

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY VE VÝUCE FYZIKY NA
2. STUPNI ZŠ
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tereza Nováková
Fyzika se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: PhDr. Pavel Kratochvíl, Ph.D.

Plzeň 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. dubna 2020

.....
vlastnoruční podpis

Tato práce by nevznikla bez trpělivosti, času, cenných informací, ochoty, podpory a podmětných připomínek PhDr. Pavla Kratochvíla, Ph.D., kterému tímto děkuji. Dále děkuji své rodině a nejbližším, kteří mi pomáhali a pomáhají během studia.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	3
ÚVOD	4
1 TEORETICKÁ ČÁST	6
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	6
1.2 STRATEGICKÉ ŠKOLSKÉ MATERIÁLY	8
2 ANALÝZA MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ MEZIPŘEDMĚTOVÝCH VZTAHŮ VE VÝUCE FYZIKY.....	12
2.1 MATEMATIKA A JEJÍ VÝZNAM PRO VÝUKU FYZIKY NA ZŠ	13
2.1.1 Matematika a její aplikace.....	13
2.2 KAPITOLA Č. 1 - TĚLESO A LÁTKA	15
2.2.1 Těleso a látka na 1. stupni ZŠ.....	15
2.2.1.1 Člověk a jeho svět.....	15
2.2.2 Těleso a látka na 2. stupni ZŠ.....	16
2.2.2.1 Člověk a společnost – dějepis.....	16
2.2.2.2 Člověk a příroda - přírodopis.....	17
2.2.2.3 Člověk a příroda - chemie.....	18
2.2.2.4 Člověk a příroda - zeměpis	19
2.2.2.5 Nápady do výuky 2. stupně	19
2.3 KAPITOLA Č. 2 - FYZIKÁLNÍ VELIČINY	21
2.3.1 Fyzikální veličiny na 1. stupni ZŠ.....	21
2.3.1.1 Člověk a jeho svět.....	21
2.3.2 Fyzikální veličiny na 2. stupni ZŠ.....	27
2.3.2.1 Člověk a příroda - Přírodopis.....	27
2.3.2.2 Člověk a příroda – zeměpis	28
2.3.2.3 Člověk a zdraví – tělesná výchova	29
2.3.2.4 Nápady do výuky 2. stupně	30
2.4 ÚVOD KE KAPITOLÁM 3, 4, 5 Z HLEDISKA UČIVA NA 1. STUPNI ZŠ.....	33
2.5 KAPITOLA Č. 3 - ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK	34
2.5.1 Elektrické vlastnosti látek na 2. stupni ZŠ.....	34
2.5.1.1 Člověk a společnost - dějepis	34
2.5.1.2 Člověk a příroda – přírodopis	35
2.5.1.3 Člověk a příroda – chemie	35
2.5.1.4 Nápady do výuky 2. stupně	36
2.6 KAPITOLA Č. 4 - ELEKTRICKÝ OBVOD.....	37
2.6.1 Elektrický obvod na 2. stupni ZŠ.....	37
2.6.1.1 Člověk a společnost - dějepis	37
2.6.1.2 Člověk a příroda – chemie.....	38
2.6.1.3 Nápady do výuky 2. stupně	39
2.7 KAPITOLA Č. 5 – MAGNETISMUS	41
2.7.1 Magnetismus na 2. stupni ZŠ.....	41
2.7.1.1 Člověk a společnost - dějepis	42
2.7.1.2 Člověk a příroda - přírodopis.....	42
2.7.1.3 Člověk a příroda - zeměpis	43
2.7.1.4 Nápady do výuky 2. stupně	44
3 POROVNÁNÍ UČEBNIC FYZIKY FRAUS S JINÝMI VYDAVATELI	46
3.1 UČEBNÍ MATERIÁLY Z MÉ ZŠ	46
3.2 FYZIKA, PROMETHEUS	48
4 PROJEKTOVÝ DEN.....	50
ZÁVĚR.....	56
RESUMÉ.....	57

SEZNAM LITERATURY	58
PŘÍLOHY	I

SEZNAM ZKRATEK

1. MŠMT Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
2. RVP ZV Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
3. OV očekávaný výstup
4. U učivo
5. ZŠ základní škola
6. SP samostatná práce
7. DÚ domácí úkol
8. apod. a podobně
9. např. například
10. tzv. tak zvaný
11. popř. popřípadě

Úvod

Ve své bakalářské práci se věnuji mezipředmětovým vztahům mezi učivem fyziky a dalších předmětů 1. a 2. stupně ZŠ.

Východiskem se mi stala učebnice Fyzika 6 (Fraus, Plzeň 2016), jejíž obsah jsem využila jednak k hledání mezipředmětových vztahů mezi fyzikou vyučovanou v 6. ročníku ZŠ a ostatními předměty 1. a 2. stupně a jednak k porovnání s obsahem jiných vzdělávacích materiálů pro výuku fyziky v tomto ročníku. U předmětů 2. stupně ZŠ jsem prioritně zvolila učebnice z nakladatelství Fraus, kdy jsem využila jeho akci a získala zdarma přístup k interaktivním učebnicím Flexibooks. Díky tomu jsem i z domova mohla provést analýzu možností využití vztahů mezi předměty ZŠ.

Prvním cílem mé práce bylo vypracovat přehled o tom, s jakým učivem a v jaké míře se žáci již dříve na nižším stupni ZŠ setkali a tedy na jaké učivo může učitel v 6. ročníku ZŠ při výuce fyziky navazovat. Druhým cílem pak bylo vypracovat seznam témat, která se prolínají z fyziky i do jiných předmětů na 2. stupni ZŠ. Posledním cílem pak bylo porovnat mezi sebou různé učební texty fyziky pro 6. ročník ZŠ.

Práci jsem se snažila strukturovat systematicky a přehledně. Je rozdělena do dvou základních částí. V první teoretické části uvádím definice termínů, které s mou prací souvisí. Druhá část je věnována rozboru konkrétních mezipředmětových vztahů na úrovni 1. a 2. stupně ZŠ. Většina názvů vnořených kapitol se shoduje s názvy kapitol v předmětné učebnici Fyzika 6 (Fraus). V každé z nich nejprve porovnávám učivo s „očekávanými výstupy“ uvedenými v RVP ZV, které by měl žák splňovat po absolvování 1. stupně ZŠ. Pro lepší přehlednost a představu o učivu tuto část doplňuji o „výběr z RVP ZV z charakteristik jednotlivých oblastí“. Poté se v každé kapitole věnuji několika mezipředmětovým vztahům, většinou se jedná o vztah s dějepisem, přírodopisem, chemií a zeměpisem na 2. stupni ZŠ.

V práci uvádím vždy obecný popis mezipředmětové vazby, kterou jsem zvolila pro daný předmět a doplňuji ho o očekávané výstupy, které by žák měl během docházky na 2. stupeň v tomto předmětu splnit, a učivo, které je s tím spojeno. U každé vazby uvádím tip na kapitolu v učebnici, která se dotýčnému tématu věnuje. Na konec každé kapitoly jsem zařadila tzv. „Nápady do výuky 2. stupně“, ve kterých navrhuji cvičení a úkoly, na kterých si žáci vyzkouší a ověří danou problematiku.

Poslední část mé práce je věnována návrhu fyzikálního projektového dne zaměřeného na téma magnetismus, který by mohl být využit na základní škole.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Cílem této kapitoly je teoretické vymezení základních pojmů souvisejících s mou prací a připomenutí strategických školských materiálů.

1.1 ZÁKLADNÍ POJMY

Mezipředmětové vztahy

Samotný pojem mezipředmětové vztahy si můžeme přesně definovat podle Pedagogického slovníku jako „...vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku“ (Průcha, a další, 1995)

a zároveň jako „Vazby mezi jednotlivými vyučovanými předměty přesahující předmětový rámec, podporující pochopení souvislostí dílčích obsahů, prostředek integrace obsahu vzdělávání. Tradičně byly vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata nebo realizovány v interdisciplinárních předmětech, např. rodinná výchova, výchova spotřebitele, domácí hospodářství. Ve vzdělávacích programech (RVP ZV apod.) jsou nyní vyčleněny jako samostatná průřezová témata a zdůrazněny jejich vazby na obsahové oblasti, které se realizují ve výuce různými formami (mezipředmětová témata, projekty, nové předměty).“ (Průcha, a další, 2013)

Kromě samotného termínu mezipředmětové vztahy se v literatuře setkáváme i s jinými názvy, které zastupují stejnou problematiku nebo by ji měli definovat lépe. Postupně je představím.

Interdisciplinární vztahy

Problém s tímto termínem, dle autorky, spočívá v tom, že k pochopení samotného termínu je třeba hlubšího pochopení termínu „disciplína“. Pokud si tento pojem dohledáme v Pedagogickém slovníku, zjistíme, že se jedná o „část určité vědy (vědního oboru), s relativně samostatnými teoriemi a metodami. Existují často rozporná chápání rozdílů mezi „disciplínou“ a „vědou“ a rovněž není jednoznačně vymezeno, kdy se určitá část vědy stává samostatnou disciplínou.“ (Průcha, a další, 2013)

Je tedy zřejmé, že samotný pojem vzbuzuje více otázek než na kolik je samotný schopný odpovědět. Navíc se na základní škole nesetkáváme s disciplínami, které by byly vyučované, nýbrž s jednotlivými předměty.

Transversální vztahy

Další termín, který, jak uvádí autorka, mnohé nevysvětluje, je třeba vyhledat ve slovníku cizích slov¹. Český ekvivalent znamená „příčný či jdoucí příčně“ (Hudecová, 2005)

Průřezová témata

Z hlediska RVP je vytyčeno několik větších okruhů mezipředmětových témat, které nazýváme průřezová témata. Jsou to celky, ze kterých lze buď vytvořit jednotlivé předměty anebo problematiku, která je v nich obsažená zahrnout do již existujících předmětů a vytvořit tím jakýsi jiný pohled na již existující předmět.

Průřezovými tématy jsou:

- Osobnostní a sociální výchova
- Výchova demokratického občana
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- Multikulturní výchova
- Environmentální výchova
- Mediální výchova (MŠMT, 2016)

Kvůli množství nových termínů se mezi odborníky vedou rozsáhlé debaty o tom, jak by měla být tato integrace, neboli propojování jednotlivých předmětů, realizována. Je třeba brát v potaz, jakým způsobem je možné propojit, jak cíle, obsahy tak metody jednotlivých předmětů, takto ucelený systém by byl nejvyšší formou mezipředmětových vztahů, tzv. komplexní integrace. Jak však píše sama autorka „*komplexní integraci, vede k přehlížení specifiky poznání v jednotlivých oborech a specifčnosti vědního oboru vůbec. Integraci je možné provádět jen na úrovni zobecňujících závěrů. Nemá-li toto zobecnění oporu ve faktech, může vést ve svých důsledcích k bezobsažnosti, argumentační prázdnotě a ideologické frázeovitosti, kterou známe z nedávné minulosti. Vyhnout se těmto důsledkům*

¹ Slovník cizích slov, SPN 1966, s. 553

znamená zamyslet se i nad jinými formami realizace mezipředmětových vztahů“ (Hudecová, 2005)

Koordinace předmětů

Pokud dochází ke koordinaci předmětů, znamená to, že jsou určité poznatky dávány do souvislostí. Porovnání funguje zároveň na dvou úrovních, v prvním případě dochází k vyšší integraci, tedy vzniku nové kvality a nižší integraci, během které je poukázáno na již existující souvislosti mezi předměty. (Hudecová, 2005)

Kooperace předmětů

Ke kooperaci mezi jednotlivými předměty dochází v okamžiku, kdy mezi sebou spolupracují učitelé, např. při projektových dnech si vymezí jeden cíl a k tomu pak všichni směřují. (Hudecová, 2005)

1.2 STRATEGICKÉ ŠKOLSKÉ MATERIÁLY

Národní program rozvoje vzdělávání

Dokument, který je běžně označován jako „Bílá kniha“, vznikl proto, aby byla přesně vymezena strategie pro rozvoj vzdělávání. Byl vytvořen řadou odborníků po rozsáhlé diskuzi české odborné veřejnosti i s příspěvkem zahraničních odborníků. Schválen byl vládou České republiky dne 7. 2. 2001. Národní program rozvoje vzdělávání v České republice měl být realizován skrze „Dlouhodobé záměry vzdělávání a rozvoje výchovně vzdělávací činnosti a dalších opatření“¹. Svým obsahem vymezuje obecné národní cíle vzdělávání, principy vzdělávací politiky a financování. Vznikl v době, kdy se Česká republika ucházela o členství v Evropské unii, a tak obsahuje i cíl připravit občany ČR na toto členství. Závěrem autor tohoto článku píše:

„Bílá kniha byla dokument, který měl navrhnout strategii rozvoje nejen vzdělávání, ale i výchovy, jak se na ní mohou vzdělávací instituce podílet. Jeho nejdůležitějšími cíli byly rovný přístup ke vzdělání (odstraňování sociálních bariér v přístupu ke vzdělání); upřednostnění

¹ Bližší informace lze dohledat v *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: bílá kniha* [online]. Praha: Tauris, 2001 [cit. 2018–01–26]. ISBN 80–211–0372–8. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolecenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>

pochopení souvislostí před pouhým zapamatováním látky; flexibilita a uplatnitelnost absolventů na trhu práce; příprava občanů na život v informační společnosti; příprava občanů na možnost vzdělávat se a uplatnit se na trhu práce v EU, kam se ČR chystala vstoupit; a výchova občanů, kteří se dokážou rozhodovat. Na všech stupních vzdělání se potýká s otázkou, jak získat kvalitní studenty pro pedagogické obory a jak potom kvalitní absolventy těchto oborů udržet ve školství.“

Dne 12. 5. 2014 pozbyla Bílá kniha platnosti, protože byla kvůli změně ekonomického a politického kontextu schválena na zasedání vlády České republiky nová Strategie vzdělávací politiky České republiky. (Kutmon, 2018)

Strategie vzdělávací politiky do roku 2020

Vzhledem k tomu, že se v předchozích letech nepodařilo plnit cíle, které byly „Bílou knihou“ vymezeny a strategie rozvoje nebyla dostatečně komplexní a vyhovující, vytvořili tvůrci vzdělávací politiky novou strategii. Stanovuje se v ní menší množství priorit, těmi jsou:

- snižování nerovnosti ve vzdělávání,
- podpora kvalitní výuky a učitele jako její dílčí předpoklad,
- odpovědně a efektivně řídit vzdělávací systém.

System podle ní funguje na principu celoživotního vzdělávání. Mělo by v ní docházet k „osobnostnímu rozvoji, který přispívá ke zvyšování kvality lidského života, udržování a rozvoji kultury jako soustavy sdílených hodnot, rozvoji aktivního občanství vytvářející předpoklady pro demokratické vládnutí a přípravě na pracovní uplatnění.“ (MŠMT, 2014)

Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+

Jedná se o dokument, který bude navazovat na „Strategie vzdělávací politiky do roku 2020“. Příprava tohoto programu začala v roce 2018, budou probíhat diskuse s širokou odbornou veřejností, aby byly v tomto programu zohledněny i jejich podněty.

Hlavními strategickými cíli jsou:

- zaměřit vzdělávání více na získání kompetencí, potřebných pro aktivní občanský, profesní i osobní život,
- snížit nerovnosti v přístupu ke kvalitnímu vzdělávání a umožnit maximální rozvoj potenciálu žáků a studentů.

Strategickými liniemi Strategie 2030+ jsou:

- proměna obsahu a způsobu vzdělávání,
- podpora učitelů a ředitelů a dalších pracovníků ve vzdělávání,
- zvýšení odborných kapacit, důvěry a vzájemné spolupráce,
- zvýšení financování a zajištění jeho stability.

Dokončení Strategie 2030+ bylo naplánováno na jaro roku 2020 a v polovině roku 2020 by měl být schválen vládou ČR. (MŠMT, 2019)

Rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcově vzdělávací program (RVP) byl uveden v platnost 24. září 2004 na základě zákona č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Můžeme ho charakterizovat jako systém víceúrovňové tvorby vzdělávacích programů. Dříve fungoval národní program vzdělávání (Bílá kniha), ten zajišťoval, že pro všechny školy na stejné úrovni platily jednotné osnovy. Tak to platilo až do roku 2005, kdy došlo ke školské reformě a přešlo se na nový systém rámcově vzdělávacích programů, které jsou platné pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. (Packová, a další, 2013)

ŠVP

Školní vzdělávací program je dokument, který pojednává o přesné skladbě učiva na dané škole. Je jedinečný pro každou školu, vypracovávají ho pedagogičtí pracovníci. Každý vypracovává část, která odpovídá oboru jeho působení. ŠVP musí vycházet ze zásad v RVP, ale na rozdíl od RVP už je učivo rozpracováno do jednotlivých ročníků. ŠVP musí být schválen ředitelem školy. Jelikož si ho, každá škola vytváří sama, je možné v něm vypracovat

mezipředmětové vazby, tak, aby bylo učivo pro žáky nějakým způsobem propojené. ŠVP je závazné pro vyučující a tedy se jím musí řídit při výuce. ŠVP musí být volně dostupné široké veřejnosti a tudíž, je možné dle ŠVP vybírat školy, které nejlépe odpovídají konkrétním požadavkům uchazečů o studium. (NUV, 2020)

2 ANALÝZA MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ MEZIPŘEDMĚTOVÝCH VZTAHŮ VE VÝUCE FYZIKY

Pro analýzu možností využití mezipředmětových vztahů ve výuce fyziky jsem si vybrala učebnici **Fyzika 6 – nová generace** (Fraus, 2016, Plzeň). V této učebnici jsou mnohé vztahy mezi fyzikou a jinými předměty vypsány, popsala jsem je a přidala k nim i některé další, které v učebnici zmiňované nejsou.

Struktura učebnice Fyzika 6:

- Těleso a látka
- Fyzikální veličiny
- Elektrické vlastnosti látek
- Elektrický obvod
- Magnetismus

2.1 MATEMATIKA A JEJÍ VÝZNAM PRO VÝUKU FYZIKY NA ZŠ

V této kapitole uvádím přehled výběrů z charakteristik oblastí matematiky, které poukazují na zkušenosti a dovednosti, které žáci nabyli v průběhu výuky předmětu, a které jim mohou být prospěšné i ve studiu fyziky.

2.1.1 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Výběr z RVP ZV z charakteristiky oblastí¹:

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium. Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy. V tematickém okruhu **Čísla a početní operace na prvním stupni**, na který na druhém stupni navazuje a dále ho prohlubuje tematický okruh **Číslo a proměnná**, si žáci osvojují aritmetické operace v jejich třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmičké porozumění (proč je operace prováděna předloženým postupem) a významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací). Učí se získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním. Seznamují se s pojmem proměnná a s její rolí při matematizaci reálných situací.

V tematickém okruhu **Závislosti, vztahy a práce s daty** žáci rozpoznávají určité typy změn a závislostí, které jsou projevem běžných jevů reálného světa, a seznamují se s jejich reprezentacemi. Uvědomují si změny a závislosti známých jevů, docházejí k pochopení, že změnou může být růst i pokles a že změna může mít také nulovou hodnotu. Tyto změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů, v jednoduchých případech je konstruují a vyjadřují matematickým předpisem nebo je podle možností modelují s využitím

¹RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

vhodného počítačového softwaru nebo grafických kalkulačků. Zkoumání těchto závislostí směřuje k pochopení pojmu funkce.

V tematickém okruhu **Geometrie v rovině a v prostoru** žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou **Nestandardní aplikační úlohy a problémy**, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.

Žáci se učí využívat prostředky **výpočetní techniky** (především kalkulačků, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací.“ (MŠMT, 2016)

Závěr:

Celá vzdělávací oblast RVP ZV – Matematika a její aplikace má z hlediska výuky fyziky na 2. stupni ZŠ mimořádný a nezastupitelný význam. Všechny očekávané výstupy i učivo uvedené v RVP ZV pro 1. i 2. stupeň ZŠ jsou pro splnění cílů vzdělávání předmětu fyzika nezbytné a v práci je jednotlivě z tohoto důvodu neuvádím.

2.2 KAPITOLA Č. 1 - TĚLESO A LÁTKA

Cílem kapitoly je seznámit žáky s pojmy **látka** a **těleso**, s druhy látek (**skupenstvím**) a jejich složením. Na jednoduchých příkladech a porovnáních si vysvětlí vlastnosti **atomů** a **molekul** (velikost, neustálý pohyb a jeho důkazy). Zvláštní důraz je kladen na **skupenství vody**, setkají se s termíny **vodní pára, led, námraza, sníh**. (Randa, a další, 2016).

2.2.1 TĚLESO A LÁTKA NA 1. STUPNI ZŠ

Na 1. stupni ZŠ se žáci již setkali s pojmy, které spadají do kapitoly „Těleso a látka“, jaké očekávané výstupy 1. stupně již splňují a jaké učivo je s nimi spojené, jsem vyhledala v RVP ZV v kapitole „Člověk a jeho svět“ a popsala ho v této kapitole.

2.2.1.1 Člověk a jeho svět

Vyučovací předměty (podle volby ZŠ): prvouka (1. – 3. třída), přírodověda (4. – 5. třída)

❖ **Tematický okruh: Rozmanitost přírody**

Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu¹:

„V tematickém okruhu „Rozmanitost přírody“ žáci poznávají Zemi jako planetu Sluneční soustavy, kde vznikl a rozvíjí se život. Jsou vedeni k tomu, aby si uvědomili, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek, ve kterém jsou všechny hlavní děje ve vzájemném souladu a rovnováze, kterou může člověk snadno narušit a velmi obtížně obnovovat. Na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a k trvale udržitelnému rozvoji.“ (MŠMT, 2016)

Očekávané výstupy – žák:

- ČJS-3-4-01 pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
- ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

- ČJS-5-4-01 objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka
- ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Učivo:

Látky a jejich vlastnosti – třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním základních jednotek

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Vesmír a Země – sluneční soustava, den a noc, roční období

Závěr:

V průběhu výuky vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se žáci 1. stupně ZŠ poprvé setkávají s pojmy „látka“, „těleso“, „skupenství a jeho druhy“, „pokus“, „veličina a její jednotky“, „převody jednotek“, „měření“, „měřidlo a měřicí přístroj“, „měřicí stupnice“ a získají základní dovednosti k provádění převodů jednotek a měření veličin. Sledují proměny vody v různých ročních obdobích, uvědomují si jejich vztah se změnou teploty.

2.2.2 TĚLESO A LÁTKA NA 2. STUPNI ZŠ

V této kapitole jsem sepsala několik možností, jak propojit učivo „Těleso a látka“ z fyziky s několika dalšími předměty na 2. stupni ZŠ. Kapitola obsahuje popis vztahu mezi předměty, zařazení učiva podle RVP ZV a učebnice, včetně kapitol, ve kterých je učivo vysvětleno.

2.2.2.1 Člověk a společnost – dějepis

V rámci výuky Dějepisu mohou žáci poznat život a práci nejvýznamnějších antických učenců a filozofů např. Aristotela, Leukippa, Démokrita a jejich myšlenky o složení hmoty.

Očekávané výstupy – žák¹:**➤ Nejstarší civilizace, kořeny evropské kultury**

D-9-3-03 demonstruje na konkrétních příkladech přínos antické kultury a uvede osobnosti antiky důležité pro evropskou civilizaci, zrod křesťanství a souvislost s judaismem

Učivo: **Antické Řecko a Řím**

Učebnice: **Dějepis 6, Fraus, 2013** Starověké Řecko, Starověký Řím

2.2.2.2 Člověk a příroda - přírodopis

Výrazné je propojení této kapitoly s předmětem přírodopis. Zde si žáci mají uvědomit, že těleso a látku lze zkoumat z fyzikálního hlediska především jedním z pěti lidských smyslů, tedy zrakem. Zrakem můžeme zkoumat strukturu a složení hmoty, např. dřevo nebo žulu. Uvedou si jednotlivá skupenství a doloží si je na konkrétních příkladech z přírody, pozastaví se u koloběhu vody v přírodě a vysvětlí si jeho význam pro život, a jak zásadní úlohu v něm hrají právě skupenské přeměny. Ponoří se hlouběji do struktury hmoty a představí si krystaly.

Očekávané výstupy – žák²:**➤ Neživá příroda**

P-9-6-03 rozlišuje důsledky vnitřních a vnějších geologických dějů, včetně geologického oběhu hornin i oběhu vody

P-9-6-06 uvede význam vlivu podnebí a počasí na rozvoj různých ekosystémů a charakterizuje mimořádné události způsobené výkyvy počasí a dalšími přírodními jevy, jejich doprovodné jevy a možné dopady i ochranu před nimi

Učivo: **Nerosty a horniny** – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využití zástupců, určování jejich vzorků; principy krystalografie

Podnebí a počasí ve vztahu k životu – význam vody a teploty prostředí pro život, ochrana a využití pří (Pelikánová, a další, 2016) pro život, vlivy

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a společnost

² RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

znečištěného ovzduší a klimatických změn na živé organismy a na člověka

Učebnice: Přírodopis 6, Fraus, 2014	Planeta Země a vznik života na Zemi
Přírodopis 8, Fraus, 2016	Smyslové orgány
Přírodopis 9, Fraus, 2017	Minerály, Horniny; Vnější geologické děje

2.2.2.3 Člověk a příroda - chemie

V chemii se žáci vrací k vysvětlení stavby atomu a své znalosti rozšíří o to, jak se částice navzájem vážou do molekul a jaké struktury spolu vytvářejí. Vysvětlí si vlastnosti látek a rozdělují je podle nich do skupin.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Pozorování, pokus a bezpečnost práce

CH-9-1-01 určí společné a rozdílné vlastnosti látek

Učivo: **Vlastnosti látek** – hustota, rozpustnost, tepelná a elektrická vodivost, vliv atmosféry na vlastnosti a stav látek

➤ Směsi

CH-9-2-05 rozliší různé druhy vody a uvede příklady jejich výskytu a použití

CH-9-2-06 uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v pracovním prostředí a domácnosti, navrhne nejvhodnější preventivní opatření a způsoby likvidace znečištění

Učivo: **Voda** – destilovaná, pitná, odpadní; výroba pitné vody; čistota vody

Vzduch – složení, čistota ovzduší, ozonová vrstva

➤ Částicové složení látek a chemické prvky

CH-9-3-01 používá pojmy atom a molekula ve správných souvislostech

CH-9-3-02 rozlišuje chemické prvky a chemické sloučeniny a pojmy užívá ve správných souvislostech

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

Učivo: **Částicové složení látek** – molekuly, atomy, atomové jádro, protony, neutrony, elektronový obal a jeho změny v chemických reakcích, elektrony

Prvky – názvy, značky, vlastnosti a použití vybraných prvků, skupiny a periody v periodické soustavě chemických prvků; protonové číslo

Učebnice: **Chemie 8, Fraus, Plzeň 2018** Neviditelné částice hmoty

2.2.2.4 Člověk a příroda - zeměpis

V zeměpise žáci využijí znalosti o skupenství vody a jejím vlivu na přírodní procesy.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie

Z-9-1-03 přiměřeně hodnotí geografické objekty, jevy a procesy v krajinné sféře, jejich určité pravidelnosti, zákonitosti a odlišnosti, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává hranice (bariéry) mezi podstatnými prostorovými složkami v krajině

➤ Přírodní obraz země

Z-9-2-04 porovná působení vnitřních a vnějších procesů v přírodní sféře a jejich vliv na přírodu a na lidskou společnost

Učivo: **Krajinná sféra** – přírodní sféra, společenská a hospodářská sféra, složky a prvky přírodní sféry

Učebnice: **Zeměpis 6, Fraus, Plzeň 2013** Mapa – obraz Země

Zeměpis 6, Fraus, Plzeň 2013 Přírodní složky a oblasti Země

2.2.2.5 Nápady do výuky 2. stupně

- Jednotlivá skupenství a jejich vlastnosti se dají demonstrovat na skupině žáků. Každý žák představuje jednu částici. V pevném skupenství jsou částice (žáci) v pevném semknutí velmi blízko u sebe a pohyb tohoto uskupení je velmi těžké vytvořit a tak se z pohledu z vnějšku jen chvěje. V kapalinách jsou částice stále v držení mezi sebou, ale už na větší vzdálenosti, toto uskupení už je tedy volnější

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

a provzdušněnější, může se různě tvarovat i pohybovat. V plynném skupenství se už všechny částice držet nemusí a pobíhají okolo sebe. A v plazmě už se všechny částice chovají jako „neřízené střely“.

- Následující pokus si žáci vyzkouší doma, pozorují, jak rychle probíhá změna ledové kostky na vodu a na vodní páru. Potřebují k tomu ledovou kostku a nádobu, do které ji umístí, měřidlo času a cokoliv, čím se budou snažit tání a vypařování urychlit. Pokus mohou provést několikrát a zaznamenávat rozdíly v metodách, které použili k urychlení změn skupenství.
- Za domácí úkol se žáci seznámí s pomocí internetu se životem a základními představami antických učenců Aristotela, Leukippa, Démokrita na složení hmoty.

2.3 KAPITOLA Č. 2 - FYZIKÁLNÍ VELIČINY

V kapitole se žáci ve fyzice setkají několika fyzikálními veličinami, konkrétně s **délkou**, **hmotností**, **časem**, **rychlostí**, **objemem**, **teplotou**, **hustotou** a **silou**. Vysvětlí si samotný pojem **fyzikální veličina**. Určí si pravidla, že při určování fyzikálních veličin a jejich velikostí je důležité znát **označení** dané fyzikální veličiny a **jednotku**, ve které se tato veličina určuje. Rozdělí si samotné veličiny do dvou skupin, na **základní** a **odvozené veličiny**. Vysvětlí si, že každá veličina má **základní jednotky** a od ní **jednotky odvozené** a seznámí se s tím, jak mezi nimi převádět. Následně budou ve výše určeném pořadí procházet jednotlivé fyzikální veličiny a určí si u nich jejich označení, jednotku a označení jednotky. Vysvětlí si, k čemu se tyto veličiny používají nebo také, čím je můžeme měřit. Seznámí se s tím, že ne každé měření je přesné a jakým způsobem mohou **chyby měření** vznikat a jak se jim mohou co nejlépe vyvarovat, například zvolením správného měřidla či měření několikrát opakovat a pak z hodnot vypočítat **aritmetický průměr**, který nám vytvoří střední hodnotu z naměřených hodnot. Seznámí se také s určováním **svislého** a **vodorovného** směru. (Randa, a další, 2016)

2.3.1 FYZIKÁLNÍ VELIČINY NA 1. STUPNI ZŠ

Na 1. stupni ZŠ se žáci již setkali s pojmy, které spadají do kapitoly „Fyzikální veličiny“, jaké očekávané výstupy 1. stupně již splňují a jaké učivo je s nimi spojené, jsem vyhledala v RVP ZV v kapitole „Člověk a jeho svět“ a popsala ho v této kapitole.

2.3.1.1 Člověk a jeho svět

❖ Tematický okruh: Místo, kde žijeme

Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu¹:

„V tematickém okruhu „Místo, kde žijeme“, se žáci učí na základě poznávání nejbližšího okolí, vztahů a souvislostí v něm chápat organizaci života v rodině, ve škole, v obci, ve společnosti. Důraz je kladen na praktické poznávání místních a regionálních skutečností a na utváření přímých zkušeností žáků (např. v dopravní výchově).“ (MŠMT, 2016)

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

Očekávané výstupy – žák:

ČJS-3-1-01 vyznačí v jednoduchém plánu místo svého bydliště a školy, cestu na určené místo a rozliší možná nebezpečí v nejbližším okolí

- **délka**

ČJS-5-1-01 určí a vysvětlí polohu svého bydliště nebo pobytu vzhledem ke krajině a státu

- **délka**

ČJS-5-1-02 určí světové strany v přírodě i podle mapy, orientuje se podle nich a řídí se podle zásad bezpečného pohybu a pobytu v přírodě

- **délka**

ČJS-5-1-03 rozlišuje mezi náčrty, plány a základními typy map; vyhledává jednoduché údaje o přírodních podmínkách a sídlištích lidí na mapách naší republiky, Evropy a polokoulí

- **délka, teplota**

ČJS-5-1-04 vyhledá typické regionální zvláštnosti přírody, osídlení, hospodářství a kultury, jednoduchým způsobem posoudí jejich význam z hlediska přírodního, historického, politického, správního a vlastnického

- **teplota**

ČJS-5-1-05 zprostředkuje ostatním zkušenosti, zážitky a zajímavosti z vlastních cest a porovná způsob života a přírodu v naší vlasti i v jiných zemích

- **teplota**

Učivo: **Domov, Škola; Okolní krajina** (místní oblast, region); **Naše vlast; Evropa a svět; Mapy** obecně zeměpisné a tematické

❖ **Tematický okruh: Lidé kolem nás**

Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu¹:

„V tematickém okruhu „Lidé kolem nás“ se žáci seznamují s problémy, které provázejí soužití lidí, celou společnost nebo i svět (globální problémy).“ (MŠMT, 2016)

ČJS-5-2-05 poukáže v nejbližším společenském a přírodním prostředí na změny a některé problémy a navrhne možnosti zlepšení životního prostředí obce (města)
- **teplota**

Učivo: **Základní globální problémy** - globální problémy přírodního prostředí

❖ **Tematický okruh: Lidé a čas**

Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu²:

„V tematickém okruhu „Lidé a čas“ se žáci učí orientovat v dějích a v čase. Poznávají, jak a proč se čas měří, jak události postupují v čase a utvářejí historii věcí a dějů. Učí se poznávat, jak se život a věci vyvíjejí a jakým změnám podléhají v čase.“ (MŠMT, 2016)

ČJS-3-3-01 využívá časové údaje při řešení různých situací v denním životě, rozlišuje děj v minulosti, přítomnosti a budoucnosti
- **čas**

ČJS-5-3-01 pracuje s časovými údaji a využívá zjištěných údajů k pochopení vztahů mezi ději a mezi jevy
- **čas**

Učivo:

Orientace v čase a časový řád – určování času, čas jako fyzikální veličina, dějiny jako časový sled událostí, kalendáře, letopočet, generace, denní režim, roční období

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

² RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

❖ **Tematický okruh: Rozmanitost přírody**Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu¹:

„V tematickém okruhu „Rozmanitost přírody“ žáci poznávají Zemi jako planetu Sluneční soustavy, kde vznikl a rozvíjí se život. Poznávají velkou rozmanitost i proměnlivost živé i neživé přírody naší vlasti. Jsou vedeni k tomu, aby si uvědomili, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek, ve kterém jsou všechny hlavní děje ve vzájemném souladu a rovnováze, kterou může člověk snadno narušit a velmi obtížně obnovovat. Na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a k trvale udržitelnému rozvoji.“ (MŠMT, 2016)

ČJS-3-4-01 pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích

- **délka, teplota, čas, hmotnost**

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

- **délka, teplota, čas, hmotnost**

ČJS-5-4-01 objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka

- **čas, teplota**

ČJS-5-4-05 zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat

- **čas, teplota**

ČJS-5-4-02 vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

- čas, teplota

ČJS-5-4-07 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

- délka, teplota, čas, hmotnost

Učivo:

Látky a jejich vlastnosti – třídění látek, změny látek a skupenství, vlastnosti, porovnávání látek a měření veličin s praktickým užíváním základních jednotek

Voda a vzduch – výskyt, vlastnosti a formy vody, oběh vody v přírodě, vlastnosti, složení, proudění vzduchu, význam pro život

Vesmír a Země – sluneční soustava, den a noc, roční období

Životní podmínky – podnebí a počasí

Rovnováha v přírodě

Ohleduplné chování k přírodě a ochrana přírody

Rizika v přírodě – rizika spojená s ročními obdobími a sezonními činnostmi; mimořádné události způsobené přírodními vlivy a ochrana před nimi

❖ **Tematický okruh: Člověk a jeho zdraví**

Výběr z RVP ZV z charakteristiky okruhu¹:

V tematickém okruhu „Člověk a jeho zdraví“ žáci poznávají především sebe na základě poznávání člověka jako živé bytosti, která má své biologické a fyziologické funkce a potřeby. Žáci se seznamují s tím, jak se člověk vyvíjí a mění od narození do dospělosti, co je pro člověka vhodné a nevhodné z hlediska denního režimu, hygieny, výživy, mezilidských vztahů atd. Získávají základní poučení o zdraví a nemocech, o zdravotní prevenci a poskytování první pomoci.“ (MŠMT, 2016)

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a jeho svět

ČJS-3-5-01 uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví

- čas, teplota, hmotnost

ČJS-3-5-02 rozezná nebezpečí různého charakteru, využívá bezpečná místa pro hru a trávení volného času; uplatňuje základní pravidla bezpečného chování účastníka silničního provozu, jedná tak, aby neohrožoval zdraví své a zdraví jiných

- čas, teplota, hmotnost, síla

ČJS-5-5-01 využívá poznatků o lidském těle k vysvětlení základních funkcí jednotlivých orgánových soustav a k podpoře vlastního zdravého způsobu života

- čas, teplota, hmotnost, síla

ČJS-5-5-02 rozlišuje jednotlivé etapy lidského života a orientuje se ve vývoji dítěte před a po jeho narození

- čas, teplota, hmotnost, síla

ČJS-5-5-03 účelně plánuje svůj čas pro učení, práci, zábavu a odpočinek podle vlastních potřeb s ohledem na oprávněné nároky jiných osob

- čas

ČJS-5-5-04 uplatňuje účelné způsoby chování v situacích ohrožujících zdraví a v modelových situacích simulujících mimořádné události; vnímá dopravní situaci, správně ji vyhodnotí a vyvodí odpovídající závěry pro své chování jako chodec a cyklisty

- čas, teplota, hmotnost, síla

ČJS-5-5-07 rozpozná život ohrožující zranění; ošetří drobná poranění a zajistí lékařskou pomoc

- čas, teplota, síla

Učivo:

Lidské tělo; Péče o zdraví; Osobní bezpečí, krizové situace; Mimořádné situace a rizika ohrožení s nimi spojená

Závěr:

V průběhu výuky vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se žáci seznamují s názvy, značkami a hlavními jednotkami veličin „délka“, „hmotnost“, „teplota“, „čas“ a získají základní dovednosti k zápisům hodnot veličin, provádění převodů jednotek a měření veličin. Poznávají využití fyzikálních veličin v modelových a praktických situacích. S pojmy „objem“ a „síla“ se na 1. stupni ZŠ nepracuje jako s veličinami, ale jako vyjádřením obecného prostoru nebo silového působení, např. v OV oblasti „Výtvarná výchova“ (objem) nebo v OV oblasti „Člověk a jeho zdraví“ (síla).

Jedinou veličinou, se kterou se žáci na 1. stupni ZŠ pravděpodobně neseznamují ani jako s pojmem, je „hustota“.

2.3.2 FYZIKÁLNÍ VELIČINY NA 2. STUPNI ZŠ

V této kapitole jsem sepsala několik možností, jak propojit učivo „Fyzikální veličiny“ z fyziky s několika dalšími předměty na 2. stupni ZŠ. Kapitola obsahuje popis mezipředmětového vztahu, zařazení učiva podle RVP ZV a učebnice, včetně kapitol, ve kterých je učivo vysvětleno.

2.3.2.1 Člověk a příroda - Přírodopis

V přírodopise se žáci setkají s měřením či porovnáváním fyzikálních veličin. Porovnávají rozměry, hmotnosti živočichů, ale také například teploty jejich těl a schopnosti vyrovnávání se se změnami okolních teplot. Učitel žákům vysvětlí, že v podmínkách, ve kterých by oni mohli přijít ke zraněním či újmám na zdraví v důsledku změn teplot či extrémně nízkých či naopak vysokých teplot (popáleniny, omrzliny, úžeh, úpal), jiní živočichové mohou v těchto podmínkách bez problémů žít celý život, aniž by u nich došlo k nějakým zraněním.

Očekávané výstupy – žák¹:**➤ Biologie živočichů**

P-9-4-01 porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů

P-9-4-02 rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin

Učivo: **Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla** – živočišná buňka, tkáň, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování vývoj, vývin a systém živočichů – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – prvoci, bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)

Učebnice: **Přírodopis 6, Fraus, Plzeň 2014** Základní struktura života,
Přehled organismů

2.3.2.2 Člověk a příroda – zeměpis

V zeměpise se žáci setkávají s fyzikálními veličinami jako rychlost větru, zeměpisné souřadnice, nadmořská výška, objemový průtok řek, hmotnost planet, tvary a rozměry planet, rychlost pohybu těles ve vesmíru. Některé z nich mohou pro ně být zpočátku abstraktní, a proto je dobré přiblížit je jim na modelech. Pro žáky také může být zajímavé porovnávat hodnoty stejných veličin na různých planetách - rozměry, hmotnost, hustotu planet, rychlost otáčení okolo vlastní osy, rychlost oběhu okolo Slunce, teplotu na povrchu. A tedy dojít k závěru, že by se člověku na jiné planetě rozhodně nežilo tak dobře, jako na planetě Zemi. Můžeme zmínit některé zajímavosti spojené s fyzikálními veličinami. Pokusit se s dětmi dopátrat důvodu, proč plují ledovce i přesto, že jsou tak těžké a tento poznatek také propojit s důvodem, proč i když jsou v zimě tuhé mrazy, tak voda v rybnících a nádržích nezamrzá až na dno a vodní živočichové tedy u dna mohou přežít. Také se můžeme podívat na otázku, proč vzniká vítr nebo létá horkovzdušný balón, jak tedy díky těmto příkladům

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

závisí hustota na teplotě, či proč v Mrtvém moři můžeme v klidu ležet na hladině a číst si noviny.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Přírodní obraz Země

Z-9-2-01 zhodnotí postavení Země ve vesmíru a srovnává podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy

Z-9-2-02 prokáže na konkrétních příkladech tvar planety Země, zhodnotí důsledky pohybů Země na život lidí a organismů

Z-9-2-03 rozlišuje a porovnává složky a prvky přírodní sféry, jejich vzájemnou souvislost a podmíněnost, rozeznává, pojmenuje a klasifikuje tvary zemského povrchu

Učivo: **Země jako vesmírné těleso** – tvar, velikost a pohyby Země, střídání dne a noci, střídání ročních období, světový čas, časová pásma, pásmový čas, datová hranice, smluvený čas

Učebnice: **Zeměpis 6, Fraus, Plzeň 2013** Planeta Země,
Přírodní složky a oblasti Země

2.3.2.3 Člověk a zdraví – tělesná výchova

Žáci se s fyzikálními veličinami setkali bezpochyby již dříve, jen je nejspíš nenazývali pojmem fyzikální veličiny.

Například v tělesné výchově se s nimi a s jejich měřením setkávají téměř každou hodinu. Měří se čas, za který uběhli různé vzdálenosti, měří se právě tyto vzdálenosti a měří se délky skoků, hodů, vrhů.

Očekávané výstupy – žák²:

➤ Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností

TV-9-2-01 zvládá v souladu s individuálními předpoklady osvojované pohybové dovednosti a tvořivě je aplikuje ve hře, soutěži, při rekreačních činnostech

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

² RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a zdraví

TV-9-2-02 posoudí provedení osvojované pohybové činnosti, označí zjevné nedostatky a jejich možné příčiny

Učivo: **Atletika** – rychlý běh, vytrvalý běh na dráze a v terénu, základy překážkového běhu, skok do dálky nebo do výšky, hod míčkem nebo granátem, vrh koulí

Plavání (podle podmínek školy) – zdokonalovací plavecká výuka, pokud neproběhla základní plavecká výuka, musí předcházet adaptace na vodní prostředí a základní plavecké dovednosti) – další plavecké dovednosti, další plavecký způsob (plavecká technika), dovednosti záchranného a branného plavání, prvky zdravotního plavání a plaveckých sportů, rozvoj plavecké vytrvalosti

Lyžování, snowboarding, bruslení (podle podmínek školy) – běžecské lyžování, lyžařská turistika, sjezdové lyžování nebo jízda na snowboardu, bezpečnost pohybu v zimní horské krajině, jízda na vleku; (popř. další zimní sporty podle podmínek školy)

➤ **Činnosti ovlivňující úroveň pohybových dovedností**

TV-9-3-05 sleduje určené prvky pohybové činnosti a výkony, eviduje je a vyhodnotí

TV-9-3-07 zpracuje naměřená data a informace o pohybových aktivitách a podílí se na jejich prezentaci

Učivo: **Měření výkonů a posuzování pohybových dovedností** – měření, evidence, vyhodnocování

2.3.2.4 Nápady do výuky 2. stupně

- Žáci změří svou výšku, porovnájí ji s ostatními, seřadí se vedle sebe podle velikosti, spočítají, o kolik centimetrů vyrostli od svého narození a odvážní jedinci si zkusí vypočítat pomocí aritmetického průměru průměrnou rychlost svého růstu za rok, respektive, o kolik centimetrů průměrně za rok povyrostli.
- V dalším cvičení si ověří, zda rozpětí jejich horních končetin odpovídá jejich výšce. Jednoduše si tento pokus můžeme zrealizovat u zdi či zárubní dveří, jednou rukou se dotýkají konečky prstů země, přitisknou dlaň, paži, hrudník i celou druhou ruku ke zdi či zárubním a asistující spolužák udělá značku, kam až dosahují konečky prstů druhé ruky.

Měřený žák se poté jen postaví ke zdi ke značce a asistující spolužák přimaluje druhou značku. Oba poté poodstoupí a obě hodnoty mohou porovnat. Nakonec se vystřídají a pokus opakují.

- Žáci si vyzkouší, že lze naměřit i záporné hodnoty. Měří-li například hloubku dosahu žáka v předklonu a stojí-li na vyvýšené plošině, objeví se jistě ve třídě i tací, kteří jsou schopni dát dlaně níž než na tuto plošinu a připsat si tak zápornou hodnotu dosahu.
- Žáci se také setkají s mnohými měřidly, díky čemuž si uvědomí, že se každé hodí k něčemu trochu jinému a má svou specifickou funkci, i když třeba měří stejnou fyzikální veličinu. Žáci si to ukáží na příkladu měření již zmíněné délky. Pásmo se jistě výborně hodí na měření hodů, vrhů, a skoků, ale velmi jim nepomůže při měření onoho dosahu rukou na zem. K tomuto měření jim poslouží lépe např. klasické dlouhé průhledné pravítko, které znají z matematiky, krejčovský či zavinovací metr.
- V těchto i jiných cvičeních se žáci střídají v odečítání hodnot ze stupnic a zapisování nahlášených údajů do tabulek. Vyzkouší si tak zacházení s různými měřidly. Stejně tak si žáci uvědomí podstatu jednotek, ve kterých je naměřený údaj popsán. Doba běhu na 60 metrů mohou snadno počítat na sekundy, ale doba trvání vyučovací hodiny by se jim v sekundách určovala jen stěží, proto se jim více hodí počítat v minutách či v hodinách. A to už vůbec nemluvíme například o počítání času, od jejich narození.
- Pokud žáci navštěvují ve škole v rámci tělocviku plavání, setkají se i zde s několika veličinami, které mohou měřit. Například opět čas, za který uplavou předem danou vzdálenost nebo se naučí přepočítávat metry na počet bazénů, tedy si vlastně vyzkouší netradiční převody jednotek. Zajímavé je, že se při hodinách plavání setkají i s fyzikální veličinou hustota, sice ji nejspíš nebudou měřit, ale učitel může žáky snadno navést, jak si mohou ověřit, jak souvisí hustota s tím, zda se na hladině vznášejí, či klesají ke dnu. Postačí žáky rozestavět dál od sebe, zklidnit je a nakázat jim, aby se položili na záda na hladinu, roztáhli paže i nohy (tvar hvězdice) a provedli hluboký nádech a chvíli nevydechovali. Dojde k tomu, že se jejich těla vznesou ve vodě znatelně výše. Poté naopak vypustí z plic všechn vzduch a sledují, jak se jejich tělo postupně zanořuje do vody bez jejich vnějšího přičinění. Je ideální toto cvičení provádět s menším počtem žáků a pokud možno v hloubce, kde nedosáhnou na dno, aby je myšlenka na blízké dno

nenutila se stavět na nohy. Pokud se ve skupině objeví žáci, kteří nedokáží splývat na zádech, vyzkouší si tento pokus ve vertikální poloze (opět se však musí nacházet v dostatečné hloubce).

- Dalším pokusem je měření vitální kapacity plic. K vytvoření měřicího přístroje je zapotřebí zavařovací sklenice s víčkem, vrták na vytvoření otvorů do víčka, dvě brčka, tavná pistole, odměrný válec a voda. Brčka se prostrčí otvory ve víčku tak, aby jedno dosahovalo těsně nad dno sklenice a druhé, aby dosahovalo těsně pod víčko. Množství vody ve sklenici je takové, aby horní brčko nebylo ponořeno ve vodě. Poté je potřeba zaizolovat brčka v otvorech víčka tavnou pistolí a víčko zašroubovat. K naměření vitální kapacity plic je potřeba, aby se žáci všichni vzduch z plic vyfoukli do brčka, které není ponořeno do vody. Vnější konec druhého brčka musí ústít do odměrného válce, aby voda, kterou žáci ze sklenice vytlačí, byla zachycena ve válci. Kapacita plic je naměřena z množství vody vytlačené do odměrného válce výdechem žáka.

2.4 ÚVOD KE KAPITOLÁM 3, 4, 5 Z HLEDISKA UČIVA NA 1. STUPNI ZŠ

Problematika **elektrických vlastností látek, elektrického obvodu a magnetismu** není v RVP ZV 1. stupně doslovně obsažena. Jednotlivé pojmy se mohou při výuce objevovat v obecnější rovině např. ve vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“ – v tematických okruzích „Místo, kde žijeme“ při výuce práce s mapou (magnetismus), „Rozmanitost přírody“ při výuce specifických přírodních jevů (bouřka, blesk) a ochrany před nimi a „Člověk a jeho zdraví“ při výuce nebezpečí úrazu elektrickým proudem a poskytování první pomoci.

2.5 KAPITOLA Č. 3 - ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK

V této kapitole se žáci ve fyzice setkají s **elektrováním těles** pomocí tření, **přitažlivými a odpudivými elektrickými silami, kladným a záporným elektrickým nábojem**. Představí si jednotlivé části a částice atomu a určí jejich elektrický náboj. Rozpoznají kladný iont od záporného a setkají se se zdroji elektrického náboje. Rozdělí si látky a tělesa na vodivé a nevodivé a co znamená princip uzemnění těles. Vysvětlí si, že elektrická síla může působit při vzájemném dotyku dvou těles, ale také na dálku skrz **elektrické pole**. Elektrické pole si znázorní pomocí **elektrických siločar**. Seznámí se s tím, že v silném elektrickém poli může dojít k **elektrickému výboji**, v přírodě k **blesku**. Vysvětlí si, jak se dříve ale i dnes lidé před blesky chránili a jaká jsou **pravidla ochrany před bleskem**. (Randa, a další, 2016)

2.5.1 ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI LÁTEK NA 2. STUPNI ZŠ

V této kapitole jsem sepsala několik možností, jak propojit učivo „Elektrické vlastnosti látek“ z fyziky s několika dalšími předměty na 2. stupni ZŠ. Kapitola obsahuje popis mezipředmětového vztahu, zařazení učiva podle RVP ZV a učebnice, včetně kapitol, ve kterých je učivo vysvětleno.

2.5.1.1 Člověk a společnost - dějepis

V dějepise se žáci setkají s historickým vývojem poznávání jednotlivých částic a jejich elektrických vlastností. Seznámí se se jmény významných vědců, např. J. J. Thomson (objevitel elektronu), E. Rutherford (objevitel protonu a atomového jádra), J. Chadwick (objevitel neutronu), J. Wattem, A. Voltou, bratry Montgolfierovými a P. Divišem.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Objevy a dobývání, počátky nové doby

D-9-5-07 rozpozná základní znaky jednotlivých kulturních stylů a uvede jejich představitele a příklady významných kulturních památek

Učivo: **Barokní kultura a osvícenství**

Učebnice: **Dějepis 8, Fraus, 2016** Doba osvícenství

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a společnost

2.5.1.2 Člověk a příroda – přírodopis

Žáci poznají, že elektrický náboj ke svému životu nevyužívá pouze člověk, ale i někteří živočichové ze zvířecí říše, například parejnok elektrický.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Biologie živočichů

P-9-4-02 rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin

P-9-4-03 odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí

Učivo: **Vývoj, vývin a systém živočichů** – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – prvoci, bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)

Projevy chování živočichů

Učebnice: **Přírodopis 7, Fraus, 2015** Paryby

2.5.1.3 Člověk a příroda – chemie

Ve vyšších ročnících se žáci v chemii opět vrátí k látce o stavbě hmoty a podívají se blíže na vlastnosti atomu, iontů a částic, ze kterých se skládají a setkají se s tím, jak mohou od sebe rozlišovat elektricky vodivé a nevodivé látky.

Očekávané výstupy – žák²:

➤ Chemické reakce

CH-9-4-03 aplikuje poznatky o faktorech ovlivňujících průběh chemických reakcí v praxi a při předcházení jejich nebezpečnému průběhu

Učivo: **Chemie a elektřina** – výroba elektrického proudu chemickou cestou

Učebnice: **Chemie 8, Fraus, 2018** Částicové složení látek; Vlastnosti látek

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

² RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

2.5.1.4 Nápady do výuky 2. stupně

- Tímto pokusem si žáci ověří elektrostatické vlastnosti látek, vyzkouší si, jak mohou jednoduše přesouvat elektrický náboj mezi tělesy. Každý si vezme proužek z nastříhaných eurodesek mezi prsty a oba konce nechá volně splynout. Poté druhou rukou lehce uchopí oba konce a sjede směrem dolů, jako kdyby je chtěl srovnat. Tím folie zelektrujeme na souhlasný náboj a oba konce se tak začnou odpuzovat jeden od druhého.
- Podobný pokus si demonstrovají také tím, že o trička třou kousek polystyrenu, který následně přiloží ke stěně. Polystyren by měl na zdi držet díky elektrostatické síle.
- V dalším pokusu je třeba jedny eurodesky rozstříhnout do tvaru kápě. Dobrovolník ze třídy (ideálně dívka s volnými dlouhými vlasy) si tuto plastovou kápi nasadí, prodrbe si hlavu jako při mytí vlasů a poté kápy pomalu zvedá. Spolužáci a dobrovolník v zrcátku pozoruje, jak vlasy přilnuly ke kápi a stoupají s ní vzhůru.
- Žáci se seznámí se základním principem činnosti laserové tiskárny, elektrování tiskového válce a následným nanášením toneru.

2.6 KAPITOLA Č. 4 - ELEKTRICKÝ OBVOD

Na začátku této kapitoly si zavedeme nové fyzikální veličiny, **elektrický proud** a **elektrické napětí**, zavedeme si jejich **jednotky** a označení. Rozdělíme elektrické proudy do dvou kategorií dle zdrojů na **stejnoseměrný elektrický proud** a **střídavý elektrický proud**. Popíšeme **zdroje elektrického napětí** a vysvětlíme si, co jsou **akumulátory**, **galvanické články** a **elektrické generátory**. Setkají se účinky elektrického proudu, například s **pohybovými**, **tepelnými**, **světelnými**. Vysvětlí si, že aby nám v domácnosti elektrické spotřebiče fungovaly, musí být zapojeny do elektrického obvodu. Seznámí se s jednotlivými částmi obvodu, bez kterých se neobejde, jako jsou **zdroje elektrického napětí**, **spínače**, **spotřebiče** a **vodiče** a jednotlivým součástkám přiřadí jejich **schematickou značku**. Seznámí se s tím, že elektrický proud mohou vést kromě pevných látek i kapaliny a plyny. Seznámí se se základními pravidly v **bezpečnosti při práci s elektřinou**. (Randa, a další, 2016)

2.6.1 ELEKTRICKÝ OBVOD NA 2. STUPNI ZŠ

V této kapitole jsem sepsala několik možností, jak propojit učivo „Elektrický obvod“ z fyziky s několika dalšími předměty na 2. stupni ZŠ. Kapitola obsahuje popis mezipředmětového vztahu, zařazení učiva podle RVP ZV a učebnice, včetně kapitol, ve kterých je učivo vysvětleno.

2.6.1.1 Člověk a společnost - dějepis

S historického hlediska se žáci seznámí se jmény několika vědců, kteří se velmi zasloužili o to, že dnes má každá domácnost přístup k telefonu a elektrickému proudu, avšak museli o to svést velmi tvrdý souboj, který je dnes znám jako „Válka proudů“, tedy s pány T. A. Edisonem, N. Teslou. S těmi jmény je propojený i pojem „Druhá průmyslová revoluce“, která je známá tím, že se svět začal na konci 19. století velmi rychle elektrifikovat.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ Moderní společnost

D-9-6-01 vysvětlí podstatné ekonomické, sociální, politické a kulturní změny ve vybraných zemích a u nás, které charakterizují modernizaci společnosti

D-9-6-06 vysvětlí rozdílné tempo modernizace a prohloubení nerovnoměrnosti vývoje jednotlivých částí Evropy a světa včetně důsledků, ke kterým tato nerovnoměrnost vedla; charakterizuje soupeření mezi velmocemi a vymezí význam kolonií

Učivo: **Velká francouzská revoluce a napoleonské období**, jejich vliv na Evropu a svět; vznik USA

Industrializace a její důsledky pro společnost; sociální otázka

Revoluce 19. století jako prostředek řešení politických, sociálních a národnostních problémů

Politické proudy (konzervativismus, liberalismus, demokratismus, socialismus), ústava, politické strany, občanská práva, kulturní rozrůzněnost doby

Učebnice: **Dějepis 8, Fraus, 2016** Přelom 19. a 20. století

2.6.1.2 Člověk a příroda – chemie

Žáci se s elektrickými obvody mohou setkat i v chemii, protože elektřinu lze vyrábět i chemickou cestou. Setkají se s pojmy elektrolyt, elektrolýza, pokovování a galvanický článok.

Očekávané výstupy – žák²:

➤ Chemické reakce

CH-9-4-03 aplikuje poznatky o faktorech ovlivňujících průběh chemických reakcí v praxi a při předcházení jejich nebezpečnému průběhu

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a společnost

² RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

Učivo: Chemie a elektřina – výroba elektrického proudu chemickou cestou

Učebnice: **Chemie 8, Fraus, 2018**

Vodík

Chemie 9, Fraus, 2018

Chemické reakce a děje

2.6.1.3 Nápady do výuky 2. stupně

- Na tento pokus budou žáci potřebovat obyčejnou tužku, LED diodu, nabitou plochou baterii a papír. Na papír namalují dvě tlusté a výrazné čáry ve vzdálenosti stejné jako je vzdálenost elektrod na baterii. Poté přiloží baterii elektrodami na tyto čáry a vedle ní na čáry přiloží LED diodu. Tato dioda by se měla rozsvítit, protože tuha v tužce je z vodivého uhlíku. Vytvořili tím jednoduchý obvod.
- Za domácí úkol si žáci vytvoří seznam elektrických spotřebičů, které mají doma. Následně je rozdělí dle toho, jaké mají účinky - pohybové, tepelné, světelné, či jiné (v tomto případě blíže určí jaké).
- Tímto pokusem si žáci ověří, které látky jsou za běžných podmínek vodivé a které nevodivé. Na začátku si sestaví jednoduchý obvod složený ze zdroje (např. plochá baterie), vodiče, páru krokosvorek, druhého vodiče a žárovky (nebo diody). Toto je základní zapojení, tím si ověří, že jsou všechny součásti obvodu funkční. Nyní žáci rozpojí krokosvorky a připojují mezi ně různé předměty a zjišťují, které elektrický proud vedou a které ne. V následujícím kroku, tento rozpojený obvod vloží do nádoby s vodou a pozorují, zda voda postačí k rozsvícení žárovky. Poté do vody mohou přidávat sůl, citron či jiné přísady a pozorovat, zda se podaří obvod takto ve vodě propojit.
 - Možnosti připojovaných předmětů: obyčejná tužka, obyčejná tužka ořezaná z obou stran (tedy připojení k tužce), hřebík, vrut, dřívko od nanuku, brambora (čerstvá), rozkrojený citron, řetízek, provázek a jiné.
- Princip tohoto úkolu spočívá v porovnávání velikosti různých elektrických obvodů, např. soustavy elektrického vedení od elektrárny do domácnosti, jednoduchých školních obvodů (viz předchozí úkol), zapojení el. spotřebičů v domácnosti, základních desek počítačů (PC, mobilních telefonů), integrovaných obvodů.

- Žáci dostanou za úkol vyhledat, jak vypadaly nejstarší počítače a mobilní telefony, porovnávají jejich velikosti. Zajímavostí pro ně bude Moorův zákon, tedy předpověď, že se do integrovaných obvodů každé dva roky vejde dvojnásobné množství tranzistorů, tedy, že se každé dva roky velikost těchto součástek zmenšuje na polovinu.

2.7 KAPITOLA Č. 5 – MAGNETISMUS

V 6. ročníku se žáci seznámí s tím, které látky a tělesa se vyznačují **magnetickými vlastnostmi** a které ne. Naučí se je rozlišovat. Vysvětlí si, že v okolí magnetu vzniká **magnetické pole**, ve kterém působí magnetická síla, která bude železné předměty vždy přitahovat, ale v případě dvou magnetů může dojít jak k přitáhnutí, tak k odpuzení. Zavedou si tedy pojem **přitažlivá a odpudivá magnetická síla**, které mohou působit jak při vzájemném dotyku dvou magnetů či na dálku. Nakreslí a popíšu si stavbu magnetu, vyznačí **severní a jižní pól** a mezi nimi **netečné pásmo**, učitel žákům zdůrazní, že i kdyby magnet rozpůlili, tak by nikdy nezískali oddělené severní a jižní póly. Prostřednictvím jednoduchých pokusů si mohou vyzkoušet, které látky mohou ovlivnit působení magnetů a pojmenují je **feromagnetické**, které mohou být zmagnetizované díky jevu, kterému říkáme **magnetická indukce**. Pokud budou zmagnetizované jen dočasně, tak se jedná o **látky magneticky měkké**, pokud trvale, tak o **látky magneticky tvrdé**. Dalším pokusem si děti mohou ověřit, jak na sebe magnety působí a to tak, že nad rozsypané železné piliny položí sklo s magnetem, piliny se seskupí do obrazce, který přesně vykreslí **magnetické indukční čáry**, tedy křivky, které vykreslují magnetické pole. Země, jakožto velký magnet má okolo sebe také magnetické pole, díky němuž jsme schopni pomocí **kompasů** či **buzol** určit světové strany. Důležité je určitě zmínit, rozdíl mezi magnetickými póly Země a těmi zeměpisnými a poučit žáky o deklinaci, tedy o odchylce, kterou může na různých místech Země mít střílka kompasu od opravdového směru jih-sever. Vysvětlíme, že nejen magnety mohou mít magnetické vlastnosti, ale také vodiče s procházejícím proudem a jak se člověk naučil to využívat ve formě **cívek**, **elektromagnetů**, tedy magnetů řízených elektrickým polem a **relé**, tedy elektromagnety, které jsou zapojeny jako spínače. (Randa, a další, 2016)

2.7.1 MAGNETISMUS NA 2. STUPNI ZŠ

V této kapitole jsem sepsala několik možností, jak propojit učivo „Magnetismus“ z fyziky s několika dalšími předměty na 2. stupni ZŠ. Kapitola obsahuje popis mezipředmětového vztahu, zařazení učiva podle RVP ZV a učebnice, včetně kapitol, ve kterých je učivo vysvětleno.

2.7.1.1 Člověk a společnost - dějepis

Propojení tématu magnetismu s dějepisem je v objevení kompasu v Číně, a tak v metodách používaných k orientaci a určení světových stran a tedy i správného kurzu v mořích a oceánech při dalekých plavbách, které byla v minulosti prováděny například z evropských zemí, jako jsou Španělsko, Itálie, či Nizozemska do exotických zemí, jako byly Indie, Čína a Japonsko. Tyto cesty byly vedeny za účelem zvětšení teritorií, vybudování obchodních cest či vědeckých expedicí.

Očekávané výstupy – žák¹:

➤ **Objevy a dobývání. Počátky nové doby**

D-9-5-03 popíše a demonstruje průběh zámořských objevů, jejich příčiny a důsledky

Učivo: **Zámořské objevy a počátky dobývání světa**

- **Modernizace společnosti**

D-9-6-01 vysvětlí podstatné ekonomické, sociální, politické a kulturní změny ve vybraných zemích a u nás, které charakterizují modernizaci společnosti

D-9-6-06 vysvětlí rozdílné tempo modernizace a prohloubení nerovnoměrnosti vývoje jednotlivých částí Evropy a světa včetně důsledků, ke kterým tato nerovnoměrnost vedla; charakterizuje soupeření mezi velmocemi a vymezení význam kolonií

Učebnice: **Dějepis 6, Fraus, 2013** Starověká Čína

2.7.1.2 Člověk a příroda - přírodopis

Propojení kapitoly o magnetismu s přírodopisem spočívá jak v hornině, jež je specifická svými magnetickými vlastnostmi, tedy magnetovcem, tak ve velmi zajímavém fenoménu orientaci živočichů v magnetickém poli Země. Mluvíme zde například o chování tažných ptáků, kteří se pravidelně rok co rok odebírají do teplých krajín, aby tam strávili zimní měsíce, aby se na jaře mohli opět vrátit zpět na místa, kde hníždili předešlý rok.

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a společnost

Očekávané výstupy – žák¹:**➤ Biologie živočichů**

P-9-4-03 odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí

Učivo: **Vývoj, vývin a systém živočichů** – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – prvoci, bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)

➤ Neživá příroda

P-9-6-02 rozpozná podle charakteristických vlastností vybrané nerosty a horniny s použitím určovacích pomůcek

Učivo: **Nerosty a horniny** – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využití zástupců, určování jejich vzorků; principy krystalografie

Učebnice: **Přírodopis 7, Fraus, Plzeň 2015** Kruhoústí, paryby

Přírodopis 9, Fraus, Plzeň 2017 Minerály

2.7.1.3 Člověk a příroda - zeměpis

Stěžejní propojení magnetismu můžeme nalézt v zeměpise, ale myslím, že se mu moc velká pozornost v učebnicích nevěnuje. A přesto je to stěžejní nosník, na kterém je postaveno určování polohy míst na Zemi. Myslím si, že je důležité dětem zdůraznit, jaký je rozdíl mezi magnetickými póly Země a těmi zeměpisnými. Je také podstatné žákům vysvětlit principy, na kterých fungují kompasy a buzoly, jak podle nich mohou určovat světové strany a jak s nimi zacházet, aby se například nenechali zmást, když by se ocitli v blízkosti naleziště železných rud. Je proto dobré si s dětmi ukázat v jakých částech země se u nás, popřípadě ve světě, s těmito nalezišti můžeme setkat.

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

Očekávané výstupy – žák¹:**➤ Regiony světa**

Z-9-3-02 lokalizuje na mapách světadíly, oceány a makroregiony světa podle zvolených kritérií, srovnává jejich postavení, rozvojová jádra a periferní zóny

Učivo: **Světadíly, oceány, makroregiony světa** – určující a porovnávací kritéria; jejich přiměřená charakteristika z hlediska přírodních a socioekonomických poměrů s důrazem na vazby a souvislosti (přírodní oblasti, podnebné oblasti, sídelní oblasti, jazykové oblasti, náboženské oblasti, kulturní oblasti)

➤ Česká republika

Z-9-6-03 hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje, lidský a hospodářský potenciál České republiky v evropském a světovém kontextu

Učivo: **Česká republika** – zeměpisná poloha, rozloha, členitost, přírodní poměry a zdroje; obyvatelstvo: základní geografické, demografické a hospodářské charakteristiky, sídelní poměry; rozmístění hospodářských aktivit, sektorová a odvětvová struktura hospodářství; transformační společenské, politické a hospodářské procesy a jejich územní projevy a dopady; hospodářské a politické postavení České republiky v Evropě a ve světě, zapojení do mezinárodní dělby práce a obchodu

Učebnice: **Zeměpis 6, Fraus, 2013** Planeta Země, Mapa – obraz Země,
Jak žijí lidé na Zemi

Zeměpis 7, Fraus, 2014 Severní ledový oceán

2.7.1.4 Nápady do výuky 2. stupně

- Žáci si vyrobí jednoduchý kompas. Postačí jim k tomu nádoba s vodou, kousek polystyrenu, jehla či špendlík a magnet. Táhlými pohyby „potírají“ jehlu magnetem a poté ji položí na kus polystyrenu na vodní hladině. Tato lodička by se po chvíli měla stočit po směru zemského magnetického pole ve směru jih-sever.

¹ RVP ZV, MŠMT Praha 2017, vzdělávací oblast Člověk a příroda

- Žáci ze vzájemného chování střelky kompasu a označeného magnetu určí póly kompasu. Na základě chování jeho střelky v zemském magnetickém poli pak určí, jaký magnetický pól se nachází v blízkosti severního resp. jižního zeměpisného pólu.
- Žáci si jednoduchým pokusem demonstrují magnetizaci. Tyčový magnet budou pomalu přibližovat k hromádce kancelářských sponek či hřebíčků a pozorují, na jakou vzdálenost je může tyčový magnet ovlivňovat. V dalším kroku pokračují tak, že zvednou magnet do výšky a na jeho spodní část umístí jednu kancelářskou sponku či hřebíček tak, aby byly ve svislé poloze, na jejich konce poté umísťují další a snaží se vytvořit co nejdelší řetízek.
- Dalším pokusem si žáci ověří, zda jsou jejich šperky tak drahocenné, jak předpokládají. Přiložením magnetu ke šperkům pozorují jejich reakci. Snadno tak zjistí, zda se jedná o pravé zlato a stříbro (pokud se nepřitáhnou) anebo o pozlacené, postříbřené šperky (pokud se přitáhnou).
- K tomuto pokusu budou potřebovat plochou nádobu, jemné železné piliny, průhlednou destičku a tyčový magnet. Žáci vysypou železné piliny na plochou nádobu a položí na ni průhlednou destičku. Magnet poté umístí doprostřed destičky. Železné piliny se seskupí k magnetu podle tvaru jeho magnetického pole. Viditelné budou magnetické indukční čáry. Jemným poklepáním mohou pilinám pomoci se zformovat.
- Žáci se při výuce seznámí s pojmem magnetorecepce, vyhledají si na svých mobilních telefonech nebo stolních počítačích příklady živočichů s touto schopností a posoudí, jak a proč ji využívají.

3 POROVNÁNÍ UČEBNIC FYZIKY FRAUS S JINÝMI VYDAVATELI

Cílem této kapitoly je porovnání několika učebnic a učebních materiálů od různých autorů a vydavatelů a to z hlediska jejich struktury učiva, vyučovaného v 6. ročníku ZŠ. Porovnání by mělo napovědět, jakým způsobem jsou učebnice sestavené a jaký to může mít vliv na studium fyziky.

3.1 UČEBNÍ MATERIÁLY Z MÉ ZŠ

V této kapitole jsem se rozhodla věnovat učebním materiálům, podle kterých jsem byla v 6. až 9. ročníku na základní škole vzdělávána já. Jednalo se o materiály, které si k výuce vyučující vytvořil sám (tzv. Učební materiály), aby přesně odpovídaly obsahu a rozsahu jeho hodin.

Rozhodla jsem se kvůli lepší přehlednosti zpracovat toto téma do tabulek.

Tabulka 1 obsahuje přehled témat z učebnice Fyzika 6, Fraus, 2016 a porovnání, v jakém ročníku se stejná témata vyučovala podle výše zmíněných učebních materiálů z mé ZŠ.

Tabulka 1

Fyzika 6, Fraus	Učební materiály vyučujícího
Těleso a látka	6. ročník
Fyzikální veličiny	6. ročník
Elektrické vlastnosti látek	9. ročník
Elektrický obvod	9. ročník
Magnetismus	9. ročník

Tabulka 2 obsahuje témata, která se vyskytují v šestém ročníku ve výše zmíněných učebních materiálech ze ZŠ a porovnání, v jakém ročníku se s těmito tématy žáci setkají dle učebnic Fyzika, Fraus.

Tabulka 2

Učební materiály 6. ročník vyučujícího	Fyzika, Fraus
Látka a těleso	6. ročník
Fyzikální veličiny	6. ročník
Pohyb těles	7. ročník

Tabulka 3 zobrazuje strukturu, do jaké je seřazené učivo v jednotlivých ročnících ZŠ, podle těchto učebních materiálů mého vyučujícího.

Tabulka 3

6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Látka a těleso	Vzájemné působení těles, síla	Energie	Elektromagnetické jevy
Fyzikální veličiny	Vlastnosti kapalin	Zvukové jevy	Astronomie
Pohyb tělesa	Vlastnosti plynů	Světelné jevy	

Závěr: Dochází tedy k tomu, že žáci se s daným tématem seznámí v jednom ročníku a v následnících se již k němu nevracejí, může dojít k dojmu, že nedochází k patřičnému opakování učiva v průběhu studia na druhém stupni ZŠ. Na druhou stranu se však žáci v jeden okamžik seznámí s celou problematikou a mají tak možnost si v tento moment vytvořit ucelený obraz o probírané látce. Učivo je seřazené stejným způsobem, s jakým se setkáváme například na středních školách, kde se probírají jednotlivé bloky Fyziky zvlášť.

3.2 FYZIKA, PROMETHEUS

V této kapitole bych ráda porovнала učebnice fyziky vydané v nakladatelství Fraus s učebnicemi fyziky vydanými v nakladatelství Prometheus¹. Zvolila jsem opět formu tabulky, která funguje stejně jako v předchozí kapitole.

Tabulka 4 zobrazuje přehled témat, která se vyskytují v učebnici Fyzika 6, Fraus, 2016 a porovnání v jakém ročníku se tato témata vyučují v učebnicích vydaných nakladatelstvím Prometheus.

Tabulka 5 obsahuje témata, která se vyskytují v šestém ročníku ve výše zmíněných učebnicích fyziky z nakladatelství Prometheus a porovnání, v jakém ročníku se s těmito tématy žáci setkají dle učebnic Fyzika, Fraus.

Tabulka 4

Fyzika 6, Fraus	Fyzika Prometheus
Těleso a látka	6. ročník
Fyzikální veličiny	6. ročník
Elektrické vlastnosti látek	6. ročník
Elektrický obvod	6. ročník
Magnetismus	6. ročník

Tabulka 5

Fyzika 6, Prometheus	Fyzika, Fraus
Vlastnosti látek a těles	6. ročník
Měření fyzikálních veličin	6. ročník
Elektrický obvod	6. ročník

Na první pohled by se mohlo zdát, že v učebnicích Prometheus některé kapitoly chybí. Nechybí, elektrické a magnetické vlastnosti látek jsou zahrnuty v kapitole Vlastnosti látek a těles.

¹ Fyzika pro 6. ročník základní školy, doc. RNDr. R. Kolářová, CSc., PaedDr. J. Bohuněk, Prometheus, Praha 2002

Obě učebnice byly schváleny MŠMT a jsou na seznamu schválených učebnic na nadcházející období.¹

Závěr:

Z mého průzkumu vyplývá, že všechny učebnice Fyziky pro 6. ročník, které jsou na výše zmíněném seznamu schválených učebnic MŠMT, mají zhruba stejnou strukturu. Liší se většinou v maličkostech. Například v učebnici Fyzika pro 6. ročník², je učivo, o elektrických a magnetických látkách shrnutu v kapitole „Vlastnosti látek a těles“ nebo obsahují, mimo jiné i akustiku (např. Fyzika 6 pro ZŠ a víceletá gymnázia³).

¹ Celý seznam je k dohledání na tomto odkazu, schválené učebnice Fyziky se nacházejí na stranách 58 – 60.
<http://www.msmt.cz/file/50954/>

² Kolářová, Růžena a Bohuněk, Jiří. 2002. Fyzika pro 6. ročník základní školy. Praha: Prometheus, 2002. 978-80-7196-246-5.

³ Macháček, Martin. 2010. Fyzika pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia. Praha: Prometheus, 2010. 978-80-7196-186-4.

4 PROJEKTOVÝ DEN

Další možností, jak zařadit kooperaci předmětů do výuky, je realizace projektových dnů. V tomto případě je nutná spolupráce mezi učiteli. V následujících bodech jsem vypsal obecné otázky, které si tvůrce projektového dne musí zodpovědět, aby mohl začít vymýšlet jeho formu.

➤ **Celý projektový den je nutné přizpůsobit a „doladit“ podle konkrétních podmínek organizující školy:**

- zvolit téma projektového dne,
- v jak velkém počtu žáků bude projektový den probíhat (zúčastní se jedna třída, jeden ročník, jeden stupeň, celá škola),
- kdo se bude na organizaci podílet (žáci vyšších ročníků, učitelé, mimoškolní organizace),
- v jakém prostředí se bude projektový den odehrávat (třída, odborné učebny, tělocvična, venkovní prostory),
- jaká bude časová náročnost projektu (jedna hodina, dopoledne, celý den, týden),
- kdy bude probíhat (roční období, část dne).

Ve své práci jsem se rozhodla rozpracovat příklad takového projektového dne. Jeho tématem bude magnetismus a magnetické pole a bude realizovat kooperaci předmětů fyzika, prvouka, přírodověda, dějepis, zeměpis a přírodopis. Bude probíhat na menší škole (zhruba jedna třída na ročník), zvláště pro každý stupeň ZŠ. V ideálním případě nejprve pro 2. stupeň, s tím, že žáci 9. ročníku poté pomohou s jeho organizací pro 1. stupeň. Odehrávat se bude ve venkovních prostorách školy a sousedícím přízemí (tak, aby byly dostupné prostory, ve kterých se nachází sociální zařízení, popřípadě jídelna se zdrojem pitné vody).

Žáci budou rozděleni do menších skupin, aby v nich byl zástupce každého ročníku.

Vzhledem k velkému množství soutěžích skupin žáků nebude určeno pořadí, v jakém mají stanoviště navštěvovat a úkoly plnit. Bude tedy na žácích samotných, aby zvolili vhodnou strategii, která jim umožní vyřešit všechny úkoly včas (v rozmezí od 8:00 do 12:00 hodin). Žáci budou svou aktivitu zaznamenávat do skupinového pracovního listu - viz Přílohy str. I.

Každé stanoviště bude obsluhované minimálně jedním organizátorem (vyučujícím nebo žák 9. ročníku), jeho úkolem bude udržovat pořádek, dohlížet na plnění úkolu a bezpečnost práce, případně žákům pomáhat. Ostatní organizátoři dohlíží na průběh akce mimo stanoviště.

Obecná charakteristika aktivit:

- **Pracovní aktivity** = stanoviště pro práci skupin
 - na stanoviště připravit v dostatečné velikosti a srozumitelnosti návody a potřebný počet pomůcek
 - obsluha stanovišť musí být řádně proškolená
- **Demonstované pokusy** = stanoviště pro demonstraci pokusů obsluhou stanoviště
 - na stanoviště je potřeba připravit pomůcky a informační letáky o teorii, která bude pokusy vysvětlovat
- **Kvíz** = aktivita pro samostatnou práci skupin
 - probíhá ve dvou fázích
 - získávání studijních materiálů
 - práce se studijními materiály

1. Pracovní aktivity – přehled stanovišť

a. **Výroba jednoduchého kompasu**

- dle návodu skupina sestaví jednoduchý kompas a vyznačí na něm sever
- i. Pomůcky: nádoba s vodou, kousky polystyrenu, uzavíratelná nádoba s jehlami či špendlíky, školní magnety, magnet s označenými póly,
- ii. Návod: „Táhlými pohyby „potírejte“ jehlu magnetem a poté ji položte na kus polystyrenu na vodní hladině. Tato lodička by se po chvíli měla stočit po směru zemského magnetického pole ve směru jih-sever. Na základě vzájemného chování (přitahování a odpuzování) vašeho kompasu a magnetu s vyznačenými

magnetickými póly zjistěte rozložení magnetických pólů ve vámi vyrobeném kompasu. Váš severní pól barevně označte. V případě potřeby pokus opakujte.“

b. Důkaz magnetických indukčních čar

– dle návodu skupina prokáže tvar magnetických indukčních čar.

- i. Pomůcky: plochá nádoba, jemné železné piliny, průhledná destička a tyčový magnet, kompas
- ii. Návod: „Vysypte železné piliny na plochou nádobu a položte přes ni průhlednou destičku. Magnet poté položte doprostřed destičky. Železné piliny se seskupí k magnetu tak, že okolo něho zformují tvar jeho magnetického pole. Viditelné budou magnetické indukční čáry. Jemným poklepáním můžete pilinám pomoci se zformovat. Výslednou formaci porovnejte s obrázkem magnetického pole Země, který je na stanovišti přiložený. Příkladáním kompasu na různá místa magnetického pole sledujte pohyb jeho strelky ve směru indukčních čar.“

c. Důkaz umístění magnetických pólů na Zemi

– dle návodu skupina prokáže, jak jsou rozloženy póly zemského magnetického pole.

- i. Pomůcky: kompas, magnet s označenými póly
- ii. Návod: „S pomocí kompasu určete na stanovišti světové strany, zaznamenejte si je na zem. Přiložením označeného magnetu ke kompasu určete, kde se na jeho strelce nachází severní resp. jižní pól. Na základě chování strelky vašeho kompasu v zemském magnetickém poli vyslovte závěr, kde na Zemi leží severní magnetický a kde jižní magnetický pól. Překreslete obrázek do pracovního listu a napište závěr“

d. Využití magnetorecepce v přírodě

– dle návodu se skupina seznámí s pojmem magnetorecepce.

- i. Pomůcky: mobilní telefon

- ii. Návod: „Vyhledejte si na svých mobilních telefonech příklady živočichů se schopností magnetorecepce, posuďte, jak a proč ji využívají. Své poznatky zaznamenejte do pracovního listu.“

e. **Rozlišování magnetických a nemagnetických těles**

– dle návodu skupina rozdělí tělesa na magnetická a nemagnetická.

- i. Pomůcky: magnetická a nemagnetická tělesa, magnety

- ii. Návod: „Přikládáním magnetu zjistěte, zda jsou tělesa magnetická či nikoli.“

2. Demonstrováné pokusy – přehled stanovišť

a. **Levitace magnetu**

- i. Pomůcky: sada magnetů

- ii. Postup demonstrace: obsluha stanoviště ukáže na pokusu přitažlivost a odpudivost magnetických pólů magnetu. Přikládá k sobě magnety různými póly, tak aby dokázal existenci severního a jižního pólu a jejich chování při vzájemném přiblížení.

b. **Magnetizace**

- i. Pomůcky: silný magnet, kancelářské sponky (hřebíčky, špendlíky)

- ii. Postup demonstrace: obsluha stanoviště ukáže schopnost dočasné magnetizace paramagnetických a feromagnetických látek tím, že k silnému magnetu postupně přikládá sponky, tak aby se magnetu dotýkala vždy jen jedna z nich. Další sponky poté přikládá k té předchozí, tak aby díky dočasné magnetizaci vytvořily řetízek.

3. Kvíz

Skupina složí rozstříhaný studijní materiál, aby na jeho základě odpověděla na otázky v pracovním listě.

Příklady témat studijních materiálů:

- Historie magnetu
- Historie kompasu

- Magnetovec – vlastnosti, naleziště
- Orientace tažných ptáků
- Objevné plavby

Získávání studijních materiálů

a. **Bludiště s magnetem** = souboj skupin

- Pomůcky: 2x hrací deska s bludištěm, 2x silný magnet, 2x magnetická figurka
- Princip: Soutěží proti sobě dvě skupiny. Vždy jeden zástupce skupiny ovládá na základě pokynů ostatních členů poslepu magnetem figurku tak, aby prošla určenou dráhu v bludišti. Vítězná skupina obdrží nastříhaný studijní materiál. Druhý tým postupuje do druhého kola a musí o materiály bojovat v další hře.

b. **Bludiště světové strany** = hra pro poražené

- Pomůcky: Hrací deska (čtvercová síť na zemi), cestovní karta (zmenšená hrací deska s vyznačenou cestou a označenými světovými stranami na okrajích hracího pole)
- Návrh hrací desky viz Přílohy str. III.
- Princip: Zástupce skupiny postupuje podle pokynů ostatních bludištěm. Trasu určuje cestovní karta, kterou mají k dispozici přihlížející členové skupiny. K navigování mohou používat pouze názvy světových stran, popř. jejich kombinace. Po dokončení cesty obdrží tým rozstříhané studijní materiály.

Práce se studijními materiály

Po správném poskládání rozstříhaného materiálu odpovídají členové skupiny s jeho pomocí na otázky v pracovním listě.

Vyhodnocení projektového dne:

Cílem projektového dne není, aby žáci absolvovali stanoviště v co nejkratším čase, ale aby se seznámili s danou problematikou, naučili se spolupracovat v týmu. Je vhodné všechny

žáky za účast pochválit, popřípadě odměnit. V rámci vyhodnocení projektového dne je možno vytvořit krátké dotazníky pro žáky a učitele za účelem získání zpětné vazby a návrhů pro organizaci dalších obdobných aktivit.

Vzhledem k nouzovému stavu způsobenému šířením nového typu koronaviru (Covid-19) a uzavření škol jsem nemohla projektový den realizovat v praxi na žádné základní škole.

ZÁVĚR

Původním cílem mé práce bylo vypracovat analýzu možností mezipředmětových vazeb alespoň dvou ročníků ZŠ. Během zpracovávání tématu pro 6. ročník jsem si uvědomila, že by bylo užitečné zařadit do práce i náhled na učivo 1. stupně ZŠ a jeho vazbu s výukou předmětu fyzika. Tím by ale výrazně narostl rozsah práce a proto po dohodě s jejím vedoucím PhDr. Pavlem Kratochvílem, Ph.D. jsem se už soustředila výhradně na tento ročník. Zpracování pro vyšší ročníky ZŠ se budu moci věnovat ve svém nadcházejícím studiu.

Práce pro mě byla přínosná, protože mi umožnila si uvědomit, v čem učivo fyziky 6. ročníku navazuje na učivo předmětů prvouka a přírodověda z 1. stupně ZŠ a jaké možnosti samo nabízí pro výuku jiných předmětů na 2. stupni – přírodopisu, zeměpisu, dějepisu, chemii, tělesné výchovy. Myslím, že z tohoto důvodu by mohla být užitečná i pro jiné, nejen začínající, vyučující „fyzikáře“. Samotné mezipředmětové vztahy a jejich „předání“ žákům bude vždy závislé na tom, jak k nim přistoupí samotní vyučující, zda je dokáží využívat, vzájemně spolupracovat a žákům zdůrazňovat.

Díky své bakalářské práci jsem se seznámila s učebními texty pro fyziku 6. ročníku několika nakladatelství a mohla porovnat jejich rozložení témat učiva.

Zajímavé pro mě bylo zamyšlení se nad organizací projektového dne, který jsem sama „na vlastní kůži“ nikdy nezažila. Až takto jsem si uvědomila náročnost jeho přípravy jak po stránce organizačního i materiálového zajištění.

RESUMÉ

Tato bakalářská práce se věnuje mezipředmětovým vztahům mezi fyzikou 6. ročníku a dalšími předměty základní školy. Teoretická část se zabývá vysvětlením pojmů, které s tématem práce souvisí. V praktické části jsou rozebrány možnosti návaznosti učiva fyziky 6. ročníku na učivo a očekávané výstupy definované RVP ZV 1. stupně a popisem vztahů mezi fyzikou 6. ročníku a vybranými předměty 2. stupně. Součástí druhé části je i srovnání různých učebních materiálů fyziky pro 6. ročník základní školy. Poslední částí práce je návrh projektového dne jako ukázky realizace mezipředmětových vztahů na základní škole.

Summary

This bachelor's work is dedicated to intersubject relationships between the first year of the second stage physics and other subjects of basic education. The theoretical section deals with explaining the concepts that are related to the subject of the work.

In the practical section, the possibilities for Follow-up of the curriculum of the first year of the second stage of the basic education to the first stage of basic education in the means of curriculum and expected outputs defined by the Basic Education Framework Programme and a description of the relationships between the first year of the second stage physics and other subjects on the second stage of basic education are discussed.

Part two also includes a comparison of different teaching materials of the first year of the second stage of the basic education physics. The final part of the work is the design of the project day as a demonstration of the realisation of inter-subject relationships at basic education.

SEZNAM LITERATURY

- Červený, Pavel, a další. 2013.** *Zeměpis 6*. Plzeň : Fraus, 2013. ISBN 80-7238-881-3.
- Hudecová, Dana. 2005.** Mezipředmětové vztahy - malé zamyšlení nad terminologií. *MŠMT*. [Online] 2005. [Citace: 3. Duben 2020.] http://www.msmt.cz/file/9647_1_1/.
- Kohoutová, Alice, Preis, Jiří a Dvořák, Jiří. 2014.** *Zeměpis 7*. Plzeň : Fraus, 2014. ISBN 978-80-7489-025-3.
- Kolářová, Růžena a Bohuněk, Jiří. 2002.** *Fyzika pro 6. ročník základní školy*. Praha : Prometheus, 2002. 978-80-7196-246-5.
- Korcová, Václava, a další. 2016.** *Dějepis 8*. Plzeň : Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-273-8.
- Kutmon, Tomáš. 2018.** medium.cz. *medium*. [Online] 26. Leden 2018. [Citace: 8. Duben 2020.] <https://medium.com/uisk-library-services-today/form%C3%A1ln%C3%AD-u%C4%8Den%C3%AD-v-%C4%8Dr-kurikul%C3%A1rn%C3%AD-dokumenty-b%C3%ADl%C3%A1-kniha-8d40e353c17d>.
- Linhart, Jiří, a další. 2013.** *Dějepis 6*. Plzeň : Fraus, 2013. ISBN 978-80-7238-545-4.
- Macháček, Martin. 2010.** *Fyzika pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha : Prometheus, 2010. ISBN 978-80-7196-186-4.
- MŠMT. 2014.** msmt.cz. *msmt*. [Online] 12. Květen 2014. [Citace: 8. Duben 2020.] http://www.msmt.cz/uploads/Strategie_2020_web.pdf.
- **2019.** msmt.cz. *msmt*. [Online] Listopad 2019. [Citace: 8. Duben 2020.] <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>.
- **2016.** Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. *MŠMT*. [Online] 1. Září 2016. [Citace: 3. Duben 2020.] <http://www.msmt.cz/file/41216/>.
- NUV. 2020.** nuv.cz. *nuv*. [Online] 2020. [Citace: 6. Duben 2020.] <http://www.nuv.cz/t/rvp>.
- Packová, Marie a Škardová, Marie. 2013.** wiki knihovna.cz. *Rámcový vzdělávací program*. [Online] Wiki knihovna.cz, 16. Květen 2013. [Citace: 3. Duben 2020.] http://wiki.knihovna.cz/index.php/R%C3%A1mcov%C3%BD_vzd%C4%9Bl%C3%A1vac%C3%AD_program.
- Pelikánová, Ivana, a další. 2014.** *Přírodopis 6*. Plzeň : Fraus, 2014. ISBN 978-80-7489-009-3.
- **2015.** *Přírodopis 7*. Plzeň : Fraus, 2015. ISBN 978-80-7489-038-3.
- Pelikánová, Ivana, a další. 2016.** *Přírodopis 8*. Plzeň : Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-307-0.
- Průcha, Jan, Walterová, Eliška a Mareš, Jiří. 2013.** *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
- Randa, Miroslav, a další. 2016.** *Fyzika 6*. Plzeň : Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-048-2.
- Randa, Miroslav, a další. 2017.** *Fyzika 7*. Plzeň : Fraus, 2017. ISBN 978-80-7489-345-2.
- Škoda, Jiří a Doulík, Pavel. 2018.** *Chemie 8*. Plzeň : Fraus, 2018. ISBN 978-80-7489-396-4.
- **2018.** *Chemie 9*. Plzeň : Fraus, 2018. ISBN 978-80-7489-400-8.
- Švecová, Milada a Matějka, Dobroslav. 2017.** *Přírodopis 9*. Plzeň : Fraus, 2017. ISBN 978-80-7489-348-3.

PŘÍLOHY

Projektový den - Pracovní list, strana 1

Pracovní list

Název týmu:Členové týmu:

I. Pracovní aktivity

1. Jednoduchý kompas

Dle návodu sestroj jednoduchý kompas.

Kompas jsme sestrojili

Ano	Ne

Nejtěžší pro nás bylo:Využili jsme radu:

2. Důkaz indukčních čar

Dle návodu proved' pokus.

Pokus se nám:

Co nás překvapilo:

Podařil - Nepodařil

Obrázek:

3. Důkaz umístění magnetických pólů na Zemi

Dle návodu proved' pokus.

Pokus se nám:

Obrázek:

Podařil - Nepodařil

Závěr:

4. Využití magnetorecepce v přírodě

Dle návodu proved' pokus.

Poznatky:

Projektový den – Pracovní list, strana 2

5. Rozdělení magnetických a nemagnetických materiálů

Urči, které materiály jsou magnetické.

A-ano

N-ne

a	b	c	d	e	f	g	h	i

II. Demonstrováné pokusy

1. Levitace magnetu

Co jsme viděli:

Proč to tak funguje:

2. Magnetizace

Co jsme viděli:

Proč to tak funguje:

III. Kvíz

Otázka 1
Odpověď
Otázka 2
Odpověď
Otázka 3
Odpověď
Otázka 4
Odpověď
Otázka 5
Odpověď
Otázka 6
Odpověď
Otázka 7
Odpověď
Otázka 8
Odpověď
Otázka 9
Odpověď
Otázka 10
Odpověď

Projektový den – Bludiště Světové stany, Cestovní karta

