

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra chemie a didaktiky chemie

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výzkum materiálních didaktických prostředků používaných ve výuce chemie  
na základních školách v České republice

Research on material didactic tools used in teaching chemistry  
at lower-secondary schools in Czechia

Hana Štruplová

Vedoucí práce: doc. PhDr. Martin Rusek, Ph.D.

Studijní program: Chemie se zaměřením na vzdělání

Studijní obor: Chemie se zaměřením na vzdělávání se sdruženým studiem  
Matematika se zaměřením na vzdělávání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma *Výzkum materiálních didaktických prostředků používaných ve výuce chemie na základních školách v České republice* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 8. 4. 2024

*Hana Štruplová*

Předně bych chtěla poděkovat doc. PhDr. Martinu Ruskovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, cenné rady, čas a trpělivost. Další poděkování patří prof. PhDr. Martinu Bílkovi, Ph.D., se kterým jsem měla možnost prokonzultovat používanou didaktickou terminologii. Zároveň děkuji studentům KCHDCH Pedagogické fakulty UK, kteří výrazným způsobem pomohli při sběru potřebných dat. V neposlední řadě děkuji rodině a nejbližšímu okolí za podporu při mém studiu.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se věnuje využívání materiálních didaktických prostředků ve výuce chemie na základních školách v České republice. Výzkum se primárně zaměřil na učební pomůcky a didaktickou techniku z důvodu jejich bližšího vztahu k obsahu, metodám a formám výuky. Zvláštní zřetel byl kladen na využívání učebnic a jejich strukturních komponentů. Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jaké materiální didaktické prostředky se v uvedených vyučovacích hodinách vyskytují, jaká je doba a způsob jejich využívání ve výuce. V rámci používání učebnic měla bakalářská práce za cíl zmapovat, jaké strukturní komponenty učebnic se ve výuce chemie využívají a při jakých tématech. V teoretické části se proto práce zabývá charakteristikou těchto vybraných prostředků, která navazuje na jejich význam ve výuce. Výzkumnou metodou bylo systematické pozorování vyučovacích hodin chemie základních škol v České republice. Analýzou sesbíraných dat bylo zjištěno, že nejvíce se ve vyučovacích hodinách chemie objevovalo využívání tabule, pracovního listu či tištěného materiálu a různého ICT. Učebnice se v rámci výzkumu využívaly ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin. Z dat vyplynulo, že na druh využívaného prostředku má vliv i probírané téma. Výsledky výzkumu by mohly posloužit jako podklad pro rozvoj moderní a interaktivní výuky chemie na českých základních školách.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

výuka chemie, materiální didaktické prostředky, učební pomůcky, didaktická technika, učebnice, strukturní komponenty učebnice

## **ABSTRACT**

This bachelor's thesis focuses on the use of material didactic tools in teaching chemistry at lower-secondary schools in the Czech Republic. The research primarily concentrated on instructional tools and didactic technology due to their closer relation to the content, methods, and forms of teaching. Special emphasis was placed on the use of textbooks and their structural components. The goal of the bachelor's thesis was to identify which material didactic tools are present in the lessons, as well as their duration and mode of use in teaching. Specifically regarding textbooks, the thesis aimed to map out which structural components of textbooks are utilized in chemistry lessons and with which topics. Therefore, in the theoretical part, the thesis addresses the characteristics of these selected tools, followed by an examination of their significance in teaching. The research method employed was systematic observation of chemistry lessons in lower-secondary schools across the Czech Republic. The analysis of the collected data revealed that blackboards, worksheets, printed materials, and various ICT tools were most frequently used in chemistry lessons. Textbooks were used in 21 % of the observed lessons. The data also indicated that the type of tool used was influenced by the topic being discussed. The research findings could serve as a basis for the development of modern and interactive chemistry teaching in Czech lower-secondary schools.

## **KEYWORDS**

teaching chemistry, material didactic tools, instructional tools, didactic technology, textbooks, structural components of textbook

## Obsah

Úvod .....	7
1 Materiální didaktické prostředky .....	9
1.1 Učební pomůcky .....	11
1.1.1 Taxonomie učebních pomůcek .....	12
1.1.2 Funkce učebních pomůcek .....	14
1.2 Didaktická technika .....	15
1.2.1 Taxonomie didaktické techniky .....	16
1.2.2 Funkce didaktické techniky .....	17
1.3 Digitální technologie ve vzdělávání a výuce chemie na ZŠ .....	17
1.4 Učebnice nejen jako učební pomůcka .....	19
1.4.1 Pojetí učebnice .....	19
1.4.2 Funkce a struktura učebnice .....	22
1.4.3 Výzkumy týkající se využívání učebnic .....	24
1.5 Financování materiálních didaktických prostředků a jejich pořizování do ZŠ v ČR .....	26
1.5.1 Aktuální stav prostorových a materiálních podmínek na ZŠ v ČR .....	28
2 Cíle práce a výzkumné otázky .....	29
3 Metodologie .....	30
3.1 Výzkumný nástroj .....	30
3.1.1 Základní informace .....	30
3.1.2 Využívání materiálních didaktických prostředků .....	31
3.1.3 Využívání prvků učebnic .....	31
3.2 Způsob sběru dat .....	32
3.3 Zpracování dat .....	34

4	Výsledky.....	37
4.1	Charakteristika sledovaných vyučovacích hodin .....	37
4.2	Využívání materiálních didaktických prostředků.....	39
4.2.1	Tabule .....	40
4.2.2	Pracovní list a tištěný materiál.....	41
4.2.3	Učebnice .....	42
4.2.4	Pracovní sešit.....	44
4.2.5	Modely.....	44
4.2.6	Reálné objekty .....	45
4.2.7	Pokusy .....	46
4.2.8	Nástěnný obraz a tištěné obrázky .....	47
4.2.9	Audiozáznam.....	47
4.2.10	Video .....	48
4.2.11	Prezentace.....	48
4.2.12	Další ICT .....	48
4.2.13	Žákův sešit.....	49
4.2.14	Jiné.....	50
5	Shrnutí výsledků a diskuse .....	51
6	Závěr.....	55
	Seznam použitých informačních zdrojů .....	57
	Příloha 1: Hospitační arch .....	62

## Úvod

Vzdělávání by se mělo neustále přizpůsobovat současnosti a potřebám aktuálně studujících žáků. Na dnešní generaci žáků působí mnoho podnětů dnešního moderního světa, a proto se stává stále obtížnější současnou generaci žáků zaujmout a nadchnout pro danou věc. Z tohoto důvodu by měla být výuka více interaktivní, což mimo jiné podporuje právě využívání učebních pomůcek či didaktické techniky řadících se mezi materiální didaktické prostředky.

Práce se zaměřuje na využívání materiálních didaktických prostředků ve výuce chemie na základních školách v České republice. Pozornost je věnována především učebním pomůckám a didaktické technice, vzhledem k jejich užšímu vztahu k obsahu, metodám a formám výuky (Rambousek, 1989). Zvláště bylo popsáno využívání učebnic ve výuce chemie, jakožto jedinečného druhu učebních pomůcek (viz Maňák, 2003; Pachmann & Hofmann, 1981), jejichž úkolem je přenášet informace primárně žákům. Ovšem řada výzkumů potvrzuje, že učebnice využívají ve velké míře i učitelé jako primární zdroj pro plánování výuky a výuka je tak jimi nepřímo do značné míry ovlivněna (např. Ball & Cohen, 1996; Bergqvist & Chang Rundgren, 2017; Sikorová, 2010; Vojíš & Rusek, 2021a).

Učební pomůcky se odlišují od didaktické techniky v jejich přímém a bezprostředním vztahu ke konkrétnímu učivu. Právě ve výuce chemie mohou učební pomůcky svými funkcemi napomáhat lepšímu porozumění abstraktním a teoretickým aspektům chemie (Kubiatko a kol., 2012). Neporozumění abstraktním pojmům a neosvojení si teoretických poznatků může být jeden z faktorů ovlivňující (ne)oblíbenost předmětu chemie (Čtrnáctová & Zajíček, 2010). Funkce didaktické techniky spočívá především v prezentaci některých druhů učebních pomůcek či daného učiva (Hlavatý, 2002). Obě skupiny se shodují v následujících vlastnostech: napomáhají lepší názornosti, přenášejí dané učivo a umožňují efektivněji dosahovat vzdělávacích cílů (Rambousek, 2014).

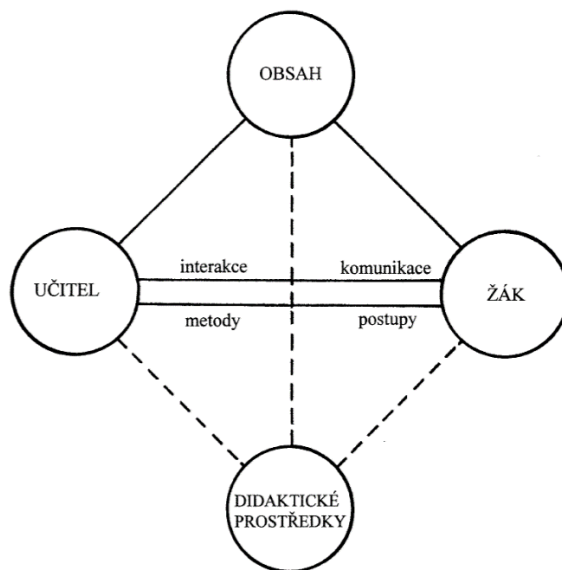
Mezi materiální didaktické prostředky lze řadit i informační a komunikační technologie patřící do našich každodenních životů. Žáci používají moderní technologie na denní bázi, a proto se musí naučit s nimi správně pracovat a vhodně je využívat (Berki, 2014). Z tohoto důvodu se nabízí moderní technologie rovněž do výuky jednotlivých předmětů více zařazovat.



Z výše uvedeného vyplývá, že při správném zařazení do výuky mají zmíněné materiální didaktické prostředky velký vliv na její kvalitu. Je třeba si uvědomit, že využití konkrétního materiálního didaktického prostředku ve výuce předchází řada faktorů. V první řadě hraje roli jeho dostupnost závisující na finančních možnostech a vybavenosti školy. Dalšími faktory ovlivňující využívání materiálních didaktických prostředků ve výuce se stávají hlavní složky výuky, které představují obsah výuky, učitel, žák/žáci a ostatní didaktické prostředky (viz Maňák, 2003). Právě zmapování aktuální situace této problematiky v oblasti chemie by mohlo podložit rozvoj její kvalitnější a modernější výuky.

## 1 Materiální didaktické prostředky

Materiální didaktické prostředky tvoří podskupinu didaktických prostředků, které Maňák (2003) řadí mezi čtyři hlavní složky tvořící základ výuky. Spolu s didaktickými prostředky jsou těmito složkami obsah, učitel a žák. Uvedené složky jsou ve vzájemné interakci, kterou naznačuje následující schéma (Obr. 1).



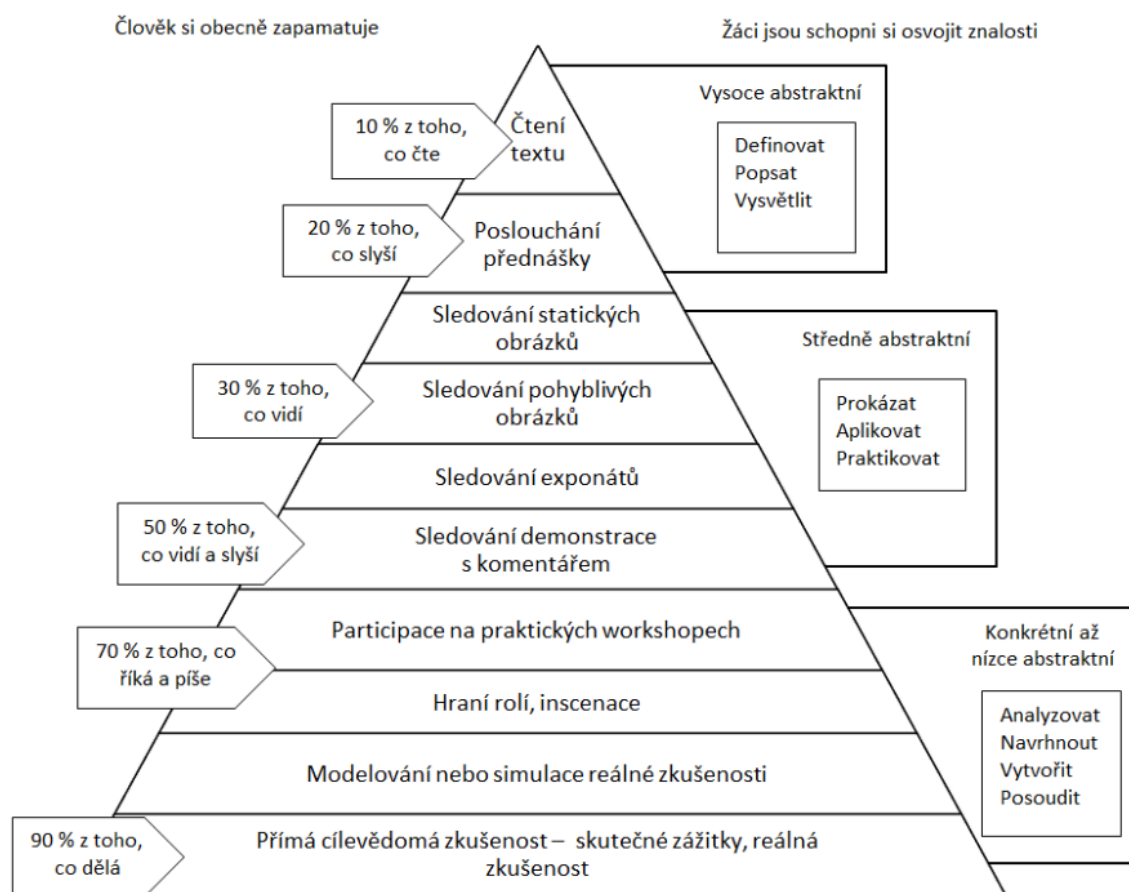
Obr. 1: Schéma výchovně vzdělávacího procesu (Maňák, 2003).

Z názvu lze odvodit, že materiální didaktické prostředky charakterizuje jejich materiální povaha. Rambousek (1989) je definuje jako „předměty či soubory předmětů, sloužící k didaktickým účelům, to znamená, že působí ve spojení s obsahem nebo metodami a formami ve směru dosažení stanovených cílů vyučovacího procesu přímo, nebo pro toto působení vytvářejí vhodné podmínky“. Mezi takové didaktické prostředky lze zařadit učební pomůcky, didaktickou techniku, zařízení, metodické pomůcky, školní potřeby a výukové prostory (Rambousek, 1989).

Vedle skupiny materiálních didaktických prostředků se vyskytují nemateriální didaktické prostředky zahrnující vyučovací metody, organizační formy výuky a vyučovací zásady (Geschwinder a kol., 1995). Dříve byly materiální didaktické prostředky chápány jako pouhé doplnění vyučovacích metod učitele a až s vývojem tzv. moderních učebních pomůcek, které do jisté míry dokáží zastoupit některé funkce učitele, se začaly považovat za důležitou součást výuky (Maňák, 2003). Při správném zařazení do výuky umožňují spolu

s materiálními didaktickými prostředky přispět k efektivnějšímu dosažení vzdělávacích cílů vyučovacího procesu (Rambousek, 2014).

V úzkém pojetí zahrnují materiálně didaktické prostředky pouze oblast učebních pomůcek a didaktické techniky, které mají nejbližší vztah s obsahem, metodami a formami výuky (Rambousek, 1989). Efektivitu výuky způsobenou využíváním učebních pomůcek a didaktické techniky podmiňuje fakt, že člověk přijímá odhadem 80 % informací zrakem, 12 % sluchem, 5 % hmatem a zbývající 3 % ostatními smysly (Obst, 2002). Schopnost člověka zapamatovat si přijaté informace získané na základě smyslových vjemů, které jsou podporovány danými aktivitami, znázorňuje Daleho kužel abstrakce (Dale, 1969). Podobu této verze zobrazené na Obr. 2 přeložil a graficky vytvořil Dostál (2013).



Obr. 2: Daleho kužel abstrakce (Dostál, 2013)

Uspořádání kužele potvrzuje Komenského zlaté pravidlo pro učitele, které tvrdí, aby vše bylo předváděno smysly, kolika je to možné (Hlavatý, 2002). Z tohoto důvodu bude

věnována pozornost především těmto dvěma skupinám a zvláště učebnicím, které tvoří samostatnou velkou skupinu textových neboli literárních učebních pomůcek (viz Dostál, 2008; Maňák, 2003; Pachmann & Hofmann, 1981; Rambousek, 1989).

## 1.1 Učební pomůcky

*„Učební pomůcky jsou přirozené objekty nebo předměty napodobující skutečnost nebo symboly, které ve vyučování a učení přispívají jako zdroje informací k vytváření, prohlubování a obohacování představ a umožňují vytvářet dovednosti v praktických činnostech žáků, slouží k zobecňování a osvojování zákonitostí přírodních a společenských jevů. Jsou proto jedním z prostředků výchovně vzdělávací práce“* (Kujal, 1967).

Průcha a kol. (2009) definuje učební pomůcku jako *„označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku“*.

V knize Obecná didaktika chemie (Pachmann & Hofmann, 1981) autoři uvádí, že pokud pomůcky označíme za učební, tak se nám oblast pomůcek zúží pouze na ty, které slouží k učení žáka, nikoliv k napomáhání vyučování. Kniha obsahuje pouze definici pomůcky k výuce chemie, kterou autoři vnímají jako materiální didaktický prostředek, kterým se usnadňuje a urychluje dosahování cílů výuky konkretizovaných učivem a jenž zkvalitňuje celý výchovně vzdělávací proces.

V této bakalářské práci se termínem *učební pomůcky* označují pouze pomůcky nesoucí informaci pro žáka, tedy sloužící žákovi při učení (viz Pachmann & Hofmann, 1981). Toto chápání slovního spojení učební pomůcky vychází z významu slova učení. Vyslovit obecnou definici pojmu učení je obtížnější, jelikož existuje několik druhů učení (Průcha, 2020). Přesto se někteří autoři (např. Hartl & Hartlová, 2010; Nakonečný, 1997; Průcha a kol., 2009) snažili pojem učení obecně definovat. Hartl a Hartlová (2010) vykládají učení jako *„aktivní a tvořivý proces, který rozšiřuje vrozený genetický program a rozšiřuje možnosti jedince, jeho smyslem je přizpůsobování se novým situacím“*.

Všechny uvedené definice se shodují na tom, že učební pomůcka je pouze materiálního charakteru. To odpovídá i řazení učebních pomůcek mezi materiální didaktické prostředky. Pokud bychom uvažovali o pomůckách „nemateriálních“, neshodovali bychom se už

s většinou definic učební pomůcky. Nicméně v moderní výuce jistě o takových pomůckách hovořit můžeme. K dispozici jsou různorodé digitální zdroje, programy a aplikace, které mohou být rovněž pomůckou při učení žáka. Právě přenesení těchto zmíněných nemateriálních učebních pomůcek má za úkol didaktická technika (Hlavatý, 2002).

### 1.1.1 Taxonomie učebních pomůcek

Učební pomůcky se mohou dělit do několika kategorií dle jejich charakteristik a funkcí. Následující body popisují hlediska, podle kterých lze učební pomůcky rozdělit do různých kategorií (Hapala, 1963):

- 1) *pedagogicko-didaktické* – dle funkce a způsobu začlenění do výuky,
- 2) *psychologicko-fyziologické* – dle smyslů, na které pomůcky působí a stupně poznávacího procesu,
- 3) *materiálně-praktické* – dle druhu materiálu, obsahu a formy.

Následující dělení nesou podobnost v hledisku, podle kterého bylo rozděleno. Jednoznačně převládá hledisko psychologicko-fyziologické vzhledem k jeho nejširšímu kontextu. Se zbývajícími dvěma hledisky se setkáme už u konkrétní podobě pomůcek s konkrétním účelem a zavedením do výuky.

Rambousek (1989) rozčlenil učební pomůcky na:

- originální předměty a reálné skutečnosti,
- zobrazení a znázornění předmětů a skutečností,
- textové pomůcky,
- pořady a programy prezentované didaktickou technikou,
- speciální pomůcky.

Obdobné dělení uvádí např. Maňák (2003):

- skutečné předměty,
- modely,
- zobrazení,
- zvukové pomůcky,
- dotykové pomůcky,

- literární pomůcky,
- programy pro vyučovací automaty a počítače.

Konkrétnější dělení učebních pomůcek využívaných ve výuce chemie je rozepsáno v Obecné didaktice chemie (Pachmann & Hofmann, 1981). Autoři vychází z dělení Lepila, který rozdělil učební pomůcky dle psychologicko-fyziologického hlediska (Hapala, 1963) do následujících kategorií:

- předmětové (objektové),
- obrazové (ikonické),
- zvukové (fonetické),
- písemnostní (literární).

Konkrétně tyto kategorie představují (viz Pachmann & Hofmann, 1981):

Předmětové pomůcky zahrnují přímé objekty skutečnosti nebo jen předměty, které tyto skutečnosti napodobují. Do této skupiny patří:

- skutečné látky a předměty,
- modely,
- laboratorní pomůcky a přístroje.

Skutečnými látkami a předměty jsou nejčastěji v chemickém vzdělávání myšleny: vzorky přírodnin, surovin, polotovarů, výrobků, chemikálie a ukázky součástek technického zařízení. Pomůcky obrazové se liší od předmětových dvěma aspekty. Obrazové pomůcky se chápou jako dvourozměrné a slouží pouze k pozorování, nikoliv k manipulování, jak je tomu v případě pomůcek předmětových. Mezi tento druh pomůcek řadíme různé druhy zobrazení, a to hmotných či pouze přenesených didaktickou technikou. Kdybychom uvažovali konkrétnější dělení těchto učebních pomůcek, mohli bychom postupovat s ohledem na stupeň formalizace neboli konkrétnosti či abstraktnosti a jednoduchosti či složitosti (Pachmann & Hofmann, 1981). Taková posloupnost učebních pomůcek by vypadala následovně: reálné objekty – modely – obrazy – schémata. Reálné objekty nejlépe znázorňují skutečnost, zatímco schémata se stávají pro představu dané skutečnosti složitější. Holada (1996) zmiňuje obdobnou posloupnost prostředků výuky, na které ve svých pracích používali např. i Komenský a Lindner. Ti k učebním pomůckám přiřazují i činnosti, které

lze s konkrétními pomůckami provádět. Konkrétněji lze jako příklad uvést reálný objekt, znázorňující skutečné látky a předměty, ale i chemicky či fyzikální děj, ke kterému pedagogové přidruží činnosti jako pozorování, měření a experimentování. Jako pomůcky zvukové si lze představit audiozáznam, který má ve výuce chemie zanedbatelný význam (Pauková a kol., 1971). Mezi literární pomůcky lze zařadit učebnice, učebnice a texty pracovní, texty pomocné a doplňkové apod. Zejména učebnicím bude v této práci věnována samostatná kapitola, ve které budou podrobněji popsány.

### **1.1.2 Funkce učebních pomůcek**

Učební pomůcky mají ve vyučovacím procesu řadu funkcí. Šimoník (2005) ve své publikaci cituje Cipra (1977), který funkce učebních pomůcek vystihl kreativním, ale názorným způsobem. Dle Cipra učební pomůcky:

- přibližují to, co je daleké,
- zvětšují to, co je nepatrné,
- zmenšují to, co je příliš veliké,
- zpomalují to, co je příliš rychlé,
- zrychlují to, co je pomalé,
- odhalují to, co je skryté,
- konkretizují to, co je abstraktní,
- zpřítomňují to, co je minulé,
- fixují to, co je prchavé,
- zpřehledňují to, co je složité.

Ve výuce chemie mohou hrát učební pomůcky klíčovou roli, neboť chemie je vědou abstraktní. Žáci se v rámci ní setkávají z mnoha pojmy uváděnými pouze teoreticky, poznatky si neosvojí a to může být jeden z faktorů ovlivňující (ne)oblíbenost předmětu chemie (Čtrnáctová & Zajíček, 2010). Právě učební pomůcky svými funkcemi mohou napomáhat lepšímu porozumění abstraktním a teoretickým aspektům chemie (Kubiatko a kol., 2012). Své uplatnění mohou ve výuce chemie najít učební pomůcky například ve vizualizaci, demonstraci či experimentaci chemických principů či jevů.

K naplnění funkcí učebních pomůcek ve výuce se musejí brát v potaz zásady správné práce s nimi (Dostál, 2008). Obecně by měl učitel mít přehled o dostupných pomůckách, při výběru učebních pomůcek dbát na věk a úroveň žáků, efektivně je umět využívat s ohledem na cíle vyučovacího procesu, uvážit správný výběr didaktické techniky dle druhu učební pomůcky a dle potřeby před samotnou výukou ověřovat u obojího samotnou funkčnost. Učitel by neměl opomenout především aktivizaci žáků prostřednictvím pomůcek. Tyto zásady lze tedy obdobně aplikovat i na využívání didaktické techniky. Dostál (2008) tyto zásady shrnul s použitím několika zdrojů literatury (viz Dluhoš & Vaníček, 1976; Obst, 2002; Pavelka, 1999).

## **1.2 Didaktická technika**

V pedagogickém slovníku (Průcha a kol., 2009) se za didaktickou techniku označují technická zařízení užívaná pro výukové účely. Uvádí se zde, že didaktickou technikou se rozumí buď jen přístroje, nebo jejich programy.

Rozdílnou definici didaktické techniky, uvádí Hlavatý (2002), který považuje za didaktickou techniku pouze technická zařízení, nikoliv jejich „didaktickou náplň“ neboli výše zmiňované programy. Ty se považují za učební pomůcky, které právě didaktická technika umožňuje prezentovat (Maňák, 2003; Rambousek, 1989).

Nicméně do skupiny didaktické techniky lze řadit například i počítačové či mobilní sítě. (Chromý, 2011). Za didaktickou techniku nelze považovat pouze její hardware (Maňák, 2003; Rambousek, 1989). Někteří autoři (Průcha a kol., 2009; Rotport, 2003) definici didaktické techniky rozšiřují i o určitou formu softwaru. Za tuto formu se rozumí například zmíněné sítě, které pouze informace přenášejí, ale stále nejsou v souladu s definicí učební pomůcky, které právě didaktická technika umožňuje přenášet (Rambousek, 1989). Učební pomůckou by se staly až konkrétní didaktické programy, aplikace, videa apod., které nesou informaci pro žáka. Hranice mezi těmito dvěma skupinami se stává hlavně s příchodem ICT do výuky velmi tenkou. Často ji lze přesně určit až u konkrétního využití prostředku ve výuce.



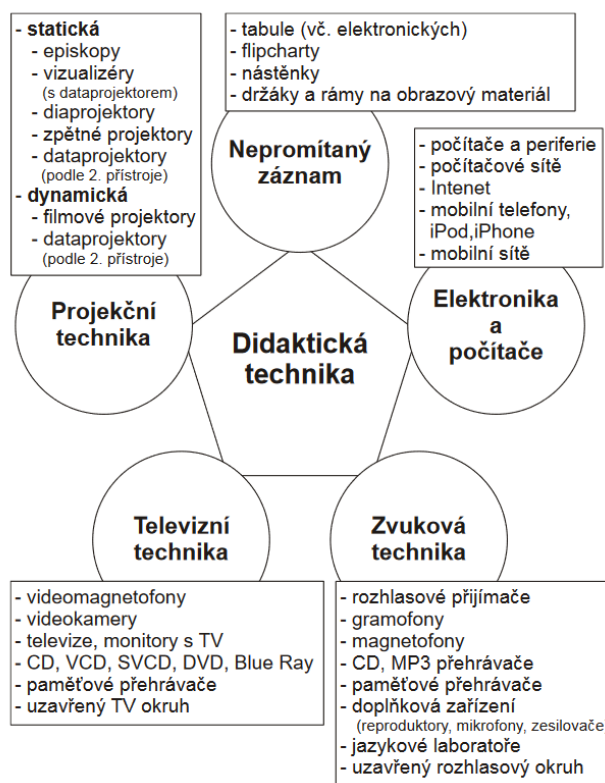
### 1.2.1 Taxonomie didaktické techniky

Didaktickou techniku lze rozdělit dle různých hledisek do několika kategorií. Stejně jako u učebních pomůcek lze didaktickou techniku rozdělit dle jejich působení na smysly na vizuální, auditivní, audiovizuální.

Nejčastěji se uvádí hledisko funkčně technické, které ve své publikaci uvádí např. Hlavatý (2002) a podle kterého lze didaktickou techniku rozdělit do následujících kategorií:

- zařízení pro nepromítaný záznam,
- promítací technika,
- televizní technika a videotechnika,
- výukové počítače a technické výukové systémy,
- zařízení pomocná a doplňková.

Rozdělení didaktické techniky spolu s příklady jednotlivých skupin zpřehlednil ve své publikaci Chromý (2011), viz (Obr. 3), s použitím přehledu Rotporta (2003).



Obr. 3: Přehled didaktické techniky (Chromý, 2011) s použitím přehledu Rotporta (2003)

### 1.2.2 Funkce didaktické techniky

Dle Hlavatého (2002) slouží didaktická technika kromě expozice obsahu učebních pomůcek i k diagnostickým a kontrolním účelům či k samotnému řízení výuky. Diagnostická či kontrolní funkce představuje prezentování a vyhodnocování testů, znalostí či postojů. K přímému řízení výuky dochází například v počítačové učebně, kdy každý žák má k dispozici počítač s programem řídící výuku.

Rambousek (1989) nazval hlavní funkce didaktické techniky jako:

- funkce motivačně-stimulační,
- funkce informačně-expoziční,
- funkce repetičně-fixační,
- funkce aplikační,
- funkce kontrolně-diagnostická.

Tyto funkce nelze chápat absolutně, ale jako prolínající se a prostupující celou výukou (Rambousek, 2014).

### 1.3 Digitální technologie ve vzdělávání a výuce chemie na ZŠ

S didaktickou technikou i digitálními učebními pomůckami jsou úzce spjaty digitální technologie. Tento pojem může zahrnovat mnohé, a tak je potřeba ho upřesnit. K nepřímému vymezení tohoto pojmu lze použít definici informačních a komunikačních technologií, které označuje zkratka ICT (Informatic and Communication Technologies). Dle Freemana se „*informační a komunikační technologie, často nazývány jako vzdělávací technologie, vztahují k využívání digitálních technologií, jako jsou počítače, digitální kamery, elektronické tabule, software, webové stránky a nástroje jako blogy a wiky*“ (in Zounek & Šed'ová, 2009). Jak už z definice vyplývá, tak pojmy ICT a digitální technologie nezahrnují pouze hardware, ale i všechny formy softwaru. S tímto faktem se ztotožňuje i Maněnová (2009).

Digitální technologie využívají delší dobu učitelé nejen v oblasti chemie již při přípravě na výuku. Často využívány je tzv. kancelářský software, kam lze zařadit textové editory, tabulkové procesory, software pro prezentaci (Bílek, 2005). Autor dále zmiňuje grafický software, který ve výuce chemie najde uplatnění například ve tvorbě aparatur, vzorců, rovnic

apod., a internet, který uživatelům nabízí mnoho služeb. Vzhledem k tomu, že v dnešní době dochází k prudkému rozvoji technologií, tak je vhodné i žáky naučit tyto technologie ovládat a účinně používat, k čemuž vede správné integrování ICT do výuky (Berki, 2014). Proto dle autora učitelé nemohou ignorovat fakt, že technologie se stávají nástrojem, pomůckou či samotným objektem ve vzdělávání. Obavy ze strany učitelů přicházejí často z absence schopnosti digitální technologie účinně využívat či z důvodu strachu, že technologie budou mít na výuku spíše stěžejní vliv. V první řadě je proto důležitý samotný postoj učitele k zařazení ICT do výuky. Výzkum Ruska a kol. (2017) ukazuje, že řada učitelů se k této problematice ohledně zařazení ICT do výuky staví pozitivně. Překvapivé zjištění se ukázalo u budoucích učitelů, u kterých převládají spíše konzervativnější přístupy k výuce, a proto je třeba tuto digitální stránku posílit i ve vzdělávání budoucích pedagogů. Stejně jako u učebních pomůcek a zásady správného užívání (viz Dostál, 2008), je třeba myslet i u digitálních technologií na správnou integraci do výuky (Kopecký a kol., 2021). Jestliže nedojde k vhodnému výběru či následnému vhodnému použití ve výuce, mohou mít digitální technologie negativní dopad na celý výchovně vzdělávací proces.

Na rozvoj digitálních technologií a nutnost naučit s nimi žáky pracovat již reaguje i Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání, označující se zkratkou RVP ZV (MŠMT, 2023). Kompetence související s digitálními technologiemi jsou nyní jeho součástí v tzv. klíčových kompetencích, který by měl žák během svého vzdělání získat a osvojit si. V souhrnu jde o schopnost digitální technologie efektivně využívat. Tyto kompetence se prolínají všemi vzdělávacími oblastmi, tzn. i do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, kam se mimo jiné řadí i vzdělávací obor Chemie. Aby došlo k naplnění klíčových kompetencí, musí se jim přizpůsobovat i obsah vzdělávání a aktivity probíhající ve škole či výuce (MŠMT, 2023). Jednou z klíčových kompetencí uvedených v RVP ZV je i tzv. digitální kompetence. Ta zahrnuje, viz (MŠMT, 2023):

*„Na konci základního vzdělávání žák:*

- *ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby; využívá je při učení i při zapojení do života školy a do společnosti; samostatně rozhoduje, které technologie, pro jakou činnost či řešený problém použít*

- *získává, vyhledává, kriticky posuzuje, spravuje a sdílí data, informace a digitální obsah, k tomu volí postupy, způsoby a prostředky, které odpovídají konkrétní situaci a účelu*
- *vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty, vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků*
- *využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce*
- *chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání*
- *předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím s negativním dopadem na jeho tělesné a duševní zdraví i zdraví ostatních; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky.*“

Další rozvíjení digitálních kompetencí u žáků i učitelů včetně zajištění nutného materiálního vybavení a technického zázemí v základním vzdělání přináší Strategie 2030+ (MŠMT, 2020).

## **1.4 Učebnice nejen jako učební pomůcka**

Učebnice jako literární, textová či písemnostní učební pomůcka (Maňák, 2003; Pachmann & Hofmann, 1981; Rambousek, 1989) se svou podobou stává odlišnou v celé skupině učebních pomůcek. Učebnice ale nehrají ve výchovně vzdělávacím procesu pouze roli učební pomůcky.

### **1.4.1 Pojetí učebnice**

V pedagogickém slovníku (Průcha a kol., 2009) se souhrnně definuje učebnice jako druh knižní publikace uzpůsobené k didaktické komunikaci svým obsahem a strukturou z nichž nejrozšířenější typ představují tzv. školní učebnice. Tento typ učebnice zpravidla disponuje základními a shrnujícími informacemi v konkrétním oboru či vědě, vyžaduje vybavenost aparátem řídicí učení a přizpůsobivost věkovým schopnostem žáků (Průcha, 1998). Průcha (1998) poukazuje na různé pohledy mající vliv na vymezení pojmu učebnice. Učebnici považuje za tzv. edukační konstrukt, chápaný jako výtvar stvořený pro specifické účely

edukace. Učebnice se jako edukační konstrukt integruje do následujících třech systémů znázorněné ve schématu na Obr. 4.



Obr. 4: Učebnice jako edukační konstrukt ve třech systémech (Průcha, 1998)

### **Učebnice jako prvek kurikula**

Pojem kurikulum lze vymezit jako obsah vzdělání v širším slova smyslu a také jako proces jeho osvojování, tj. zkušenosti, které učící se žák ve vzdělávacím prostředí získává, a činnosti spojené s jeho osvojováním a hodnocením (Maňák a kol., 2008). Průcha (2002) rozlišuje tři druhy kurikula: zamýšlené kurikulum představující obsah a cíle vzdělávání v určité zemi, realizované kurikulum znamenající konkrétní učitelem předané učivo žákům a dosažené kurikulum ukazující učivo, které si žáci skutečně osvojili. Z těchto tří rovin učebnice reprezentuje zamýšlené kurikulum. Jako příklad toho, kdy se učebnice stává zamýšleným kurikulem lze uvést využívání učebnice učitelem při plánování a přípravě výuky (Lepil, 2010). Mimo jiné zamýšlené kurikulum definují na státní úrovni Rámcové vzdělávací programy (RVP) a na úrovni konkrétní školy Školní vzdělávací programy (ŠVP) jakožto kurikulární dokumenty. Učebnice jako součást kurikulárních dokumentů se uvádí např. v RVP ZV jako jedna z materiálních podmínek pro uskutečnění jeho naplnění (MŠMT, 2023). Jelikož učebnice hrají při plánování a přípravě výuky značnou roli (např. Ball & Cohen, 1996; Sikorová, 2010; Vojíš & Rusek, 2021a), tak mají potencionální vliv rovněž na kurikulum realizované (Törnroos, 2005). Vliv učebnice na učitelem předané učivo žákům způsobuje skutečnost, že učitelé využívají učebnici jako primární zdroj informací (Johansson, 2006), které následně při výuce žákům předávají, ale i to, že učitelé přebírají z učebnic metody výuky (Bergqvist & Chang Rundgren, 2017). Tyto metody mohou mít značný vliv i na kurikulum dosažené.

### **Učebnice jako součást souboru didaktických prostředků**

Učebnice nalézá své místo mezi materiálními didaktickými prostředky ve skupině učebních pomůcek. Na učebnici se v tomto pojetí nenahlíží pouze jako na obsah a cíle vzdělávání, ale i ve vztahu k jiným didaktickým prostředkům, které na učebnici navazují (Průcha, 1998). Takovými prostředky mohou být další materiální didaktické prostředky, zejména učební pomůcky. Ve výuce chemie to může být například použití modelů ve výuce, které do jisté míry korelují s těmi vyskytujícími se v používaných učebnicích (Harrison, 2001). Návaznost na učebnici se vyskytuje i vzhledem k nemateriální didaktickým prostředkům. Příkladem mohou být metody výuky, které učitelé z učebnic přebírají (Bergqvist & Chang Rundgren, 2017). Průcha (1998) zmiňuje možné domněnání se, že učebnice se stává s příchodem dokonalejších technických prostředků prostředkem zastaralým. Nicméně lze konstatovat, že učebnice vzhledem ke své podobě a funkcím neztratí důležitost ani v moderní době (Maňák, 2008; Průcha, 1998).

### **Učebnice jako druh školních didaktických textů**

Učebnice lze pojmout i jako součást souboru druhů školních didaktických textů. Didaktické texty jsou charakteristické schopností přenášet didaktickou informaci (Průcha a kol., 2009). Mimo učebnice, jakožto nejrozšířenějšího druhu školních didaktických textů, Průcha (1998) uvádí další typy školních didaktických textů. Takovými typy školních didaktických textů, které by našly své uplatnění ve výuce chemie, by mohly být: cvičebnice (pracovní sešity a listy, instrukční příručky pro laboratorní práce), sborníky (pramenů, dokumentů), didaktické příručky, sbírky (příkladů), slovníky (terminologie), atlasy a mapy, odborné tabulky (matematické, chemické, fyzikální aj.), testy a testové manuály. Některé školní didaktické texty, jako například pracovní sešity, často učebnici doprovázejí nebo ji doplňují. Používání pracovních sešitů při výuce může dokonce podpořit efektivitu žákova učení (Utami a kol., 2020). Ovšem využívání pracovních sešitů na druhém stupni základních škol v České republice může být ovlivněno tím, že škola je žákům neproplácí. Navzdory této skutečnosti výzkum Vojíře a Ruska (2021b) ukázal, že většina učitelů při výuce chemie pracovní sešity využívá.

#### 1.4.2 Funkce a struktura učebnice

Průcha (1998) ve své publikaci uvádí, že na funkce učebnic se v teorii učebnice nahlíží z pohledu toho, kdo učebnici využívá, a to následovně. Pro žáka i učitele funguje učebnice jako pramen, ze kterého čerpají, každý ovšem jiným způsobem. Učitel využívá učebnici jako pomocníka při plánování obsahu učiva (např. Johansson, 2006; Sikorová, 2010; Vojtíš & Rusek, 2021a), při prezentaci tohoto učiva ve výuce (viz Bergqvist & Chang Rundgren, 2017; Törnroos, 2005) či jako hodnocení vzdělávacích výsledků (Průcha, 1998). Při využívání učebnice žáky se jedná o učitelem vybranou metodou výuky (Vojtíš & Rusek, 2019). Žák se z učebnice učí, využívá ji jako pramen poznatků, získává a osvojuje si dovednosti, hodnoty, normy a postoje (Průcha, 1998). Využívání učebnic žáky je ovšem uplatňováno spíše přímo ve výuce než při domácí přípravě (Červenková, 2010). Nelze ale opomenout i důležitou úlohu učebnice, kterou zmiňuje Maňák (2003), spočívající v komunikaci mezi učitelem a žákem. Při této úloze se učebnice stává doplňkem k učitelova výkladu či k následnému procvičování či opakování. Takové uplatnění učebnice ve výuce potvrzují výzkumy Červenkové (2010; 2023a). Tato úloha vyplývá i z definice učebnice zahrnuté v pedagogickém slovníku (viz Průcha a kol., 2009). Funkce učebnice se nelehko shrnují, jelikož každá učebnice může vyznačovat odlišnou míru jednotlivých funkcí. Podrobněji klasifikoval funkce učebnice ve vztahu k žákovi Zujev, jehož soubor funkcí uvádí ve své publikaci Průcha (1998). Dle Zujeva lze rozlišit funkce učebnice na:

- *informační* – učebnice obsahují informace daného předmětu, které si žák osvojuje,
- *transformační* – učebnice přetvářejí informace z odborných textů do informací přístupné a srozumitelnější pro žáky,
- *systematizační* – učebnice vymezují učivo dle ročníku a systematizují posloupnost jednotlivých částí učiva,
- *zpevňovací a kontrolní* – s pomocí učebnice si žáci pod vedením učitele osvojují, procvičují či kontrolují své poznatky a dovednosti,
- *sebevzdělávací* – učebnice podněcuje žáky k samostatné činnosti a motivuje k novému poznávání,
- *integrační* – učebnice poskytují shrnující základních informace, které žáci mohou získávat z jiných pramenů,

- *koordinační* – učebnice usměrňují další využívání jiných didaktických prostředků využívaných spolu s učebnicí,
- *rozvojově výchovná* – učebnice přispívají k vytváření rysů osobnosti žáka, formují jejich charakter a schopnosti.

Které funkce učebnice poskytne závisí i na výběru konkrétních prvků či strukturních komponentů učebnic a jejich následném použití ve výuce (Vojíš, 2021). Tímto struktura učebnic ovlivňuje samotné pojetí výuky. Průcha (1998) dělí obecně strukturu učebnice na dvě složky – textové složky a netextové složky. Obě tyto složky strukturuje do specifických komponentů neboli určitých bloků složených z prvků učebnice. Vzájemný vztah jednotlivých zmíněných komponentů spolu se specifickými vyjadřovacími prostředky poskytuje různorodé funkce učebnice. Lze vymezit tři základní funkce učebnice, na základě kterých Průcha (2002) rozlišuje 36 komponentů: prezentace učiva (14 komponentů), řízení učení a vyučování (18 komponentů), a funkce organizační neboli orientační (4 komponenty). V každé skupině zmíněných funkcí lze uvést verbální a obrazové (neverbální) komponenty, chápány obdobně, jako složky struktury učebnice uvedené v předchozích řádcích (viz Průcha, 1998). Příklad takového zařazení některých jednotlivých komponentů dle Průchy (2002) vypadá následovně:

#### 1) Aparát prezentace učiva

- *Verbální komponenty*: výkladový text prostý, výkladový text zpřehledněný, shrnutí učiva (k tématům, k předchozímu ročníku, k celému ročníku), doplňující texty, poznámky a vysvětlivky, slovníčky pojmů a cizích slov, ...
- *Obrazové komponenty*: nauková ilustrace (schematické kresby, náčrtky, grafické modely aj.), fotografie, mapy (dále kartogramy, plánky, grafy, diagramy), ...

#### 2) Aparát řídicí učení

- *Verbální komponenty*: otázky a úkoly, instrukce k úkolům komplexnější povahy (např. návody k pokusům), náměty pro mimoškolní činnost s využitím učiva, explicitní vyjádření cílů učení pro žáky, prostředky nebo instrukce k sebehodnocení pro žáky, odkazy na jiné zdroje informací, ...
- *Obrazové komponenty*: grafické symboly vyznačující určitou část textu, využití zvláštní barvy pro určitou část verbálního textu, využití zvláštního písma, ...



### 3) Aparát orientační

- *Verbální komponenty*: obsah učebnice, členění učebnice, marginálie, rejstřík
- *Obrazové komponenty*: nemá

Za použití takového rozdělení strukturálních kompetentů dle funkcí se provádí hodnocení didaktické vybavenosti učebnic, která určuje kvalitu učebnice vzhledem k jejímu využití pro učení žáků (Průcha, 2002).

#### 1.4.3 Výzkumy týkající se využívání učebnic

Učebnice se stávají předmětem velké řady výzkumů. Důvodem oblíbenosti zkoumání učebnic se stává fakt, že učebnice reflektují nejkonkrétnější kurikulum používané učiteli a tím přímo zasahují do učební činnosti žáků (Vojíř & Rusek, 2019). Vzhledem k různorodosti výzkumů učebnic je potřeba druh takového výzkumu detailněji specifikovat. Výzkumy zaměřené na učebnice lze rozdělit dle předmětu výzkumu na (Průcha, 1998):

- analýzy vlastností samotné učebnice,
- analýzy fungování učebnic,
- analýzy vzdělávacích výsledků a efektů učebnic,
- analýzy ekonomických a politických aspektů.

Výzkumy se často zaměřují na analýzy učebnic, zkoumání jejich parametrů a vlastností (Sikorová, 2008). Dle Průchy (1998) se stává tento druh analýzy oblíbený, jelikož se při nich používají ověřené procedury aplikovatelné na učebnice různých předmětů, ročníků a druhů škol. Menší část výzkumů učebnic se orientuje na jejich využívání (Průcha, 1998; Sikorová, 2008). Ve výzkumech týkajících se využívání učebnic odlišujeme využívání učebnic žáky a učiteli.

#### Výzkumy učebnic zaměřené na využívání učebnice učiteli

Navzdory tomu, že učebnice jsou učební pomůckou určenou žákům, tedy učícím se, tak řada učitelů je používá při přípravě na výuku (Vojíř & Rusek, 2021a). Greger (2006) shrnuje zahraniční výzkumy, jejichž výsledky poukazují na fakt, že učitelé využívají učebnice primárně při plánování a následné realizaci výuky. Uvádí také výzkumy (Laws & Horsley, 1992; Tyson, 1999) potvrzující, že začínající učitelé používají učebnici ve větší míře. Jedním z faktorů ovlivňujících používání učebnice se stává délka praxe učitele. Nicméně ve výzkumů

Sikorové (2010) i Červenkové (2010) se vliv délky praxe učitele, aprobace učitele a nejvyššího dosaženého vzdělání učitele na využívání učebnice neprokázal. Výzkumy Vojíře a Ruska (2019; 2021a) zaměřené na vnímání a používání učebnice chemie učiteli poukázaly na to, že učitelé se často připravují na výuku s více než jednou učebnicí. Stejný výzkum ukázal značné rozdíly při výběru učebnice chemie k přípravě výuky učiteli jiného nejvyššího dosaženého vzdělání. Výzkum Sikorové (2010) potvrdil, že učitelé využívají učebnice primárně pro přípravu výuky, jako zdroj učiva, zdroj učebních úloh či zdroj pro zadávání domácích úkolů. Dále bylo zjištěno, že řada učitelů využívá učebnici při tvorbě tematických plánů a necelých 70 % učitelů z výzkumu ji využilo při tvorbě ŠVP. Do výzkumu Červenkové a kol. (Červenková a kol., 2023b) bylo zahrnuto i využívání digitálních zdrojů. Co se týče učebnic, tak digitální učebnici používal ve výuce pouze jeden učitel zahrnutý ve výzkumu, a to s kombinací s tištěnou učebnicí. Učitelé tedy preferují tištěnou formu učebnice před formou digitální.

### **Výzkumy učebnice zaměřené na využívání učebnice žáky**

Na způsobu práce žáka s učebnicí ve výuce i mimo ni má vliv rozhodnutí učitele (Greger, 2006). Ve výzkumu Červenkové (2010) byly využity učebnice v 76 % sledovaných vyučovacích hodinách a učebnice se používala v průměru třetinu délky výuky, ovšem ve výzkumu byly zahrnuty pouze předměty anglický jazyk, dějepis, matematika a občanská výchova. Žáci nejčastěji pracovali s výkladovým textem a učebními úlohami. Ve výzkumu Červenkové a kol. (2023b) byla učebnice ve výuce využívána různými způsoby, a to: k výběru zajímavostí, k úpravě výkladu, k zadávání učebních úkolů v rámci celotřídní, skupinové i samostatné práce, ke čtení textu potichu i nahlas, na úryvky, nebo jako zdroj který je neúmyslně dostupný žákům během výuky. Z výzkumů (Červenková, 2010; Sikorová, 2010) vyplynulo, že žáci učebnice k domácí přípravě téměř nepoužívali. Je prokázáno, že na využívání učebnice ve výuce má vliv samotný předmět (Sikorová & Červenková, 2007). Dřívější výzkum (Sikorová & Červenková, 2007) porovnával dobu využívání učebnice mezi jednotlivými předměty. Nejkratší doba používání učebnice byla právě v předmětu chemie. To, jaké strukturní komponenty učebnice využívají žáci při výuce chemie nejčastěji, uvedli učitelé ve výzkumu Vojíře a Ruska (2019). Mezi nejčastěji užívané strukturní komponenty učebnice ve výuce chemie dle učitelů patří: nauková ilustrace,

výkladový text zřehledněný, fotografie, otázky a úkoly. To víceméně potvrdil i pozdější výzkum (Vojíš & Rusek, 2022), který označil za nejméně používané komponenty učebnice chemie témata pro mimoškolní aktivity, explicitní formulace cílů pro žáky a odkazy na jiné zdroje informací. Poměrně krátká průměrná doba využívání učebnice ve výuce přírodovědného předmětu byla zaznamenána i ve výuce fyziky (Janík a kol., 2007). Obdobný výzkum (Hübelová a kol., 2008) věnovaný výuce zeměpisu opět poukázal na malé využití učebnice žáky při výuce.

## **1.5 Financování materiálních didaktických prostředků a jejich pořizování do ZŠ v ČR**

Finance školy mají velký vliv na samotnou kvalitu výuky. Jednoduše řečeno, čím více finančních prostředků škola má, tím je jednodušší vytvořit adekvátní podmínky ke kvalitnímu vzdělávání. Z toho vyplývá to, že aby se učební pomůcky, didaktická technika či učebnice ve výuce využívaly, musejí být součástí vybavení konkrétní školy. Dostáváme se tedy k jednomu z dalších faktorů ovlivňující využívání těchto materiálních didaktických prostředků v konkrétních vyučovacích hodinách.

Základní vzdělání spadá spolu se vzděláním předškolním, středním a vyšším odborným do regionálního školství. To se financuje ze státního rozpočtu a z rozpočtů územních samosprávních celků zřizující příslušné školy. Financování školství vymezují převážně § 160 až § 163 v zákoně č. 561/2004 sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. V roce 2020 proběhla v rámci financování školství reforma, která zrušila předešlý systém republikových a krajských normativů vycházejících z počtu žáků ve škole. Od té doby se základní školy financují dle tzv. Normativně nákladového systému. Tento systém financování je založen na reálném objemu výuky a reálné výše tarifních platů pedagogů (Zatloukal & kol., 2023).

Pro začátek je třeba upozornit na rozdílné pojetí pojmu učební pomůcky ve školském zákoně 561/2004 Sb. Učebními pomůckami se v této oblasti rozumí i didaktická technika, vybavení či veškeré digitální technologie. Ve výroční zprávě ČSI 2022/2023 (Zatloukal & kol., 2023) tento pojem střídá i pojem vyučovací pomůcky. Náklady na učební pomůcky, školní potřeby a učebnice jsou součástí tzv. přímých nákladů na vzdělání hrazených ze státního rozpočtu (Eurydice, 2024). Tyto výdaje zahrnují mimo již zmíněného celku následující: platy a mzdy

s výdaji s nimi související, náhrady platů a mezd pro členy a předsedy zkušebních komisí, ostatní výdaje související se vzděláním, kterými můžeme rozumět například výdaje na další vzdělávání pedagogických pracovníků a na činnosti, které souvisejí s rozvojem škol a kvalitou vzdělání.

Státní rozpočet pro financování škol lze obecně rozčlenit do následujících bodů (Eurydice, 2024):

- 1) Financování pedagogické práce
- 2) Financování platů nepedagogických pracovníků
- 3) Ostatní neinvestiční výdaje (ONIV)

Výroční zpráva ČSI 2022/2023 (Zatloukal & kol., 2023) popisuje, že ostatní neinvestiční výdaje (ONIV) zahrnují školní potřeby, učebnice a učební pomůcky, dále do těchto výdajů spadají např. další vzdělávání pedagogických pracovníků, činnosti související s rozvojem škol a kvalitou vzdělávání či náhrada platu za dočasnou pracovní neschopnost. Tento druh výdajů se stanovuje pro každý typ školy zvlášť, a to na základě cílů a priorit strategie státu. Výše ONIV se mezi 1. stupněm a 2. stupněm mírně liší z důvodu nákupu školních potřeb na 1. stupni. Na jednoho žáka 2. stupně se částka i včetně navýšení z NPO<sup>1</sup> pohybuje kolem 2107 Kč, zatímco na jednoho žáka 1. stupně je částka ve výši 2337 Kč. Oproti roku 2021, kdy došlo k významnému navýšení objemu ONIV, v roce 2022 došlo k menšímu navýšení. Mimo příspěvků ze státního rozpočtu tvořily ONIV v téměř jedné třetině i prostředky z NPO určené převážně na pořízení digitálních učebních pomůcek, kterými by žáci mohli rozvíjet své digitální kompetence.

Výdaje, které hradí stát neobsahují tzv. provozní a investiční výdaje škol a školských zařízení. Tento typ výdajů pokrývají jednotlivé územní samosprávné celky, které zřizují příslušné školy, tj. obce a kraje (Eurydice, 2024).

---

<sup>1</sup> Národní plán obnovy (NPO) vznikl reakcí na pandemii COVID-19 a na její ekonomické dopady. Tvoří ho reformy a investice, které mají potenciál v ČR k zelené a digitální budoucnosti. Školy prostředky z NPO mimo jiné využívají k nákupu digitálních učebních pomůcek. Síkela, J. (2023). O nás. *Národní plán obnovy*. Dostupné z: <https://www.planobnovy.cz/o-npo>

Dle výroční zprávy ČSI 2022/23 (Zatloukal & kol., 2023) k financím školy přispívá i aktivita ředitelů škol, kteří získávají finanční prostředky z grantových a projektových programů jako jsou OP JAK<sup>2</sup> nebo NPO.

### **1.5.1 Aktuální stav prostorových a materiálních podmínek na ZŠ v ČR**

V závěru sekce základního vzdělání výroční zprávy ČSI 2022/23 (Zatloukal & kol., 2023) se zmiňuje, že prostorové a materiální podmínky jsou ve většině základních škol na dobré úrovni a umožňují naplnění ŠVP. V rámci této oblasti hodnotí Česká školní inspekce (2022) kritérium ve znění: „*Vedení školy usiluje o optimální materiální podmínky vzdělávání a pečuje o jejich účelné využívání.*“ Kritéria se hodnotí na základě čtyř specifikovaných úrovní, kterými jsou úrovně výborná, očekávaná, vyžadující zlepšení a nevyhovující. V rámci zveřejněného dokumentu (ČŠI, 2022) jsou popsána jednotlivá hodnotící kritéria odrážející výbornou úroveň. Popis výborné úrovně výše uvedeného kritéria zní: „*Vedení školy systematicky vyhodnocuje stav materiálních podmínek pro vzdělávání. V souladu s koncepcí rozvoje školy a ve spolupráci se zřizovatelem aktivně zajišťuje takový stav materiálních podmínek, který umožní vzdělávání každému žákovi dle jeho individuálních vzdělávacích potřeb. Vedení školy aktivně usiluje o udržení dobrého technického stavu školy, materiálních podmínek vzdělávání a jejich průběžné zkvalitňování.*“ V rámci tohoto kritéria se došlo ke zjištění, že přibližně pětina škol byla v tomto ohledu ohodnocena výbornou úrovní a zhruba dvě třetiny škol očekávanou úrovní. Materiální podmínky, které neumožňují či negativním způsobem zasahují do kvalitního vzdělání, byly zjištěny přibližně u desetin škol. Dále dle ředitelů vyžadují investice převážně prostory jako tělocvičny, odborné učebny, sportovní hřiště apod. Ředitelé byli mimo jiné dotázáni i na vyučovací pomůcky a ICT. Výsledky ukázaly, že ve 24 % škol je třeba dle ředitelů příslušných škol investovat do ICT a v 8,8 % škol do vyučovacích pomůcek.

---

<sup>2</sup> Operační program Jana Ámose Komenského (OP JAK) umožňuje čerpat finanční prostředky ze strukturálních a investičních fondů Evropské unie v programovém období 2021-2027. Mimo jiné se program zaměřuje na modernizaci cílů a podpory vzdělávání včetně forem a metod učení na všech úrovních vzdělávací soustavy. Z celkových 86 mil. Kč jde z programu do regionálního školství 26 mil. Kč. MŠMT. (2024). O programu. Operační program Jan Amos Komenský. Dostupné z: <https://opjak.cz/o-programu/>

## 2 Cíle práce a výzkumné otázky

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jak na českých základních školách probíhají vyučovací hodiny chemie. Samotný výzkum se zaměřoval na využívání vybraných materiálních didaktických prostředků (dále MDP) s větším důrazem na využívání učebnic ve výuce chemie. V první řadě se sledovala délka vyučovací hodiny chemie za cílem zjištění průměrné doby věnované samotné výuce. Dále se monitorovalo, zda a jaké MDP se v těchto vyučovacích hodinách vyskytují. U každého MDP bylo za cíl nastínit činnosti, při kterých se tyto prostředky nejvíce využívaly. Zvláštní zřetel byl kladen na používání učebnic ve výuce. U učebnic se navíc sledovalo, jaké její komponenty se při výuce využívají, kolikrát se v dané vyučovací hodině vyskytly a k jaké činnosti byly ve výuce použity.

Výzkumné cíle byly vedeny těmito výzkumnými otázkami:

- Jaká je doba vyučovací hodiny chemie počínající od první komunikace k učivu?
- Jaké MDP se ve výuce chemie nejčastěji objevují?
- Jaká je průměrná doba a způsob využití jednotlivých MDP?
- Jaké strukturní komponenty učebnice se používají ve výuce chemie nejčastěji a jakým způsobem jsou používány?

### **3 Metodologie**

Při výzkumu byla využita metoda pozorování, kterou Chráska (2007) uvádí jako jednu z nejrozšířenějších metod pedagogického výzkumu. Pozorování lze popsat jako sledování smyslově vnímatelných jevů, zejména chování osob a průběhu dějů (Průcha a kol., 2009). Autoři (Chráska, 2007; Maněnová & Skutil, 2012; Průcha a kol., 2009) uvádí různé druhy pozorování. Ve výzkumu této bakalářské práce se jednalo v převážné většině o pozorování nepřímé, u kterého výzkumník pracuje s daty sebranými jinými osobami, a o pozorování zjevné, u kterého si pozorované osoby uvědomují, že jsou předmětem výzkumu (Maněnová & Skutil, 2012). To může mít za následek odchylky ve výsledcích výzkumu. Data byla pro tento výzkum zaznamenávána pomocí hospitačního archu, jakožto výzkumného nástroje. Na sbírání potřebných dat se podíleli studenti KCHDCH Pedagogické fakulty UK, kteří měli hospitační arch k dispozici v rámci svých náslechohových praxí.

#### **3.1 Výzkumný nástroj**

Výzkumným nástrojem v rámci této bakalářské práce se stal tzv. hospitační arch. Jedná se o formu záznamového archu, který se využívá při hospitacích, v tomto případě při hospitacích vyučovacích hodin chemie na základních školách v ČR. Hospitační arch obsahuje následující tři celky: základní informace, využívání vybraných materiálních didaktických prostředků, využívání strukturních komponentů učebnic.

##### **3.1.1 Základní informace**

První část hospitačního archu věnující se základním informacím o sledované vyučovací hodině byla vytvořena na základě dostupných, běžně využívaných hospitačních archů, např. (viz Kasíková & Žák, 2011). Tato část hospitačního archu charakterizuje sledované vyučovací hodiny a jejich subjekty. Konkrétněji je tato část určena k zaznamenávání informací o vyučujícím, žácích a vyučovací hodině. K informacím o učiteli se uvádí jeho pohlaví, délka praxe a nejvyšší dosažené vzdělání. U nejvyššího dosaženého vzdělání učitele nabízí hospitační arch na výběr mezi těmito možnostmi: SŠ, VŠ (obor zaměřený na učitelství chemie), VŠ (učitelský obor nezahrnující chemii), VŠ (obor zaměřený na odbornou chemii), VŠ (obor jiného zaměření než učitelství a chemie). K dalším informacím, tentokrát o žácích, náleží parametry jako příslušný ročník, kterého hodina je sledována, počet dívek a chlapců

ve třídě a jaká učebnice chemie je žákům půjčována. Následovaly informace o sledované vyučovací hodině. Informacím o sledované vyučovací hodině přísluší datum dne, v rámci, kterého byla vyučovací hodina sledována, jaké bylo pořadí vyučovací hodiny během dne a jaké bylo její téma. Závěr první části hospitačního archu poskytoval prostor na stručný popis náplně sledované vyučovací hodiny.

### **3.1.2 Využívání materiálních didaktických prostředků**

Druhá část hospitačního archu se zaměřuje na využívání vybraných učebních pomůcek a didaktické techniky ve vyučovacích hodinách. Mimo to se v úvodu této části nachází prostor pro zaznamenání začátku vyučovací hodiny, za kterou se považuje první komunikace k učivu, a konce výuky. Tato část hospitačního archu je určena primárně k mapování toho, v jakou dobu a jaký uživatel konkrétní MDP využívá. V této části se nachází tabulka, kde v levém sloupci jsou pod sebou vybrané MDP. U každého konkrétního MDP se v řádku nachází buňky pro zaznamenání začátku a konce využívání tohoto prostředku. Mezi uživateli MDP je na výběr mezi učitelem (U), žákem (Ž) a skupinou žáků (ŽŽ). U každého prostředku je nabídnuta možnost tyto informace zapsat třikrát, tedy tři využití u jednoho prostředku. Přehled sledovaných MDP byl pro účely nástroje převzat z výzkumů s podobným cílem, které se zaměřovaly na didaktické prostředky a média využívané ve výuce fyziky a zeměpisu (viz Hübelová a kol., 2008; Janík a kol., 2007). MDP převzaté z těchto výzkumů byly doplněny o další druhy prostředků běžně užívanými ve výuce chemie, jakými jsou například reálný objekt či pokus. Vytvořená tabulka této části poskytuje prostor pro zaznamenání využívání těchto MDP: tabule, pracovní list/tištěný materiál, učebnice, pracovní sešit, model, reálný objekt, pokus, nástěnný obraz/tištěné obrázky, audiozáznam, video, prezentace, ICT. Místo je ponecháno i jiným MDP než zmíněným v řádku s názvem Jiné. Pod celou tabulkou se vyskytuje prostor pro další individuální poznámky.

### **3.1.3 Využívání prvků učebnic**

Třetí a zároveň poslední část hospitačního archu se věnuje učebnicím a využívání jejich prvků neboli vybraných strukturních komponentů učebnice. Strukturní komponenty učebnice, u kterých má výzkum práce za cíl vyzorovat jejich využívání ve výuce chemie, byly převzaty ze souboru 36 strukturních komponentů učebnice, které uvádí Průcha (2002). Vybrány byly pouze některé strukturní komponenty učebnice. V některých případech se více



komponentů spojilo do jedné skupiny. Tyto konkrétní komponenty byly vybrány z důvodu nejvíce vyskytujících se v učebnicích. Stejný výběr komponentů volil ve své disertační práci Vojír (2021). V hospitačním archu se nachází přehled těchto vybraných strukturních komponentů učebnice:

- výkladový text prostý,
- výkladový text zpřehledněný (přehledová schémata, tabulky apod.),
- doplňující texty (dokumentační materiál, citace z pramenů, statistické tabulky),
- poznámky a vysvětlivky,
- slovníčky pojmů, cizích slov s vysvětlením,
- nauková ilustrace (schematické kresby, modely, ...),
- fotografie,
- mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy, ...,
- otázky a úkoly,
- ilustrace k úkolům komplexnější povahy (návody k pokusům, laboratorním pracím, pozorováním, ...),
- náměty pro mimoškolní činnost s využitím učiva (aplikace),
- explicitní vyjádření cílů učení pro žáky,
- prostředky nebo ilustrace k sebehodnocení po žáky (testy a jiné způsoby hodnocení výsledků učení),
- odkazy na jiné zdroje informací (bibliografie, doporučená literatura).

Každému prvku učebnice nacházejícího se v tabulce přináležejí v řádku místo pro zaznamenání četnosti výskytu konkrétního prvku učebnice ve výuce a popisu činnosti, při které se prvek učebnice ve výuce využíval. Prostor byl ponechán i jiným, v archu nezmíněným prvkům učebnice v řádku s názvem Jiné.

Hospitační arch je vložený na konci práce jako Příloha 1.

### **3.2 Způsob sběru dat**

Hospitační archy byly vyplněné studenty KCHDCH Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy při studentských praxích v letech 2022 a 2023. Pro zajištění shodného přístupu měli

studenti k dispozici jak písemný, tak prostřednictvím videotutoriálu prezentovaný cíl, pojetí hospitačního nástroje i praktickou ukázkou, jak s ním pracovat.

V první části se do hospitačního archu zapsal název školy včetně obce a následně se zaznamenaly základní informace o sledované vyučovací hodině. Některé úvodní informace bylo potřebné zjistit přímo od učitele, který v konkrétní vyučovací hodině vyučoval, a to mimo dobu sledované vyučovací hodiny. U vyučujícího se muselo zaznamenat pohlaví, délka praxe a nejvyšší dosažené vzdělání, které se pouze zakroužkovalo z možností uvedených v archu. Dále se požadovalo zapsat příslušný ročník, kterého hodina byla sledována, počet dívek a chlapců ve třídě a jaká učebnice chemie je žákům půjčována (pokud učebnice žákům půjčovaná nebyla, místo se ponechalo prázdné). Dále musel hospitující student zapsat datum dne, kdy byla vyučovací hodina sledována, jaké bylo pořadí vyučovací hodiny během dne a jaké bylo její téma. Povinné bylo stručně popsat náplň sledované vyučovací hodiny. Nejvhodnější bylo průběh sledované vyučovací hodiny zapisovat přímo při jejím průběhu.

Druhou část archu pozorovatelé vyplňovali přímo ve sledované vyučovací hodině chemie. Student hospitující v hodině musel mít při sobě stopky, např. v mobilním telefonu, aby mohl správně zapisovat hodnoty času. Záznam času se zapisoval s přesností na 10 s. Čas byl měřen od vstupu vyučujícího do třídy a měření času bylo zastaveno až na konci výuky. Jako první se zapsal čas začátku vyučovací hodiny, za který byl považován čas, kdy došlo k první komunikaci k učivu. Následovalo zapisování doby využívání vybraných MDP, které byly ve sledovaných vyučovacích hodinách využívány. Pokud se vyskytovaly konkrétní MDP ve výuce, byl zaznamenán čas při začátku a konci jejich využívání. U každého využití se poznamenávalo i to, kdo v danou chvíli konkrétní prostředek využíval. Za každým využitím byl prostor pro zaznamenání uživatele prostředku. Uživatele stačilo poznamenat zakroužkováním jedné ze tří možností, kterými byly učitel (U), žák (Ž) a skupina žáků (ŽŽ). Pokud MDP používal žák i učitel, mohly se zakroužkovat obě možnosti najednou.

Pokud byla ve výuce použita učebnice, tak se informace o době jejího využívání a o uživateli, kteří učebnici v dané době využívali zapisovali do druhé části hospitačního archu do tabulky s ostatními materiálními didaktickými prostředky. Nicméně učebnicím se věnovala i poslední část hospitačního archu, která požadovala upřesnit používání učebnice.

Bylo tedy zapotřebí sledovat, jaké strukturní komponenty v učebnici se při výuce využívaly a při jaké činnosti. Za každé využití konkrétního prvku (strukturního komponentu) učebnice ve výuce se poznamenala svislá čára v řádku konkrétního prvku ve sloupci s názvem četnost využití. U každého využití prvku učebnice bylo povinné zapsat, při jaké činnosti byl konkrétní prvek využíván.

Do výzkumu byly vybrány hospitační archy obsahující sledované hodiny chemie na základních školách v České republice. Z důvodu nejvíce nasbíraných vzorků byly vybrány právě základní školy. Zařazené byly pouze hospitační archy obsahující správně zapsané všechny potřebné údaje tak, jak bylo v archu požadováno.

### **3.3 Zpracování dat**

Ke zpracování dat byl využit tabulkový procesor MS Excel. V Excelu byly vytvořeny tabulky, které shrnovaly informace ze všech hospitačních archů, které byly do výzkumu zařazené. Každý řádek v tabulkách reprezentoval jednu sledovanou vyučovací hodinu a každá jednotlivá vyučovací hodina měla své číslo.

V první tabulce věnované základním informacím z hospitačních archů byly pod sebou v řádku zapsány jednotlivé vyučovací hodiny pod svým číslem. Ve sloupcích byly jednotlivé charakteristiky sledovaných vyučovacích hodin, které byly popsány v kapitole 3.1.1. Z tabulky bylo nejprve potřeba shrnout primární informace o charakteristice zkoumaného vzorku. Proto byly shrnuty informace o celkovém počtu sledovaných vyučovacích hodin, o počtu škol (i lokalitě škol), počtu učitelů, počtech vyučovacích hodin v jednotlivých ročnících. U učitelů byl poznamenán celkový počet mužů i počet žen figurujících ve výzkumu, poté počty učitelů s různou délkou praxe a různým nejvyšším dosaženým vzděláním (spolu s počtem jimi odučených hodin figurujících ve výzkumu). Pro přehlednější charakteristiku učitelů byli učitelé rozdělení do kategorií dvou druhů, které jsou uvedeny v Tabulce 1.

*Tabulka 1: Rozdělení učitelů do jednotlivých kategorií*

Číslo kategorie	Délka praxe učitele v letech	Číslo kategorie	Nejvyšší dosažené vzdělání učitele
1	1-3	1	SŠ
2	4-10	2	VŠ, obor zaměřený na učitelství chemie
3	11-20	3	VŠ, učitelský obor nezahrnující chemie
4	21-30	4	VŠ, obor zaměřený na odbornou chemii
5	31 a více	5	VŠ, obor jiného zaměření než učitelství a chemie

Ve druhé části tabulky byly u každé sledované vyučovací hodiny zaznamenány časy jejich začátku a konce. U každé sledované vyučovací hodiny se z rozdílů těchto časů vypočítala doba věnovaná výuce chemie. Z těchto dob jednotlivých sledovaných vyučovacích hodin byl spočítán aritmetický průměr.

Další část tabulky tvořily sloupce s názvy jednotlivých MDP, u kterých byla přepsaná identicky data z druhé části hospitačních archů. Z časů reprezentujících začátek a konec využívání jednotlivých MDP se vypočítaly doby využití jednotlivých prostředků v jednotlivých vyučovacích hodinách. Rozlišovaly se časy mezi jednotlivými uživateli. Tato část se následně zkrátila tak, že každý MDP měl pod sebou sloupce, které rozlišovaly doby využívání prostředku jednotlivými uživateli či skupin uživatelů. U každého MDP se rovněž nacházel sloupec shrnující celkovou dobu využití konkrétního MDP v konkrétní vyučovací hodině všemi uživateli. Z těchto dat se vyčíslilo, v kolika procentech z celkového počtu sledovaných vyučovacích hodin byly jednotlivé MDP využity. U každého MDP se vypočetl aritmetický průměr časů dob jejich využívání pro všechny typy uživatelů zvlášť i souhrnně. Tento průměr byl vypočítán pouze z vyučovacích hodin, kde byl konkrétní MDP využit.

Pokud se ve výuce vyskytl MDP, který v hospitačním archu nebyl uveden, zapsal se do sekce s názvem Jiné. Ovšem muselo se mimo časů a uživatele poznamenat i to, jaký konkrétní prostředek byl využit a popř. jakým způsobem. Vzhledem k tomu, že v této části se mnohonásobně vyskytoval žákův sešit neboli školní sešit, byla k němu vytvořená zvláštní kategorie v tabulce shrnující data. K dalšímu přeřazení prostředků zapsaných v sekci s názvem Jiné došlo u některých zapsaných prostředků představujících ICT. Takové prostředky byly proto přeřazení do kategorie s názvem Další ICT.

Z tabulky se vysledovalo, při jakých tématech byly jednotlivé prostředky využívány. Pokud to bylo možné, tak ze stručného popisu náplně sledované vyučovací hodiny se popsala konkrétní činnost, u které byl daný prostředek použit, i způsob, jakým byl prostředek využíván.

U učebnic bylo zvlášť v tabulce analyzováno, jaké učebnice se ve sledovaných hodinách vyskytovaly a v jakém zastoupení. Stejným způsobem se postupovalo i u jednotlivých prvků učebnic, které byly ve sledovaných vyučovacích hodinách chemie využity. Opět bylo potřeba z tabulky vyčíst, při jakých činnostech a jakým způsobem byly učebnice ve výuce využity.

## 4 Výsledky

### 4.1 Charakteristika sledovaných vyučovacích hodin

Do výzkumu bylo zařazeno 48 sledovaných vyučovacích hodin chemie z 11 základních škol v České republice. Mezi těmito školami převládají základní školy různých částí Prahy. Pražské základní školy volí pro svou praxi studenti z Pedagogické fakulty UK právě kvůli vyhovující lokalitě. Do výzkumu se zařadily dvě mimopražské školy, jedna z Ústeckého kraje a druhá ze Středočeského kraje.

Sledované vyučovací hodiny pokrýly všechny ročníky 2. stupně základní školy. Nejvíce sledovaných vyučovacích hodin chemie bylo zastoupeno 8. a 9. ročníky. V 8. ročníku to bylo 19 vyučovacích hodin a v 9. ročníku 20 vyučovacích hodin. V nižších ročnících bylo vyučovacích hodin chemie poměrně méně, a to v 6. ročníku 5 vyučovacích hodin a v 7. ročníku 4 vyučovací hodiny.

V prvním kroku byla sledována délka vyučovací hodiny. Za počátek vyučovací hodiny byl považován okamžik první komunikace k obsahu učiva. Nejkratší sledovaná vyučovací hodina trvala 29 minut a 15 sekund. Naopak nejdelší sledovaná vyučovací hodina měla dobu trvání 45 minut 9 sekund. Aritmetický průměr doby všech sledovaných vyučovacích hodin chemie činil 40 minut 29 sekund.

V dalších krocích pak byla pozornost věnována charakteristice učitelů a samotnému využívání MDP.

Do výzkumu byly zahrnuty vyučovací hodiny celkem 15 učitelů, z toho 10 žen a 5 mužů. Ženy učily ve 30 sledovaných vyučovacích hodinách a muži ve zbylých 18 sledovaných vyučovacích hodinách. Učitelé byli dále zařazeni do vytvořených kategorií dle délky praxe a dle nejvyššího dosaženého vzdělání. Počty učitelů v daných kategoriích popisují následující tabulky 2 a 3.

*Tabulka 2: Počty učitelů z kategorií rozlišující jejich délku praxe*

Číslo kategorie	Délka praxe učitele v letech	Počet učitelů vyskytujících se ve výzkumu z dané kategorie	Počet sledovaných vyučovacích hodin odučenými učiteli z dané kategorie
1	1-3	4	12
2	4-10	2	5
3	11-20	4	13
4	21-30	3	11
5	31 a více	2	7

V počtech učitelů vyskytujících se ve výzkumu nebyly mezi kategoriemi značné rozdíly. Nejvíce učitelů se vyskytovalo v kategoriích 1 a 3, ve kterých jsou zahrnuti učitelé s délkou praxe 1-3 roky a 11-20 let. Druhou nejzastoupenější kategorií byla kategorie 4 s učiteli s délkou praxe 21-30 let. Nejméně učitelů bylo z kategorie 2 a 5, které zahrnují učitelé s délkou praxe 4-10 let a 31 a více let.

Nejvíce sledovaných vyučovacích hodin bylo odučeno zkušenými učiteli z kategorie 3. Následovaly kategorie učitelů 1, 4 a 5 v tomto pořadí. Nejméně sledovaných hodin odučily učitelé z kategorie 2.

*Tabulka 3: Počty učitelů z kategorií rozlišující nejvyšší dosažené vzdělání*

Číslo kategorie	Nejvyšší dosažené vzdělání	Počet učitelů vyskytujících se ve výzkumu z dané kategorie	Počet sledovaných vyučovacích hodin odučenými učiteli z dané kategorie
1	SŠ	1	2
2	VŠ, obor zaměřený na učitelství chemie	7	27
3	VŠ, učitelský obor nezahrnující chemie	2	4
4	VŠ, obor zaměřený na odbornou chemii	4	13
5	VŠ, obor jiného zaměření než učitelství a chemie	1	2

Ve výzkumu figurovalo nejvíce učitelů pocházejících z vysoké školy z oboru zaměřeného na učitelství chemie, tedy učitelé zařazení do kategorie 2. Druhou nejzastoupenější kategorií učitelů byla kategorie 4. Menší počet učitelů zapojených ve výzkumu byli učitelé z kategorie 3. Po jednom učiteli učili ve sledovaných vyučovacích hodinách učitelé z kategorií 1 a 5. Takovéto pořadí kategorií znázorňujících nejvyšší dosažené vzdělání se promítlo i do počtu sledovaných vyučovacích hodin odučených učiteli zastupující dané kategorie. Ve výzkumu se tedy odrážel největší počet sledovaných vyučovacích hodin, kde učili učitelé s nejvyšším

dosaženým vzděláním oboru zaměřeného na učitelství chemie z kategorie 2. Naopak nejmenší počet sledovaných vyučovacích hodin činily vyučovací hodiny odučené učiteli z kategorií 1 a 5.

## 4.2 Využívání materiálních didaktických prostředků

V tabulce 4 jsou uvedeny souhrnné výsledky všech MDP, jejichž využití bylo zaznamenáno ve sledovaných vyučovacích hodinách. Tabulka u jednotlivých prostředků znázorňuje procentuální podíl využití konkrétního prostředku ve všech 48 sledovaných vyučovacích hodinách. Další částí tabulky je průměrná doba využití konkrétního MDP ve výuce chemie vypočítaná ze sledovaných vyučovacích hodin, kde byly konkrétní MDP využity.

*Tabulka 4: Souhrnný přehled využití konkrétních materiálních didaktických prostředků*

Konkrétní materiální didaktický prostředek	Procentuální podíl využití MDP ve všech 48 sledovaných vyučovacích hodinách	Průměrná doba využití MDP vypočítaná ze sledovaných vyučovacích hodin, kde byly využity
Tabule	81 %	12:04
Pracovní list/tištěný materiál	40 %	21:07
Učebnice	21 %	17:51
Pracovní sešit	4 %	06:35
Model	4 %	07:43
Reálný objekt	13 %	02:26
Pokus	23 %	13:54
Nástěnný obraz/tištěné obrázky	10 %	06:18
Audiozáznam	0 %	00:00
Video	4 %	07:00
Prezentace	21 %	26:18
Další ICT	25 %	17:43
Žákův sešit	50 %	15:47
Jiné	8 %	09:46

Na konci následujících dílčích kapitol u MDP, které využívalo ve výzkumu více skupin uživatelů, se vyskytuje tabulka využití konkrétních MDP různými skupinami uživatelů. Jednotlivé sloupce zobrazují různé skupiny uživatelů. V prvním řádku je u každé skupiny uživatelů uveden počet sledovaných vyučovacích hodin, kde byl konkrétní MDP využit. Ve druhém řádku je doba ve formátu *minuty:sekundy*, která znázorňuje, jak dlouho daná skupina uživatelů konkrétní MDP v průměru využívala. Poslední sloupec shrnuje celkový počet sledovaných vyučovacích hodin chemie, kde byl konkrétní MDP využit a jejich průměrné doby využití.



#### 4.2.1 Tabule

Tabule byla nejvíce využívaným MDP. Celkem byla využita v 81 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje celkem 39 vyučovacích hodin chemie. Všemi uživateli se využívala v průměrné době 12 minut a 4 sekundy. Čas používání tabule byl zapsán pouze v případech, kdy tabuli někdo aktivně využíval, tedy psal na ní. Mezi skupiny uživatelů tabule patřily: učitel, žák, učitel i žák.

Tabuli nejvíce využíval učitel, a to ve 29 sledovaných vyučovacích hodinách v průměrné době 9 minut. Učitel využíval tabuli převážně ke zprostředkování nového učiva při výkladu, při zápise a při procvičování a opakování učiva. Učitel často psal na tabuli to, co si žáci psali zároveň do svého sešitu. Tabuli využívali učitelé spolu s žáky ke kontrole předchozí práce. Žáci často chodili po jednom psát své odpovědi na tabuli. Tabule byla často využívána k procvičování názvosloví. Tabule byla využita učitelem při těchto tématech: dvouprvkové sloučeniny, karboxylové kyseliny, oxoderiváty, uhlík, kovy – měď, soli karboxylových kyselin, atom, ionty, difúze, laboratorní cvičení na téma reakce síranu měďnatého, chemické rovnice, chemické výpočty, úvod k solím, laboratorní činnost – filtrace, oxidy a názvosloví, alkoholy, karboxylové sloučeniny, atmosféra, aromatické uhlovodíky.

Žáci v převážně většině využívali tabuli pasivně, pozorovali pouze to, co se na ní píše, nebo si zapisovali to samé do sešitu. V některých případech, ale chodili jednotlivě na tabuli psát. Vyučovací hodiny, při kterých žáci chodili psát své odpovědi či postupy řešení příkladů na tabuli se týkaly těchto témat: alkoholy – ethanol, glycerol, karboxylové kyseliny, ionty, difúze, opakování kyselin a neutralizace, chemické výpočty, stálé složení vzduchu neboli znečištění vzduchu.

Při zaznamenání využití tabule učitele spolu s žákem se jednalo v převážné většině o situaci, kdy učitel psal něco na tabuli a žáci ho jednotlivě chodili doplňovat. Nastaly i opačné situace, při kterých žák psal na tabuli a učitel ho doplňoval. Vyučovací hodiny, ve kterých tyto situace byly zaznamenány měly téma: karboxylové kyseliny, soli karboxylových kyselin, laboratorní cvičení na reakce síranu měďnatého, chemické rovnice, chemické výpočty, opakování uhlovodíků, atmosféra, stálost složení vzduchu, měření vzduchu, halogenidy.

Tabulka 5: Četnost a průměrný čas využívání tabule

Učitel	Žák	Učitel i žák	Celkem
29	8	12	39
09:00	10:15	10:40	12:04

#### 4.2.2 Pracovní list a tištěný materiál

Pracovní list nebo jiný tištěný materiál se stal poměrně dosti využívaným prostředkem vzhledem k ostatním MDP. Pracovní list nebo tištěný materiál byl využit ve 40 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 19 vyučovacích hodin chemie. Ve výuce se používal průměrně 21 minut a 7 sekund. Jednalo se převážně o doplňovací pracovní listy, objevily se ale i tištěné materiály, které obsahovaly postupy práce apod. V žádných ze stručných popisu náplně sledované hodiny nebyl zmíněn původ pracovního listu či tištěného materiálu. Mezi uživatele, kteří použili pracovní list či tištěný materiál patřili: žák, skupina žáků, učitel i žák.

Vzhledem k tomu, že pracovní sešit je převážně učební pomůckou, tak byl nejvíce využíván právě žáky a jednalo se především o samostatnou práci. Samostatná práce v něm proběhla v 15 sledovaných vyučovacích hodinách s tématy: dvouprvkové sloučeniny, karboxylové kyseliny, halogeny, kovy – měď, soli karboxylových kyselin, atom, alkoholy, ionty, difúze, laboratorní činnost – filtrace, oxidy – oxid uhličitý

Ve čtyřech případech ho používaly skupiny žáků. Ty ho používaly ve vyučovacích hodinách s těmito tématy: alkoholy, voda, uhlovodíky a chemické reakce.

Objevily se i případy, kdy bylo zaznamenáno společné použití pracovního listu či tištěného materiálu žáky s učiteli. Jednalo se převážně o společně doplňování odpovědí či jejich kontrolu. Taková práce se týkala témat: karboxylové kyseliny, soli karboxylových kyselin, opakování kyselin a neutralizace, chemické rovnice, opakování uhlovodíků, atmosféra, stálost složení vzduchu, měření vzduchu a halogenidy.

Tabulka 6: Četnost a průměrný čas využívání pracovního listu a tištěného materiálu

Žák	Skupina žáků	Učitel i žáci	Celkem
15	4	5	19
13:54	36:05	09:40	21:07

### 4.2.3 Učebnice

Půjčování učebnic žáků bylo zaznamenáno celkem v 10 školách. Pouze u 1 školy nebylo zjištěno, zda a jaké učebnice škola žákům půjčuje. Bylo zjištěno, že 4 školy používají učebnice od nakladatelství Nová škola, 6 od nakladatelství Fraus, 1 škola od nakladatelství Taktik a další 1 škola od nakladatelství Fortuna. U jedné školy bylo zaznamenáno půjčování učebnic žákům od tří nakladatelství, kterými jsou Nová škola, Fraus a Taktik. Mezi učebnice, které školy zařazené do výzkumu půjčují žákům se zaznamenaly:

- [1] Nová škola: Chemie 8: Úvod do obecné a anorganické chemie (Mach a kol., 2010)
- [2] Nová škola: Chemie 9: Úvod do obecné a organické chemie, biochemie a dalších chemických oborů (Šibor a kol., 2011)
- [3] Fraus: Chemie 8: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Škoda & Doulík, 2006)
- [4] Fraus: Chemie 9: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Škoda & Doulík, 2007)
- [5] Fraus: Chemie 8 nově s 3D modely: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Škoda & Doulík, 2018)
- [6] Taktik: Hravá chemie: Učebnice pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia (Budínská a kol., 2019)
- [7] Fortuna: Základy chemie 2 pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (Beneš a kol., 2004)

Přímo ve výuce byly použity učebnice [1-5]. Tyto učebnice, až na učebnici [5], souhlasí s výsledky Vojíře a Ruska (2022).

Co se týče využití konkrétních prvků neboli strukturních komponentů učebnice, byly využity jen některé z předepsaných prvků v hospitačním archu. Jaké prvky, v jakých počtech a v jakých učebnicích byly prvky ve sledovaných vyučovacích hodinách použity znázorňuje tabulka 7.

Tabulka 7: Použití strukturních komponentů učebnic

Použité strukturní komponenty učebnic	Četnost využití ve všech 48 sledovaných vyučovacích hodinách	Učebnice, ze kterých byly využity
Výkladový text prostý	6	[2], [3], [4]
Výkladový text zpřehledněný	4	[1], [3], [5]
Nauková ilustrace	2	[5]
Fotografie	2	[2]
Graf	1	[3]
Otázky a úkoly	2	[2]
Odkazy na jiné zdroje	1	[2]

Učebnice se využily ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 10 vyučovacích hodin chemie. Ve výuce byly využívány v průměru 17 minut a 51 sekund. Využívali ji: žák, skupina žáků a v jednom případě žáci spolu s učitelem.

Nejvíce, a to v 7 sledovaných vyučovacích hodinách, byla učebnice využita ve výuce pouze žáky. Žáci využívali učebnici v průměrné době 18 minut a 17 sekund. Žáci využívali učebnici k vyhledávání si informací, často i při vyplňování pracovního sešitu či listu. Učebnice byla využita žáky při těchto tématech: dvouprvkové sloučeniny, karboxylové kyseliny a alkoholy. U dvouprvkových sloučenin byl využit výkladový text zpřehledněný, který znázorňovala tabulka s koncovkami oxidačních čísel, i ilustrace. U témat karboxylové kyseliny a alkoholy šlo převážně o vyhledávání informací ve výkladovém textu prostém.

Skupinou žáků byla učebnice využita ve dvou vyučovacích hodinách. V prvním případě šlo o vyhledávání informací o alkoholech v učebnici, a to ve výkladovém textu prostém. V druhém případě skupiny žáků prováděly rešerši na téma atmosféra ve výkladovém textu prostém. Použily i výkladový text zpřehledněný, který znázorňovala tabulka složení vzduchu.

Učitel i žák používali dohromady výkladový text prostý obsahující informace o glycerolu. V učebnici [2] na straně 57 opravovali část věty „porovnávání hustoty glycerolu“ na „porovnávání viskozity glycerolu“.

Tabulka 8: Četnost a průměrný čas využívání učebnice

Žák	Skupina žáků	Učitel i žáci	Celkem
7	2	1	<b>10</b>
18:17	24:15	02:00	<b>17:51</b>

#### 4.2.4 Pracovní sešit

Pracovní sešit byl využit ve 4 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 2 vyučovací hodiny chemie. V obou případech se jednalo o stejnou školu, učitele i 9. ročník a pracovní sešit používali pouze žáci jednotlivě. Škola používala učebnici od nakladatelství Nová škola. Učebnicí půjčovanou žákům 9. tříd byla učebnice Chemie 9 – úvod do obecné a organické chemie. Mimo učebnice žáci disponovali právě pracovním sešitem ze stejné sady s názvem Chemie 9 – úvod do obecné a organické chemie (barevný pracovní sešit). V obou případech využívali pracovní sešit pouze jednotliví žáci. Tyto dvě hodiny, ve kterých byl právě pracovní sešit využit, rozlišovalo téma vyučovacích hodin. V jedné z vyučovacích hodin se pracovní sešit využíval v 5 minutách a 10 sekundách vyučovacích hodin zaměřené na atom. Cvičení v pracovním sešitě se využila k opakování. V druhé vyučovacích hodině se pracovní sešit využíval 8 minut. Tématem vyučovacích hodin byly karboxylové kyseliny a cvičení z pracovního sešitu se využila k procvičování si dané látky.

#### 4.2.5 Modely

Model byl využit ve sledovaných vyučovacích hodinách poměrně zřídka, a to ve 4 % z celkového počtu sledovaných vyučovacích hodin, což představuje celkem 2 vyučovací hodiny chemie. V průměru se ve výuce využil v čase 7 minut a 23 sekund. Ve jednom případě model využil učitel a v druhém skupina žáků.

U využití modelu učitelem se jednalo o ukázkou modelů znázorňující modifikace uhlíku, která trvala celkem 4 minuty a 46 sekund. Celá vyučovacích hodina, kde byly tyto modely uhlíku prezentovány se věnovala právě samotnému prvku uhlíku.

Ve druhém případě, kdy s modelem pracovala skupina žáků, se jednalo o stavebnici Orbit. Stavebnice se využila v hodině věnované halogenderivátům, a to v době 10 minut. Žáci měli za úkol ze stavebnice vytvořit například model tetrachlormetanu.

*Tabulka 9: Četnost a průměrný čas využívání modelu*

Učitel	Skupina žáků	Celkem
1	1	2
04:46	10:00	07:23

#### 4.2.6 Reálné objekty

Různorodé reálné objekty se vyskytly ve 13 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje celkem 6 vyučovacích hodin chemie. Průměrná doba využití reálného objektu ve výuce všemi uživateli dohromady se vypočetla na 2 minuty a 26 sekund. U reálného objektu se vyskytly tyto skupiny uživatelů: učitel, žák, učitel i žák.

Pouze učitel využil reálný objekt ve vyučovacích hodinách s náplní těchto témat: halogeny, kovy se zaměřením na měď, chemické reakce. Jedním učitelem, který má za zásluhu využití reálného objektu ve dvou vyučovacích hodinách figurujících ve výzkumu, byly fyzicky ukázány vzorky jodu a bromu, cívka mědi a kus krytiny pokryté měděnkou. Ve vyučovací hodině věnujícím se chemickým reakcím proběhl pokus, před kterým byly učitelkou v 1 minutě ukázány jednotlivé látky potřebné pro pokus. Tyto chemické sloučeniny nebyly specifikovány.

Použití reálného objektu pouze žáky bylo zaznamenáno ve výzkumu ve dvou sledovaných vyučovacích hodinách chemie. V obou případech našel reálný objekt využití ve vyučovacích hodinách s tématem karboxylové kyseliny v podobě ukázky jejich zástupců. I když měli vyučovací hodiny stejné téma, tak se jednalo o jinou školu, tedy i o jiného učitele. V jedné hodině se jednalo nejprve o využití reálného objektu učitelem a žákem, poté bylo zaznamenáno využití pouze žákem. V druhé hodině byla použita pouze kyselina octová, ke které si byl každý žák přičichnout ke katedře.

Ve dvou případech bylo poznamenáno využití žákem i učitelem. Jedno bylo již zmíněno a u druhého se jednalo o ukázku naftalenu ve vyučovací hodině věnující se aromatickým uhlovodíkům. Konkrétně se jednalo o situaci, kdy učitelka obcházela žáky s naftalenem, ke kterému si mohli jednotliví žáci přičichnout.

*Tabulka 10: Četnost a průměrný čas využívání reálného objektu*

Učitel	Žák	Učitel i žák	<b>Celkem</b>
3	2	2	<b>6</b>
02:12	01:54	02:04	<b>02:26</b>

#### 4.2.7 Pokusy

Pokus byl proveden ve 23 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje celkem 11 vyučovacích hodin chemie. Průměrná doba trvání pokusu ve sledovaných vyučovacích hodinách činila 13 minut a 54 sekund.

Ve většině případů, a to v 7, prováděl pokus pouze učitel a žáci byli v roli pozorovatelů. Učitel prezentoval pokus v hodinách s těmito tématy: kovy se zaměřením na měď, karboxylové sloučeniny, alkoholy se zaměřením na ethanol a glycerol, kovy – opakování mědi, hliníku a zlata, opakování alkoholu, opakování – difuze. V hodině s tématem kovy se zaměřením na měď se jednalo o ukázkou reakcí mědi s kyselinou chlorovodíkovou, s kyselinou sírovou a s kyselinou dusičnou. U karboxylových sloučenin se předvedla reakce kyseliny citronové s jedlou sodou a ve vodě se rozpouštěl celaskon. Ve vyučovací hodině s tématem alkoholy se zaměřením na ethanol a glycerol se předvedla destilace ethanolu, dále se ukázal rozdíl hořlavosti mezi ethanolem vs. destilovaným ethanolem ze směsi vody vs. ethanolem s vodou. Ve vyučovací hodině s tématem kovy – opakování mědi, hliníku a zlata byla demonstrována reakce mědi s kyselinou dusičnou. Ve vyučovací hodině s tématem opakování alkoholu se jednalo opětovnou demonstraci destilace (tato hodina navazovala na již zmíněnou hodinu, kde byla ukázána destilace ethanolu). Téma opakování – difúze bylo tématem dvou vyučovacích hodin, které učila stejná učitelka ve stejném ročníku, ovšem v jiné třídě. Tyto vyučovací hodiny byly téměř identické. Difuze byla provedena tak, že do kádinky se dala voda, kádinka se přikryla filtračním papírem a na ten se nakapala tuš. Dalším příkladem difúze byl talíř naplněný lentilkami, do kterého se nalilo mléko.

V jednom případě prováděli žáci pokus samostatně. Jednalo se o vyučovací hodinu věnovanou laboratornímu cvičení na téma filtrace. Žáci měli za úkol přefiltrovat křídou přes filtrační papír, zjistit čas filtrace a kvalitu filtrátu. Ve vyučovací hodině bylo této samostatné činnosti žáků věnováno 38 minut.

Ve třech případech prováděli žáci pokus ve skupinách. V jednom případě se třída během vyučovací hodiny odebrala na přibližně 30 minut do laboratoře a skupinky žáků měli za úkol provést několik jednoduchých reakcí síranu měďnatého. Ve druhém případě, kdy pokus prováděli žáci ve skupinkách se jednalo o provedení několika chemických reakcí za použití

v hospitačním archu nspecifikovaných látek, jejichž ukázka ve výuce byla zmíněna v kapitole 4.2.6. V posledním případě se jednalo o vyučovací hodinu 6. ročníku, jejíž tématem byla atmosféra. Žáci prováděli ve skupinkách vlastní pokusy týkající se vzniku kyslíku a oxidu uhličitého a následně určovali vzniklý plyn vlastními důkazy.

*Tabulka 11: Četnost a průměrný čas provádění pokusu*

Učitel	Žák	Skupina žáků	Celkem
7	1	3	11
06:18	38:35	23:23	13:54

#### 4.2.8 Nástěnný obraz a tištěné obrázky

Využití nástěnného obrazu nebo tištěných obrázků bylo zaznamenáno v 6 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 5 vyučovacích hodin chemie. V průměru se nástěnný obraz či tištěné obrázky používaly v době 6 minut a 18 sekund. Využity byly těmito skupinami uživatelů: učitel, žák, učitel i žák.

Ve třech vyučovacích hodinách je využíval učitel. V jedné vyučovací hodině věnované oxidům byla použit nástěnný obraz PSP, na kterém učitelka ukazovala kovy a nekovy. Ve zbývajících dvou vyučovacích hodinách, ve kterých nástěnný obraz či tištěné obrázky používal učitel, nebylo blíže specifikováno, o který druh obrazu se jednalo. Tyto vyučovací hodiny se věnovaly tématům halogenderiváty a chemické rovnice.

V jednom případě bylo zaznamenáno využití nástěnného obrazu jednotlivými žáky, kteří využívali plakát s koncovkami oxidačních čísel, které zatím neuměli nazpaměť. Vyučovací hodina se věnovala dvouprvkovým sloučeninám.

V dalším ojedinělém případě bylo zaznamenáno společné využití nástěnného obrazu žákem i učitelem. Jednalo se opět o využití plakátu s koncovkami oxidačních čísel, pomocí kterého učitel s žáky nacvičoval použití křížového pravidla.

*Tabulka 12: Četnost a průměrný čas využívání nástěnného obrazu a tištěných obrázků*

Učitel	Žák	Učitel i žáci	Celkem
3	1	1	5
01:19	03:24	24:09	06:18

#### 4.2.9 Audiozáznam

Audiozáznam nebyl v žádné ze sledovaných vyučovacích hodin využit.



#### **4.2.10 Video**

Video bylo použito ve 2 vyučovacích hodinách, které představují 4 % sledovaných vyučovacích hodin chemie. Jednalo se vyučovací hodiny stejného učitele ve stejném ročníku, pouze v jiné třídě. Využité bylo stejné video trvající 7 minut, blíže ale nebylo specifikováno. Tématem hodiny byly binární sloučeniny – oxidy a v převážné většině hodiny se procvičovalo názvosloví a zápis vzorců. Video bylo zapsáno jako použití učitele, ale pro žáky sloužilo jako učební pomůcka.

#### **4.2.11 Prezentace**

Prezentace se využila ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 10 vyučovacích hodin chemie. Aktivně byla využita pouze učitelem, tedy v žádné z vyučovacích hodin s využitím prezentace žák. Učitel používal prezentaci v průměru 26 minut a 18 sekund času. Využita byla v tématech: alkoholy – ethanol, glycerol, atom, kovy – opakování mědi, hliníku a zlata, karboxylové kyseliny, atom, halogenderiváty, uhlovodíky – opakování, oxidy, alkoholy – úvod, halogenidy. Ve většině vyučovacích hodin prezentace doplňovala výklad učitele. Mimo informací k probírané látce prezentace často obsahovaly obrázky týkající se daného tématu. U čtyřech vyučovacích hodin bylo zmíněno, že prezentace využitá ve výuce obsahovala otázky k danému tématu. Lze tedy předpokládat, že v těchto případech došlo i k aktivitě žáků.

#### **4.2.12 Další ICT**

K využití dalších, v archu nspecifikovaných ICT došlo ve 25 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 12 vyučovacích hodin chemie. V průměru se ve výuce chemie využívaly další ICT v době 17 minut a 43 sekund. Mezi zaznamenané prostředky v této kategorii patřily: aplikace interaktivní tabule, telefon a s ním spojený internet, online stopky, promítání testu, promítání webu, promítání obrázků, aplikace Kahoot, online emisní mapa, měřicí přístroj, promítání pracovního listu na tabuli a kalkulačka. Mezi skupiny uživatelů, kteří používali zmíněné další ICT ve výuce patřily: žák, skupina žáků, učitel, učitel i žák.

V 5 sledovaných vyučovacích hodinách se objevilo zaznamenání využívání prostředku učitelem. Aplikace na interaktivní tabuli byla využita mimo žáky učitelem při tématu atom. Online stopky byly využity učitelem ve dvou vyučovacích hodinách na stejné škole při psaní testu žáky. Promítání testu a webu bylo využito při tématu karboxylové kyseliny a jejich

soli. V dalším případě učitel promítal obrázky k tématu využití kyseliny sírové. Tyto obrázky měly pomoci žákům při vyplňování tajenky na stejné téma. Test, web i obrázky promítal sice učitel, ale využíval je zároveň i žák, a proto je v tomto případě uživatel diskutabilní.

Žák současně s učitelem využili nějaký typ zmíněných dalších ICT také v 5 vyučovacích hodinách chemie. Ve dvou případech se jednalo o využití aplikace Kahoot, pomocí které si žáci zopakovali téma uhlovodíky. Jednalo se o stejnou školu, stejného učitele i ročník. V dalším z případů, kdy prostředek používal jak žák, tak i učitel, byla ve vyučovací hodině využita měřicí technika. Tato vyučovací hodina 6. ročníku probíhala v terénu, kde žáci společně s učitelem měřili hodnotu oxidu uhličitého a kyslíku v ovzduší. Ve dvou vyučovacích hodinách, kde došlo ke společnému využití prostředku žákem i učitelem, se promítal na tabuli pracovní list, na kterém pracoval učitel společně s žáky. Jednalo se o pracovní listy na témata halogenidy a aromatické uhlovodíky.

Na začátku vyučovací hodiny s tématem halogenidy proběhlo opakování výpočtů k budoucímu testu, v rámci, kterého se žáci využívali kalkulačku. Další použití pouze žákem bylo zaznamenáno použití aplikace interaktivní tabule v rámci vyučovací hodiny věnované atomu. Ve vyučovací hodině s tématem stálé složení vzduchu neboli znečištění vzduchu pracovali žáci samostatně s online emisní mapou.

Spolupráce skupiny žáků byla zaznamenána v jednom případě. Jednalo se o situaci, kdy žáci ve dvojicích vyplňovali pracovní list s tématem alkoholy. K vyplnění mohli používat jakékoliv zdroje. Dvojice během své práce používali mimo jiné i mobilní telefon s připojením k internetu.

*Tabulka 13: Četnost a průměrný čas využívání dalšího ICT*

Žák	Skupina žáků	Učitel	Učitel i žák	Celkem
3	1	5	5	12
07:41	39:40	09:22	20:37	17:43

#### **4.2.13 Žákův sešit**

Až při zpracování sesbíraných dat byla vytvořena zvláštní kategorie, která zaznamenávala využití žákova sešitu pro poznámky. Tato kategorie byla oddělena z důvodu velmi často se vyskytujícího zaznamenání použití sešitu pro poznámky žákem ve skupině prostředků

s názvem Jiné. Žák využíval sešit ke svým poznámkách v 50 % sledovaných vyučovacích hodin, což představuje 24 vyučovacích hodiny chemie. Z celkového času vyučovací hodiny používal žák sešit k poznámkám v průměru 15 minut a 47 sekund.

#### 4.2.14 Jiné

Jelikož došlo k mnohým přeřazením prostředků původně zapsaných v této kategorii, tak se okruh MDP zúžil pouze na psaní a opravy testů. Práce s testem byla zahrnuta v 8 % sledovaných vyučovacích hodin, což představují celkem 4 vyučovací hodiny chemie. Průměrná doba strávená nad psaní testu, opravování apod. se spočetla na 9 minut a 46 sekund. V jednom případě se jednalo o test zaměřený na značky prvků a žáci psali své odpovědi na čistý papír. Ve druhém případě žáci nahlíželi do svých testů z předešlé hodiny a spolu s učitelkou si odůvodňovali správné odpovědi. V dalším případě se psal test na téma halogenderiváty. V posledním případě se jednalo o společnou opravu testu na téma vesmír.

*Tabulka 14: Četnost a průměrný čas používání testu*

Žák	Učitel i žák	Celkem
2	2	4
05:06	14:27	09:46

## 5 Shrnutí výsledků a diskuse

Analýza sesbíraných dat ze 48 sledovaných vyučovacích hodin chemie přinesla několik zjištění.

Průměrná délka vyučovací hodiny chemie, kterou se myslí doba věnovaná samotné výuce, byla 40 minut a 29 sekund. Vyučovací hodina na základních školách trvá přesně 45 minut. Ve sledovaných vyučovacích hodinách se učitelé a žáci v převážné většině věnovali administrativě či organizačním věcem netýkajících se výuky na úvodu vyučovací hodiny, což ovlivnilo dobu věnovanou samotné výuce.

Nějaký typ materiálního didaktického prostředku se využil v každé sledované vyučovací hodině chemie. Nejvíce byla ve výuce chemie využívána tabule, která se použila v 81 % sledovaných vyučovacích hodin v průměrném čase 12 minut a 4 sekundy. Tabule byla rovněž nejpoužívanějším prostředkem v obdobném výzkumu, který se věnoval výuce fyziky (Janík a kol., 2007), ovšem stejný výzkum zaměřený na výuku zeměpisu (Hübelová a kol., 2008) neoznačil tabuli za nejpoužívanější prostředek. To může být způsobeno rozdíly v povahách předmětů. Tabuli využíval nejvíce učitel, a to převážně ke zprostředkování nového učiva při výkladu, při zápise a při procvičování a opakování učiva. Takové použití tabule koresponduje víceméně s oběma zmíněnými výzkumy. Větší využití tabule při výuce lze pochopit jako snadnou cestu přenesení či poznamenání určité informace všem žákům sedících ve třídě. Ve výzkumu žáci využívali tabuli spíše pasivně, pozorovali pouze to, co se na ní píše, nebo si zapisovali to samé do sešitu. Z tohoto důvodu se stal často využívaným prostředkem žákův sešit, který se využil v 50 % sledovaných vyučovacích hodin. To poukazuje na transmisivní přístup k výuce využívání převážně ve frontálním stylu výuky, který u učitelů stále převládá (Zatloukal & kol., 2023). Nabízí se tedy otázka, zda je tabule vhodným didaktickým prostředkem pro učení žáka, jestliže je žák při většině jejím používání spíše pasivně zapojen. To samé lze říci i o využívání prezentace, kterou ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin používal pouze učitel jako přenos informací žákům, kteří v převážné většině nebyli ve výuce aktivně zapojeni.

U dalšího ICT, které představovalo jeho různé druhy, se objevovala větší aktivita ze strany žáků. Různé druhy ICT byly využity ve 25 % sledovaných vyučovacích hodin chemie a byly využity: aplikace interaktivní tabule, telefon a s ním spojený internet, online stopky,

promítání testu, promítání webu, promítání obrázků, aplikace Kahoot, online emisní mapa, měřicí přístroj, promítání pracovního listu na tabuli a kalkulačka. Výsledky ukázaly poměrně malé využívání digitálních technologií při výuce vzhledem k dnešní moderní době. To mohlo v první řadě záviset, stejně jako u ostatních materiálních didaktických prostředků, na jejich dostupnosti v konkrétních školách. Dalším důvodem malého využívání ICT by mohly být rovněž postoje konkrétních učitelů k používání digitálních technologií (Chroustová a kol., 2022). Autoři uvádějí, že učitelé musí být přesvědčeni o tom, že vybrané ICT výuku nejen usnadní, ale zároveň zefektivní, a to by mohlo podpořit školení učitelů v této oblasti.

Pokus našel zastoupení ve 23 % sledovaných vyučovacích hodin. Průměrná doba trvání pokusu ve sledovaných vyučovacích hodinách činila 13 minut a 54 sekund. V 7 případech prováděl pokus učitel a ve 4 žáci nebo skupina žáků. Převahu demonstrací učitelů nad experimenty žáků ukázal i výzkum Ruska a kol. (2020). Ve zmiňovaném výzkumu bylo zjištěno například častější provádění pokusů u začínajících učitelů a větší zastoupení pokusů z anorganické chemie. To se ve výzkumu bakalářské práce nepotvrdilo, což mohlo být způsobeno malým vzorkem sledovaných vyučovacích hodin. Za další faktory, které mohou být rovněž důvodem tak nízkého zastoupení pokusů ve výuce chemie v České republice, lze označit bezpečnost práce na školách či nevyhovující prostorové podmínky (viz Rusek a kol., 2020). Provádění pokusu žáky bylo ve sledovaných vyučovacích hodinách pojato jako laboratorní cvičení, u kterého byl zpravidla potřeba delší čas, což může výrazněji zkreslit průměrnou dobu provádění pokusu při běžné výuce chemie. V rámci pokusu i mimo něj byly ve vyučovacích hodinách chemie využívány reálné objekty, ovšem v některých případech, kde bylo zaznamenáno provedení pokusu nebyly reálné objekty poznamenány, i když se dá předpokládat jejich využití. Výzkum zaznamenal využití reálného objektu ve 13 % sledovaných vyučovacích hodin.

Nástěnný obraz byl využit v 6 % sledovaných vyučovacích hodin v podobě periodické soustavy prvků a plakátem s koncovkami oxidačních čísel.

K dalšímu poměrně malému využití, ve 4 % sledovaných vyučovacích hodin, došlo u modelu, u kterého by se dalo předpokládat větší zastoupení ve výuce chemie. Na jeho

použití, stejně jako u ostatních materiálních didaktických prostředků, může mít vliv jeho dostupnost, téma vyučovací hodiny či učitel.

Video se využilo pouze ve 4 % sledovaných vyučovacích hodin chemie a bylo využité stejně, blíže nespécifikované video, ovšem v jiné třídě.

Audiozáznam nebyl ve vyučovacích hodinách využit vůbec, což se předpokládalo vzhledem k jeho zanedbatelnému významu ve výuce chemie (Pauková a kol., 1971). Audiozáznam nebyl využit ani v již zmiňovaných výzkumech (viz Hübelová a kol., 2008; Janík a kol., 2007).

V pořadí třetím nejvyužívanějším materiálním didaktickým prostředkem se stal pracovní list či tištěný materiál využitý ve 40 % sledovaných vyučovacích hodin. V převážné většině provázal žákovi samostatnou práci ve výuce. Pracovní list či jiný tištěný materiál byl ve výuce chemie poměrně častěji využit oproti pracovním sešitům, které se využily pouze ve 4 % sledovaných vyučovacích hodin. K tomuto malému využití je třeba připomenout, že pracovní sešity nejsou žákům druhého stupně základních škol v České republice propláceny. Ovšem výzkum Vojíře a Ruska (2021b) zaměřující se na využívání pracovních sešitů ve výuce chemie ukázal, že i přes finanční náročnost nejsou pracovní sešity prostředkem, který by se téměř nevyužíval. Ve výzkumu odpovědělo 63 % dotázaných učitelů, že pracovní sešity využívá. Autoři dále zmiňují, že spokojenost učitele s učebnicí má vliv na to, zda učitelé pracovní sešit využívají. Zároveň došli k zjištění, že 76 % učitelů, kteří používají učebnice od nakladatelství Nová škola, používají rovněž i pracovní sešit ze stejné sady. S tímto zjištěním souhlasí i výsledky výzkumu bakalářské práce, jelikož používání pracovních sešitů bylo zaznamenáno ve sledovaných vyučovacích hodinách škol, které používají učebnice právě od nakladatelství Nová škola. I když i jiné školy půjčovaly žákům učebnice od zmiňovaného nakladatelství, používání pracovních sešitů ve výuce nebylo zaznamenáno. Takový výsledek mohl zapříčinit malý vzorek vyučovacích hodin chemie. Rovněž data postrádají informaci, zda pracovní sešity žáci mají a jen se nevyužily v konkrétní sledované vyučovací hodině nebo zda s nimi v průběhu celého roku nepracují vůbec.

Zvláštní zřetel byl ve výzkumu práce kladen na využívání učebnic a strukturních komponentů v nich obsažených. Žákům druhého stupně základních škol půjčuje škola

učebnice bezplatně, proto bylo jejich půjčování zaznamenáno v téměř všech školách zařazených do výzkumu. Půjčování učebnic žákům nebylo zaznamenáno pouze v jedné škole. Použití učebnic ve výuce bylo zaznamenáno ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin v průměrném čase 17 minut a 51 sekund. Zjištěná průměrná doba používání učebnice ve výuce je poměrně vyšší, než uvádějí jiné výzkumy (např. Hübelová a kol., 2008; Janík a kol., 2007; Sikorová & Červenková, 2007). Bylo zaznamenáno použití učebnic od nakladatelství Fraus a Nová škola ve stejném poměru. Oba typy učebnic patří mezi nejnovější na současném trhu a zařazují se mezi nejvíce poskytované učebnice žákům (viz Vojtř & Rusek, 2022). U učebnic bylo zvláště sledováno využívání jednotlivých strukturních komponentů. Nejvíce byl využit výkladový text prostý, u kterého se jednalo převážně o vyhledávání informací. Výkladový text prostý nepatřil mezi nepoužívanější strukturní komponenty učebnic ve výuce chemie ve dřívějších výzkumech (Vojtř & Rusek, 2019; 2022). Ty označily za nepoužívanější výkladový text zpráhledněný, naukové ilustrace, fotografie, otázky a úkoly. Tyto komponenty byly rovněž využity ve sledovaných vyučovacích hodinách chemie výzkumu této práce, a to navíc spolu s grafem a odkazem na jiný zdroj. Ostatní vybrané komponenty nebyly využity v žádných ze sledovaných vyučovacích hodin. Vzhledem k tomu, že někteří učitelé používají učebnice ve výuce jen zřídka a někteří vůbec, a to i přesto, že je škola žákům půjčuje, tak se nabízí prostředky vynaložené na kupování učebnic vkládat jiným směrem, například do jiných materiálních didaktických prostředků, které by našly větší uplatnění při výuce ve smyslu jejího zefektivnění.

Faktorů, které ovlivňují využívání jednotlivých materiálních didaktických prostředků v konkrétních vyučovacích hodinách, je spousta. Mimo finančních možností školy a tématu konkrétní vyučovací hodiny má na využívání konkrétních prostředků vliv rovněž učitel. Práce si nekladla za cíl tyto faktory blíže objasnit, ovšem lze navrhnout jejich další prozkoumání vzhledem k výuce chemie.

## 6 Závěr

Práce se zabývala využíváním materiálních didaktických prostředků ve výuce chemie na základních školách v České republice. Pozornost byla věnována převážně učebním pomůckám a didaktické technice, které mají k obsahu, metodám a organizačním formám výuky nejbližší. Zvláštní důraz byl kladen na učebnice, které díky své podobě a funkcím zastávají výraznější místo mezi učebními pomůckami.

V rámci výzkumu bylo pozorováno 48 vyučovacích hodin chemie na 11 základních školách v České republice. Ve výzkumu figurovalo 15 učitelů. Vzorek zahrnoval jak začínající, tak zkušené učitele s delší praxí. V necelé polovině se jednalo o učitele, kteří vystudovali vysokou školu s oborem zaměřeným na učitelství chemie, zbytek učitelů mělo vystudovanou jinou vysokou školu, jeden dokonce pouze střední školu. Vzorek učitelů tedy poukazuje na jejich nedostatek v oboru učitelství chemie.

Nejvíce využívaným prostředkem byla tabule, která se používala ve většině sledovaných vyučovacích hodin. Tabuli využíval nejvíce učitel a žáci byli spíše pasivními pozorovateli, kteří si zapisovali poznámky do svých sešitů. Proto se žákův sešit stal rovněž často používaným prostředkem ve výuce. Víceméně stejné výsledky týkající se způsobu využívání se ukázaly i u prezentace, která se využívala v menším počtu sledovaných vyučovacích hodin, ale ze všech prostředků v průměru nejdéle. Tato zjištění poukazují na stále převládající frontální styl výuky či transmisivní přístup k výuce. Nízkou aktivitu žáků by mohly podpořit například digitální technologie, které větší uplatnění ve výuce zatím spíše nenalézají.

Větší aktivitu žáků při výuce podporuje rovněž pracovní list, který měl větší uplatnění ve sledovaných vyučovacích hodinách, což lze interpretovat jako pozitivní zjištění. Prostředky, jako jsou model, reálný objekt či pokus, u kterých by se dalo předpokládat větší zastoupení ve vyučovacích hodinách chemie, našly oproti ostatním materiálním didaktickým prostředkům ve výuce menší využití. Na vině může být nedostupnost ve školách či nedostatečné prostorové podmínky. Ovšem lze předpokládat i postoje jednotlivých učitelů.



Učebnice byly použity ve 21 % sledovaných vyučovacích hodin. Ve výzkumu se objevilo používání učebnic od nakladatelství Fraus a od nakladatelství Nová škola, které se řadí mezi nejpoužívanější učebnice ve výuce chemie. Učebnice sloužily ve výuce převážně k vyhledávání informací. Nejvíce se proto využíval výkladový text prostý, poté výkladový text zpráhledněný.

Výsledky práce by mohly přispět k rozvoji kvalitnější výuky chemie na základních školách v České republice, ovšem lze navrhnout provedení dalších obdobných výzkumů pro zjištění přesnějších či podrobnějších výsledků. Další práce v této oblasti by mohly zahrnout vyšší počet sledovaných hodin, zároveň zkoumat motivace učitelů pro využívání daných prostředků. Výzkum lze rozšířit i o využívání nemateriálních didaktických prostředků, jako jsou metody a organizační formy výuky. Jako vhodné se jeví i zkoumání efektivit výuky v závislosti na používané metodě, například ve spojení s výsledky žáků konkrétních škol ve výběrových šetřeních ČŠI apod.

## Seznam použitých informačních zdrojů

- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is—or might be—the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational researcher*, 25(9), 6-14.
- Beneš, P., Pumpr, V., & Banýr, J. (2004). *Základy chemie 2*. Fortuna.
- Bergqvist, A., & Chang Rundgren, S.-N. (2017). The influence of textbooks on teachers' knowledge of chemical bonding representations relative to students' difficulties understanding. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 215-237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1295934>
- Berki, J. (2014). *Jak podpořit výuku e-technologie*. TUL. Dostupné z: [https://kgd.fp.tul.cz/images/uzivatel/Berki/berki\\_e-technologie.pdf](https://kgd.fp.tul.cz/images/uzivatel/Berki/berki_e-technologie.pdf)
- Bílek, M. (2005). *ICT ve výuce chemie*. Gaudeamus.
- Budínská, G., Štikovcová, K., Jelínková, L., & Jandová, J. (2019). *Hravá chemie: Učebnice chemie pro 8. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Taktik.
- Cipro, M. (1977). Didaktická technika a pomůcky v socialistické škole. In *Materiály z 2. mezinárodní vědecké konference socialistických zemí o učebních pomůckách, didaktické technice a školním zařízení*. Státní pedagogické nakladatelství.
- Červenková, I. (2010). *Žák a učebnice: užívání učebnic na 2. stupni základních škol*. Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.
- Červenková, I., Václavík, M., & Sikorová, Z. (2023a). Ways of Using Textbooks and Digital Resources by Teachers and Students in the Lower Secondary Schools. *The New Educational Review*, 71, 24-34. Dostupné z: [https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10\\_15804\\_tner\\_23\\_71\\_1\\_02](https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_15804_tner_23_71_1_02)
- Červenková, I., Václavík, M., & Sikorová, Z. (2023b). Ways of Using Textbooks and Digital Resources by Teachers and Students in the Lower Secondary Schools. *The New Educational Review*, 71, 24-34. Dostupné z: [https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10\\_15804\\_tner\\_23\\_71\\_1\\_02](https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.ojs-doi-10_15804_tner_23_71_1_02)
- ČŠI. (2022). Kritéria hodnocení podmínek, průběhu a výsledků vzdělávání na školní rok 2022/2023. In. Praha: Česká školní inspekce.
- Čtrnáctová, H., & Zajíček, J. (2010). Současné školství a výuka chemie v České republice. *Chemické listy*, 104(8), 811-818. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2010\\_08\\_811-818.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2010_08_811-818.pdf)
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*. Dryden Press.
- Dluhoš, J., & Vaniček, K. (1976). *Kapitoly z metodiky využití pomůcek a didaktické techniky ve výuce*. Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.
- Dostál, J. (2008). *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Votobia Olomouc. Dostupné z: [http://mict.upol.cz/ucebni\\_pomucky\\_a\\_zasada\\_nazornosti.pdf](http://mict.upol.cz/ucebni_pomucky_a_zasada_nazornosti.pdf)
- Dostál, J. (2013). Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trendy ve vzdělávání*, 1(1), 9-19. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Jiri-Dostal-4/publication/279981135\\_EXPERIMENT\\_AS\\_PART\\_OF\\_INQUIRY-BASED\\_INSTRUCTION/links/55a17f0808aea54aa814485a/EXPERIMENT-AS-PART-OF-INQUIRY-BASED-INSTRUCTION.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jiri-Dostal-4/publication/279981135_EXPERIMENT_AS_PART_OF_INQUIRY-BASED_INSTRUCTION/links/55a17f0808aea54aa814485a/EXPERIMENT-AS-PART-OF-INQUIRY-BASED-INSTRUCTION.pdf)

- Eurydice. (2024). Financování předškolního a školního vzdělávání. *Financování vzdělávání*. Dostupné z: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/cs/national-education-systems/czechia/financovani-predskolniho-skolniho-vzdelavani>
- Geschwinder, J., Růžička, E., & Růžičková, B. (1995). *Technické prostředky ve výuce*. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Greger, D. (2006). Přehled výzkumů učebnic v zahraničí. In J. Maňák & D. Klapko (Eds.), *Učebnice pod lupou* (pp. 23-32). Paido. Dostupné z: <https://old.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp04.pdf#page=10>
- Hapala, D. (1963). *Učebné pomôcky: Systém a zásady ich používania*. Slovenské pedagogické nakladateľstvo.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in science education*, 31, 401-435.
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2010). Velký psychologický slovník. (4. vydání), s. 632.
- Hlavatý, J. (2002). *Didaktická technika pro učitele*. Vydavatelství VŠCHT v Praze.
- Holada, K. (1996). Tendence přírodovědného vzdělání a přípravy učitelů na něj: Od prostředků výuky k (multi)médiím. In P. Lipertová & J. Pešková (Eds.), *Hledání učitele: Škola a vzdělání v proměnách času* (pp. 168-172). Pedagogická fakulta UK.
- Hübelová, D., Najvarová, V., & Chárová, D. (2008). Uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce zeměpisu. In P. Knecht & T. Janík (Eds.), *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu* (pp. 147-163). Paido. Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp11.pdf>
- Chráška, M. (2007). *Metody pedagogického výzkumu*. grada Publishing as.
- Chromý, J. (2011). *Materiální didaktické prostředky v informační společnosti* (Vol. 6). Verbum. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=NTDWCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Materi%C3%A1ln%C3%AD+didaktick%C3%A9+prost%C5%99edky+v+informa%C4%8Dn%C3%AD+spole%C4%8Dnosti&ots=ORsIXzXs7v&sig=YT\\_smdtfVm2A9AzQNlo7eUiPU5s&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=NTDWCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Materi%C3%A1ln%C3%AD+didaktick%C3%A9+prost%C5%99edky+v+informa%C4%8Dn%C3%AD+spole%C4%8Dnosti&ots=ORsIXzXs7v&sig=YT_smdtfVm2A9AzQNlo7eUiPU5s&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Chroustová, K., Šorgo, A., Bílek, M., & Rusek, M. (2022). Differences in Chemistry Teachers' Acceptance of Educational Software According to Their User Type: An Application of Extended Utaut Model. *Journal of Baltic Science Education*, 21(5), 762-787.
- Janík, T., Najvar, P., Najvarová, V., & Píšová, J. (2007). Uplatnění didaktických prostředků a médií ve výuce fyziky (se zvláštním zřetelem k učebnicím). In J. Maňák & P. Knecht (Eds.), *Hodnocení učebnic* (pp. 82-97). Paido. Dostupné z: [http://www.paido.cz/pdf/hodnoceni\\_ucebnic.pdf#page=82](http://www.paido.cz/pdf/hodnoceni_ucebnic.pdf#page=82)
- Johansson, M. (2006). *Teaching mathematics with textbooks: A classroom and curricular perspective* [Doctoral thesis, Luleå tekniska universitet].
- Kasíková, H., & Žák, V. (2011). *Učíme děti učit se: hospitační arch*. Národní ústav pro vzdělávání.
- Kopecký, K., Szotkowski, R., Kubala, L., Krejčí, V., & Havelka, M. (2021). *Moderní technologie ve výuce: (o moderních technologiích ve výuce s pedagogií pro pedagogií)*. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta. Dostupné z: <https://doi.vup.upol.cz/pdfs/doi/9900/04/4200.pdf>

- Kubiatko, M., Švandová, K., Šibor, J., & Škoda, J. (2012). Vnímání chemie žáky druhého stupně základních škol. *Pedagogická orientace*, 22(1), 93. Dostupné z: <https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1280/964>
- Kujal, B. (1967). *Pedagogický slovník* (Vol. 2). Státní pedagogické nakladatelství.
- Laws, K., & Horsley, M. (1992). Educational Equity? Textbooks in New South Wales Secondary Schools. In: University of Sydney: TREAT.
- Lepil, O. (2010). Teorie a praxe tvorby výukových materiálů. Dostupné z: <http://www.skolyprovenkov.ostrozsko.cz/prilohy/skola18/lepil.pdf>
- Mach, J., Plucková, I., & Šibor, J. (2010). *Chemie 8: Úvod do obecné a anorganické chemie*. Nová škola.
- Maňák, J. (2003). *Nárys didaktiky*. Masarykova univerzita v Brně.
- Maňák, J. (2008). Funkce učebnice v moderní škole. In P. Knecht & T. Janík (Eds.), *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu* (pp. 19-26). Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp11.pdf>
- Maňák, J., Janík, T., & Švec, V. (2008). *Kurikulum v současné škole*. Masarykova univerzita v Brně.
- Maněnová, M. (2009). *ICT a učitel 1. stupně základní školy*. Computer Press.
- Maněnová, M., & Skutil, M. (2012). Metodologie pedagogického výzkumu. *Hradec Králové: Gaudeamus [cit. 2023-07-22]*. Dostupné z: [https://www.uhk.cz/file/edee/pedagogicka-fakulta/pdf/pracoviste-fakulty/ustav-socialnich-studii/dokumenty/studijni\\_opory/socialni\\_patologie\\_a\\_prevence\\_2020/metodologie\\_pedagogickeho-vyzkumu.pdf](https://www.uhk.cz/file/edee/pedagogicka-fakulta/pdf/pracoviste-fakulty/ustav-socialnich-studii/dokumenty/studijni_opory/socialni_patologie_a_prevence_2020/metodologie_pedagogickeho-vyzkumu.pdf).
- MŠMT. (2020). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/uploads/Brozura\\_S2030\\_online\\_CZ.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/Brozura_S2030_online_CZ.pdf)
- MŠMT. (2023). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání*. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>
- MŠMT. (2024). O programu. *Operační program Jan Amos Komenský*. Dostupné z: <https://opjak.cz/o-programu/>
- Nakonečný, M. (1997). *Encyklopedie obecné psychologie*. Academia.
- Obst, O. (2002). Materiální didaktické prostředky. In Z. Kalhous (Ed.), *Školní didaktika* (pp. 337-345). Portál. Dostupné z: <https://dokumen.tips/documents/zdenek-kalhous-skolni-didaktika.html>
- Pachmann, E., & Hofmann, V. (1981). *Obecná didaktika chemie*. SPN.
- Pauková, M., Banýr, J., Hellberg, J., Hofmann, V., Pachmann, E., Palouš, R., Přidal, A., Sotorník, V., Trtílek, J., & Vaňo, I. (1971). *Didaktika chemie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- Pavelka, J. (1999). *Vyučovací prostředky v technické výchově*. Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitních a přírodních věd.
- Průcha, J. (1998). *Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky*. Paido.
- Průcha, J. (2002). *Moderní pedagogika: 2., přepracované a aktualizované vydání*. Portál.
- Průcha, J. (2020). *Psychologie učení: teoretické a výzkumné poznatky pro edukační praxi*. Grada Publishing, as.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2009). *Pedagogický slovník* (6 ed.). Portál.
- Rambousek, V. (1989). *Technické výukové prostředky*. Státní pedagogické nakladatelství.

- Rambousek, V. (2014). *Materiální didaktické prostředky*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné z: [https://kdep.vse.cz/wp-content/uploads/page/186/MDP\\_Rambousek.pdf](https://kdep.vse.cz/wp-content/uploads/page/186/MDP_Rambousek.pdf)
- Rotport, M. (2003). *Didaktická technika*. Oeconomica.
- Rusek, M., Chroustová, K., Bílek, M., Skřehot, P. A., & Hon, Z. (2020). Conditions for experimental activities at elementary and high schools from chemistry teachers' point of view. *Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology*, 25(1-2), 93-100.
- Rusek, M., Stárková, D., Chytrý, V., & Bílek, M. (2017). Adoption of ICT innovations by secondary school teachers and pre-service teachers within chemistry education. *Journal of Baltic Science Education*, 16(4), 510. Dostupné z: <https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=1001638>
- Síkela, J. (2023). O nás. *Národní plán obnovy*. Dostupné z: <https://www.planobnovy.cz/online>
- Sikorová, Z. (2008). Role a užívání učebnic jako výzkumný problém. In P. Knecht & T. Janík (Eds.), *Učebnice z pohledu pedagogického výzkumu* (Vol. 1). Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp11.pdf>
- Sikorová, Z. (2010). *Učitel a učebnice: užívání učebnic na 2. stupni základních škol*. Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta.
- Sikorová, Z., & Červenková, I. (2007). Užívání učebnic a jiných textových materiálů ve výuce na základních školách a gymnáziích. Svět výchovy a vzdělávání v reflexi současného pedagogického výzkumu. Sborník z XV. konference ČAPV [CD-ROM]. České Budějovice: PdF JU,
- Šibor, J., Plucková, I., Mach, J., Káňa, T., & Vacek, J. (2011). *Chemie 9: Úvod do obecné a organické chemie, biochemie a dalších chemických oborů*. Nová škola.
- Šimoník, O. (2005). *Úvod do didaktiky základní školy*. MSD.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2006). *Chemie 8: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2007). *Chemie 9: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus.
- Škoda, J., & Doulík, P. (2018). *Chemie 8 nově s 3D modely: Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Fraus.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in educational evaluation*, 31(4), 315-327.
- Tyson, H. (1999). *Overcoming structural barriers to good textbooks*. US Department of Education. Dostupné z: <https://govinfo.library.unt.edu/negp/reports/tyson.htm>
- Utami, A. R., Aminatun, D., & Fatriana, N. (2020). Student workbook use: Does it still matter to the effectiveness of student's learning? *Journal of English Language Teaching and Learning*, 1(1), 7-12.
- Vojíř, K. (2021). *Učebnice chemie pro základní školy: využívání a analýza vybraných strukturních komponentů* [Dizertační práce, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta]. Praha.
- Vojíř, K., & Rusek, M. (2019). Používání učebnic chemie na základních školách v České republice: tvorba a pilotní ověření dotazníku. *Project-based education and other activating strategies in science education*, 16, 179-192. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/334372370\\_Pouzivani\\_ucebnic\\_chemie\\_na\\_zakladnich\\_skolach\\_v\\_Ceske\\_republice\\_tvorba\\_a\\_pilotni\\_overni\\_dotazniku](https://www.researchgate.net/publication/334372370_Pouzivani_ucebnic_chemie_na_zakladnich_skolach_v_Ceske_republice_tvorba_a_pilotni_overni_dotazniku)

- Vojř, K., & Rusek, M. (2021a). Preferred chemistry curriculum perspective: Teachers' perception of lower-secondary school textbooks. *Journal of Baltic Science Education*, 20(2), 327. Dostupné z: <https://www.cceol.com/search/viewpdf?id=974117>
- Vojř, K., & Rusek, M. (2021b). Role of Workbooks and Teacher's Books in Lower-secondary Chemistry Education in Czechia. *Scientia in educatione*, 12(1), 53-62.
- Vojř, K., & Rusek, M. (2022). Of teachers and textbooks: lower secondary teachers' perceived importance and use of chemistry textbook components. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(4), 786-798. <https://doi.org/10.1039/D2RP00083K>
- Zatloukal, T., & kol., a. (2023). Kvalita a efektivita vzdělávání a vzdělávací soustavy ve školním roce 2022/2023. *Výroční zpráva České školní inspekce*. Dostupné z: [https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023\\_p%e5%99%e3%adlohy/Dokumenty/VZ\\_2023\\_e-verze\\_final.pdf](https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2023_p%e5%99%e3%adlohy/Dokumenty/VZ_2023_e-verze_final.pdf)
- Zounek, J., & Šed'ová, K. (2009). *Učitelé a technologie: Mezi tradičním a moderním pojetím*. Paido.

## **Příloha 1: Hospitační arch**

### Základní informace

**Název školy (včetně obce):**

#### **Vyučující**

- Pohlaví:
- Délka praxe:
- Nejvyšší dosažené vzdělání:
  - SŠ
  - VŠ, obor zaměřený na učitelství chemie
  - VŠ, učitelský obor nezahrnující chemii
  - VŠ, obor zaměřený na odbornou chemii
  - VŠ, obor jiného zaměření než učitelství a chemie

#### **Žáci**

- Ročník:
- Počet chlapců:
- Počet dívek:
- Učebnice chemie půjčovaná/é žákům:

#### **Vyučovací hodina:**

- Datum:
- Pořadí vyučovací hodiny během dne:
- Téma hodiny:
- Stručný popis náplně sledované hodiny:

## Využívání pomůcek

Při každém využití pomůcky zaznamenejte **čas začátku a konce** jejího využívání. U každého využití zakroužkujte, **kdo pomůcku využíval: žák (Ž), skupina žáků (ŽŽ), učitel (U)**. V případě práce učitele i žáků zakroužkujte obě možnosti. **Čas měřte** od vstupu vyučujícího do třídy a zapisujte **s přesností na 10 s**. Pokud je využita jiná pomůcka, než jsou uvedeny v seznamu, doplňte ji na další řádek.

**ČASY**                      **Vstup vyučujícího do třídy: 0:00**                      **Začátek výuky (první komunikace zaměřená na obsah výuky):**                      **Konec výuky:**

Pomůcka	Začátek	Konec	Uživatel	Začátek	Konec	Uživatel	Začátek	Konec	Uživatel
Tabule			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Pracovní list/tištěný materiál			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Učebnice			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Pracovní sešit			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Model			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Reálný objekt			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Pokus			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Nástěnný obraz, tištěné obrázky			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Audiozáznam			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Video			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Prezentace			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
Další ICT			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U
			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U			Ž – ŽŽ – U

**Poznámky:**



## Využívání prvků učebnic

Při každém využití učebnic ve výuce udělejte svistou čárku u prvků, které byly využity a stručně popište, jak aktivita vypadala. Pokud byl využit jiný prvek, než jsou uvedeny, doplňte ho do další řádky.

Prvek v učebnici	Výskyt ve výuce	Popis činnosti
výkladový text prostý		
výkladový text zpřehledněný (přehledová schémata, tabulky,...)		
shrnutí učiva		
doplňující texty (dokumentační materiál, citace z pramenů, statistické tabulky,...)		
poznámky a vysvětlivky		
slovníčky pojmů, cizích slov,... (s vysvětlením)		
nauková ilustrace (schematické kresby, modely,...)		
fotografie		
mapy, kartogramy, plánky, grafy, diagramy,...		
otázky a úkoly		
instrukce k úkolům komplexnější povahy (návody k pokusům, laboratorním pracím, pozorováním,...)		
náměty pro mimoškolní činnosti s využitím učiva (aplikace)		
explicitní vyjádření cílů učení pro žáky		
prostředky nebo instrukce k sebehodnocení pro žáky (testy a jiné způsoby hodnocení výsledků učení)		
odkazy na jiné zdroje informací (bibliografie, doporučená literatura)		
Jiné		