na závěr vyhodnocení výsledků a potvrzení/vyvrácení prvotní hypotézy (Holubová, 2012).

Pokud není možné provádět pokusy reálné, je možné použít pokusy *modelové*. Ty Svoboda (2022a) rozlišuje na *modifikační*, *transformační* a *simulační* modely.

Modifikační modely využívají modely, které nahrazují složité systémy, které ve školním prostředí nelze využívat, ale zároveň adekvátně demonstrují vyučovaný jev. Jde např. o modely motoru nebo jednoduché transformátory (Svoboda, 2022a).

Transformační modely ukazují odlišnou podstatu od skutečného děje, ale zároveň ukazují jeho fungování. Dobrým příkladem je např. model plic, který lze sestavit s PET lahve a balónku – není využito, co by odpovídalo plicím či plicní tkáni, ale pomocí jednoduchého mechanismu lze předvést systém fungování nadechnutí a vydechnutí a pohyby bránice (Svoboda, 2022a).

Posledním typem jsou *simulační* modely, které simulují situace, které popisují daný jev. Mezi simulační modely lze řadit i fyzikální aplety (Svoboda, 2022a).

Dále lze rozlišit pokusy *kvalitativní* a *kvantitativní*. *Kvalitativní* pokusy přímo ukazují zkoumaný děj, aniž by byly vymezeny vztahy veličin pro daný děj. Žák tyto děje pozoruje, vidí, co se děje, ale nevidí veličiny působící na fungování a existenci jevu nebo chodu děje. Naopak děje *kvantitativní* se odvíjí od vztahů, zákonitostí a veličin. Při těchto pokusech žáci měří a interpretují výsledky pomocí grafů nebo tabulek (Svoboda, 2022a).

1.4 Internetové zdroje a využití technologií

Současné technologie umožňují k výuce fyziky využít nespočet internetových zdrojů i jiných moderních technologií. Pedagog dnes již nemusí pouze psát křídou na tabuli, může využít interaktivní tabule, promítat prezentace a pracovní listy, pouštět videa nebo pokusy. Z experimentu Mazurka (2009) vyplývá, že přestože výsledky frontální výuky a výuky podporované počítačem nebyly statisticky odlišné, pedagogové i žáci, kteří se experimentu zúčastnili hodnotili výuku s počítačem jako zábavnou a jako „*vítané zpestření hodin fyziky*“².

Nové technologie podle Holubové (2012) přináší:

- větší přístup žáků k informacím, větší schopnost analýzy informací, schopnost komunikace s ostatními;
- použití technologií pro simulace a laboratorní experimenty, využití CD nebo DVD z učebnic pro společnou práci v hodině.

² citace ze závěru experimentu Jiřího Mazurka z roku 2009: Srovnání výsledků počítačem podporované a frontální výuky fyziky

Podle Pavlovské (2004) rozlišujeme několik metod výuky s počítačem, a to:

- *dialogovou výuku;*
- *učení objevováním;*
- *simulaci a modelování;*
- *řešení problémů;*
- *procvičování;*
- *testování;*
- *didaktické hry.*

Při *dialogové výuce* počítač zastupuje pedagoga jakožto zdroj informací. Žák si na počítači sám vyhledává informace a prověřuje jejich pravdivost. Učí se tak ověřování informací a rozpoznávání důvěryhodných stránek od těch nedůvěryhodných (Pavlovská, 2004).

Podobná metoda je *učení objevováním*, žák má vytvořené podmínky pro samostatnou práci, díky které má možnost vést si učení a regulovat si přísun informací. Zároveň se učí vyhledávat si zdroje, při tom zjišťuje, jaká forma učení mu vyhovuje více a objevuje formy učení, které jsou pro něj vyhovující (Pavlovská, 2004).

K metodě *simulace a modelování* je možné využít animace nebo aplety, které žákovi předvedou zákonitosti a jevy. Jejich cílem je naučit žáka sledovat vztahy mezi veličinami a zkoumaným jevem, představit mu možnosti simulací a animačních programů, nechat žáka regulovat pokus pomocí možností animace, a nechat ho tak prozkoumat možnosti jevu nebo zákonu (Pavlovská, 2004).

Při metodě *řešení problému* počítač pomáhá žákům rozvíjet kritické myšlení a schopnost analytických operací. Pro tuto metodu je nezbytné, aby počítač obsahoval programy, které mu při práci pomohou (Pavlovská, 2004). Mezi tyto programy může patřit klasický Microsoft Office balíček, především pak Excel, který nabízí žákům matematické operace a tvorbu grafů, nebo programy jako Wolfram Mathematica nebo MatLab.

Počítače jsou také skvělým pomocníkem pro metodu *procvičování*. Ať už díky počítačovým sbírkám úloh nebo jiným stránkám obsahující online testy, žáci zde mají možnost si své znalosti vyzkoušet a ověřit (Pavlovská, 2004).

Na předchozí metodu pak navazuje metoda *testování*, kdy pomocí počítače mohou být žáci zkoušeni. Ke zkoušení může být využit právě jakýkoliv web obsahující testové otázky, nebo pedagog zadá práci, kterou žák vykoná pomocí počítače (výzkum, psaní eseje nebo odborné práce, referát apod.) (Pavlovská, 2004).

Počítač je možné uplatnit také v didaktických hrách. Mnoho webových stránek nabízí hry nebo kvízy, které jsou vytvořeny zábavnou formou, a tak je žák motivován k jejich splnění (Pavlovská, 2004). Některé učebnice také obsahují CD/DVD, na kterém lze mnoho didaktických her najít.

1.4.1 Internetové sbírky úloh a encyklopedie

Počítače a internetové zdroje lze využívat v hodinách jako zpestření výuky, ale také jako přípravu na hodinu samotnou. Kromě klasických učebnicových sbírek lze využívat i internetové sbírky úloh, které obsahují zadání, postup i řešení (Kubeš, Hosnedl a kol., 2005).

Příkladem může být **Sbírka řešených úloh**, která je spravována pod vedením Katedry didaktiky fyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.



Obrázek 1 Sbírka řešených úloh³ z fyziky – úvodní stránka

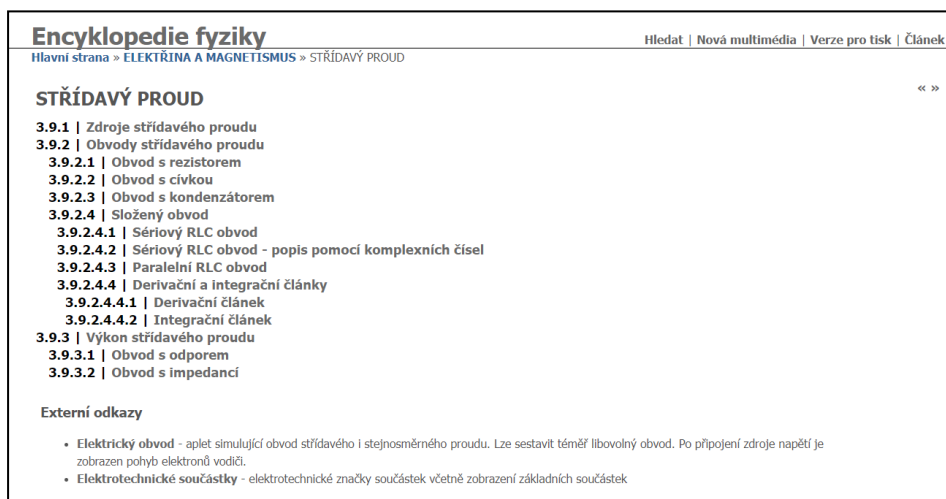
³ Sbírka řešených úloh, dostupné z: <http://reseneulohy.cz/cs>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

Žáci mohou čerpat informace i z internetových stránek nebo encyklopedií. Nejznámější internetovou encyklopedií je **Wikipedie**. Jde o encyklopedii, která může být publikována i neodbornou veřejností, proto zde hrozí riziko nesprávných informací. Wikipedii lze studovat i v anglické verzi⁴, která bývá obsáhlejší.



Obrázek 2 Wikipedie, internetová encyklopedie⁵ - článek o Merkuru

Pouze fyzikálním tématům je věnována **Encyklopedie fyziky** Mgr. Jaroslava Reichla a Martina Všetického. Zde mohou žáci nalézt vysvětlenou teorii a uvedené příslušné vzorce, které bývají odvozeny. Oproti fyzikálním článkům na Wikipedii je u Encyklopedie fyziky výhodou jednodušší a srozumitelnější přístup k vysvětlení látky pro středoškoláky.



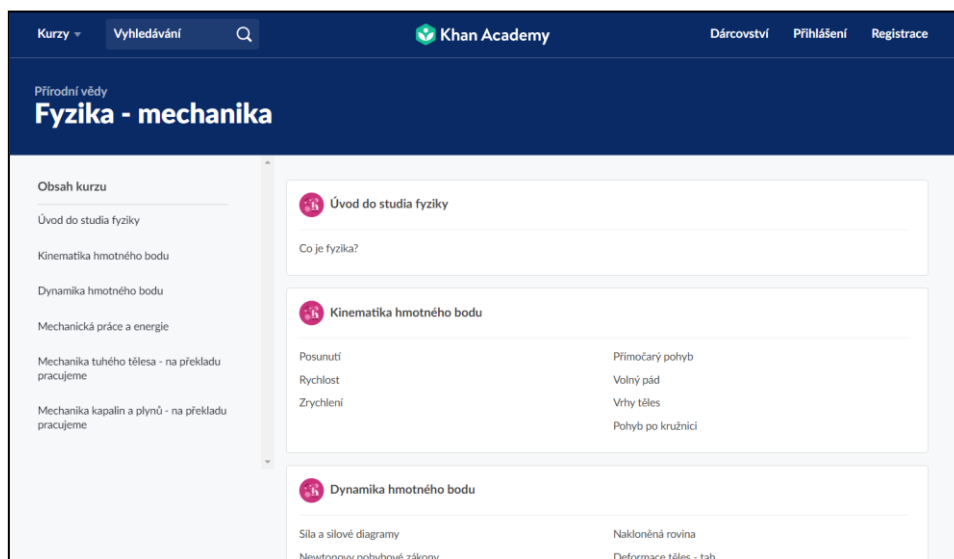
Obrázek 3 Encyklopedie fyziky Mgr. Jaroslava Reichla a Martina Všetického⁶ - přehled témat do elektřiny a magnetismu, střídavý proud

⁴ Anglická verze Wikipedie, dostupná z: <https://en.wikipedia.org>

⁵ Wikipedie, dostupné z: <https://cs.wikipedia.org>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

⁶ Encyklopedie fyziky, dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

Užitečnou stránkou pro žáky i pedagogy je **Khan Academy**, která poskytuje bezplatné výukové materiály. Může tak posloužit pedagogům pro zatraktivnění vyučovacích hodin nebo žákům k procvičení či prohloubení znalostí.



Obrázek 4 Khan Academy⁷ - mechanika

Pro pedagogy je také web **Realisticky**, který má za cíl publikovat veřejně učebnice s pedagogickými poznámkami a podněcovat tak diskusi mezi pedagogy různých škol a sbírat jejich poznámky a připomínky. Web je veden Mgr. Martinem Krynickým, který absolvoval učitelství pro střední školy na Karlově univerzitě. Najdeme zde vysvětlenou teorii, která obsahuje také pedagogické poznámky autora.

4.2.5 Měření elektrického napětí a proudu (cvičení)

Předpoklady: 4204

Pedagogická poznámka: Tuto hodinu učím jako dvouhodinové cvičení s polovinou třídy. Dělení je opět nutné, multimetry i samotné měření jsou pro žáky bohužel většinou novinkou a potřebují častou pomoc.

Dvě základní veličiny, které používáme na popis elektrických obvodů:

- **elektrické napětí (U),**
- **elektrický proud (I).**

Pokud chceme rozumět, co se v obvodech děje a jak tyto veličiny měřit, potřebujeme mít o nich dobrou představu (opakování definic nám moc nepomůže).

Př. 1: Vysvětlí význam veličiny elektrický proud. Najdi v běžném životě veličiny, které jsou s ní analogické. Jak se tyto veličiny měří? Jak se bude měřit veličina elektrický proud?

Elektrický proud je veličina, která popisuje množství elektronů, které obíhají v obvodu (pohybují se uspořádaně).

- Pokud si budeme představovat elektrony jako vodu ve vodovodním potrubí, proud odpovídá množství vody, která proteče trubkou.
- Pokud si budeme představovat elektrony jako lyžaře na sjezdovce, proud odpovídá počtu lyžařů, kteří sjíždějí kopec v určitém místě.
- Pokud si budeme představovat elektrony jako auta na dálnici, proud odpovídá počtu aut.

Obrázek 5 Realisticky Mgr. Martina Krynického⁸ - měření el. napětí a proudu

⁷ Khan Academy, dostupné z: <https://cs.khanacademy.org/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

⁸ Realisticky, dostupné z: <http://www.realisticky.cz/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

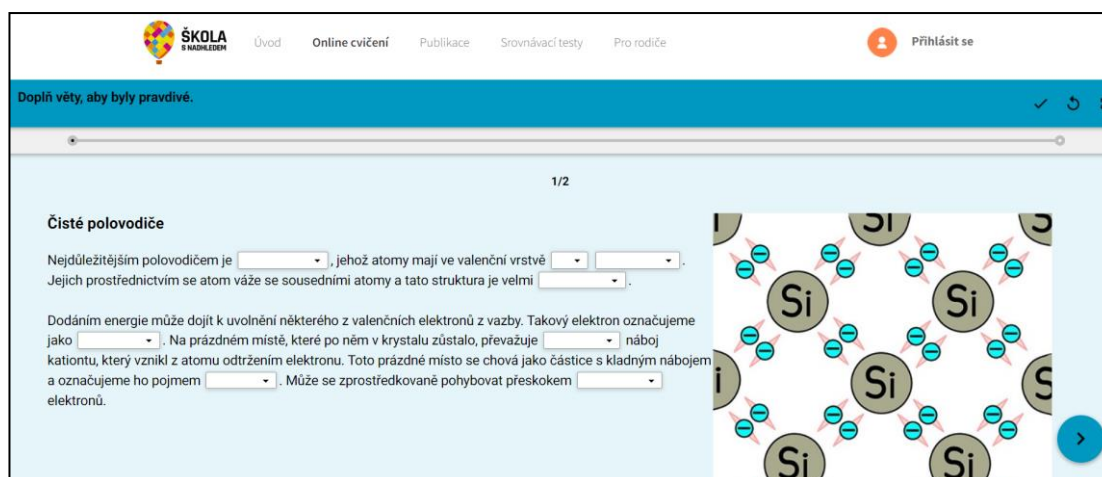
Podobně také funguje web **e-fyzika**, který nabízí kromě lekcí také příklady a testové otázky s řešením. Žáci si tak mohou vyzkoušet spočítat příklady i zkusit odpovědět na teoretické otázky, které se mohou vyskytnout v písemce. Web může žákům také pomoci dodatečně pochopit teorii, která je zde vysvětlena.



Obrázek 6 e-fyzika⁹ - úvodní stránka

1.4.2 Učebnice

V dnešní době se učebnice snaží propojovat klasický styl učebnicového učení a učení pomocí internetu. Nakladatelství Fraus vydalo několik učebnic, včetně do fyziky, které obsahují unikátní kódy, které žákům zpřístupní testy a úkoly. Takto vznikl projekt **Škola s nadhledem**. Pro ty, kteří učebnicovou sérii nemají, je na webové stránce Školy s nadhledem zpřístupněno několik testů zdarma. Pedagogové tak mají možnost, jak využít učebnice a zpřístupněné testy, tak použít i několik testů, aniž by učebnici vlastnili.

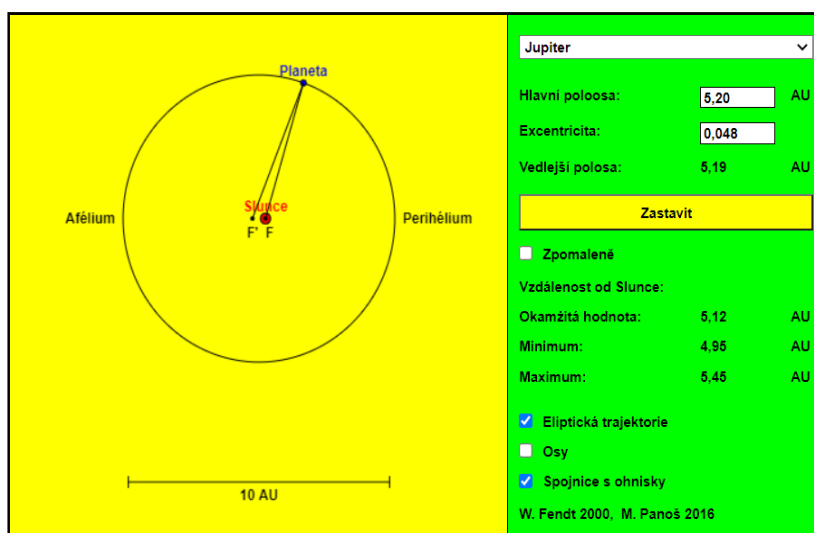


Obrázek 7 Škola s nadhledem¹⁰ – test na čisté polovodiče

⁹ e-fyzika, dostupné z: <https://www.e-fyzika.cz/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

1.4.3 Aplety a animace

Počítač se dá také využít pro doplnění výkladu, zejména v rámci pokusů. Pro tyto účely slouží aplety a počítačové animace. Známe jsou například **Walter Fendt** aplety, které byly z němčiny přeloženy Miroslavem Panošem z Gymnázia v Klatovech. Nalezneme zde animace pro různá témata z oblasti fyziky. Animace jsou jednoduché a obsahují možnosti, které si lze navolit podle sebe a zkusit si tak možnosti animace a pozorovat následné výsledky.

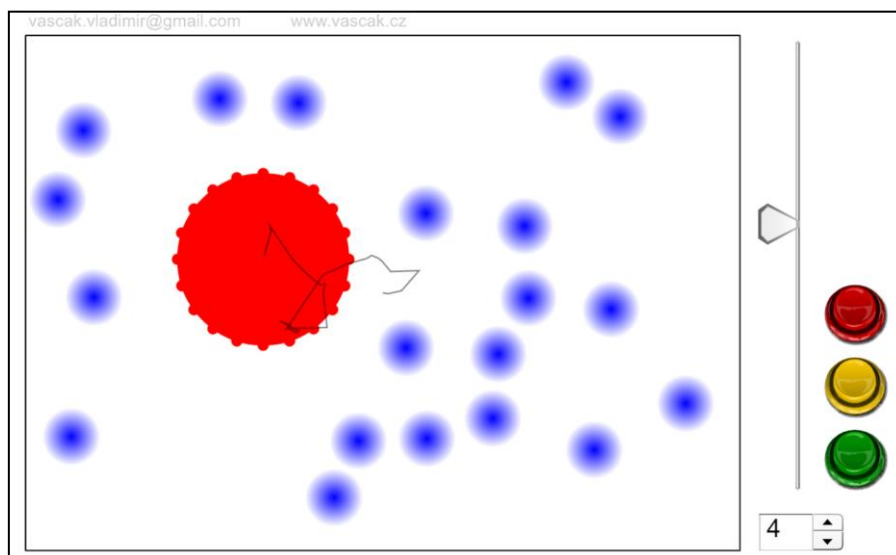


Obrázek 8 Ukázka apletu 1. Keplerova zákona, aplet Walter Fendt¹¹

Další oblíbenou stránkou jsou aplety doktora Vladimíra Vaščáka ze Střední průmyslové školy ve Zlíně. I u těchto animací lze navolit několik možností, ale mnoho z nich pouze ukazuje zvolený jev, který je možné lehce upravovat.

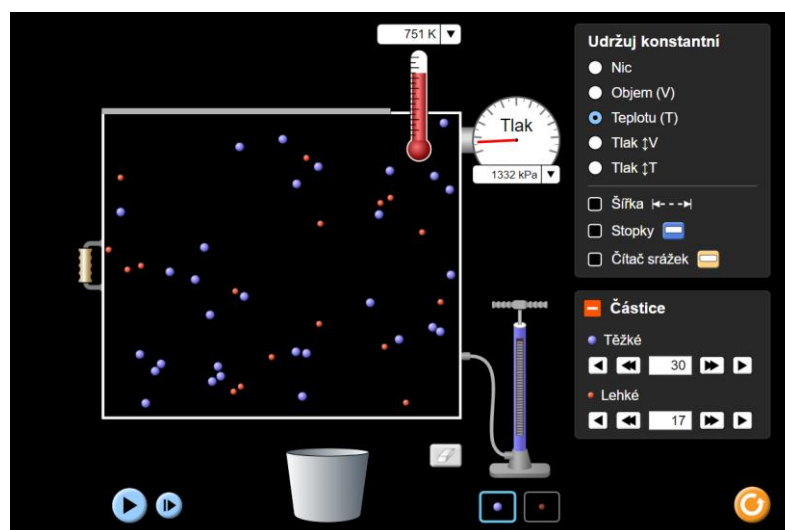
¹⁰ Škola s nadhledem, dostupné z: <https://www.skolasnadhledem.cz/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

¹¹ Walter Fendt aplety, dostupné z: https://www.walter-fendt.de/html5/phcz/keplerlaw1_cz.htm; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce



Obrázek 9 Ukázka apletu Brownova pohybu, aplet od Vaščáka¹²

Aplety také nalezneme na stránce University of Colorado Boulder na známé stránce **PhET.colorado.edu**. Zde byly aplety přeloženy do češtiny Robertem Seifertem a Mgr. Zdeňkem Chalupským, který je středoškolským pedagogem.



Obrázek 10 Ukázka apletu Vlastnosti plynu, aplet PhET.colorado.edu¹³

¹² Vladimír Vaščák aplety, dostupné z: https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mf_brownuv_pohyb&l=cz; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

¹³ PhET Colorado.edu, dostupné z: <https://phet.colorado.edu/cs/simulations/gas-properties>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

1.4.4 Video, dokumenty a vzdělávací cykly

Kromě apletů lze využívat také výuková videa. Popularizační sérii videí vytvořila Česká televize (ČT) v letech 2011-2012, nese název **Rande s fyzikou**. V těchto videích jsou vysvětleny jednoduché jevy a zákony. Video jsou tematicky určena spíše pro mladší žáky na základních školách. Pro starší žáky může být inspirace hledána v pořadech jako **Věda 24**. Oba pořady jsou snadno dostupné v archivu ČT, žáci si je tak mohou pouštět i doma v rámci přípravy na hodinu.



Obrázek 11 Rande s fyzikou¹⁴ – Práce, výkon, energie



Obrázek 12 Věda 24¹⁵ – události z 9. května 2021

¹⁴ Rande s fyzikou, dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10319921345-rande-s-fyzikou/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

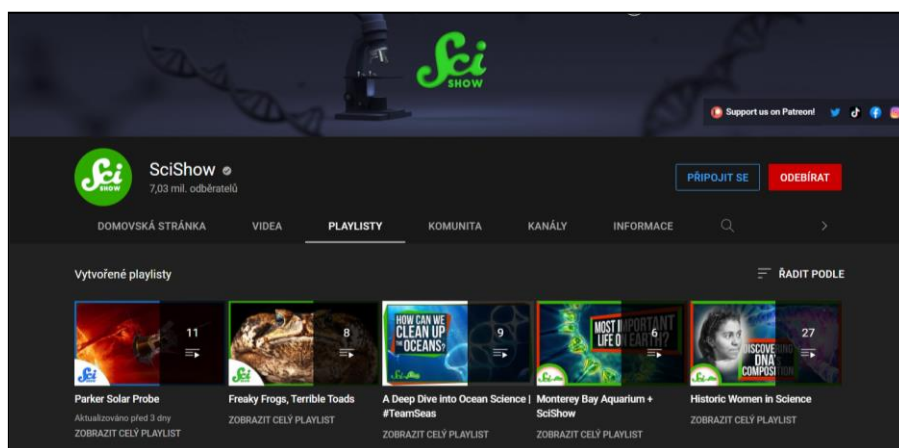
¹⁵ Věda 24, dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/11633975240-veda-24/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

Akademie věd České republiky vytvořila pro žáky vzdělávací cyklus **Otevřená věda**, který má videa věnovaná přírodovědné tematice. Video jsou doplněna ilustracemi Tomáše Zacha a Markéty Smolíkové-Kubátové, hlas ve videu propůjčili Pavel Liška, Bára Hrzánová nebo Radek Holub. Video jsou pojatá vtipně a snaží se především upoutat pozornost žáků skrz ilustrace a známé hlasy herců. Video se většinou netýkají nějaké konkrétní látky, ale spíše jevu nebo fenoménu, které chce objasnit zábavnou formou.



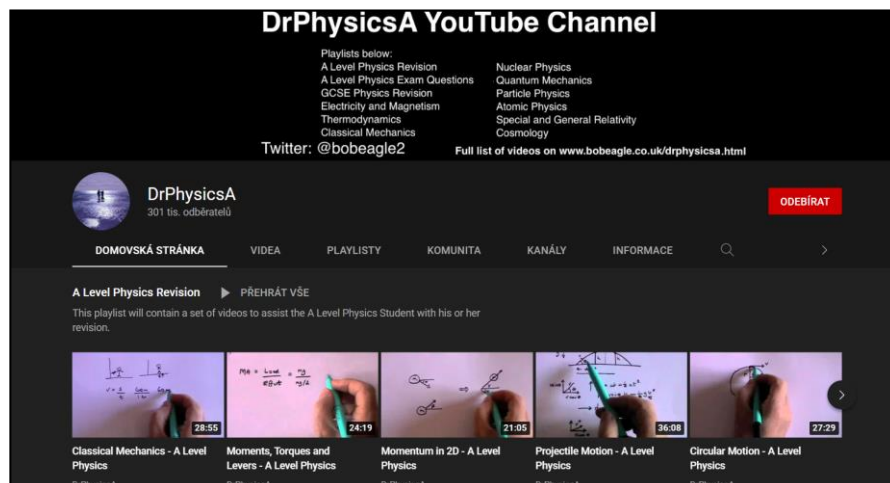
Obrázek 13 Otevřená věda¹⁶ – přehled výukových videí šesté řady cyklu

Výuková videa můžeme najít také na YouTube, mezi populární kanály patří **SciShow**, **DrPhysicsA**, **minutephysics** nebo **Flipping Physics**. Podobných naučných kanálů lze na YouTube najít mnoho. Nevýhodou může být angličtina, která je ve většině videí. Žáci by pro jejich porozumění měli znát některé pojmy z fyziky anglicky.

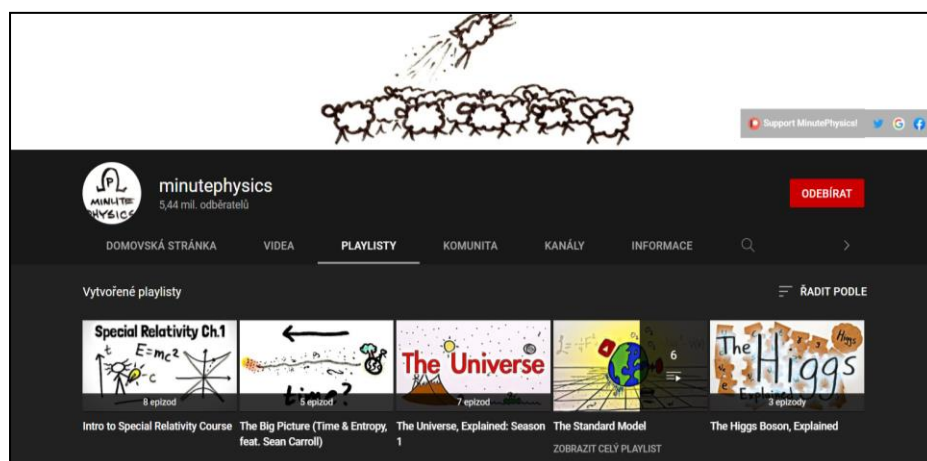


Obrázek 14 SciShow¹⁷ – YouTube kanál o vědě a technologiích

¹⁶ Otevřená věda, dostupné z: <https://www.otevrenaveda.cz/cs/pro-verejnost/nezkreslena-veda/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce



Obrázek 15 DrPhysicsA¹⁸ – YouTube kanál věnovaný fyzikálním příkladům

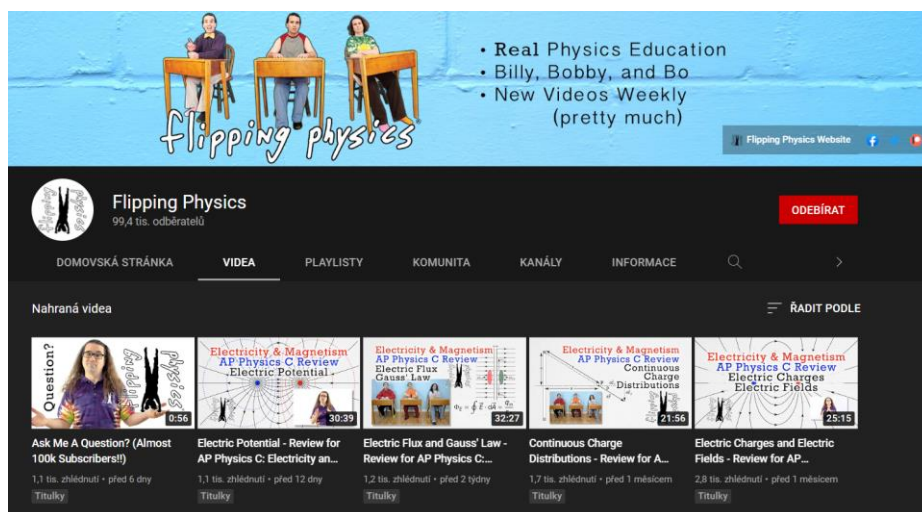


Obrázek 16 minutephysics¹⁹ – YouTube kanál věnovaný fyzice

¹⁷ SciShow, dostupné z: <https://www.youtube.com/c/SciShow/videos>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

¹⁸ DrPhysicsA, dostupné z: <https://www.youtube.com/user/DrPhysicsA>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

¹⁹ minutephysics, dostupné z: <https://www.youtube.com/c/minutephysics/videos>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce



Obrázek 17 Flipping Physics²⁰ – YouTube kanál o fyzice

1.4.5 Tabulkové procesory a matematické softwary

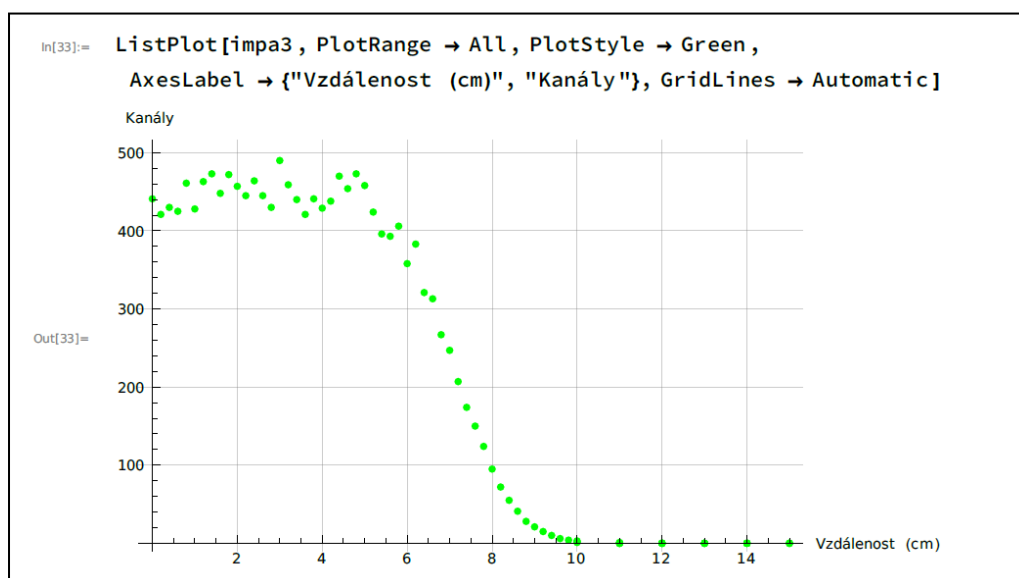
Pro tvorbu protokolů a zakreslování grafů nebo celkové zpracování hodnot lze využívat programy jako např. **Excel** nebo **Wolfram Mathematica**, popř. **Wolfram Cloud**. Oproti klasickému zakreslování grafů je zde garantována přesnost křivek podle námi zadaných dat a možnost grafy následně srovnávat (Kubeš, Hosnedl a kol., 2005).

Excel je tabulkový procesor firmy Microsoft, který je většinou v balíčku Microsoft Office, ale je možné ho zakoupit i samostatně. Některé školy nabízí balíčky Microsoft Office pro žáky, kteří tyto programy nemají, jinak je ale potřeba tento program zakoupit.

Wolfram Mathematica je program pracující vlastním jazykem Wolfram, který je pro práci v tomto programu nutné umět. Zacházení s programem není náročné, ale je třeba se v něm naučit základní operace, je možné využívat i nápovědu, která je pro práci s programem užitečná. Program lze zakoupit v plné verzi jako Wolfram Mathematica, nebo používat zdarma ve verzi Wolfram Cloud²¹, který obsahuje vše, co jeho plná verze, ale soubory ukládá pouze na omezenou dobu. Nevýhodou Wolfram Mathematicy a Wolfram Cloudu je angličtina, která je nutná pro práci s programem i kvůli nápovědě, ve které je psána.

²⁰ Flipping Physics, dostupné z: <https://www.youtube.com/c/Flippingphysics2013/videos>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

²¹ Wolfram Cloud, dostupné z: www.wolframcloud.com/



Obrázek 18 Ukázka práce ve Wolfram Mathematice, resp. Wolfram Cloudu, při zpracování zadaných hodnot a vyhotovení grafu²²

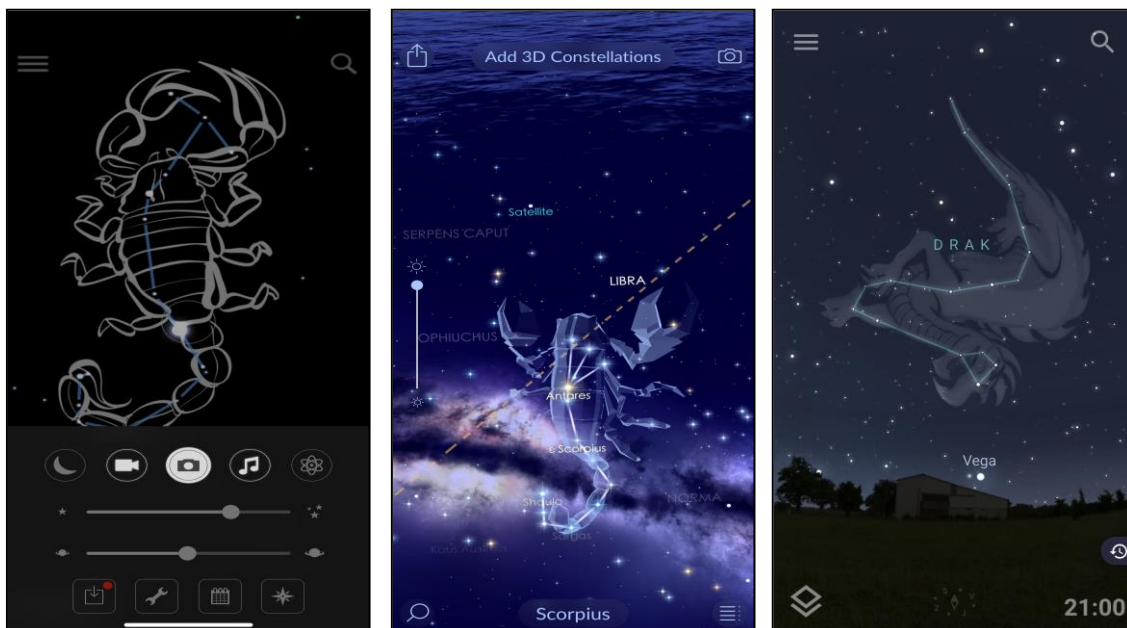
1.4.6 Mobilní aplikace

V dnešní době, kdy většina žáků vlastní chytré mobily nebo tablety, lze využít mobilní aplikace jako nástroje k výuce fyziky nebo alespoň k jejímu zatraktivnění. Existuje velké množství aplikací jak na iOS, tak na Android, vybrat se tedy může každý.

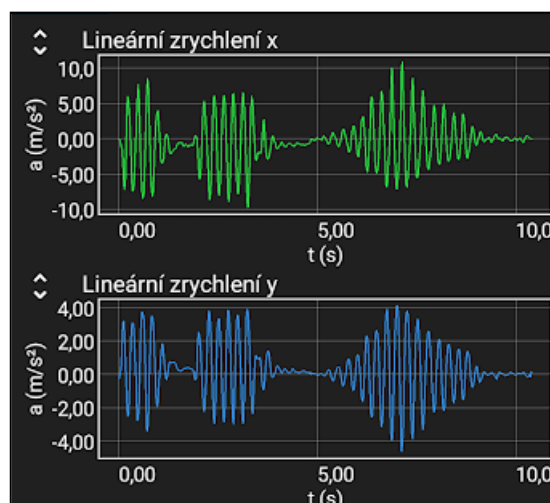
Jedny z nejvíce atraktivních aplikací jsou aplikace umožňující určit planety nebo souhvězdí na noční obloze. Jednou z takových je například **SkyView Lite**, která je dostupná na operačním systému iOS zdarma. V aplikaci se zobrazují planety, souhvězdí, ale i vesmírné stanice. Pro Android jsou zde další dvě aplikace fungující na téměř stejném principu, a to **Star Walk 2** nebo **Stellarium Mobile**. Obě jsou dostupné zdarma, ale obsahují funkce, které jsou za příplatek, nicméně tyto funkce fungování a využívání aplikace nijak neomezují.

Užitečnou aplikací je **phyphox**, která je dostupná pro operační systém Android. Obsahuje mnoho funkcí jako kyvadlo k měření tíhového zrychlení, ale také senzory pro měření akcelerace, tlaku, zvukového spektra apod. Kromě toho také zobrazí grafy naměřených hodnot.

²² Graf vytvořen autorkou práce na Wolfram Cloudu, dostupné z: www.wolframcloud.com/



Obrázek 19 Porovnání astronomických aplikací pro chytré mobily: vlevo SkyView Lite²³ (iOS), uprostřed Star Walk 2²⁴ (Android), vpravo Stellarium Mobile²⁵ (Android)



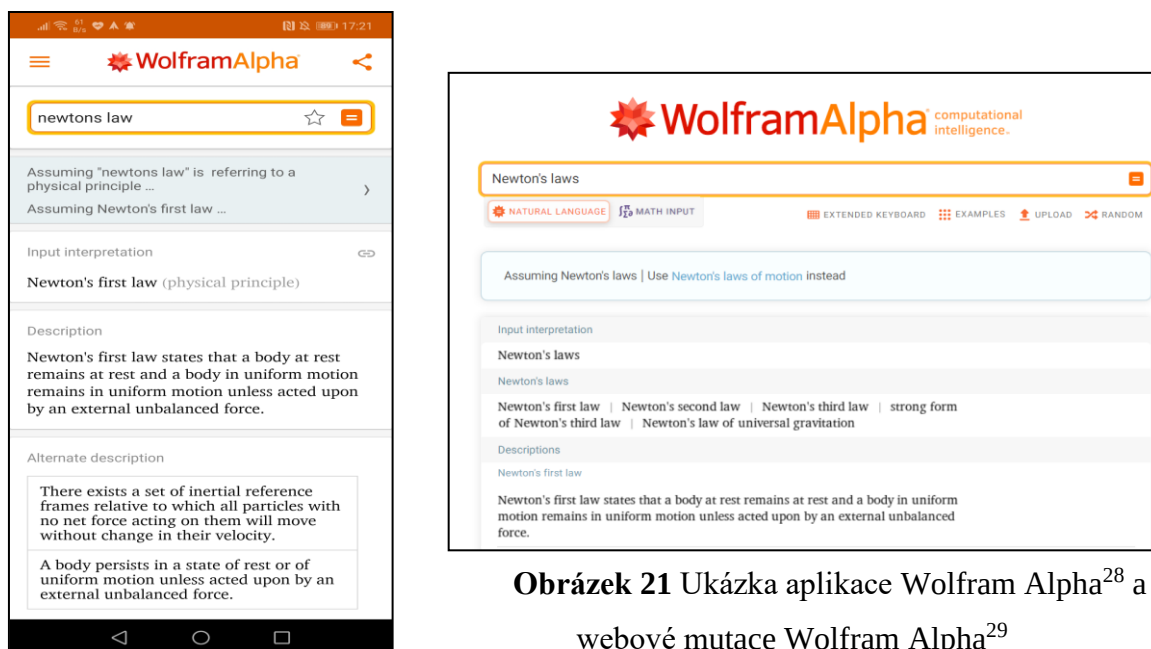
Obrázek 20 Ukázka aplikace phyphox²⁶ a grafů v nich vytvořených

²³ SkyView Lite, k stažení dostupné z: <https://apps.apple.com/cz/app/skyview-lite/id413936865?l=cs>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

²⁴ Star Walk 2, k stažení dostupné z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vitotechnology.StarWalk2Free&hl=cs&gl=US>; zdroj: snímek obrazovky aplikace použit s povolením autora, autor Vít Hamřík

²⁵ Stellarium Mobile, k stažení dostupné z: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.noctuasoftwares.stellarium_free&hl=cs&gl=US; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

Již zmíněná Wolfram Mathematica má také verzi **Wolfram Alpha**, která poskytuje uživatelům vysvětlení zadaného matematického nebo fyzikálního jevu či operace. Existuje webová i mobilní verze. Nevýhodou mobilní aplikace je, že je dostupná pouze v placené verzi a to za 3\$ (Android), tedy asi za 68 Kč²⁷.



Obrázek 21 Ukázka aplikace Wolfram Alpha²⁸ a webové mutace Wolfram Alpha²⁹

Další matematickou aplikací je **Photomath**, který si získal popularitu mezi mnoha žáky a studenty. Aplikace je schopná vypočítat příklad a ukázat postup při řešení příkladu na základě vyfocení příkladu. Žákům tak stačí příklad vyfotit a téměř okamžitě dostanou výsledek. Většinou jsou výsledky správné, velkou výhodou aplikace je postup, který ukáže, takže žák se může zpětně podívat, jak příklad počítat. Nevýhodou je, že se tato aplikace může pro žáky stát jediným zdrojem vědění a budou příliš spoléhat na to, že jim příklad někdo vypočítá. Na rozdíl od běžné mobilní kalkulačky je zde možné zadávat i zlomky nebo goniometrické funkce, a to tak, že je příklad přehledně zapsán. Aplikace je zdarma dostupná pro iOS i Android.

²⁶ phyphox, k stažení dostupné z:

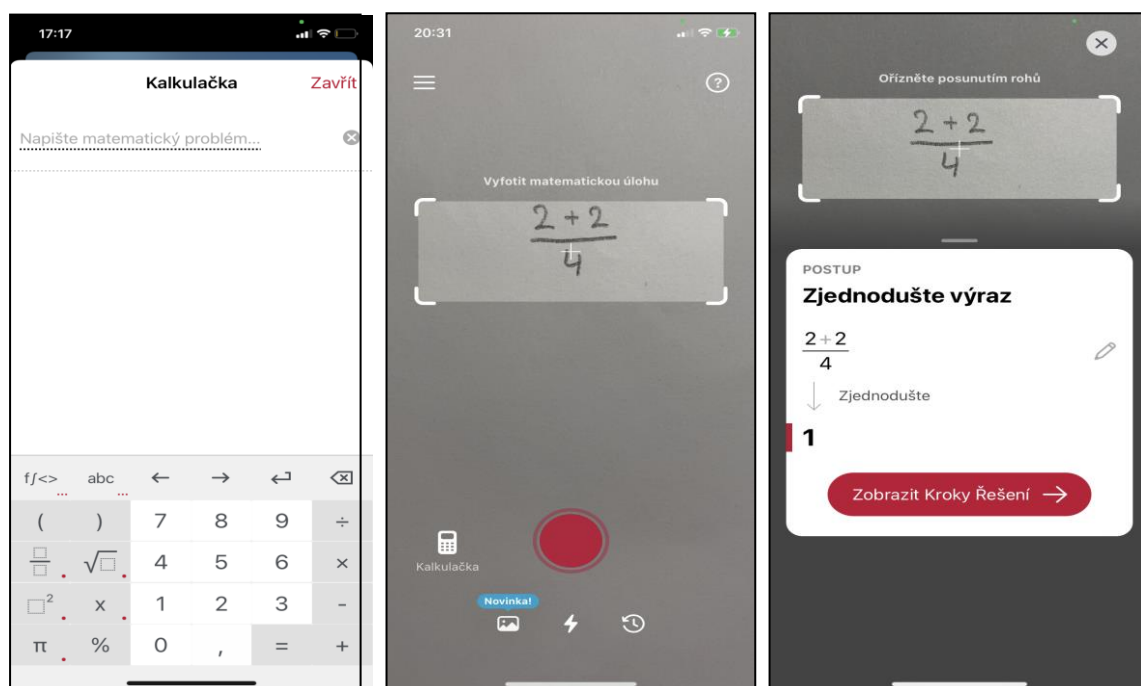
https://play.google.com/store/apps/details?id=de.rwth_aachen.phyphox&hl=cs&gl=US; zdroj: snímek obrazovky aplikace použit s povolením autora, autor Martin Kolář; obrázek grafů z obchodu Google Play (viz odkaz)

²⁷ Přepočteno podle aktuálního kurzu ke dni 10.4.2022 na <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzy.asp?a=X&mena1=USD&mena2=CZK&c=3&d=8.4.2022&convert=P%F8eve%EF+m%ECnu>

²⁸ Wolfram Alpha, k stažení dostupné z:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wolfram.android.alpha&hl=cs&gl=US>; zdroj: snímek obrazovky aplikace použit s povolením autora, autor Jan Martínek

²⁹ Wolfram Alpha, dostupné z: <https://www.wolframalpha.com/>; zdroj: snímek obrazovky pořízen autorkou práce

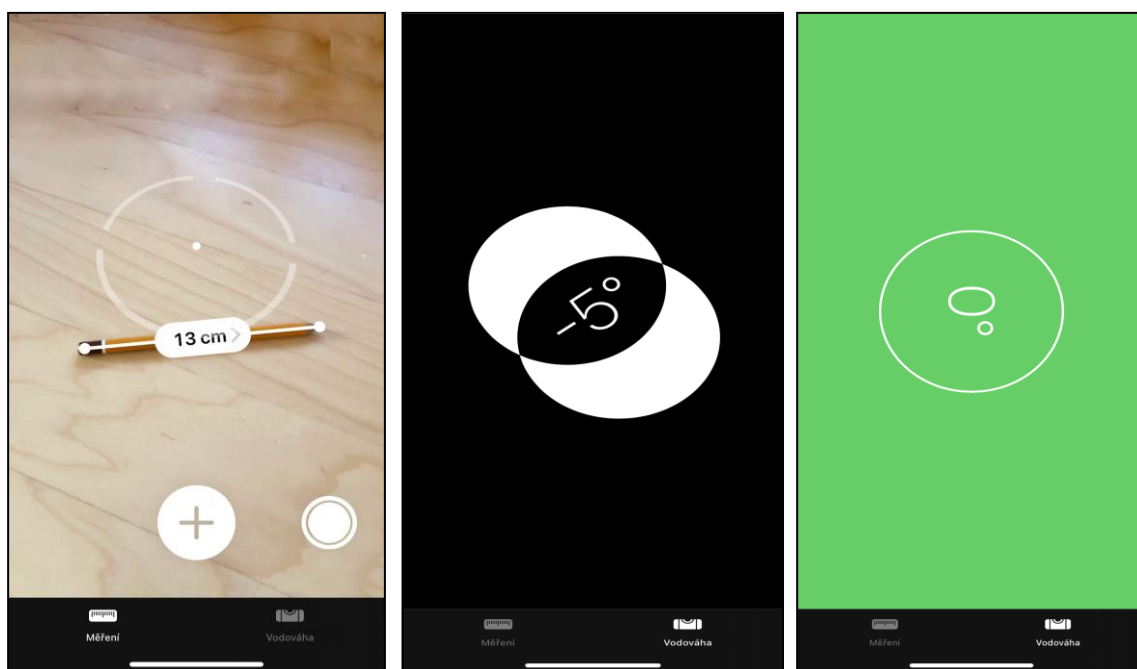


Obrázek 22 Ukázka aplikace Photomath³⁰ - vlevo zadávání příkladu pomocí dostupných nástrojů, uprostřed vyfocení příkladu a vpravo vyřešení příkladu

Některé mobily mají zabudované aplikace již od začátku, například na mobilních telefonech značky Apple s operačním systémem iOS můžeme najít aplikaci **Měření**, která obsahuje jak funkci pro měření délky objektu pomocí fotoaparátu, tak funkci vodováhy, která funguje tak, že položíme mobilní telefon na danou plochu a mobil pozná, zda je plocha rovná, či nikoliv a určí kolik stupňů je sklon.

³⁰ Photomath, k stažení dostupné z:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath&hl=cs&gl=US> nebo <https://apps.apple.com/us/app/photomath/id919087726>; zdroj: snímky obrazovky pořízeny autorkou práce



Obrázek 23 Ukázka aplikace Měření³¹ - vpravo měření tužky, naměřená hodnota 13 cm, skutečná velikost tužky je 13,3 cm; uprostřed měření pomocí vodováhy, kdy byl sklon o 5° od rovnovážné polohy, vpravo pak vodováha v rovnovážné poloze

³¹ Aplikace Měření je pro mobily značky Apple již předinstalovaná v základním balíčku aplikací; zdroj: snímky obrazovky pořízeny autorkou práce

2 Teorie distanční výuky

2.1 Organizace výuky

Vyučování definujeme jako řadu aktivit pedagoga a vyučovaných subjektů, tj. žáků. Jde o sociální interakci, kdy se ovlivňují pedagog s žáky navzájem, na celkové atmosféře vyučovacího procesu se podílí oba činitelé. Klíčovým prvkem je komunikace mezi všemi zúčastněnými ve vyučovacím procesu, tj. mezi pedagogem a žáky, ale i mezi žáky ve třídě navzájem. Pedagog zprostředkovává informace žákům, a ti mu zase poskytují zpětnou vazbu na jeho způsob výuky, a to, jak svou ochotou spolupracovat, tak i studijními výsledky. Vyučování probíhá v daném časovém úseku, nejčastěji 45 minut³². Vyučovací hodiny jsou vedeny tematicky a týkají se vždy nějakého konkrétního obsahu (Průcha, 2017).

Školský zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, definuje zásady a cíle vzdělávání, vzdělávací programy, organizaci vzdělávání, práva a povinnosti vzdělávaných subjektů³³. Mimo jiné definuje, že pro střední vzdělávání se vyučování může uskutečnit v několika formách, a to ve formě denní, večerní, dálkové, distanční a kombinované³⁴.

Pro *denní formu* vzdělávání je zde definováno, že výuka probíhá každý den pětkrát týdně v průběhu školního roku³⁵. Pro denní výuku je tedy vyžadována osobní přítomnost žáků ve výuce.

Kromě denní formy prezenčního studia rozlišujeme také *večerní formu* studia, která probíhá pravidelně několikrát týdně. Pro tuto formu je rozsah vyučovaných hodin 10-18 hodin týdně v průběhu školního roku. Vyučování probíhá v odpoledních hodinách³⁶. Večerní studium je určeno pro osoby, které si chtějí doplnit vzdělání, dodělat maturitu

³² Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 26 odst. 1 věta první, dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561>

³³ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 1 až 32 a konkrétně pro střední školy § 57 až 82, dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561>

³⁴ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 1 věta první

³⁵ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 2 písm. a)

³⁶ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 2 písm. b)

nebo vyučení nebo absolvovat návstupu. Oproti klasickému dennímu studiu bývá večerní studium většinou o rok delší³⁷.

Dalším typem výuky je *dálková forma* studia. Tento typ bývá často spojen s konzultacemi, které jsou v rozsahu 200-220 hodin v průběhu školního roku³⁸. Tuto formu studia nejčastěji upřednostňují lidé, kteří chtějí studovat při zaměstnání, jelikož nevyžaduje docházení do školy. Běžnou praxí je docházení na již zmíněné konzultace, které ale mohou probíhat i elektronicky³⁹.

Podobně jako dálkové studium funguje i tzv. *kombinovaná forma* studia. Tato forma je kombinací denní a jiné formy vzdělávání⁴⁰, nejčastěji jde o kombinaci denní a dálkové formy. Při této formě mají žáci, popř. studenti, stejná práva a povinnosti jako žáci nebo studenti prezenční formy studia, ale školu navštěvují v nižších časových frekvencích. Častou praxí je chození na pravidelné konzultace. Kombinované studium je velmi častou formou studia na některých vysokých školách⁴¹.

Poslední formou studia je *distanční forma* vzdělávání. Jde o samostatné studium v kombinaci s výukou pomocí informačních technologií. U tohoto studia mohou být také individuální kombinace, pro které není časový rozsah definován⁴². Pro distanční vzdělávání je doba vzdělávání nejvýše o 1 rok delší než doba vzdělávání v denní formě (to samé platí pro večerní, dálkové a kombinované studium)⁴³.

Na středních školách je nejčastější formou studia denní forma (někdy také prezenční forma). V letech 2020–2021 bylo vyučování na středních školách uskutečňováno formou distanční v důsledku pandemie covid-19. Distanční výuka probíhala za jiných podmínek, než je tomu standardně, jelikož se nejedná o standardní formu výuky na středních školách.

³⁷ <https://www.vysokeskoly.cz/clanek/vecerni-skoly-jako-cesta-k-maturite-i-na-vysokou>

³⁸ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 2 písm. c)

³⁹ <https://www.vysokeskoly.cz/akademicky-slovník/heslo/dalkove-studium>

⁴⁰ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 2 písm. e)

⁴¹ <https://www.vysokeskoly.cz/akademicky-slovník/heslo/kombinovane-studium-2>

⁴² Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 2 písm. d)

⁴³ Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 25 odst. 3

2.2 Základní pojmy a principy distanční výuky

Tradiční formou vyučování je forma denní neboli prezenční, pedagog zprostředkovává výklad učiva aktivně za pomoci učebních pomůcek. S žáky je po celou dobu vyučovacího procesu v přímém kontaktu, tzv. *face-to-face*. Pedagog udává kvalitu vyučovacího procesu schopností vysvětlit látku, autoritativním přístupem i zvolenými učebními pomůckami (Zlámalová, 2008). Žák má možnost získat od pedagoga okamžitou reakci a zpětnou vazbu, ten ho může také motivovat k lepším výsledkům. Nevýhodou prezenčního studia je nutnost působení delší dobu na jednom místě, což může být problematické v době onemocnění nebo indispozice. Žák musí svou nepřítomnost v hodině omlouvat – buď ji omlouvají zákonní zástupci, nebo on sám, jakmile dovrší 18. roku života. Zároveň je nutné, aby si zameškanou látku dobral sám nebo s pomocí spolužáků, což může být pro některé problematické, obzvlášť v náročnějších předmětech (Hrbáček, 2011).

Distanční vyučování je alternativní formou k vyučování prezenčnímu. Při tomto způsobu vyučování není pedagog s žákem v přímém kontaktu. Distanční výuku definuje Národní centrum distančního vzdělávání (NCDiV) takto:

„Distanční vzdělávání je multimediální forma řízeného samostatného studia, které je koordinováno vzdělávací institucí a v němž jsou vyučující, resp. konzultanti (tutoři) v průběhu vzdělávání trvale nebo převážně fyzicky odděleni od vzdělávaných. Multimediálnost zde znamená využití všech dostupných a účelných didaktických prvků a technických prostředků, kterými lze prezentovat učivo, komunikovat se studujícími, provádět průběžné hodnocení studijních pokroků a případně také hodnotit závěrečné výsledky studia. Aktuální a efektivní technologickou pomůckou distančního studia je eLearning.“ (NCDiV; cit. podle Zlámalová, 2008, s. 11).

Jinou definici lze najít v *Memorandu o otevřeném distančním vzdělávání* v Evropském společenství (1991):

„Distanční vzdělávání (studium) je definováno jako jakákoliv forma studia, kde student není pod stálým či bezprostředním dohledem pedagogů, nicméně využívá plán, vedení a konzultace vzdělávací instituce či jiné podpůrné organizace. Distanční vzdělávání charakterizuje samostudium, a proto je silně závislé na didakticky kvalitním návrhu materiálů, které musí nahradit interaktivitu mezi studentem a vyučujícím, běžnou v prezenční výuce. Samostudium je vždy doplněno podporou tutora a dalším podpůrným

servisem, který je v ideálním případě poskytován regionálním studijním centrem a využívá ve stále větší míře moderní komunikační média“ (Evropské společenství, 1991; volně přeloženo; cit. podle Zlámalová, 2008, s. 12).

Z uvedených definic je možné říct, že podstata distančního vzdělávání je nepřímý kontakt pedagoga s žákem, vzdělávání je založené na samostudiu, využití učebních pomůcek poskytnutých pedagogem nebo výuce za použití moderních technologií ve formě přednášení. Výsledky distančního vzdělávání jsou hodnoceny průběžně nebo hromadně na závěr (např. dálkové studium na vysoké škole). Při distanční výuce využíváme tzv. *eLearning*, kdy pedagog poskytuje nahrané přednášky žákům, kteří na základě nich studují formou samostudia s eLearningovou oporou (Zlámalová, 2008).

Obdobnou definici uvádí také Hrbáček (2011), který definuje distanční výuku jako řízenou formu samostudia. Uvádí také, že nejde o „*méněcennou náhražku prezenčního studia*“ (Hrbáček, 2011, s. 37).

Při distanční výuce je důležité, aby byla vzdělávací instituce, škola, řádně na tuto formu vyučování připravena. Je potřeba zajistit důkladnou informovanost o principech a zásadách v distančním vzdělávání. Klíčové je také postarat se o výbornou připravenost v oblasti materiálů a studijních opor, které bude pedagog žákům poskytovat a podle kterých bude probíhat jejich samostudium. V případě potřeby by měla být škola schopna zařídit prezenční setkání nebo konzultace (Zlámalová, 2008).

Podle Zlámalové (2008) mezi základní principy distančního vzdělávání patří:

- *individualizace a flexibilita studia*, kdy je možné snadno měnit, resp. aktualizovat obsah i rozsah učiva;
- *samostatnost studia*, která je umožněna díky seskupování učiva do menších celků a většímu času pro opakování a ucelení poznatků z probírané látky; podstatná je koherence studia – učivo musí logicky navazovat;
- *multimediálnost*, kdy k učení mohou být využité prostředky, které by při prezenční výuce nebyly tak efektivní, pedagog může s žáky konzultovat průběžně během dne nebo i večer a časově se přizpůsobí jeden druhému;
- *individualizované sestavy studia a podpora studujících*, žáci mají možnost si studium rozvrhnout přes den podle svých možností a časového rozvrhu.

Přestože je distanční studium definováno jako řízené samostudium, neznamená to však, že by byl žák samouk a byl by zcela odkázán sám na sebe. Výuka je vedena

pedagogem tak, aby se větší důraz kladl na jeho samostatnost, individualitu, nezávislost. Žák se učí autoregulaci v oblasti učení. Veškerý proces tohoto vzdělávání je řízen pedagogem a studijním plánem, který pedagog vypracoval. Je tedy klíčové, aby byl plán studia vypracován tak, aby měl žák co nejlepší možnosti k samostudiu. Stejně tak důležité je dobrá příprava materiálů a studijních opor, které žákovi usnadní proces vzdělávání (Zlámalová, 2008).

2.3 Výhody a nevýhody distanční výuky

Distanční výuka přináší výhody i nevýhody, stejně jako výuka prezenční. Za výhody distančního studia je podle Zlámalové (2008) považována:

- *časová flexibilita, vlastní rozvrh*, žák si stanoví, kdy a jak dlouho se věnuje učení;
- *vlastní přístup ke studiu*, žák si přizpůsobuje využití studijních opor, pořadí učení, stanovuje si priority;
- *vlastní denní rytmus*, žák si stanovuje denní dobu učení, tedy může se učit přes den, odpoledne nebo večer, podle své preference;
- *zodpovědnost v přístupu k učení*, žák je nyní odkázán na svou poctivost a zodpovědnost k přístupu k učení, sám uváží, kolik času na učení potřebuje;
- *samostatnost*, žák se může koncentrovat zcela sám na sebe, není zdržován pomalejšími spolužáky a tráví nad látkou tolik času, kolik sám potřebuje, není rušen jinými, opakuje dle potřeby.

Tyto klady ovšem vyvažují i jisté nevýhody, které sebou výuka přináší, Zlámalová (2008) definuje především:

- *neschopnost se soustředit, rozptylování*, kdy žák je v domácím prostředí rozptylován jinými podněty nebo členy rodiny; kvůli neurčitému času na učení může na dostatečnou přípravu zapomenout a zanedbat ji;
- *absence okamžité kontroly správnosti postupů a uvažování*, která se ztrácí s nepřítomností pedagoga při výuce;
- *příliš pomalé studium*, žák má neurčitý čas a věnuje se věcem příliš pomalu, nemusí si uvědomit, kolik mu toho ještě zbývá;
- *odkázanost sám na sebe, absence spolužáků*, kteří by si navzájem pomáhali a doplňovali v otázkách a při konzultacích látky, chybí také porovnávání s ostatními.

2.4 Off-line a online výuka

Distanční výuku lze realizovat dvěma způsoby – *off-line* nebo *online*. Způsob, který si škola, potažmo pedagog zvolí, závisí na předmětu, požadavcích na žáky a technické vybavenosti školy i žáků. Oba typy výuky definovalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) ve své příručce z roku 2020.

Off-line výuka je způsob výuky realizovaný na dálku bez přítomnosti pedagoga na jakékoliv internetové platformě. Tento způsob je technologicky nenáročný, jelikož nevyžaduje internetové připojení, tudíž ani velkou digitální vybavenost. Žáci se vzdělávají nejčastěji formou samostudia, kdy plní úlohy zadané v učebnicích nebo pracovních sešitech. Off-line výuka je dobrá pro žáky nebo školy, které nemají příliš dobré digitální vybavení včetně kvalitního internetového připojení (MŠMT, 2020).

Online výuka je realizována na dálku za přítomnosti pedagoga, který vede vyučování za pomoci videokonference. Tento způsob je technologicky náročnější, jelikož vyžaduje dobré vybavení jak ze strany školy, tak ze strany žáka. Pro kvalitní realizaci online výuky je důležité mít stabilní internetové připojení a funkční počítač. Školy by také měly mít k dispozici dataprojektor, různé užitečné softwary nebo interaktivní tabuli a videokameru (MŠMT, 2020).

Dále také rozlišujeme *synchronní* a *asynchronní online výuku*. *Synchronní výuka* je realizována prostřednictvím videokonferencí ve stejném čase na stejném místě a pravidelně. Při tomto typu pedagog v podstatě simuluje prezenční výuku, ale na dálku. *Asynchronní výuka* funguje tak, že pedagog zadává úlohy a žáci je zpracovávají a odevzdávají ve stanovený čas, přičemž neprobíhá setkání formou videokonference. Úlohy mohou být zadávány e-mailem nebo přes komunikační platformu (Microsoft Teams, Google Classroom). Oba typy výuky se často kombinují (MŠMT, 2020).

U obou typů výuky je důležité, aby škola, resp. pedagog průběžně sledovali vývoj vzdělávání u žáků a případně poskytovali konzultace nebo studijní podporu. Nikdo nesmí zůstat mimo systém. Je kladen důraz na to, aby žáci pracovali přiměřeně svým možnostem. V případě konzultací je nutné, aby pedagog s žákem, popř. rodiči, našel způsob konání konzultace, buď osobně nebo telefonicky nebo přes videokonferenční platformy či e-mail.

MŠMT (2020) stanovilo obecná doporučení pro distanční výuku:

- je důležité, aby byla výuka přizpůsobena možnostem žáků, ale i pedagogů;

- schopností žáků a rodičů nesmí být přeceněny;
- pedagog by měl usilovat o zpětnou vazbu od žáků a zároveň ji pravidelně poskytovat;
- žáci by měli mít možnost volby;
- zadání by měla být co nejlépe definovaná, jasná a stručná;
- zadané úkoly by měly mít termín splnění stanovený realisticky;
- pedagogové by se měli snažit rozvíjet autoregulaci učení u žáků a rozvíjet jejich kompetence v samostudiu;
- je potřeba respektovat časovou flexibilitu žáků i jejich rodin.

2.5 Výukové strategie s důrazem na autoregulaci žáka

V distančním vzdělávání se žák podílí na vzdělávání spolu s pedagogem, mluvíme o tzv. *autoregulaci*. Autoregulaci lze chápat jako způsob učení, kdy si žák sám určuje tempo a množství učení. Sám se snaží dosáhnout cílů a určuje si strategii, jak jich dosáhnout (Hrbáčková, 2010). Žák má zároveň možnost zdokonalit schopnost učit se, motivovat se do učení, měnit způsob a styl učení podle toho, co probírá a podle toho, jak mu to vyhovuje. Žák se stává samostatným a soběstačným (Mareš, 1998). Autoregulace učení napomáhá autoregulaci chování, tato metoda učí žáky samostatně pracovat a určovat si plány a kontrolovat cíle (Vychodilová, 2017).

Fáze autoregulace podle Hrbáčkové (2010) jsou

- *metakognice*, což je znalost vlastního stylu a způsobu učení, schopnost plánovat postupy učení a vyhodnocovat jejich efektivitu;
- *volba učební strategie*, tedy zvolení stylu a způsobu učení, který se pro danou situaci nebo téma hodí;
- *užívání zvolené učební strategie a sebemonitorování*, tj. vyhodnocování, zda je pro něj strategie vyhovující, či nikoliv.

Kosíková (2011) zdůrazňuje, že je důležité, aby pedagog zvážil možnosti k výukovým cílům i výsledkům. Kromě toho zdůrazňuje, že by měl být cíl výuky, obsah i strategie vyučování v jednotě tak, aby rozvíjeli žákovské kompetence. Dalším důležitým aspektem je výběr a předání učiva dostatečně vhodně, vzhledem k situaci, a podle toho také sladit další výukové metody a hodnocení.

2.6 Realizace distanční výuky

Při realizaci distanční výuky je nezbytná dobrá technická vybavenost jak žáků, tak školy, resp. pedagogů. Je-li realizována off-line výuka, není třeba nijaké speciální vybavenosti. Realizace online výuky je technicky náročnější. Je důležité dbát na to, aby bylo vzdělávání distančním způsobem přizpůsobeno podmínkám žáků (MŠMT, 2020).

Pro realizace online výuky je dobré dodržet následující podmínky:

- dobré technické vybavení,
- jednotná komunikační platforma.

Pedagog by měl mít k dispozici počítač, notebook nebo tablet. Tato zařízení by měla být vybavená webkamerou, mikrofonem a reproduktorem, v případě absence je nutné zajistit externí webkameru i mikrofon. Pro eliminaci okolního ruchu je pro poslech užitečné využívat sluchátka. Je potřeba, aby veškeré softwary, programy a aplikace byly aktuální a měly platné licence. Pedagog by měl také dbát na to, jaké zdroje poskytuje a dávat si pozor na bezpečnost webových stránek v prevenci proti kybernetickým útokům.

Kromě toho je nutné si uvědomit, že distanční výuka je pouze jiný proces vyučování, a měly by při ní být využity metodická pravidla a náležitosti standardní výuky.

2.6.1 Komunikační platformy

Ke komunikaci v rámci online výuky se doporučuje využívat videokonference na internetové platformě. Platforem pro tyto účely je několik, mezi nejznámější patří Zoom, Microsoft Teams nebo Discord. Lze také využít internetové platformy pro online zadávání úloh, tuto funkci lze najít na Microsoft Teams nebo Google Classroom, používá se také Moodle. Pro přehlednost je dobré zajistit následující funkcionality, které doporučuje MŠMT (2020):

- *synchronní způsob výuky*, tedy scházení se na jednom místě v jednom čase;
- *jednotné úložiště dokumentů a výukových materiálů*, tedy pro zadávání a odevzdávání úloh využíváme předem daný systém, např. e-mail, Moodle, tento způsob by se měl dodržovat;
- *interaktivita a zpětná vazba* ve formě testů, anket a diskusí, hodina by měla být vedena tak, aby zaujala.

Výběr komunikační platformy by měl být takový, aby byla snadno dostupná jak finančně, tak uživatelsky, tedy nevyžadovala dlouhé studování manuálů na použití. Kromě tradičního e-mailu je doporučeno využívat také platformy pro videokonference.

Zoom⁴⁴ je softwarová platforma, kterou je pro použití nutno stáhnout do počítače jako aplikaci, ale lze ji také pořídit do chytrého mobilu nebo tabletu na operační systémy Android nebo iOS. Verze zdarma umožňuje pořádat 40minutovou konferenci s maximálním počtem účastníků 100, placené verze jsou časově neomezené a účastníků může být až 1000⁴⁵. Zoom je celý v angličtině.

Microsoft Teams⁴⁶ je softwarová platforma firmy Microsoft, která je integrována v balíčku **Microsoft Office 365**, který je placený, ale je možné ji používat i jako samostatnou platformu zdarma. Lze ji stáhnout jako aplikaci, nebo používat v prohlížeči, je možné ji také stáhnout na operační systémy Android nebo iOS. Verze zdarma umožňuje volat až 100 účastníkům po dobu 60 minut, plná verze má maximální počet účastníků 300 na časově neomezenou dobu⁴⁷. Systém mimo jiné poskytuje také cloudové úložiště. Microsoft Teams celý je v češtině.

Discord⁴⁸ je softwarová komunikační platforma firmy *Discord Inc.*, která je hojně využívána hráčskou komunitou. Lze na ní vytvářet servery a do ní zvát uživatele, server poté poskytuje možnost chatovat v různých kanálech a v nich také volat. Je zdarma a je možné ho používat jako aplikaci i v prohlížeči, zde je ale méně přehledný. Je také možné ji stáhnout na operační systémy Android nebo iOS. Maximální počet účastníků hovoru v hlasovém kanálu je 99, ale tento počet může správce serveru ještě snížit. Platforma funguje také jako úložiště, lze nahrávat soubory s maximální velikostí 100 MB, větší soubory vyžadují vylepšení v placené verzi *Nitro*⁴⁹. Discord je dostupný v češtině.

Big Blue Button⁵⁰ je softwarová komunikační platforma pro online výuku. Je zcela zdarma a funguje jako Open Source. Maximální počet účastníků jednoho hovoru je 150, časově je hovor neomezený. Funguje v prohlížeči a je v češtině.

⁴⁴ Zoom je americká softwarová společnost sídlící v San José, web: <https://zoom.us/>

⁴⁵ Podle ceníku Zoom dostupného z: <https://zoom.us/pricing>

⁴⁶ Microsoft Teams je softwarová platforma americké společnosti Microsoft sídlící v Redmondu, web: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-teams/log-in>

⁴⁷ Podle ceníku Microsoft Teams dostupného z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-teams/compare-microsoft-teams-options?activetab=pivot:primaryr1>

⁴⁸ Discord je softwarová společnost firmy Discord Inc., web: <https://discord.com/>

⁴⁹ Podle ceníku Discord Nitro dostupného z: <https://discord.com/nitro>

⁵⁰ Big Blue Button je kanadský open source software vyvinutý na Carletonské Univerzitě v Ottavě, web: <https://bigbluebutton.org/>

Další platformy jako **Skype for Business** byly užívány méně pro svou finanční náročnost pro pořádání videokonferencí. V roce 2021 byla služba ukončena a zahrnuta do Microsoft Teams⁵¹.

Klíčové pro správnou platformu je, aby byla uživatelsky i finančně dostupná. To splňují všechny uvedené, některé mají i placené verze, které ale přináší výhody spíše pro pedagogické pracovníky, jelikož prodlužují dobu trvání konference nebo zvyšují počet možných účastníků. V dnešní době je také důležité, aby bylo možné mít aplikaci vždy po ruce, především tedy na telefonu. Jediný Big Blue Button funguje pouze přes prohlížeč, takže jej nelze jako aplikaci stáhnout, nicméně má webovou stránku uzpůsobenou tak, aby fungovala v režimu mobilního telefonu, takže je i přes prohlížeč dobře použitelná.

Dalším důležitým faktorem je chat v režimu hovoru, jelikož někdy je možné psát a zodpovídat dotazy z chatu. Tuto funkci mají všechny platformy, jediný Discord nemá chat přímo v daném hovoru, ale pouze v kanálu, který je ale v průběhu hovoru stále dostupný k používání. Chat tak zůstává i po hovoru viditelný. Podobný princip má také Microsoft Teams, kdy chat také zůstává po hovoru dostupný. U Zoomu a Big Blue Button chaty po hovoru mizí, a s ním i soubory, které se do něj vložily. Opustí-li účastník konferenci v Big Blue Button a poté se zase vrátí, uvidí předchozí zprávy, které zde byly psány, a tedy i soubory. Opustí-li účastník konferenci v Zoom a vrátí se, chat bude prázdný, neuvidí předešlé zprávy ani vložené soubory.

Sdílení obrazovky umožňují všechny platformy. Zoom, Microsoft Teams i Discord umožňují obrazovku sdílet neohledně na to, zda jste pořadatelem konference, či nikoliv, oproti tomu Big Blue Button umožňuje tuto funkci pouze pořadateli konference.

Další funkcí je nahrávání obrazovky, tato funkce se přes distanční výuku osvědčila právě díky tomu, že se žáci mohli k hodinám vracet a znovu si je pouštět. Všechny platformy kromě Discordu tuto funkci nabízejí.

Mimo jiné je další funkcí tzv. whiteboard, kdy mohl kdokoliv z účastníků zapnout interaktivní tabuli, na kterou se mohlo kreslit nebo psát. Tuto funkci opět nabízí všechny platformy kromě Discordu.

Užitečnou drobností je také možnost „zvednutí ruky“ nebo posílání emotikonů. Pořadatel konference tak mohl vidět, kdo má otázky, poznámky nebo tak zkoušet reakce

⁵¹ Informace dostupné z: <https://www.skype.com/cs/business/>

účastníků. Přes distanční výuku byly tyto funkce hojně využívány. Nabízí je opět všechny platformy kromě Discordu.

Podstatnou záležitostí je také čeština, kterou mají všechny platformy kromě Zoomu. Uživatelé Zoomu tak musí ovládat alespoň základy angličtiny, aby mohli porozumět funkcím, které Zoom nabízí.

Pro vkládání souborů jsou některé výše zmíněné platformy uzpůsobeny (Microsoft Teams, Discord). Tyto platformy je možné využívat jako „třídy“ a informace v nich zůstanou, jelikož i chat je stálý. Ostatní platformy mají sice chat, kam lze soubor vložit, ale po opuštění hovoru soubory zmizí. Existují také platformy pouze pro vkládání souborů, zadávání úloh a následné hodnocení.

Google Classroom je webový program umožňující zadávat, vkládat, odevzdávat a hodnotit zadané materiály.

Moodle je softwarový balíček pro tvorbu, zadávání, vkládání a odevzdávání a následné hodnocení materiálů.

Tabulka 1 Přehled a porovnání videokonferenčních platforem a funkcí, které nabízí

	Zoom	Microsoft Teams	Discord	Big Blue Button
verze zdarma	ANO	ANO	ANO	ANO
placená verze	ANO	ANO	ANO	NE
maximální počet účastníků verze zdarma	100	100	99	150
čas konference zdarma verze	40 minut	60 minut	neomezeno	neomezeno
maximální počet účastníků placené verze	1000	300	99	placená verze není
čas konference placené verze	neomezeno	neomezeno	neomezeno	placená verze není
Android	ANO	ANO	ANO	pouze prohlížeč
iOS	ANO	ANO	ANO	pouze prohlížeč
chat	ANO	ANO	ANO	ANO
sdílení obrazovky	ANO	ANO	ANO	ANO
nahrávání obrazovky	ANO	ANO	NE	ANO
whiteboard	ANO	ANO	NE	ANO
funkce zvednutí ruky	ANO	ANO	NE	ANO
emotikony v průběhu hovoru	ANO	ANO	NE	ANO
chat mimo hovor	NE	ANO	ANO	NE
cloudové úložiště	NE	ANO	ANO	NE
čeština	NE	ANO	ANO	ANO

2.7 Studijní opory

Nezbytnou součástí distanční výuky jsou studijní opory, jejichž důkladné zpracování je pro kvalitní samostudium nezbytné. Studijními oporami se rozumí veškeré studijní zdroje, které jsou poskytnuty pedagogem žákovi.

Nejčastějším typem je *tiskovina*, jde především o učebnice nebo skripta. Jejich velkou výhodou je, že při četbě daného textu dochází k zapamatování učiva poměrně rychle, dochází také k rozšíření slovní zásoby. Další výhodou je dostupnost, tyto studijní materiály může využít každý bez rozdílu, není třeba internetového připojení. Nevýhodou je pak cena, která u některých učebnic může být poměrně vysoká, v porovnání

s internetovými zdroji, které bývají mnohdy zdarma. Další nevýhodou je pak nezáživnost při čtení odborného textu a žádná možnost interaktivity (Zlámalová, 2008).

Mnoho učebnic má k sobě *CD* nebo *DVD*, které obsahují interaktivní cvičení k dané učebnici, doplňující texty, audio nebo i video záznamy, které mohou doplnit informace z učebnic. Velkou výhodou je propojení s učebnicí, psaný text a učivo se tak stávají záživnějšími a interaktivnějšími (Zlámalová, 2008). Nevýhodou může být dostupnost, v dnešní době jsou některé notebooky vyráběné bez *CD/DVD* mechaniky, která je externí a je třeba ji dokoupit, v takovém případě je nutné do této technologie investovat.

Kromě učebnice, která bývá standardně využívána v prezenční výuce, je možné využít *studijního textu pro samostudium*. Oproti klasické učebnici má studijní text definované požadavky, které má po prostudování textu žák dosáhnout, popř. otázky, které studující zodpoví. Text je členěn na úseky, někdy je i dáno, kolik času by měl studující nad textem strávit. U textu bývají také volná místa pro vpisování poznámek nebo místa pro zodpovězení otázek, studijní text tak slouží v podstatě jako pracovní sešit. Studijní text je udělán tak, aby s ním studující pracoval aktivně a text pouze nečetl. U studijního textu pro samostudium je důležité členění na krátké odstavce, které obsahují jednu hlavní myšlenku. Veškeré neznámé pojmy jsou vysvětlovány. Klade se důraz na názornost – obrázky, vysvětlivky, grafy, tabulky (Zlámalová, 2008).

Další důležitou studijní oporou a pomůckou je *počítač*, obecně *internetové zdroje*. Velkou výhodou je obrovské množství informací, které lze na internetu najít. Nevýhodou může být ale právě přesně to samé, protože umět odfiltrovat pravdivé informace od těch nepravdivých, umět najít jen to podstatné a neztratit se v informacích, může být mnohdy velmi náročné (Zlámalová, 2008).

Cílem studijních opor je, aby si získané informace studující mohl snadno zapamatovat a také jim porozumět. Proto je nezbytné využívat co nejsrozumitelnější materiály a pokud jsou námi tvořené, tak aby nebyly zbytečně složité. Kromě toho musí studující umět poznatky aplikovat v praxi a využít všech vědomostí, metodik a postupů v konkrétních situacích, např. na početních příkladech. Musí také umět analyzovat informace a uvědomit si návaznosti (Zlámalová, 2008).

2.8 Zpětná vazba a kontrola

Nevýhodou distanční výuky je opožděná zpětná vazba, jelikož není pedagog přítomen při učení. Navíc není schopen dokonale ověřovat znalosti žáků průběžně, proto je důležité využít prvky zpětné vazby. Mezi prvky zpětné vazby Zlámalová (2008) zařazuje:

- *otázky;*
- *průběžné úkoly a cvičení;*
- *testy;*
- *práce určené k opravě.*

Otázky jsou velmi důležitým prvkem aktivizace studujícího. Nejdůležitější otázky jsou takové, které u studujícího vzbudí aktivní přemýšlení, jde o otázky tzv. *problémové*. Na zodpovězení takových otázek je nutné, aby studující textu rozuměl, jelikož přímou odpověď v něm nenajde. Dalším typem jsou otázky *kontrolní*, které se vztahují k probranému učivu, u tohoto typu je odpovědi možné najít v textu. Pedagog tyto typy otázek pro kontrolu studujícího může zakomponovat do pracovního listu, který potom může následně známkovat, bude se tak zároveň jednat o *práci určenou k opravě* (Zlámalová, 2008).

Průběžné úkoly a cvičení mohou být rovněž zakomponované v pracovních listech, které se pak mohou odevzdávat. Zadání úkolů by mělo být takové, aby si studující mohl uvědomit teoretický jev, jenž je popisován a aplikovat ho do praktické úlohy. Tento typ úkolů je osvědčený v přírodních vědách, kdy se například trénuje počítání příkladů jedné probírané látky (Zlámalová, 2008).

Testy jsou nejvyužívanější zpětnou vazbou. Pedagog ověřuje získané znalosti studujícího, většinou mu bývá v hodnocení přikládána největší váha. Testy mohou být online nebo off-line formou. Při online formě mohou žáci psát test buď doma pod dohledem pedagoga za pomoci videohovoru přes internetové platformy nebo online v internetovém prostředí s dotazníky (Google Forms, Microsoft Teams) nebo na školním Moodlu. Off-line forma je potom taková, kdy pedagog zašle zadání a studující mu mohou vyplněné odpovědi poslat např. e-mailem. Při této formě většinou bývá pevně daný čas, kdy mají být testy poslány, většinou oskenované (Zlámalová, 2008).

Odevzdané úkoly, pracovní listy a testy by měly být ohodnoceny, aby žák dostal zpětnou vazbu. Podle MŠMT (2020) je doporučeno hodnocení *formativní*, tedy průběžné, jelikož žáci i rodiče dostávají pravidelně zpětnou vazbu k práci a výkonu žáka v průběhu

školního roku. Doporučuje se také využít sebehodnocení žáka, které podpoří schopnost sledovat se a zhodnocovat své vědomosti. K autoevaluaci lze využít systémy jako Google Forms, Microsoft Forms nebo Kahoot (MŠMT, 2020).

2.9 Nouzové distanční vzdělávání

V prosinci 2019 byl v hlavním městě čínské provincii Chu-pej, Wu-chanu, poprvé identifikován virus způsobující akutní respirační problémy. Virus byl zařazen do skupiny koronaviřů a nese jméno SARS-CoV-2, neboli covid-19⁵². Virus se snadno začal šířit po celém světě, až byl 11. března 2020 Světovou zdravotnickou organizací (WHO)⁵³ vyhlášen stav pandemie⁵⁴.

V březnu 2020, na základě šířícího se viru covid-19, bylo z důvodu zabránění šíření viru rozhodnuto o uzavření škol na délku dvou týdnů. Ze dvou týdnů se nakonec staly dva roky. Školy byly najednou donuceny působit v online režimu a začala tak éra distanční výuky.

Podle Duschinské a High (2020) lze chápat uzavření škol z didaktického hlediska jako problémovou úlohu – rozlišují 4 etapy při řešení problémové situace (Polya, 1957; cit. podle Skalková, 2007, s.159; převzato z Duschinská & High, 2010):

1. etapa *pojmenování problému: nouzové distanční vyučování*;
2. etapa *sestavování plánu*;
3. etapa *průběžného ověřování a zlepšování*;
4. etapa *systematizace metod*.

Podle Duschinské a High (2020) se první etapa nese v duchu nového a zcela neznámého – nouzový stav. Veškerá výuka přešla v online výuku, se kterou většina středoškolských pedagogů neměla zkušenosti. Ze strany státu nebyly poskytnuty metodické pomůcky, jak distanční výuku vést. Velký boom zažil tzv. eLearning, který je hojně využíván při kombinované formě studia, zejména na vysokých školách. Zavádí se pojem *Emergency Remote Teaching*, tedy nouzové distanční vzdělávání (Duschinská &

⁵² Wikipedie.cz, 2022. Pandemie covidu-19. Wikipedie.cz. [online]. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pandemie_covidu-19

⁵³ World Health Organization, 2022. Coronavirus disease (COVID-19). who.int. [online]. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1

⁵⁴ pandemie je epidemie celosvětového rozsahu zasahující do více kontinentů, dostupné z: <https://www.mojemedicina.cz/pruvodce-pacienta/diagnozy/pandemie-infekcnich-onemocneni.html>

High, 2020; převzato z Hodges a kol., 2020). Tento pojem definuje nově zavedené distanční vzdělávání jako online formu studia, se kterou nebylo počítáno a jejímž cílem je co nejrychleji vybrat učební metody a aplikovat je.

Druhou etapu Duschinská a High (2020) vidí jako etapu sestavování plánu, jak učit distančně. Rozlišují zde období bezprostředně po zavedení distanční výuky, toto období využívalo především obecná pedagogická doporučení, pedagogové při výuce vycházeli z toho, co jim pro výuku přišlo nejlepší, snažili se rychle aklimatizovat v novém prostředí. V druhém období už začala konkretizace plánů výuky, vycházení z již získaných zkušeností. Při sestavování plánu bylo nutné držet se obecných pedagogických doporučení, tj. vycházet z pedagogických metod výuky, dodržovat náležitosti etap vyučovacího procesu a zároveň vycházet z didaktik daného předmětu. Další důležitou náležitostí bylo vybrat adekvátní formu výuky, především tedy rozlišit, zda je vhodná synchronní nebo asynchronní výuka a zda je realizace výuky online nebo off-line formou. Otázku synchronní/asynchronní výuky rozhodly ve většině případů školy jako celky, realizace samotné výuky už pak byla na pedagogovi. V září 2020 vydalo MŠMT příručku, ve které přímo definuje, jaký typ výuky se hodí pro jednotlivé školy. Příručka mimo jiné uvádí, jak by měl pedagog rozdělit obsah látky, jak by ji měl správně žákům distribuovat a jak je následně hodnotit.

Při třetí etapě dochází k průběžnému ověřování stanoveného plánu. Plán může být ověřován pomocí zpětné vazby ve formě testů nebo zkoušení nebo formou anonymního dotazníku pro žáky (Duschinská & High, 2020).

V poslední etapě ověřené výsledky mohou být vylepšovány. Poznatky z nouzové distanční výuky mohou být praktické pro budoucí využití v případě podobných situací nebo ke zlepšení pojetí distanční výuky jako takové (Duschinská & High, 2020).

3 Distanční výuka fyziky v době pandemie covid-19

3.1 Pandemie covid-19 v letech 2020-2021

Po uzavření škol 11. března 2020 došlo k tzv. *nouzové distanční výuce*⁵⁵. Došlo k uzavření všech škol, mluvíme o tzv. *první vlně covid-19*. První vlna covid-19 v období březen 2020 až červen 2020 byla ve znamení off-line výuky. Off-line výuka je způsob výuky, kdy se žáci vzdělávají formou samostudia a plní úkoly zadané učebnicí, skriptem nebo pracovním sešitem. Pedagog s žáky nerealizuje hodiny přes internet (MŠMT, 2020).

Druhá vlna covid-19 v období září 2020 až červen 2021 byla již ve znamení online výuky s občasnou off-line výukou. Školy, resp. pedagogové učili na dálku prostřednictvím videokonferencí. Školy měly vytvořený rozvrh, podle kterého probíhala výuka a žáci tak měli navozené podmínky podobné prezenční výuce, kdy bylo nutné dodržovat časy, ve kterých probíhají hodiny a jednotlivé předměty. Kombinována se výuka online synchronní a asynchronní (MŠMT, 2020). V rámci doporučení vydané Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ze dne 23. 9. 2020 bylo ustanoveno, že pro střední školy je vhodné, aby byla výuka organizována především v online režimu. Dokument také zdůrazňuje, aby bylo učivo sdružené do tematických celků a bylo jim věnováno více času než jedna hodina. Kromě standardních online vyučovacích hodin by měl pedagog poskytovat také konzultace a zpětnou vazbu. Tato příručka poprvé definovala, kdy a jakým způsobem je možné vzdělávat, tedy že na základě rozhodnutí krajské hygienické stanice nebo státu je nařízena distanční výuka. Zde se tedy již pojem „nouzová distanční výuka“ nehodí, jelikož jde o plánovanou a připravovanou distanční formu vyučování.

V rámci této práce jsem se snažila zjistit situaci distanční výuky fyziky na středních školách v průběhu pandemie napříč oběma vlnami virového onemocnění covid-19.

3.2 Tvorba dotazníku

V rámci mapování situace v distanční výuce byly vypracovány tři dotazníky, jeden pro žáky, jeden pro pedagogy a jeden pro maturanty. Dotazníky byly vytvořeny tak, aby se co nejlépe mohl vytvořit obraz distanční výuky a zjistit, jak školy reagovaly na situaci a jak zvládly, popř. inovovaly postupy ve výuce distanční.

⁵⁵ pojem *Emergency Remote Teaching*, tedy nouzové distanční vzdělávání (Duschinská & High, 2020; převzato z Hodges a kol., 2020)

Dotazníky byly tvořeny v Google Formuláře, veškeré odpovědi byly anonymní. Na úvod každého dotazníku byl krátký odstavec, ve kterém byly představeny důvody dotazníkového šetření a jeho cíle.

Při tvorbě dotazníku bylo důležité zajistit především respondenty z co největšího okolí. Pro tyto účely byl využit seznam fakultních škol Univerzity Palackého⁵⁶, který obsahoval fakultní školy a zástupce těchto škol, které bylo následně nutné kontaktovat e-mailem. E-maily byly rozeslány s jednotným zněním všem zástupcům škol, které bylo na příslušných stránkách školy možné nalézt. Zde nastal první problém, mnoho uvedených škol nemá aktualizované webové stránky, a tak se nedalo nalézt spojení na příslušnou kontaktní osobu uvedenou v seznamu fakultních škol. Takových případů nebyla většina, nicméně se tím počet škol zredukoval.

Dalším problémem, který se vyskytnul, bylo samotné získávání dat od respondentů. I přesto, že byl dotazník rozeslán celkem dvakrát, neodpovědělo dostatečné množství respondentů, alespoň ne podle očekávání. Tuto skutečnost mohlo způsobit několik faktorů, např. velká korespondenční, resp. e-mailová, vytiženost pedagogů v době distanční výuky, e-mail jim tak mohl „zapadnout“. Dalším faktorem může být celková vyčerpanost pedagogů z korespondenční komunikace, takže e-mail jednoduše ignorovali. Tuto tezi potvrzuje i fakt, že mi přišlo i několik automatických e-mailových odpovědí, že mé zprávy byly vymazány bez přečtení. Vzhledem k těmto skutečnostem nebylo možné získat více respondentů, což se odráží především mezi respondenty z řad pedagogů. U respondentů z řad žáků je počet o něco vyšší, i když se také nejedná o nijak velké číslo. U žáků jsem využila také známé z různých středních škol a poprosila je o distribuci dotazníku mezi spolužáky.

I přes nižší počet respondentů dotazníky dostatečně vypovídají o stavu výuky v době pandemie covid-19. Odpovědi se málokdy liší jak u žáků, tak u pedagogů, je zde tedy vidět jakýsi trend, který z jednotlivých otázek vyplynul.

3.2.1 Dotazník pro žáky

Dotazník pro žáky byl koncipován ze dvou částí – obecné otázky a otázky týkající se výuky fyziky.

⁵⁶ Seznam fakultních škol Univerzity Palackého, dostupný z: https://www.prf.upol.cz/fileadmin/userdata/PrF/O_fakulte/fakultni_skoly_web_2022.pdf

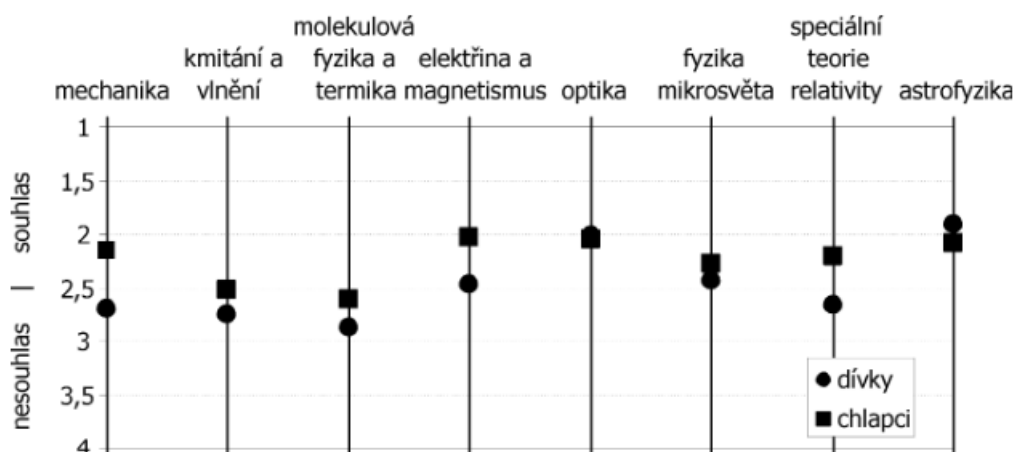
Obecné otázky se týkaly pohlaví, školy, na které žáci studují a ročníku studia. Otázka pohlaví byla nezbytná, jelikož z mnoha výzkumů vyplývá rozdílnost v názorech na fyziku mezi chlapci a dívkami. Uvedme příklad výzkumné činnosti z roku 2009 dvojice Kekule a Žák, kdy zjišťovali vztah žáků a žákyň k fyzice. Z jejich dotazníku pro střední školy vyplynulo, že 53 % chlapců vnímá fyziku jako „zábavnou“, ale stejně ji vnímá pouze 35 % dívek. Z tohoto důvodu bylo nezbytné zjistit genderové rozložení respondentů, aby byly výsledky dotazníkového šetření lépe interpretovatelné.

Kromě pohlaví bylo nezbytné zjistit také školu, na které respondenti studují. Žáci studující na gymnáziu mohou mít jiný vztah k fyzice než žáci navštěvující odborná učiliště, stejně tak jako žáci na středních odborných školách. Kromě toho také závisí na typu učiliště nebo odborné školy. V dotazníku byly rozlišeny celkem tři možnosti – gymnázium, odborné učiliště a střední odborná škola. Podrobnější výpis přesných typů učilišť nebo odborných škol v dotazníku nebyl.

Pro interpretaci výsledků byla poslední otázkou obecných otázek dotazníku otázka týkající se ročníku studia. Oblíbenost fyziky na základě ročníku není nikde doložena, ale na základě výzkumného dotazníku Kekule a Žáka z roku 2009 lze interpretovat, že mezi oblíbená témata žáků patří elektřina a magnetismus, optika, fyzika mikrosvěta a astrofyzika. Tato témata bývají nejčastěji probírána ve druhém ročníku SŠ, třetím a čtvrtém ročníku SŠ⁵⁷.

⁵⁷ závisí na časové dotaci viz.

https://clanky.rvp.cz/wpcontent/upload/prilohy/10497/ucebni_osnovy_pro_fyziku.pdf



Obrázek 24 Porovnání tematických okruhů na SŠ (Kekule & Žák, 2009)

Následovaly otázky týkající se vztahu k fyzice a také samotné realizace výuky. Respondenti vyjadřovali vztah k fyzice před distanční výukou a také po, aby bylo vidět, zda došlo k nějaké změně vnímání postoje k fyzice.

Otázky ohledně realizace výuky rozlišovaly výuku v první vlně covid-19 a v druhé vlně covid-19. První vlna trvající od března 2020 do června 2020 byla pouze v rozmezí 4 měsíců, kdy školy nebyly připraveny na tuto formu výuky. Z výsledků se očekával rozdíl mezi oběma otázkami. Při druhé vlně, která trvala celý následující školní rok, tj. od září 2020 do června 2021, již byly školy poučeny z minulé vlny a zároveň měly dva měsíce na přípravu na nový školní rok a organizaci distanční výuky.

Vzhledem k tomu, že může být distanční výuka realizována online i off-line (MŠMT, 2020) nebyla otázka týkající se využívané internetové platformy povinná. V této otázce byly zahrnuty nejčastější videokonferenční platformy jako Zoom, Microsoft Teams, Big Blue Button, Skype a Discord. Pokud respondent nenašel svou využívanou platformu, měl možnost ji připsat v kolonce *Jiné*. Následovně poté mohli využívanou platformu ohodnotit známkou jako ve škole. Jelikož má každá platforma jiné uživatelské prostředí a možnosti, bylo přínosné zjistit, jak jsou žáci s platformou spokojeni celkově.

Pro žáky, kteří byli vzděláváni v off-line režimu, tedy samostudiem, byla otázka týkající jejich spokojenosti. Samostudium je těžší, jelikož vyžaduje určitou disciplínu žáka, aby se k pravidelnému učení dostal a něco si z něho odnesl. Ne pro všechny může být tento styl vyhovující (Zlámalová, 2008).

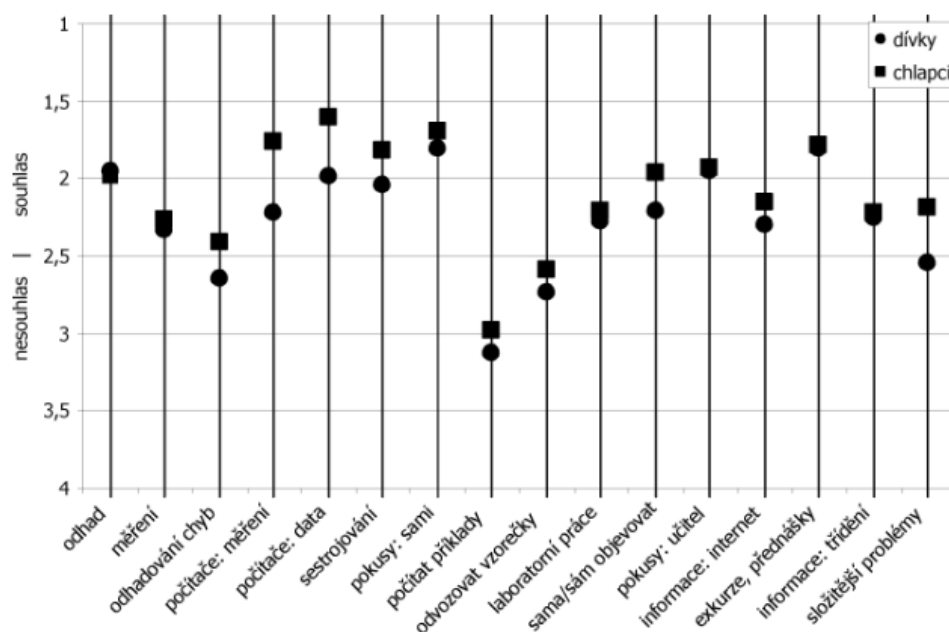
Další otázky se týkaly domácích úloh, testů a experimentální části fyziky. Domácí úkoly nejsou povinnou částí školního vzdělávání, nicméně pokud jsou zadány pedagogem, je žák povinen je vypracovat⁵⁸.

Zda bylo zadaných úloh přes distanční výuku více, méně nebo stejně (či nikoliv zadávány nebyly) měla zjistit otázka týkající se právě úloh. Během epidemie se totiž četně hromadily zprávy na různých serverech ohledně stížností rodičů na velké (nebo malé) množství zadaných úloh⁵⁹.

Nezbytnou částí výuky fyziky je experimentální část, tedy demonstrace pokusů. Pokusy mohou být realizovány pomocí apletů nebo simulací, které lze najít na mnoha internetových stránkách; užitečné je také využívat YouTube, kde bývají nahrané některé experimenty, nevýhodou může být jazyk, ve kterém je pokus vysvětlován, nejčastěji angličtina. Pedagog také může zrealizovat pokus sám a žákům na kameru demonstrovat a vysvětlit probíraný jev nebo vysvětlit děje a zákonitosti. Jak vyplývá z výzkumu Kekule a Žáka (2009), žáci demonstrační metodu výuky hodnotí kladně a ve výuce ji vítají.

⁵⁸ Podle Zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání § 30 odst. 1 písm. a) ve školním řádu příslušné školy definován rozsah povinností žáka, tj. může se týkat i domácích úloh a domácí přípravy

⁵⁹ Články týkající se situace domácích úloh zaznamenalo mnoho zpravodajských serverů např. článek z Novinky.cz z března 2020 (<https://www.novinky.cz/koronavirus/clanek/pracujici-rodice-se-hrouti-z-mnozstvi-domacich-ukolu-svych-skolaku-potrebuji-pomoc-od-ucitelu-40317492>) nebo o rok později článek z LIDOVKY.cz z dubna 2021 (https://www.lidovky.cz/domov/skolni-inspekce-pod-palbou-rodicu-misto-beznych-stiznosti-urad-zavalily-dotazy-na-domaci-vyuku.A210406_173757_In_domov_litsp)



Obrázek 25 Hodnocení jednotlivých činností ve výuce fyziky (Kekule & Žák, 2009)

Přes distanční výuku bylo nutné zajistit také zkoušení a ověřování znalostí žáků. Zda bylo zkoušení realizováno zjišťovala další z otázek dotazníkového šetření. Zlámalová (2008) uvádí, že zkoušení může probíhat online i off-line. Příručka MŠMT (2020) pro distanční výuku uvádí, že by zkoušení mělo probíhat pravidelně a formativně.

Během druhé vlny covid-19 byli žáci krátce zpátky ve škole, a to dva týdny před vánočními prázdninami v prosinci 2020. V novém roce 2021 se žáci vrátili do škol až koncem května 2021, někteří až v červnu téhož roku. Režim distančního vyučování se značně odlišuje od klasického vyučování, kdy žáci mají přesně daný rozvrh hodin, škola jim obvykle začíná každý den v osm hodin ráno a často bývají některé dny ve škole až do čtyř hodin odpoledne. Z toho důvodu dotazník zjišťoval, jaký byl pro žáky přechod na prezenční výuku, byť jen omezenou vzhledem k tomu, že přišli zpět do školy koncem školního roku, kdy se už většinou píšou závěrečné písemky a uzavírají známky.

Na konci dotazníku žáci hodnotili prezenční výuku fyziky a distanční výuku fyziky, aby bylo vidět, jak jim výuka vyhovovala, zda došlo ke zlepšení nebo zhoršení a jaký názor mají na způsob, kterým jim byla témata fyziky distribuována.

Jako jediný dotazník ze tří měl tento ještě otevřenou dobrovolnou otázku, co by na distanční výuce žáci zlepšili, co jim chybělo a co by dělali nebo nedělali. Odpovědi měly za úkol poskytnout podrobnější názor žáků na situaci, aby mohli být v budoucnu potřebné nedostatky upraveny.

3.2.2 Dotazník pro pedagogy

Dotazník pro pedagogy byl podobně rozvržen jako dotazník pro žáky. I zde byl dotazník rozdělen na část s otázkami obecnými a s otázkami týkající se výuky fyziky.

V obecné části byla, stejně jako u dotazníku pro žáky, první otázkou otázka pohlaví. Zde ale ovšem neměla takový význam jako v předchozím dotazníku.

Otázkou zcela novou oproti předchozímu dotazníku byla otázka věku. V posledních letech pedagogů fyziky ubývá a průměr je 49 let, v některých krajích i 54 let⁶⁰. Distanční výuka se nese především v duchu technologií a znalosti s počítačem, které mohou být pro starší ročníky z řad pedagogů náročné a nepřehledné.

Stejnou otázku, jako žáci, měli i pedagogové, a to otázka školy, na které učí. Různé školy mohou být jinak vybavené na pomůcky, technologické vymoženosti, ale i vybavení na experimenty. Podle toho je dáno také prostředí, ve kterém pedagog může realizovat distanční výuku co nejpohodlněji.

Následující otázky se již týkaly konkrétní realizace nebo hodnocení schopností žáků. Stejně jako u žáků se zde vyskytují otázky týkající se realizace výuky přes první a přes druhou vlnu covid-19. Zde se také dotazník snažil zjistit platformu, na které pedagogové online formu vyučování realizují.

V rámci vyučování je nedílnou součástí také ověřování znalostí žáků skrze písemky a zkoušení. Zda pedagogové realizovali zkoušení zjišťovala další otázka. Pokud zkoušení realizovali, nabízelo se také zjistit, která forma je pro ně vyhovující. Při online zkoušení jsou žáci více pod kontrolou, ale vyžaduje to i větší připravenost pedagoga, při zkoušení off-line je riziko, že budou žáci využívat různé pomůcky při napsání testu, za to při něm může pedagog realizovat jiné činnosti. Kromě toho může být off-line zkoušení realizováno i jindy než v hodině vyučovací, tudíž zůstane více času na výuku.

Jak bylo již zmíněno v kapitole *Dotazník pro žáky*, žáci považují experimentální část za preferovanou, a, troufám si tvrdit, i nejoblíbenější. Vzhledem k tomu, že k fyzice pokusy patří, je důležité zjistit, zda je pedagogové v průběhu distanční výuky nevyřadili. Oproti klasické prezenční výuce je realizace pokusů náročnější vzhledem ke ztíženým podmínkám, je nutné využít kameru, mikrofon a realizaci pokusu si natrénovat, aby byla taková hodina pro žáky přínosná.

⁶⁰ Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2966645-srdcari-nestaci-ucitele-fyziky-jsou-ohrozeny-druh>

Vzhledem k tomu, že byly celkově podmínky pro realizaci výuky ztížené, dotazník zjišťoval, jak pedagogové hodnotí možnosti realizace. Ne každá škola je vybavena nejnovějšími technologickými vymoženostmi jako je dataprojektor, nové počítače s novými operačními systémy, kvalitní internetové připojení, které je schopné „utáhnout“ několik uživatelů volajících na videokonferenčních platformách apod. Dalším faktorem je také již zmíněný věkový průměr pedagogů. Proto také další otázka zjišťovala, zda je pro ně realizace jednoduchá, či nikoliv. Některé videokonferenční platformy nebo technologické systémy mají poměrně složité nastavení, mnohdy také v jiném jazyce, což může být pro některé náročné a může jim to přípravu zkomplikovat.

Další sada otázek hodnotila znalosti a schopnosti žáků. Během distanční výuky bývají žáci v jiném prostředí než během klasické prezenční výuky, proto dotazník zjišťoval, zda je úroveň lepší, stejná nebo horší. Při distanční výuce mají žáci domácí prostředí, které je může rozptylovat, jsou poblíž rodinných příslušníků, kteří mohou být za daných okolností taktéž rušivými faktory. To vše se může odrazit v celkové úrovni znalostí, kterou nabývají přes distanční výuku.

Stejně jako žáci posuzovali svůj přechod z distanční výuky zpět na prezenční, i pedagogové se podělili o svůj názor, tentokrát odborný, jelikož mohou posoudit náladu žáků a atmosféru třídy přes kameru a porovnat ji s klasickou prezenční výukou.

3.2.3 Dotazník pro maturanty

Dotazník pro maturanty měl za cíl zmapovat situaci mezi žáky posledního ročníku střední školy, resp. jejich připravenost na závěrečnou zkoušku.

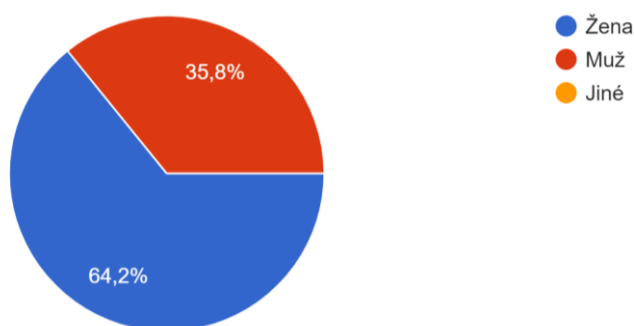
První otázka zjišťovala, v jakém období se maturanti začínají připravovat na maturitu. Druhá otázka zjišťovala, jaký způsob učení žáci preferují. Při této otázce bylo možné odpovědět více způsoby, jelikož každý může na učení využívat více metod. Vzhledem k tomu, že tento dotazník vznikl v rámci zakončení náslechové praxe, týkala se otázka přímo i vyučovacích hodin. Třetí otázka zjišťovala, zda jsou semináře vyučované distančně pro maturanty přínosné, či nikoliv. Na seminářích se standardně počítají příklady nebo řeší staré otázky na přijímačkách, které mají žáky připravit na maturitu, ale i na přijímací zkoušky na příslušné školy. Dotazník byl vytvořen v dubnu 2020, a tak do maturit zbývalo žákům už málo času, proto se poslední otázka snažila zjistit, jak moc se žáci cítí připraveni.

3.3 Dotazníkové šetření – žáci

V rámci bakalářské práce byl vytvořen dotazník, který měl za úkol zjistit zkušenost žáků s distanční výukou. Dotazník byl vytvořen v prosinci 2020 a byl žákům k dispozici od ledna 2021 do června 2021. Otázky byly vytvořeny tak, aby byl zjištěn názor žáků na distanční výuku v první vlně covid-19, tj. v období březen 2020–červen 2020, a také názor na výuku v druhé vlně covid-19, tj. v období září 2020–červen 2021. Žáci měli tak možnost porovnat oba typy výuky a zároveň ohodnotit návrat zpět do školy, ke kterému došlo na dva týdny v prosinci 2020 při uvolnění epidemických opatření, a pak až koncem května 2021. Celkově dotazník vyplnilo 106 respondentů.

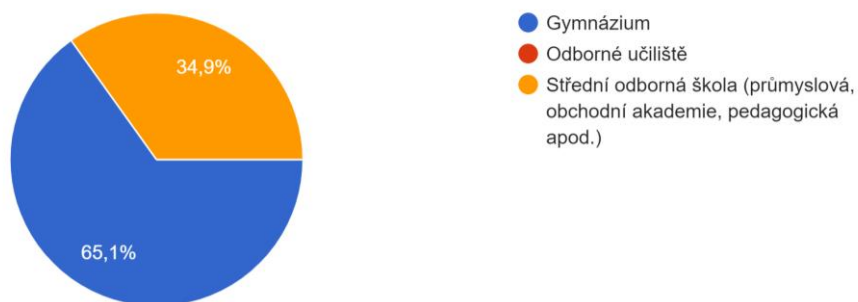
3.3.1 Obecné otázky

První otázka se týkala pohlaví dotázaných, do dotazníkového šetření se zapojilo více dívek, 64,2 %, než chlapců, 35,8 %.



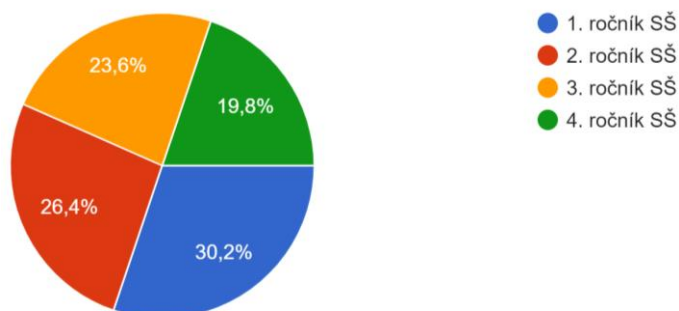
Obrázek 26 Dotazník žáci – pohlaví respondentů

V další otázce respondenti odpovídali, na jaké škole studují. Dotazník byl distribuován mezi velké množství škol, a proto bylo důležité znát školu, na které respondenti studují. Velké procento respondentů pocházelo z gymnázií, 65,1 %; zbytek žáků byl pak ze středních odborných škol, 34,9 %. Přestože byl dotazník zaslán i na odborná učiliště, nestudoval zde žádný z respondentů.



Obrázek 27 Dotazník žáci – střední škola, na které respondenti studují

Kromě typu vzdělávací instituce bylo nutné zjistit také ročník, ve kterém respondenti studují. Zde byly odpovědi rovnoměrně rozprostřené, respondenti byly ze všech možných ročníků. Největší počet respondentů byly žáci z 1. ročníku SŠ, 30,2 %; následovali žáci z druhého ročníku, 26,4 %; a třetího ročníku SŠ, 23,6 %. Nejméně respondentů bylo z posledního, tj. 4. ročníku SŠ, a to 19,8 %.



Obrázek 28 Dotazník žáci – ročník, ve kterém respondenti studují

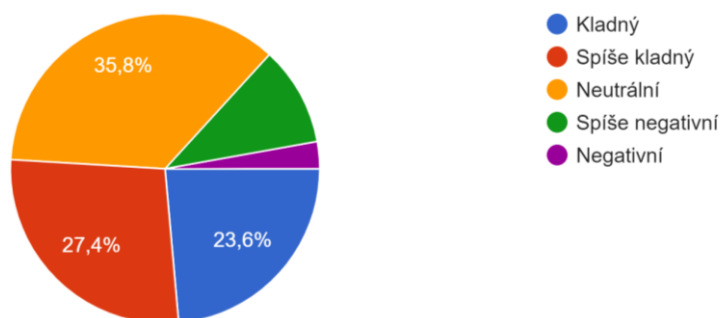
3.3.2 Vztah k fyzice před a po distanční výuce

Další otázky se týkají výuky fyziky, především názorů respondentů na fyziku jako takovou před a v průběhu pandemie covid-19.

Z tohoto okruhu se první otázka týkala vztahu k fyzice. Fyzika bývá jedním z nejméně oblíbených předmětů, žáci ji mnohdy hodnotí jako náročnou, těžce představitelnou a příliš abstraktní. Z tohoto důvodu bylo dobré zjistit obecný názor respondentů na fyziku, aby mohly být posuzovány i další otázky. Kdyby většina

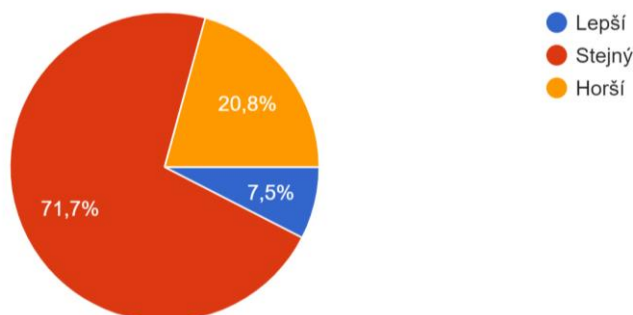
respondentů měla negativní vztah k tomuto předmětu, byly by otázky zaujaté a vyplněné tak, že by fyzika vyšla ve všech směrech spíše negativně.

Před distanční výukou byl vztah respondentů k fyzice z většiny neutrální, 35,8 %; nebo kladný, 27,4 % pro spíše kladný a 23,6 % pro kladný. Pouze 10,4 % má k fyzice vztah spíše negativní (zelená) a 2,8 % má k fyzice vztah negativní (fialová).



Obrázek 29 Dotazník žáci – vztah respondentů k fyzice před distanční výukou

Po distanční výuce se pro některé respondenty vztah k fyzice změnil, pro větší procento respondentů ale k horšímu než k lepšímu. Naprostá většina uvádí, že se jejich vztah k fyzice přes distanční výuku nezměnil, 71,7 %. Pro 20,8 % se fyzika stala horší. Pouze 7,5 % má k ní lepší vztah.

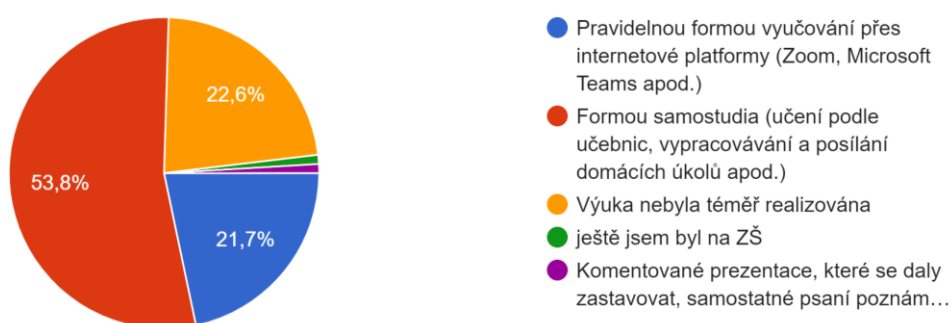


Obrázek 30 Dotazník žáci – vztah respondentů k fyzice v průběhu/po distanční výuce

3.3.3 Realizace distanční výuky fyziky

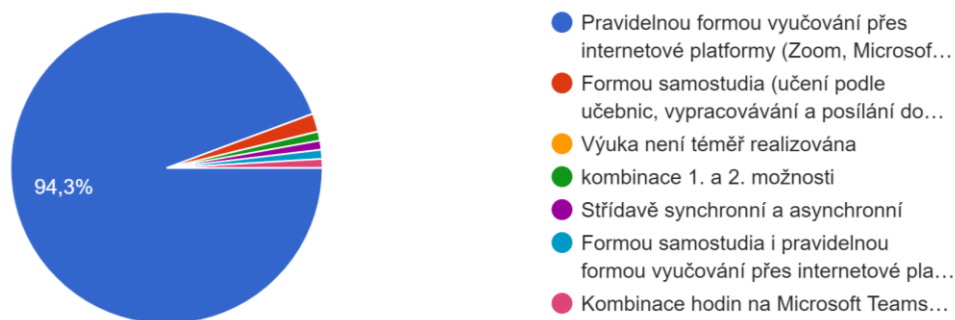
Následující sada otázek se týkala způsobu realizace výuky fyziky v době pandemie covid-19. Je důležité rozlišit první vlnu, tj. březen 2020–červen 2020, a druhou vlnu, tj. září 2020–červen 2021.

V první vlně covid-19 došlo k uzavření škol. Vidina byla taková, že školy budou uzavřené pouze dva týdny, proto neprobíhala výuka. Dva týdny se protáhly a školy byly uzavřené až do konce školního roku. Protože školy tou dobou nebyly připravené na distanční výuku, výuka probíhala různými způsoby. V otázce *Jak byly hodiny fyziky realizovány při první vlně covid-19 na mé škole* respondenti uvedli několik způsobů, přičemž převažovala forma samostudia, 53,8 %. Na některých školách tou dobou už začala vznikat jistá forma distančního online studia; 21,7 % uvádí, že měli výuku pravidelně. Na některých školách údajně výuka neprobíhala, uvádí to 22,6 % respondentů. Otázka obsahovala kolonku *Jiné*, jeden respondent uvedl, že byl tou dobou ještě na základní škole (zelené) a jeden uvedl, že jim byly poskytnuty komentované prezentace, ze kterých si samostatně vypracovávali poznámky, tato forma se dá počítat k samostudiu.



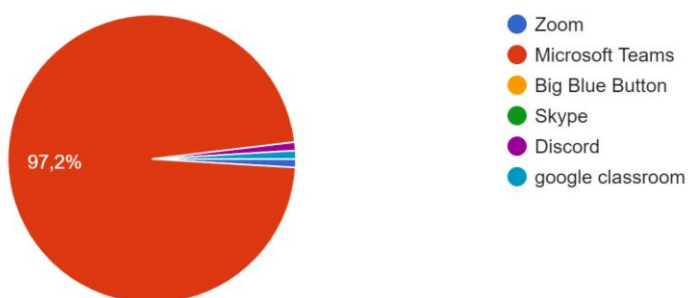
Obrázek 31 Dotazník žáci – realizace výuky v průběhu první vlny covid-19

Druhá otázka se týkala druhé vlny covid-19. Možnosti na výběr byly stejné, jako v otázce předchozí, aby byl vidět rozdíl ve výsledcích. Při druhé vlně byly školy už mnohem lépe připraveny, naprostá většina, 94,3 %; uvádí, že výuka probíhala pravidelně přes internetové platformy. Pouze 1,9 % uvádí, že u nich nadále probíhalo samostudium. I zde byla možnost *Jiné*, kde respondenti nejčastěji uváděli, že se kombinovalo pravidelné online vyučování a off-line vyučování. Nikdo neuvedl, že výuka neprobíhala.



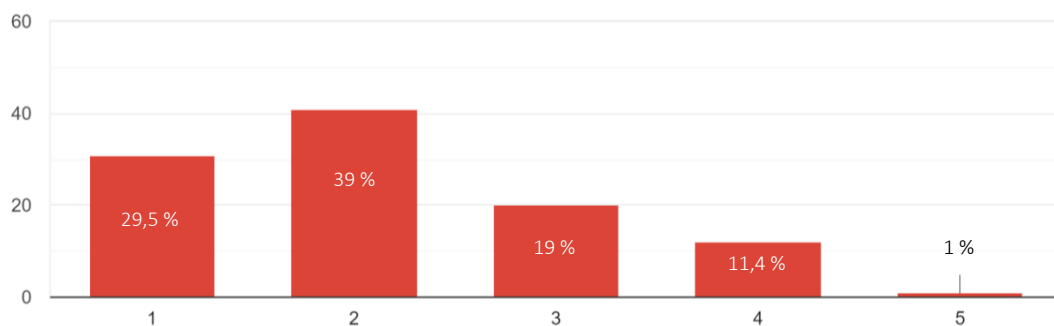
Obrázek 32 Dotazník žáci – realizace výuky v průběhu druhé vlny covid-19

Další otázka se věnovala videokonferenčním platformám, které byly použity. Naprostá většina respondentů, 97,2 %; uvedla, že byla výuka realizována přes Microsoft Teams. Pouze 0,9 % respondentů uvedlo, že se výuka konala přes Discord a Zoom. Do kolonky *Jiné* uvedlo 0,9 % platformu Google Classroom. Skype ani Big Blue Button nepoužil nikým z dotázaných.



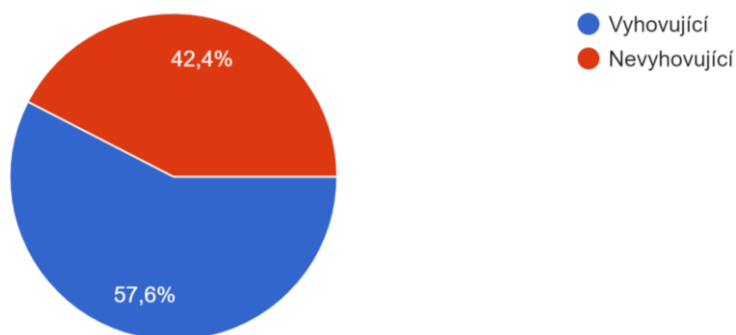
Obrázek 33 Dotazník žáci – zvolená videokonferenční platforma

V otázce, zda jsou žáci spokojeni se zvolenou platformou, hodnotili respondenti jako ve škole, tj. známka 1 je výborný a známka 5 nedostatečný. Velice spokojeni s použitou platformou bylo 29,5 % respondentů (odpovídá hodnocení 1). Spokojeno bylo 58 % respondentů (odpovídá hodnocení 2, které označilo 39 % respondentů, a hodnocení 3, které označilo 19 % respondentů). Nespokojenost vyjádřilo 15,4 % respondentů (odpovídá hodnocení 4, které označilo 11,4 % respondentů, a hodnocení 5, které označilo 1 % respondentů).



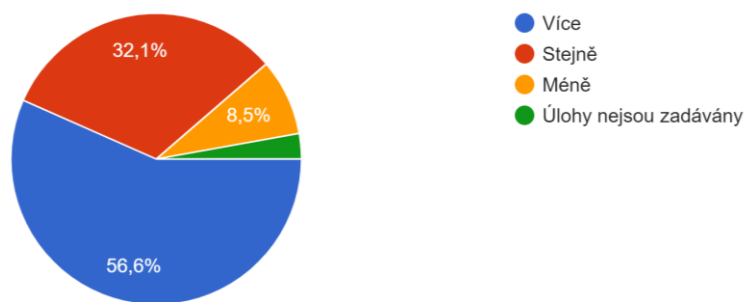
Obrázek 34 Dotazník žáci – spokojenost se zvolenou videokonferenční platformou

Jelikož kromě online výuky probíhala také off-line výuka, týkala se další otázka spokojenosti s distanční výukou ve formě off-line. Zde uvedlo 57,6 % respondentů, že je pro ně tento styl výuky vyhovující. Pro 42,4 % je tento způsob nevhovující.



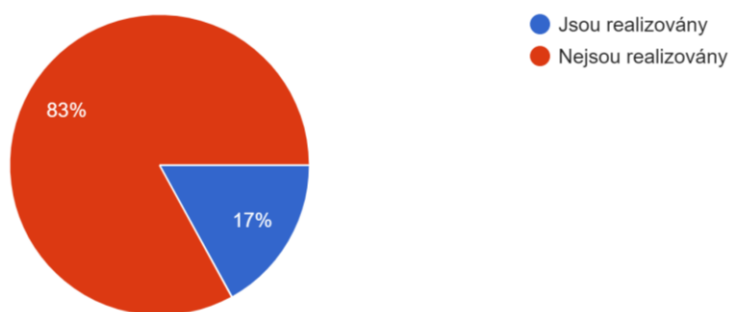
Obrázek 35 Dotazník žáci – spokojenost s off-line výukou/samostudiem

V další otázce respondenti porovnávali zadávání domácích úloh. Více než polovina, 56,6 %; uvádí, že domácích úloh je zadáváno více než před distanční výukou. U 32,1 % respondentů bylo uvedeno, že je zadaných úloh stejně, jako před zavedením distanční výuky; 8,5 % zase uvedlo, že je jich méně. Celkem 2,8 % respondentů uvedlo, že žádné domácí úlohy nedostávají.



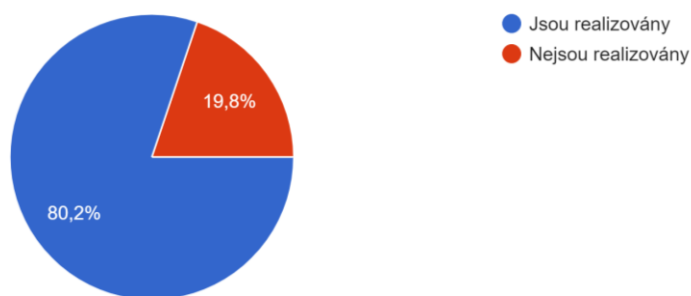
Obrázek 36 Dotazník žáci – množství zadávaných domácích úloh

Ve fyzice je velmi důležitá také experimentální část, tj. pokusy a demonstrace fyzikálních jevů a zákonů. V době distanční výuky lze pokusy provádět živě pomocí videoplatforem, nebo pokus natočit a zpřístupnit ho jako video soukromé nebo nahrát např. na YouTube. V dotazníku 83 % respondentů uvedlo, že experimentální část výuky u nich neprobíhala a pokusy nebyly realizovány. Pouze 17 % uvedlo, že u nich pokusy probíhaly. Důležitost experimentů uvádí Holubová (2012) i Svoboda (2022b), jejich oblíbenost zase ve výzkumu Kekule a Žák (2009). Proto by žáci neměli být o experimentální část výuky ochuzeni ani přes distanční výuku.



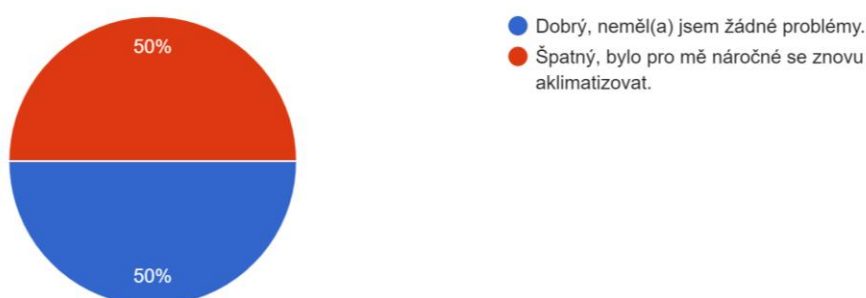
Obrázek 37 Dotazník žáci – realizace experimentální části výuky

Kromě experimentální části se standardně realizuje zkoušení, ať už ústní nebo písemné. V následující otázce, zda probíhalo zkoušení, uvedlo 80,2 % respondentů, že zkoušení probíhalo. 19,8 % uvedlo, že zkoušení neprobíhalo. Podle MŠMT (2020) bylo doporučeno hodnocení formativní, tedy průběžné, aby žáci i rodiče dostávali zpětnou vazbu.



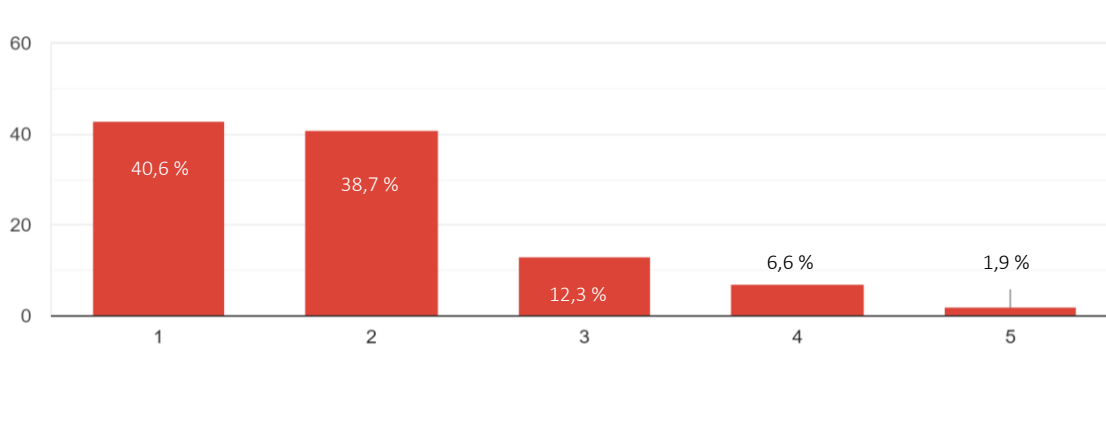
Obrázek 38 Dotazník žáci – realizace zkoušení a zpětné vazby

V prosinci 2020 se na chvíli uvolnila epidemická opatření a žáci byli dva týdny ve škole. Po Vánocích se do školy dostali znovu až koncem května 2021. Po téměř roce a půl distanční výuky byli žáci nuceni se znovu dostat do chodu klasické prezenční výuky. Jaký byl pro ně přechod z distanční výuky na prezenční ukazuje následující otázka. Pro 50 % byl přechod dobrý, bez problémů, pro dalších 50 % procent byl přechod špatný a bylo pro ně náročné se aklimatizovat.



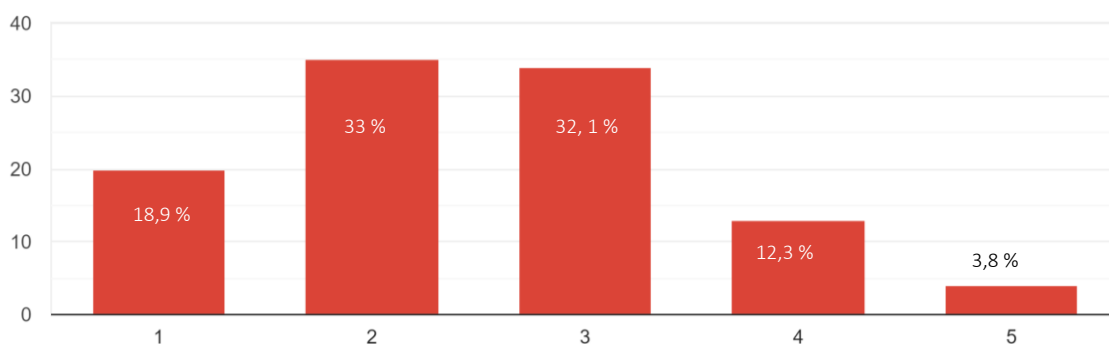
Obrázek 39 Dotazník žáci – přechod z distanční výuky na prezenční výuku

Porovnání prezenční a distanční výuky fyziky hodnotí následující grafy. Respondenti opět hodnotili výuku známkami jako ve škole. S prezenční výukou fyziky je spokojena většina respondentů, tj. 79,3 % (odpovídá hodnocení 1, které označilo 40,6 % respondentů; a hodnocení 2, které označilo 38,7 % respondentů). Neutrálně vnímá výuku 12,3 % respondentů (odpovídá hodnocení 3). Nespokojenost s výukou vnímá 8,5 % respondentů (odpovídá hodnocení 4, které označilo 6,6 % respondentů; a hodnocení 5, které označilo 1,9 % respondentů).



Obrázek 40 Dotazník žáci – názor na prezenční výuku fyziky

U distanční výuky se názory poněkud změnily, klesla spokojenost s výukou, a naopak stoupl její negativní hodnocení. S distanční výukou je spokojeno 51,9 % respondentů (odpovídá hodnocení 1, které označilo 18,9 %; a hodnocení 2, které označilo 33 % respondentů). Oproti prezenční výuce spokojenost klesla o 27,4 %. Neutrálně vnímá výuku 32,1 % respondentů (odpovídá hodnocení 3). Nespokojenost oproti tomu stoupla, negativně výuku vnímá 16,1 % (odpovídá hodnocení 4, které označilo 12,3 % respondentů; a hodnocení 5, které označilo 3,8 % respondentů). Nespokojenost mezi respondenty stoupla o 7,6 %.



Obrázek 41 Dotazník žáci – názor na distanční výuku fyziky

Na závěr dotazníku měli respondenti volný prostor k vyjádření, co by na distanční výuce zlepšili, co jim chybí, co by dělali nebo naopak nedělali ve výuce. Na tuto otázku odpovědělo 28 respondentů a odpovědi jsou různé. Většina respondentů postrádá pokusy a experimentální část, chybí jim kontakt s pedagogem, někteří si stěžují na nedostatečné probrání látky. Odpovědi respondentů jsou na následujících stránkách.

více online hodin, více komunikace s učitelem

Hodně domácích úkolů v porovnání s ostatními předměty. Nějaké pokusy by bylo určité dobré zařadit.

chybí mi větší zájem od učitelů k pochopení učiva

Je o mnohem těžší udržet pozornost.

Chybí mi prostor na dostatečné vysvětlení látky. Sice nám jsou poskytovány prezentace, ale člověk by to mnohdy raději slyšel z úst profesorů, kteří výklad v hodinách doplňovali názornými obrázky. Takhle se naučíme pár vztahů navzpaměť, naučíme se je aplikovat na jednoduchých příkladech, ale kolikrát ani nevíme proč to tak je, proč to tak funguje a co jsme vlastně vypočítali. Jen "otrocky" dosazujeme do vzorečků.

neměnila bych

Chybí mi nějaké pokusy, počítání společně, ten sociální kontakt...

někdy je kvalita hovoru špatná-špatné připojení...

Více pokusů

Chtěl bych, aby učitelé dávali termíny odevzdání na dny, kdy máme dané předměty. Taktéž dostatečnou dobu na vypracování úkolů a termíny odevzdání vždy do 23:59, protože, když termín odevzdání dává skoro každý učitel do různých termínů, tak je v tom zmatek.

Zatím mi vyhovuje jak vyučující řeší distanční výuku, proto nechci nic měnit aspoň prozatím.

Fyzika jako předmět pro mě není moc důležitá, a studenty jako jsem já nechává naše učitelka víceméně na pokoji (má menší nároky). Moc tedy rozdíl mezi distanční a presenční výukou necítím a studium mi vyhovuje.

Ocenila bych kvalitní vysvětlení učiva na jednom příkladu a ne polovičaté vysvětlení na sto úlohách

zrušit DU, výjimka pokud se jedná o Samostatnou práci místo vyučovací hodiny

aby mluvil pomaleji (nestíham psát co říká) .Máme dvě hodiny týdně jednu 1. a druhou 3. a tu 1. máme online a tu 3. dostáváme práci ale chtěla bych to naopak abych mohla déle spát.
Je to těžké nějak výrazně zlepšit, učitelé se snaží a v případě fyziky se i daří.
zadných zbytečně moc úkolů je to celé zmatené a učitelé nejsou schopni pochopit že to není tak lehké z domu když oni pošlou většinou zápis který pouze nafotí/zkopírují
o tento předmět se nezajímám takže mi to je naprosto jedno
Chybí mi názorné ukázky, více využití daného učiva v praxi.
-
Nevím, jak zlepšit distanční výuku, bojím se, že to moc víc nejde.
Naše učitelka fyziky se s distanční výukou vypořádala snad nejlépe z celé školy. Prováděla pokusy, ukazovala videa, úkolů nebylo málo ani mnoho, tabule byla nahrazena Word dokumentem s příklady, do něj poté kantorka psala přes elektronickou tabuli. Jediné co mi chybělo byla interakce s učitelem, otázky spolužáků učitelka často neslyšela kvůli vzdálenosti od počítače (chytrá tabule).
Chybí mi provádění pokusů, které by se daly dělat online na kameru nebo jiné vysvětlení látky na praktických příkladech.
myslím že pokud jde o výuku fyziky není třeba nic měnit
;
Nenechával bych na žácích, ať si výpisky dělají sami.
Chtěla bych chodit do školy :)
Chybí mi tvoření pokusů ve škole

Obrázek 42 Dotazník žáci – názory respondentů

3.3.4 Vyhodnocení dotazníku pro žáky

Z odpovědí žáků lze pozorovat vývoj názoru na fyziku jako předmět i celkové hodnocení průběhu výuky.

Pozoruhodná, až zarážející, je skutečnost, že 22,6 % respondentů uvedlo, že v první vlně pandemie covid-19 u nich nebyla výuka fyziky téměř realizována. I přes

neočekávanou situaci na školách by měla výuka nějakým způsobem probíhat, aby žáci nepřišli o důležité učivo. Dobré je, že tuto možnost neuvedl nikdo z respondentů přes druhou vlnu pandemie covid-19, tj. došlo ke zlepšení v distanční výuce.

Pozitivní faktorem je, že většina respondentů uvedla spokojenost s platformou, která pro ně byla zvolena. Zvolení správné platformy je klíčové ke komunikaci mezi žákem a pedagogem, popř. rodiči a školou.

Respondenti uvedli další trend, který v době distanční výuky vznikl, a to zadávání domácích úkolů. Až 56,6 % respondentů uvedlo, že jim je zadáváno více domácích úloh než v době prezenční výuky. MŠMT (2020) jako jedny ze základních pravidel uvádí respektování časové flexibility žáků. Pokud bylo více úloh zadáváno ve všech předmětech, které žáci měli, mohlo se jim nashromáždit obrovské množství úkolů najednou.

Mnoho autorů uvádí experimentální výuku jako stěžejní součást klasické výuky fyziky, výzkum Kekule a Žáka (2009) uvádí, že je experimentální výuka pro žáky atraktivní a žádaná, a stejně tak se to potvrdilo i v tomto dotazníku. Respondenti v otevřené části dotazníku uvádí, že jim nejvíce chybí právě pokusy a demonstrace v hodinách fyziky. Bohužel, 83 % respondentů také uvedlo, že v době distanční výuky u nich experimentální část výuky nebyla realizována.

MŠMT (2020) uvádí, že přes distanční výuku je klíčové, aby žáci dostávali zpětnou vazbu pravidelně. To samé uvádí i Zlámalová (2008). Většina respondentů (80,2 %) uvedla, že bylo u nich zkoušení realizováno, nicméně 19,8 % uvedlo, že zkoušení neprobíhalo. Při této otázce by měla být odpověď jednotná a zkoušení by mělo probíhat u všech. Žáci by v rámci distančního vzdělávání, i v rámci získávání zkušeností v oblasti autoregulace učení, měli dostávat pravidelnou zpětnou vazbu ke svému procesu učení.

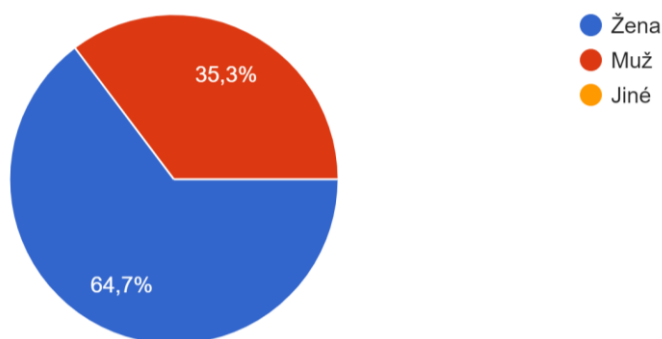
Nejdůležitější část dotazníku považují poslední otevřenou otázku, kde se respondenti měli možnost vyjádřit a dát zpětnou vazbu na výuku a zveřejnit své podněty a připomínky. Jejich odpovědi mi ukázaly, ve kterých oblastech je potřeba zapracovat na realizaci distanční výuky a co žáci vyžadují. Jejich odpovědi lze také aplikovat na klasickou prezenční výuku a zaměřit se na jejich připomínky, a to především na zkvalitnění experimentální části výuky.

3.4 Dotazníkové šetření – pedagogové

Druhý dotazník se týkal názoru pedagogů. Velkým problémem u tohoto dotazníku je jeho poměrně malý počet respondentů, a to pouze 17. I přesto, že je počet malý, jsou názory ze strany pedagogů víceméně stejné. Malý počet respondentů je možný důsledek pracovní vytíženosti v době distanční výuky. Zajímavé je, že se odpovědi respondentů z řad žáků a odpovědi respondentů z řad pedagogů mnohdy zásadně liší.

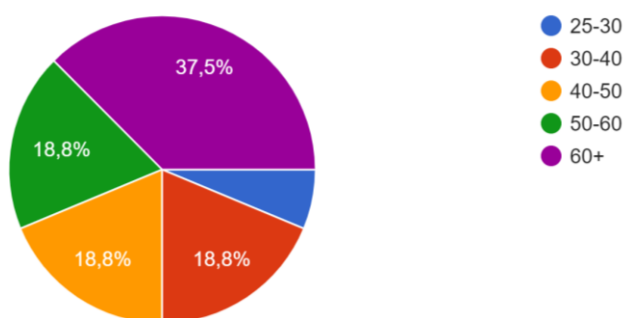
3.4.1 Obecné otázky

Stejně jako v předchozím dotazníku předcházeli konkrétním otázkám otázky obecné. První otázka týkající se pohlaví odpovídajících ukázala, že většina respondentů byly ženy, 64,7 %; mužů bylo 35,3 %. Tato otázka neměla takovou váhu, jako v dotazníku pro žáky.



Obrázek 43 Dotazník pedagogové – pohlaví respondentů

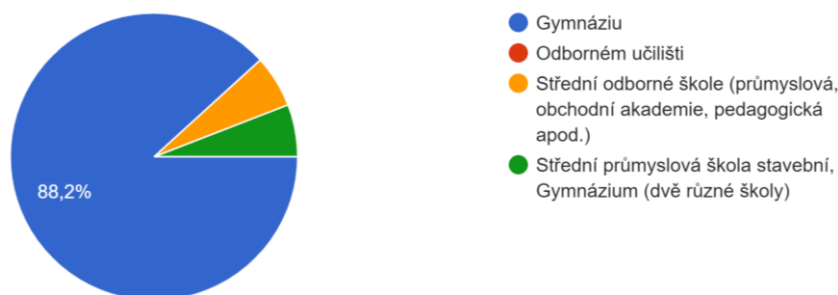
Věková struktura pedagogů byla velmi rozmanitá, převažovala věková skupina 60+, 37,5 %. Přesně 18,8 % odpovídalo třem skupinám, a to skupině 30-39 let, 40-49 let, 50-59 let. Nejmenší zastoupení měla skupina 25-29 let, a to pouze 6,3 %.



Obrázek 44 Dotazník pedagogové – věk respondentů

Stejně jako u žáků bylo největší zastoupení respondentů z gymnázií, 88,2 %. Pouze

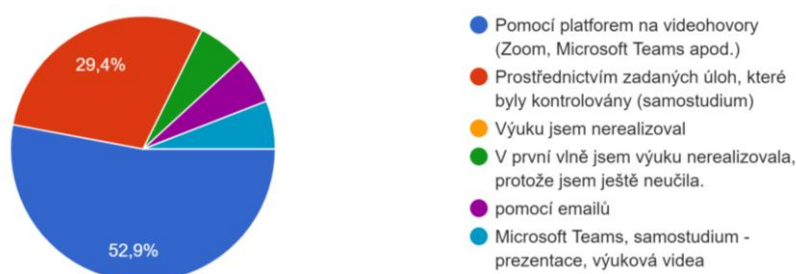
5,9 % bylo ze středních odborných škol, z kolonky *Jiné* bylo 5,9 % ze Střední průmyslové školy stavební a zároveň z gymnázia. Nikdo nebyl z odborného učiliště.



Obrázek 45 Dotazník pedagogové – škola, na které respondenti učí

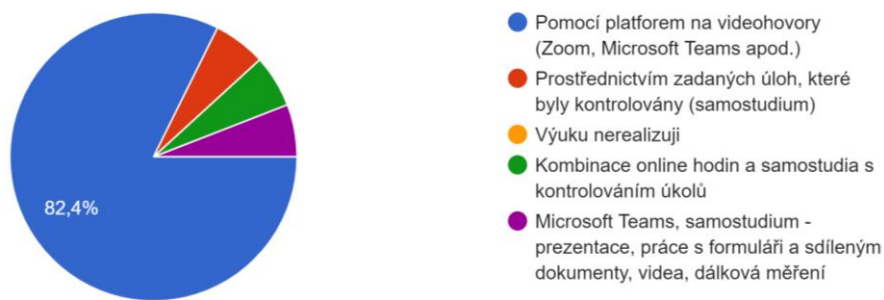
3.4.2 Realizace distanční výuky

První sada konkrétních otázek k distanční výuce fyziky již ukazuje první rozdíly mezi respondenty z řad žáků a z řad pedagogů. V první vlně covid-19 říká 52,9 %, že realizovali výuku pomocí videokonferenčních platforem. U žáků byla nejčastější odpověď realizace výuky samostudiem, u pedagogů tuto možnost označilo pouze 29,4 %. Kombinovanou výuku uvádí 5,9 %, stejné procento uvádí výuku pomocí e-mailů. Odpověď, že výuka realizována nebyla, neuvedl nikdo. I zde je rozdíl s odpověďmi u žáků, tam tuto možnost uvedlo až 22,6 %.



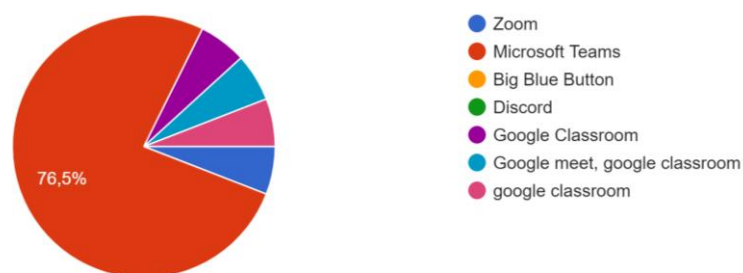
Obrázek 46 Dotazník pedagogové – realizace výuky v průběhu první vlny covid-19

V druhé vlně covid-19 opět převažuje realizace výuky pomocí videokonferenčních platforem, tuto možnost uvedlo 82,4 % respondentů. Samostudium uvádí 5,9 %, přičemž do možnosti *Jiné* respondenti uvádí kombinovanou výuku online a off-line. Zde se odpovědi s odpověďmi žáků příliš neliší.



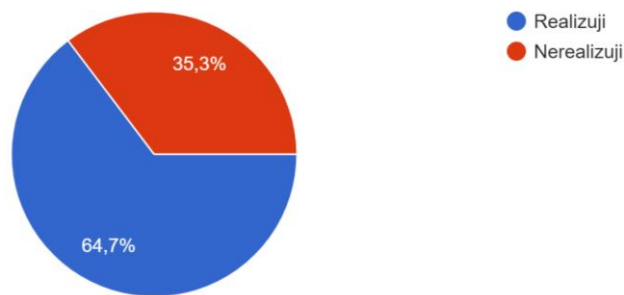
Obrázek 47 Dotazník pedagogové – realizace výuky v průběhu druhé vlny covid-19

Mezi pedagogy byla nejužívanější platformou Microsoft Teams, její používání uvedlo 76,5 %. U žáků byl Microsoft Teams taktéž nejvíce volenou odpovědí. 17,7 % uvádí Google Classroom jako další užívanou platformu, poslední je Zoom, který použilo 5,9 %.



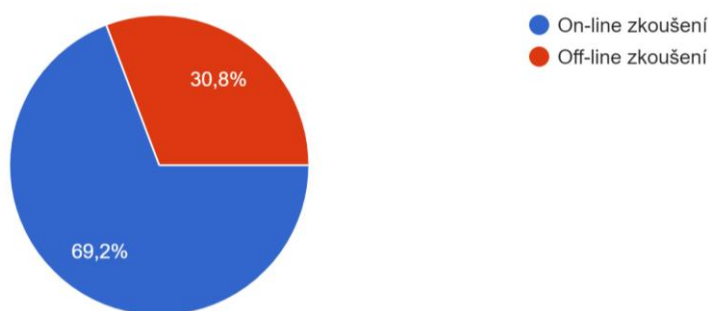
Obrázek 48 Dotazník pedagogové – zvolená videokonferenční platforma

Odpovědi na otázku ohledně zkoušení v době distanční výuky byly u pedagogů i žáků shodné. Zkoušení realizuje 64,7 % dotázaných; 35,3 % zkoušení nerealizuje. I u žáků převládala odpověď, že je zkoušení realizováno. Zlámalová (2008) uvádí, že zkoušení a zpětná vazba může být realizována mnoha způsoby. A i přesto, že MŠMT (2020) v příručce vydané přímo pro situaci pandemie covid-19 uvádí, že by měla zpětná vazba pro žáky i rodiče existovat, ať už písemně či ústně, ne všichni pedagogové zkoušení využívali, tudíž je otázkou, jaký způsob zpětné vazby pro žáky byl využit.



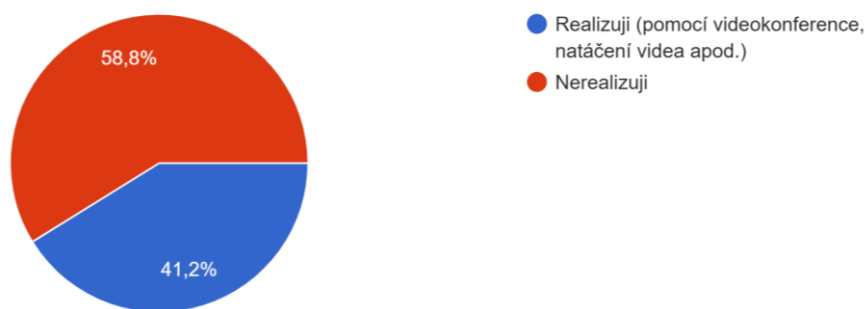
Obrázek 49 Dotazník pedagogové – realizace zkoušení a zpětné vazby

V rámci zkoušení uvedlo 69,2 % respondentů, že preferují online zkoušení, pouze 30,8 % uvedlo, že raději zkouší off-line.



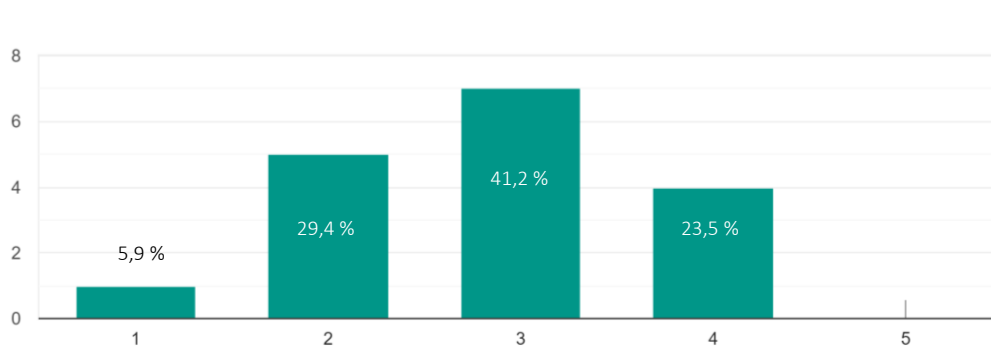
Obrázek 50 Dotazník pedagogové – způsob realizace zkoušení a zpětné vazby

U otázky na experimentální část výuky fyziky uvedla většina žáků, že jim pokusy nebyly demonstrovány. I u pedagogů převažuje odpověď, že pokusy realizovány nebyly, tvrdí to 58,8 %. Pouze u 41,2 % pokusy probíhaly. Právě pokusy a experimentální část hodin bylo to, co žákům nejvíce na distanční výuce scházelo. Pokusy mohou být podle Svobody (2022a) realizovány mnoha způsoby, navíc lze využívat i aplety, které frontální pokusy nahrazují.



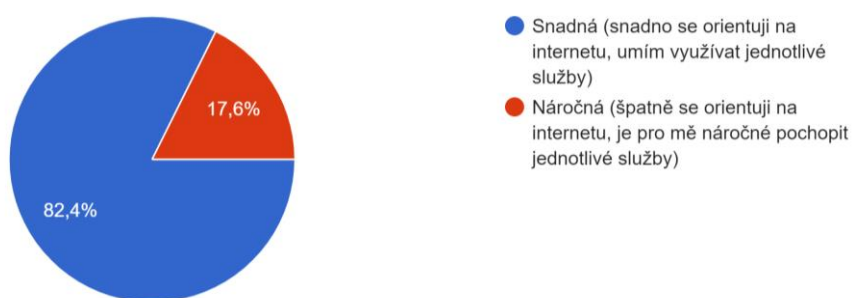
Obrázek 51 Dotazník pedagogové – realizace experimentální části výuky

Celkovou realizaci výuky hodnotili respondenti známkami jako ve škole. Naprostou spokojenost s realizací výuky vyjádřilo 5,9 % respondentů (odpovídá hodnocení 1). Spokojenost nebo neutrální přístup k realizaci výuky vyjádřilo 70,6 % respondentů (odpovídá hodnocení 2, které označilo 29,4 % respondentů; a hodnocení 3, které označilo 41,2 % respondentů). Nespokojenost s realizací výuky vyjádřilo 23,5 % respondentů (odpovídá hodnocení 4, hodnocení 5 neoznačilo nikdo).



Obrázek 52 Dotazník pedagogové – hodnocení realizace distanční výuky

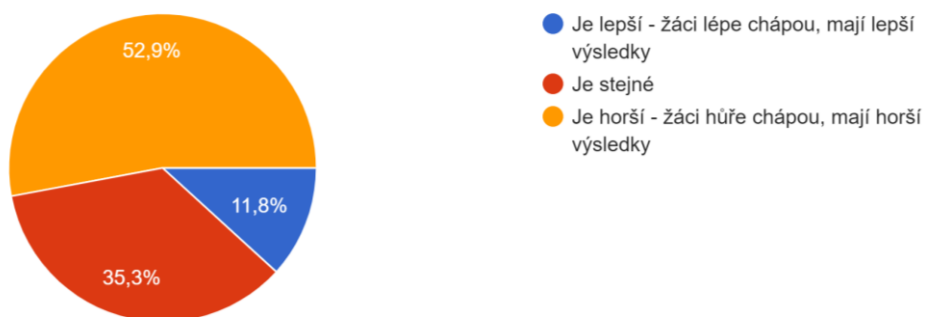
Přestože bylo největší procento respondentů věkově 60+, velká většina, a to až 82,4 %, uvádí, že se jim dobře orientovalo na internetu a neměli problém se službami pomáhající výuce. Pouze 17,6 % považovalo tento styl za obtížný a náročný pro orientaci.



Obrázek 53 Dotazník pedagogové – orientace na internetu a v technologických možnostech

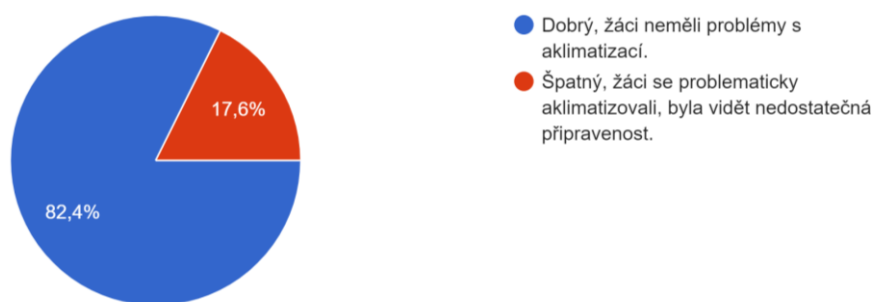
3.4.3 Hodnocení žáků

Velice zajímavou a podstatnou otázkou bylo ohodnocení znalostí žáků pedagogy. Více než polovina, 52,9 %; uvedla, že je u žáků vidět zhoršení, žáci méně chápou látku a mají horší výsledky. Pro 35,3 % jsou výsledky srovnatelné s dobou před-covidovou, pouze 11,8 % vidí zlepšení.



Obrázek 54 Dotazník pedagogové – hodnocení znalostí žáků přes distanční výuku

I přes zhoršení výsledků hodnotí 82,4 % respondentů, že žáci neměli problém s přechodem na prezenční výuku, pouze 17,6 % uvádí, že byl přechod problematický.



Obrázek 55 Dotazník pedagogové – hodnocení aklimatizace žáků po přechodu z distanční výuky na prezenční výuku

3.4.4 Vyhodnocení dotazníku pro pedagogy

Některé odpovědi, které respondenti z řad pedagogů označili, se liší od odpovědí žáků. Nejzásadnější rozdíl byl v realizaci výuky v první vlně covid-19, kdy u žáků několik respondentů označilo, že u nich výuka nebyla realizována. U dotazníku pro pedagogy nebyla tato odpověď zaznačena, dokonce zde převládá odpověď, že výuku realizovali online. I to se liší od odpovědí žáků, kteří uvádí, že v první vlně u nich výuka probíhala především formou samostudia.

Poměrně shodný názor panuje v otázce zkoušení a realizace experimentální části výuky. U žáků i pedagogů se objevuje procento respondentů, které tvrdí, že zkoušení realizováno nebylo. Právě zpětná vazba a jisté ověřování znalostí žáků je při tomto typu vyučování klíčové, jelikož dává zpětnou vazbu pedagogovi k jeho způsobu výuky, a žákovi dává zpětnou vazbu k jeho jisté autoregulaci učení, ke které je veden.

U otázky na experimentální část výuky, bohužel, převažuje odpověď, že tento typ výuky realizován nebyl. Právě experimentální část výuky je pro žáky k pochopení fyziky naprosto klíčová a v otevřené části dotazníku mnoho respondentů z řad žáků uvedlo, že jim experimentální část chybí. Experimenty mohou být kromě natáčení realizovány i pomocí animací a apletů. Důvodem, proč experimentální část nebyla realizována, může být i vyšší věkový průměr pedagogů. Pro starší ročníky může být obtížné experiment provést, natočit a vložit na nějakou komunikační platformu, nebo se mohou hůře orientovat v médiích jako je YouTube, kde je plno pokusů, byť převážně v angličtině, již natočeno. Také pro ně nemusí být známé prostředí animací a apletů, takže tuto možnost ani nemohli využít.

Poněkud důležité je i zjištění, že většina pedagogů vidí u žáků zhoršení znalostí v průběhu distanční výuky. MŠMT (2020) uvádí, že je důležité, aby byla výuka vedena tak, aby nikdo z žáků nebyl z procesu učení vyřazen, a aby výuka plně nahrazovala prezenční výuku. Zde ale 52,9 % respondentů uvedlo, že jsou studijní výsledky žáků horší. I přes zhoršení velká většina respondentů, 82,4 %; uvedla, že pro žáky nebyl přechod zpět na prezenční výuku problematický.

Pozitivní je, že i přes vyšší věkový průměr pedagogů neměla většina problém s aklimatizací se na výuku přes internet a orientace pro ně byla snadná.

3.5 Dotazníkové šetření – příprava na maturitu

Distanční výuka výrazně poznamenala maturanty, kteří přišli o semináře a potřebné hodiny, na kterých mohli zopakovat vše potřebné a připravit se na důležitou poslední zkoušku na střední škole. Dotazník pro maturanty byl vypracován jako výstup následkové praxe z dubna 2021 a týkal se maturantů z fyziky na anglické i české sekci Gymnázia Olomouc-Hejčín. Respondentů bylo celkově 22.

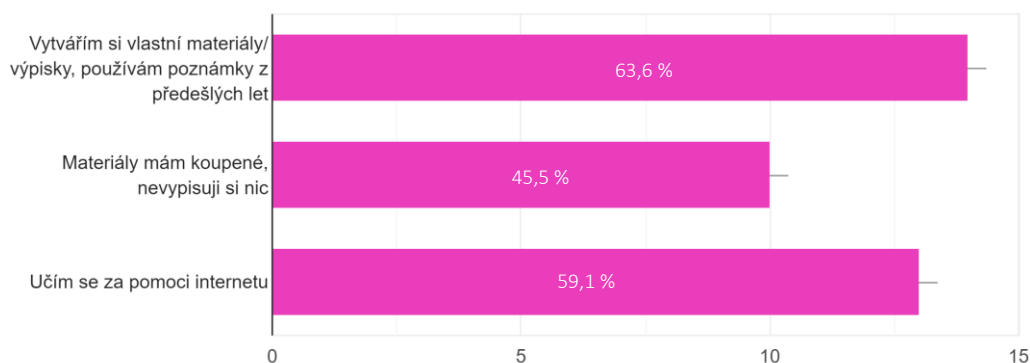
Maturity na české a anglické sekci se značně odlišují. Maturanti na anglické sekci píšou v půlce dubna písemnou maturitu, která obsahuje 4hodinový test, který je rozdělen na 3 části. V první části mají žáci multiple-choice test, v druhé části krátké slovní úlohy a ve třetí jednu delší úlohu, která se skládá z podotázek. Maturanti z české sekce písemné maturity nemají, pokud si nevybírají státní maturitu z fyziky. Žáci z obou sekcí pak v průběhu května až června mají ústní maturity, kdy ale na rozdíl od žáků z české sekce nemají žáci na anglické sekci početní úlohu, tedy zkouší se pouze teorie.

První otázkou byla doba přípravy na maturitu. Většina respondentů, tj. 40,9 %, vypověděla, že se začali učit koncem roku 2020/začátkem roku 2021. Těsně před začátkem písemných maturit se začalo učit 31,8 %, začátkem školního roku se začalo připravovat 27,3 % respondentů.



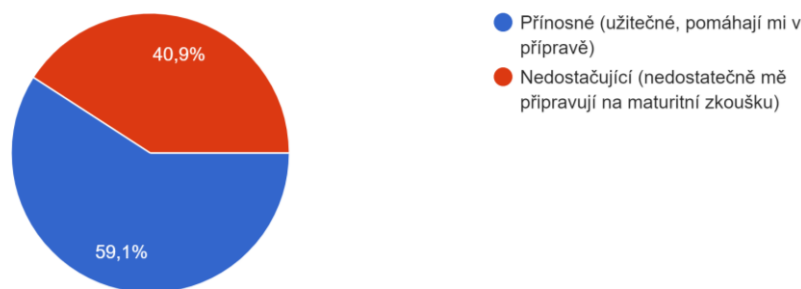
Obrázek 56 Dotazník maturanti – začátek přípravy na maturitní zkoušku

Žáci používali ke své přípravě nejčastěji vlastní materiály nebo poznámky z předešlých let, tato metoda byla použita u 63,6 %. Druhým nejčastějším způsobem bylo použití internetových zdrojů, tuto možnost využívá 59,1 %. Až 45,5 % respondentů také využívá zakoupené poznámky. V této otázce se mohlo zaškrtnout více možností, je tedy vidět, že žáci využívají mnoho možností učení.



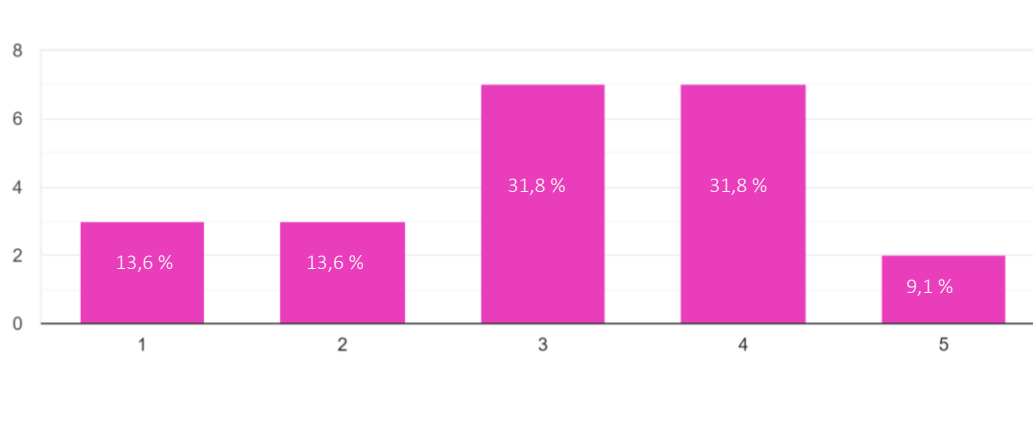
Obrázek 57 Dotazník maturanti – způsob přípravy na maturitní zkoušku

Maturanti, kterým byl dotazník poskytnut, byli z maturitního semináře z fyziky. Na seminářích se probírá rozšiřující učivo nebo opakuje a upřesňuje již naučené učivo. Vzhledem k distanční výuce byly semináře značně omezeny, standardně při prezenční výuce jde o 90minutové vyučovací hodiny, ale online byly hodiny zkrácené. I přes omezené podmínky byly pro 59,1 % respondentů hodiny přínosné pro jejich učení na maturitu. U 40,9 % bylo uvedeno, že jsou pro ně tyto hodiny nedostačující.



Obrázek 58 Dotazník maturanti – názor na distanční seminář z fyziky

Dotazník vznikl začátkem dubna 2021, a tou dobou byl také poskytnut maturantům. Ze své přípravy mělo výborný pocit 13,6 % respondentů (odpovídá hodnocení 1). Připraveně se také cítilo 45,4 % respondentů (odpovídá hodnocení 2, které označilo 13,6 % respondentů; a hodnocení 3, které označilo 31,8 % respondentů). Nedostatečně připraveně se cítilo 40,9 % respondentů (odpovídá hodnocení 4, které označilo 31,8 % respondentů; a hodnocení 5, které označilo 9,1 % respondentů). Je otázkou, zda se maturanti cítili takto nepřipraveně kvůli obavě z výsledku na základě distanční výuky v maturitním ročníku, nebo kvůli podcenění svých schopností.



Obrázek 59 Dotazník maturanti – pocit připravenosti maturantů na maturitní zkoušku

3.5.1 Vyhodnocení dotazníku pro maturanty

Dotazník pro maturanty je podstatně kratší než předchozí dva dotazníky, obsahuje otázky týkající se přípravy a připravenosti maturantů na závěrečnou zkoušku. Neobsahuje ani otázku týkající se pohlaví nebo školy, jelikož byl dotazník tvořen v rámci následových praxí na Gymnáziu Olomouc-Hejčín a otázka týkající se pohlaví by zde nehrála roli, vzhledem k tomu, že cílovou skupinou byli maturanti z fyziky, tudíž je u nich zájem o fyziku značný neohledě na pohlaví. Stejně tak nebylo zjišťováno, zda jsou maturanti z české nebo anglické sekce, popř. zda jsou z klasického gymnázia či víceleté sekce (ať už

osmileté či šestileté). Tato otázka byla vynechána, jelikož do seminářů českých i anglických chodí studenti napříč sekcemi a rozsah maturitních okruhů je pro obě sekce totožný. Odpovědi na tuto otázku by měly tak pouze informativní charakter, nicméně by nevypovídaly o celkové hodnotě zbytku otázek v dotazníku.

V rámci dotazníku bylo zjištěno, že pro většinu maturantů byla, i přes distanční výuku, výuka v seminářích přínosná a užitečná. I přesto, že pro některé byly hodiny seminářů nepřínosné a nedostačující, převažuje zde kladný názor, 59,1 % respondentů.

Zajímavý je také pohled maturantů na jejich připravenost, většina maturantů se necítila dostatečně připravena. Ze své přípravy mělo výborný pocit pouze 13,6 % respondentů a nedostatečně připraveně se cítilo až 40,9 % respondentů.

U maturitních ročníků by měla být zvýšená pozornost na jejich dostatečnou přípravu, a právě u nich by měl pedagog dbát na dostatečnou zpětnou vazbu.

3.6 Zkušenosti z následové praxe z dubna 2021

V rámci druhého ročníku jsem v dubnu 2021 absolvovala následové praxe na Gymnáziu Olomouc-Hejčín. Praxe byly v režimu online, vzhledem k epidemické situaci. Díky online praxi jsem měla možnost nahlédnout do dění online výuky jako nezaujatý člověk a posoudit a porovnat výsledky z dotazníků.

Hodiny fyziky byly vyučovány na platformě Microsoft Teams, doba trvání standardní hodiny bylo 45 minut. Žáci neměli při hodině zapnuté mikrofony ani kamery. Výklad probíhal formou přednášky, žáci měli při výuce spíše pasivní roli, nekladli žádné dotazy, pokud byli dotázáni, tak se často objevovala omluva, že jim nefunguje mikrofon. Žáci při početních úlohách pouze poslouchali a sledovali interaktivní tabuli, do počítání se nijak nezapojovali. Celých 45 minut byla hodina monologická ve vedení pedagoga.

Žáci měli k hodinám poskytované materiály ve formě PDF dokumentů, které odpovídaly probíranému učivu a výkladu pedagoga. Všechny hodiny byly nahrávány a bylo možné se k výkladu zpětně vracet. Při diskusi s žáky byla tato možnost velmi oceňovaná, jelikož při přípravě na test se mohli zpětně podívat na výklad pedagoga.

Kontrola, zda žáci rozumí látce, byla prováděna dvěma způsoby. Žákům byly pravidelně zadávány domácí úlohy, které museli odevzdávat naskenované nebo ofoceně přes Microsoft Teams, a které byly známkovány. Tím byla u žáků udržována pozornost, jelikož známka z úkolů jim formovala průměr známky výsledné. Kromě toho psali žáci

písemky, které probíhaly online v hodinách, přičemž bylo nutné a povinné mít zapnuté kamery pro kontrolu, zda neopisují či si nepomáhají. Písemky se psaly ručně a poté se skenovaly nebo nafotily a odevzdávaly přes Microsoft Teams.

V maturitním semináři byla již atmosféra jiná. Žáci byli velice aktivní, většina z nich měla kamery i mikrofony připojené, aktivně diskutovali s pedagogem a kladli dotazy. Zároveň společně počítali přípravné příklady na maturitu. Byl vidět obrovský rozdíl mezi standardní třídou a třídou seminaristů, kde většina z nich z fyziky i maturuje, popř. dělá i přijímací zkoušky na vysokou školu.

Vezmeme-li v potaz odpovědi žáků v dotazníku a zkušenosti z distanční výuky, je vidět, jak se třídy odlišují. Žáci si často stěžovali na nedostatečné vysvětlování, příliš rychle vysvětlujícího pedagoga, ale sami byli v hodinách velice pasivní, nekladli otázky, pokud něčemu nerozuměli, nesnažili se do hodin nijak zapojit. Také jim chyběla experimentální část výuky. Vzhledem k tomu, že byly hodiny nahrávané byla dobrá příležitost pokus provést a zaznamenat, takže se na něj bude možné podívat i později.

3.7 Zkušenosti z asistentské praxe z listopadu 2021

V listopadu 2021 jsem absolvovala v rámci třetího ročníku asistentské praxe. Díky nim jsem měla možnost zažít žáky již v prezenční výuce a zároveň po dlouhé distanční výuce. Dlouhá doba online hodin byla na vyučovacích hodinách značně znát.

Byla jsem na cvičení z fyziky, na kterém byla třída rozdělena na poloviny. S žáky jsme počítali příklady ze sbírky fyzikálních úloh pana docenta Lepila⁶¹, příklady byly jednoduché a týkaly se tématu termodynamika. Žáci byli celou hodinu cvičení velmi pasivní, aktivně se nehlásil nikdo, a i po vyvolání byli často velmi pomalí a neobratní. Měli problémy s jednoduchými počty a špatně si spojovali pojmy. Žáci měli také problém udržet pozornost a ke konci hodiny byli již neklidní, přestože se nejednalo o pozdní hodinu vyučování. Naprosto stejně reagovala i druhá půlka třídy.

V rámci praxe jsem také měla možnost opravovat písemky. Při opravování maturit nanečisto mě překvapilo, jak mnoho maturantů bylo již v listopadu dobře připraveno. Naopak při opravě písemek standardní třídy jsem byla překvapena, jak u žáků „pokulhává“ znalost učiva z předešlého roku, právě z roku, kdy byla distanční výuka. Žáci

⁶¹ LEPIL, Oldřich, 2015. *Fyzika: Sbírka úloh pro střední školy*. Vyd. 3. Praha: Prometheus. 269 s. ISBN 978-80-7196-266-3

neuměli spojit již naučené znalosti se současnými, měli obrovské problémy s převody jednotek a neuvědomovali si, že podobné učivo se již probíralo.

Žáci učivo naučené přes distanční výuku neumí dostatečně využít a znalosti z té doby neumí aplikovat do současného učiva. Na hodinách bývají velmi tiší, malátní a pomalí. Sice nevyrušují, ale neumí udržet pozornost. Přestože jsem byla pouze na pár hodinách, a ne u všech tříd, po diskusi s pedagogy fyziky jsem zjistila, že jsou takové všechny třídy.

Závěr

Distanční výuka je způsob výuky, který probíhá na dálku, tj. pedagog není v přímém kontaktu s žáky, vyučování probíhá off-line nebo online formou, žáci si učební proces regulují sami, uplatňuje se samostudium. Distanční výuka je na vysokých školách častým způsobem výuky některých oborů, na středních školách standardně neprobíhá. Z tohoto důvodu bylo pro většinu škol velkým šokem zavedení distanční výuky od března 2020 kvůli pandemickým opatřením agresivního virového onemocnění covid-19.

Školy více než rok učily distančně všechny předměty a musely tak výuku inovovat a přizpůsobit podle nové situace. Ve výuce fyziky to znamenalo ztížení podmínek pro experimentální část, ta nemohla probíhat prezenčně, a fyzika se tak stala pro žáky ještě abstraktnější než dosud. Jak zvládly školy vyučovat tento náročný předmět distančně mapuje má bakalářská práce.

V první části jsem se věnovala didaktice fyziky. Aby mohla výuka probíhat, je nutné stanovit pravidla a náležitosti, které pro správný chod výuky musí být dodržována, a to nehlédě na formu výuky. V práci jsem zahrнула kromě metod a cílů výuky, analýzy učiva a teorie experimentální části výuky také využití internetových zdrojů a technologií. Vytvořila jsem přehled internetových encyklopedií, programů s fyzikálními pokusy, výukových videí a dokumentů, matematických softwarů a mobilních aplikací, které mohou být využity jak při prezenční, tak při distanční výuce. Tato část mé práce obsahuje navíc obrázky jednotlivých programů nebo stránek, takže si každý může vytvořit představu o uživatelském prostředí a vybrat si pro něj tu nejlepší.

V druhé části jsem se věnovala distanční výuce jako takové. Nejprve bylo třeba rozlišit jednotlivé formy výuky a definovat je s odkazem na školský zákoník. Dále jsem definovala tradiční prezenční výuku, na kterou byli středoškoláci zvyklí a poté distanční výuku, která byla pro ně nová. Popsala jsem její výhody, nevýhody, formy a doporučení pro její realizaci. Také jsem zmínila pojem autoregulace žáka, která s distanční výukou souvisí vzhledem k tomu, že si žák určuje způsob učení a přípravy a mnohdy je vyučován formou samostudia, což v něm musí probudit určitou zodpovědnost, jelikož je za své výsledky sám zodpovědný. Kromě toho jsem se také věnovala způsobu realizace distanční výuky, kde jsem mimo jiné vytvořila přehled nejčastěji používaných videokonferenčních platforem. Porovnávala jsem jejich uživatelská prostředí, funkce, dostupnost aj. Věnovala

jsem se také doporučeným studijním oporám. Na závěr této části jsem uvedla problematiku reálné distanční výuky, která byla na středních školách realizována od března 2020.

Poslední část se věnovala samotné realizaci distanční výuky, resp. zjištění skutečného stavu na středních školách v oblasti výuky fyziky. Pro tuto práci jsem vytvořila tři dotazníky – pro žáky, pro pedagogy a pro maturanty. Výsledky dotazníkového šetření jsem okomentovala, porovnávala mezi jednotlivými skupinami respondentů. Praxi jsem porovnávala s teorií, tedy s poznatky z didaktiky fyziky a také z teorie distanční výuky. Na závěr jsem také přidala poznatky z praxí, které jsem absolvovala. Okomentovala jsem své poznatky a zkušenosti s žáky, porovnávala je s odpověďmi v dotazníku a navrhla řešení.

Cílem této práce bylo vytvořit přehled o aplikaci principů didaktiky fyziky na distanční výuku. K utvoření celkového obrazu o distanční výuce fyziky slouží i dotazníky, které ukazují realitu na středních školách a z kterých lze získané poznatky a zkušenosti aplikovat v budoucnosti.

Na tuto práci bych v budoucnu ráda navázala v diplomové práci, kde bych chtěla vytvořit návrh na vedení hodiny fyziky distanční formou, zjistit názory žáků a porovnat je s předešlými výsledky dotazníku. Zároveň je pro mě tato práce přínosnou dokumentací o možnostech výuky fyziky, které bych jako budoucí učitelka fyziky ráda využila.

Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled a porovnání videokonferenčních platforem a funkcí, které nabízí	42
--	----

Seznam obrázků

Obrázek 1 Sbírka řešených úloh z fyziky – úvodní stránka	16
Obrázek 2 Wikipedie, internetová encyklopedie – článek o Merkuru	17
Obrázek 3 Encyklopedie fyziky Mgr. Jaroslava Reichla a Martina Všetíčky – přehled témat do elektřiny a magnetismu, střídavý proud	17
Obrázek 4 Khan Academy – mechanika	18
Obrázek 5 Web Realisticky Mgr. Martina Krynického – měření el. napětí a proudu	18
Obrázek 6 e-fyzika – úvodní stránka	19
Obrázek 7 Škola s nadhledem – test na čisté polovodiče	19
Obrázek 8 Ukázka apletu 1. Keplerova zákona, aplet Walter Fendt	20
Obrázek 9 Ukázka apletu Brownova pohybu, aplet od Vaščáka	21
Obrázek 10 Ukázka apletu Vlastnosti plynu, aplet PhET.colorado.edu	21
Obrázek 11 Rande s fyzikou – Práce, výkon, energie	22
Obrázek 12 Věda 24 – události z 9. května 2021	22
Obrázek 13 Otevřená věda – přehled výukových videí šesté řady cyklu	23
Obrázek 14 SciShow – YouTube kanál o vědě a technologiích	23
Obrázek 15 DrPhysicsA – YouTube kanál věnovaný fyzikálním příkladům	24
Obrázek 16 minutephysics – YouTube kanál věnovaný fyzice	24
Obrázek 17 Flipping Physics – YouTube kanál o fyzice	25
Obrázek 18 Ukázka práce ve Wolfram Mathematice, resp. Wolfram Cloudu, při zpracování zadaných hodnot a vyhotovení grafu	26
Obrázek 19 Porovnání astronomických aplikací pro chytré mobily: vlevo SkyView Lite (iOS), uprostřed Star Walk 2 (Android), vpravo Stellarium Mobile (Android)	27
Obrázek 20 Ukázka aplikace phyphox a grafů v nich vytvořených	27
Obrázek 21 Ukázka aplikace Wolfram Alpha a webové mutace Wolfram Alpha	28

Obrázek 22 Ukázka aplikace Photomath – vlevo zadávání příkladu pomocí dostupných nástrojů, uprostřed vyfocení příkladu a vpravo vyřešení příkladu	29
Obrázek 23 Ukázka aplikace Měření – vpravo měření tužky, naměřená hodnota 13 cm, skutečná velikost tužky je 13,3 cm; uprostřed měření pomocí vodováhy, kdy byl sklon o 5° od rovnovážné polohy, vpravo pak vodováha v rovnovážné poloze	30
Obrázek 24 Porovnání tematických okruhů na SŠ (Kekule & Žák, 2009)	50
Obrázek 25 Hodnocení jednotlivých činností ve výuce fyziky (Kekule & Žák, 2009)	52
Obrázek 26 Dotazník žáci – pohlaví respondentů	55
Obrázek 27 Dotazník žáci – střední škola, na které respondenti studují	56
Obrázek 28 Dotazník žáci – ročník, ve kterém respondenti studují	56
Obrázek 29 Dotazník žáci – vztah respondentů k fyzice před distanční výukou	57
Obrázek 30 Dotazník žáci – vztah respondentů k fyzice v průběhu/po distanční výuce	57
Obrázek 31 Dotazník žáci – realizace výuky v průběhu první vlny covid-19	58
Obrázek 32 Dotazník žáci – realizace výuky v průběhu druhé vlny covid-19	59
Obrázek 33 Dotazník žáci – zvolená videokonferenční platforma	59
Obrázek 34 Dotazník žáci – spokojenost se zvolenou videokonferenční platformou	60
Obrázek 35 Dotazník žáci – spokojenost s off-line výukou/samostudiem	60
Obrázek 36 Dotazník žáci – množství zadávaných domácích úloh	61
Obrázek 37 Dotazník žáci – realizace experimentální části výuky	61
Obrázek 38 Dotazník žáci – realizace zkoušení a zpětné vazby	62
Obrázek 39 Dotazník žáci – přechod z distanční výuky na prezenční výuku	62
Obrázek 40 Dotazník žáci – názor na prezenční výuku fyziky	63
Obrázek 41 Dotazník žáci – názor na distanční výuku fyziky	63
Obrázek 42 Dotazník žáci – názory respondentů	65
Obrázek 43 Dotazník pedagogové – pohlaví respondentů	67
Obrázek 44 Dotazník pedagogové – věk respondentů	67
Obrázek 45 Dotazník pedagogové – střední škola, na které respondenti učí	68

Obrázek 46 Dotazník pedagogové – realizace výuky v průběhu první vlny covid-19	68
Obrázek 47 Dotazník pedagogové – realizace výuky v průběhu druhé vlny covid-19	69
Obrázek 48 Dotazník pedagogové – zvolená videokonferenční platforma	69
Obrázek 49 Dotazník pedagogové – realizace zkoušení a zpětné vazby	70
Obrázek 50 Dotazník pedagogové – způsob realizace zkoušení a zpětné vazby	70
Obrázek 51 Dotazník pedagogové – realizace experimentální části výuky	71
Obrázek 52 Dotazník pedagogové – hodnocení realizace distanční výuky	71
Obrázek 53 Dotazník pedagogové – orientace na internetu a v technologických možnostech	72
Obrázek 54 Dotazník pedagogové – hodnocení znalostí žáků přes distanční výuku	72
Obrázek 55 Dotazník pedagogové – hodnocení aklimatizace žáků po přechodu z distanční výuky na prezenční výuku	73
Obrázek 56 Dotazník maturanti – začátek přípravy na maturitní zkoušku	75
Obrázek 57 Dotazník maturanti – způsob přípravy na maturitní zkoušku	75
Obrázek 58 Dotazník maturanti – názor na distanční seminář z fyziky	76
Obrázek 59 Dotazník maturanti – pocit připravenosti maturantů na maturitní zkoušku	76

Seznam použitých pramenů

- ČESÁKOVÁ, Jana, 2015. *Moderní přístupy k výuce fyziky*. [online]. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73565&view=11605>
- DUSCHINSKÁ, Karolina, Radka HIGH, 2020. *Reflexe nouzové výuky: distanční přednášky předmětu základy didaktiky*. Pedagogická orientace, roč. 30, č. 2, 266–281 s. [online]. [cit. 2022-04-10]. ISSN 1805-9511. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/14146>
- HODGES, Charles, a kol., 2020. *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCAUSE Review. [online]. [cit. 2022-04-29]. Dostupné z: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- HOLUBOVÁ, Renata, 2012. *Didaktika fyziky*. Vyd. 1. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta přírodovědecká, Katedra fyziky. 94 s. ISBN 978-80-244-3296-0.
- HRBÁČEK, Jiří, 2011. *Využití distančních studijních opor v prezenční výuce*. Vyd. 1. Brno: MSD, spol. s.r.o. 134 s. ISBN 978-80-7392-168-2.
- HRBÁČKOVÁ, Karla, 2010. *Kognitivní a nonkognitivní komponenty procesu autoregulace učení žáků*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra pedagogiky. 280 s. Školitel disertační práce Vlastimil Švec.
- KEKULE, Martina, Vojtěch ŽÁK, 2009. *Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím?*. Pedagogická orientace, roč. 19, č. 3, 65–88 s. [online]. [cit. 2022-03-18]. ISSN 1211-4669. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1260/952>
- KOLÁŘOVÁ, Růžena, a kol., 2006. *Průručka učitele fyziky na základní škole s náměty pro tvorbu ŠVP*. Vyd. 1. Praha: Prometheus. 193 s. ISBN 80-7196-336-4
- KOSÍKOVÁ, Věra, 2011. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Vyd. 1. Praha: Grada. 272 s. ISBN 978-80-247-2433-1
- KUBEŠ, Josef, Jan HOSNEDL, a kol., 2005. *Počítače ve výuce přírodovědných předmětů*. Vyd. 1. Plzeň: Fraus. 119 s. ISBN 80-7238-333-7
- MAREŠ, Jiří, 1998. *Styly učení žáků a studentů*. Vyd. 1. Praha: Portál. 239 s. ISBN 80-7178-246-7

MAZUREK, Jiří, 2011. *Srovnání výsledku počítačem podporované a frontální výuky fyziky*. Pedagogika, roč. 56, č. 1, 45-52 s. [online]. [cit. 2022-03-30]. ISSN 2336-2189. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=865%20title=>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020. *Metodické doporučení pro vzdělávání distančním způsobem*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. 24 s. [online]. [cit. 2022-01-05]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/modules/search/index.php?plugin=3&query=distan%C4%8Dn%C3%AD%20v%C3%BDuka>

PAVLOVSKÁ, Jana, 2004. *Využití počítačů ve výuce fyziky*. Liberec: Technická univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra pedagogiky a psychologie. 74 s. Školitel diplomové práce Jan Činčera.

PRŮCHA, Jan, 2017. *Moderní pedagogika*. Vyd. 6. Praha: Portál. 488 s. ISBN 978-80-262-1228-7

SKALKOVÁ, Jarmila, 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Vyd. 2. Praha: Grada. 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7

SVOBODA, Emanuel, 2022a. *Didaktika fyziky: Didaktické funkce experimentu*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta matematicko-fyzikální, Katedra didaktiky fyziky. 23 s. [online]. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/didaktika/DF_POKUSY.pdf

SVOBODA, Emanuel, 2022b. *Didaktika fyziky: Metody výuky fyziky*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta matematicko-fyzikální, Katedra didaktiky fyziky. 69 s. [online]. [cit. 2022-03-18]. Dostupné z: https://kdf.mff.cuni.cz/vyuka/didaktika/DF_METODY.pdf

VYCHODILOVÁ, Jitka, 2017. *Komparace úrovně autoregulace učení žáků staršího školního věku v běžných základních a alternativních školách*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta humanitních studií, Katedra pedagogiky. 77 s. Školitel diplomové práce Karla Hrbáčková.

ZLÁMALOVÁ, Helena, 2008. *Distanční vzdělávání a eLearning: učební text pro distanční studium*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, Národní centrum distančního vzdělávání. 144 s. ISBN 978-80-86723-56-3.