

**Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta pedagogická**

Diplomová práce

EXPERIMENTY S MAGNETY NA 1. STUPNI ZŠ

Zbránková Pavlína

Plzeň, 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci „Experimenty s magnety na 1. stupni ZŠ“ vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 25. březen 2012

.....
vlastnoruční podpis

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své diplomové práce PhDr. Zdeňce Kielbusové za cenné připomínky, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce a za zapůjčení odborné literatury. Velké díky patří také paní učitelce Jitce Šilerové za umožnění realizace experimentů v praxi a žákům čtvrté třídy za skvělou spolupráci.

Plzeň, 25. březen 2012

vlastnoruční podpis

OBSAH

ÚVOD	8
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PEDAGOGICKO – PSYCHOLOGICKÁ ČÁST	11
1.1 METODY VÝUKY.....	11
1.1.1 Badatelská metoda	11
1.1.2 Heuristická metoda	11
1.1.3 Metoda brainstormingu	12
1.1.4 Metoda rozhovoru.....	12
1.1.5 Metoda diskuze	13
1.1.6 Názorně demonstrační metoda.....	14
1.1.7 Žákovský experiment.....	14
1.2 MOTIVACE.....	14
1.2.1 Vnitřní motivace k učení.....	15
1.2.2 Vnější motivace k učení.....	16
1.2.3 Motivační vlivy snižující školní výkon žáka	17
1.3 KLÍČOVÉ KOMPETENCE.....	18
1.3.1 Kompetence k učení	19
1.3.2 Kompetence k řešení problémů	19
1.3.3 Kompetence komunikativní.....	19
1.3.4 Kompetence sociální a personální.....	19
1.3.5 Kompetence občanské	20
1.3.6 Kompetence pracovní.....	20
1.4 PRŮŘEZOVÉ TÉMA: OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA	20
1.4.1 Charakteristika průřezového tématu	20
1.4.2 Přínos průřezového tématu k rozvoji osobnosti žáka	20
1.4.3 Osobnostní, sociální a mravní rozvoj žáka při experimentování	21
2 FYZIKÁLNÍ ČÁST	22
2.1 MAGNETICKÉ POLE.....	22
2.1.1 Vlastnosti magnetického pole	22
2.1.2 Magnetické indukční čáry.....	22
2.2 MAGNETY	23
2.2.1 Části magnetu.....	24
ZEMSKÝ MAGNETISMUS	25
2.3 MAGNETICKÉ LÁTKY	26
2.3.1 Diamagnetismus	26
2.3.2 Paramagnetismus	26
2.3.3 Feromagnetismus	27
PRAKTICKÁ ČÁST	29
3 VYBRANÉ EXPERIMENTY PRO 1. STUPEŇ ZŠ	30
3.1 KTERÉ PŘEDMĚTY MAGNET PŘITAHUJE A KTERÉ NE?	30
3.2 MAGNETICKÉ POLE.....	31
3.3 MAGNETICKÉ POLE 3D	32
3.4 VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ MAGNETŮ.....	32
3.5 SBĚRAČ KANCELÁŘSKÝCH SPONEK	33
3.6 ŘETĚZOVÁ REAKCE	34
3.7 PODVODNÍ MAGNET	35

3.8	ZVEDNI SPONKU	35
3.9	MAGNETICKÉ ODPUZOVÁNÍ	36
3.10	MAGNETICKÁ SPONKA	37
3.11	MAGNETICKÝ KOMPAS.....	37
3.12	MAGNETICKÁ AUTÍČKA	38
4	PRACOVNÍ LIST	40
5	REALIZACE V PRAXI NA ZŠ	43
5.1	PRVNÍ BLOK	43
5.1.1	Motivace	43
5.1.2	Které předměty magnet přitahuje a které ne	45
5.1.3	Magnetické pole	47
5.1.4	Jednotlivé části magnetu, vzájemné působení dvou magnetů	48
5.1.5	Sběrač kancelářských sponek	50
5.1.6	Řetězová reakce.....	51
5.1.7	Podvodní magnet.....	52
5.2	DRUHÝ BLOK	53
5.2.1	Motivační rozhovor	53
5.2.2	Soutěže	54
5.2.3	Magnetická sponka.....	55
5.2.4	Magnetický kompas.....	56
5.2.5	Magnetická autíčka.....	56
5.2.6	Myšlenková mapa.....	57
	ZÁVĚR.....	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ	60
	SEZNAM PŘÍLOH	61
	SEZNAM LITERATURY	62
	RESUMÉ	64
	PŘÍLOHY	I

Úvod

Téma Experimenty s magnety na prvním stupni základních škol jsem si vybrala po absolvování předmětu „Fyzikální hrátky pro každého“ na katedře obecné fyziky fakulty pedagogické v Plzni pod vedením PhDr. Zdeňky Kielbusové, která je nyní i mou vedoucí diplomové práce. Tento předmět mě tehdy velmi zaujal. Činnosti a prováděné experimenty byly opravdu zajímavé a vnukly mi myšlenku, že bych svou diplomovou práci mohla vést tímto zajímavým fyzikálním směrem.

Jelikož studuji učitelství prvního stupně, zaměřila jsem svou pozornost na experimenty pro tuto věkovou skupinu žáků.

Magnety jako takové mi pro žáky prvního stupně přišly nejvíce zajímavé a v učebnicích pro čtvrtou třídu se o nich žáci dozvídají pouze okrajově, což si myslím, že není správné. V tomto věku dokáží žáci pomocí experimentů s nimi přijít na velké množství informací, nebo spíše řečeno dozvědět se o magnetech určitý základ, na kterém později na druhém stupni mohou učitelé fyziky „stavět“.

Celkově si myslím, že na prvním stupni základních škol by se mělo více pracovat s experimenty, nechat žáky experimentovat a přicházet na nové poznatky. Žáci se pomocí experimentování učí více smysly (ne pouze sluchem, jak to mnohdy bývá), rozvíjí nejen své myšlení, ale i svou zručnost manipulací s různými pomůckami a předměty potřebnými k jednoduchým experimentům.

Mimo to experimentování na prvním stupni může být pro žáky atraktivní a vzbudit u nich touhu po poznávání a zájem o přírodní vědy jako takové.

Za cíl diplomové práce jsem zvolila navržení vhodných experimentů s magnety pro žáky prvního stupně a sestavení pracovního listu, který bude žákům po vyplnění sloužit jako přehledná a stručná učební pomůcka.

Celou práci rozdělím na teoretickou a praktickou část. Teoretickou část pro přehlednost ještě člením na část pedagogicko-psychologickou a část fyzikální.

V pedagogicko-psychologické části se budu zabývat metodami výuky, které můžeme využít v učivu o magnetech. Zaměřím se i na motivaci žáků ve vyučování.

Rozeberu, které klíčové kompetence experimentováním s magnety u žáků rozvíjíme a zmíním i průřezové téma, které souvisí s experimenty s magnety.

Ve fyzikální části se zaměřím na magnetické pole, magnetické pole Země, indukční čáry, magnety a typy magnetických látek.

V praktické části diplomové práce navrhnu vhodné experimenty pro žáky prvního stupně. Vytvořím pracovní list, který bude po vyplnění žákům sloužit jako stručná učební pomůcka. Navržené experimenty spolu s pracovním listem budu realizovat ve čtvrté třídě základní školy a průběh realizace také popíši v praktické části diplomové práce.

TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část diplomové práce bude pro přehlednost rozdělena na část pedagogicko-psychologickou a část fyzikální.

V pedagogicko-psychologické části se budu zabývat metodami výuky vhodnými pro experimentální činnost žáků, učitelů a k získávání poznatků za pomoci experimentů. Zaměřím se na problematiku motivace žáků při vyučování, která je ve vyučovacím procesu velmi důležitá a nesmí být opomíjena.

V pedagogicko-psychologické části se dále zmíním o klíčových kompetencích, které rozvíjí experimenty s magnety u žáků prvního stupně základních škol. Dotknou se i průřezového tématu, s kterým experimentální činnost žáků blíže souvisí.

Ve fyzikální části budu psát o magnetickém poli, jeho vlastnostech a indukčních čarách. Neopomenou ani magnety, části magnetu, magnetické pole Země a typy magnetických látek.

1 PEDAGOGICKO – PSYCHOLOGICKÁ ČÁST

1.1 METODY VÝUKY

Výukové metody chápeme jako různé cesty vedoucí k dosažení předem určených výukových cílů. Při realizaci cílů je především důležitá interakce učitel-žák a jejich vzájemná spolupráce.

1.1.1 BADATELSKÁ METODA

Podívejme se nejprve na metodu badatelskou a její využití ve výuce žáků. Při používání této metody ve výuce je kladen důraz především na aktivní činnost žáka. Žák je při této metodě středem dění a na základě známých poznatků získává za pomoci své tvůrčí činnosti poznatky nové. Takto získané poznatky u žáka rozvíjí především uvědomění si problému, schopnost řešení problému, samozřejmě také samostatnost při vyhledávání potřebných informací a realizaci řešení. K navození potřeby řešení problému musí učitel správně zvolit učební úlohy, vybrat vhodnou literaturu a zadat podmínky. Učitel kontroluje průběh řešení a ověřuje výsledky práce žáků. Učitel také provádí hodnocení činnosti a vede své žáky k jeho vzájemnému poskytování. (Kalhous, a další, 2009)

1.1.2 HEURISTICKÁ METODA

Při použití heuristické metody učitel žákům přímo nesděljuje poznatky, ale snaží se je vést k tomu, aby je objevovali sami. Z počátku učitel vytyčuje jednotlivé problémy, pomáhá, radí a řídí poznávání žáků. Touto metodou rozvíjíme u žáka jeho tvořivé myšlení a samostatnost. Žák k používání této metody musí zvládnout několik pracovních návyků a dovedností. Především musí umět vyhledávat, shromažďovat a třídit informace, klást otázky a zvládat techniku řešení problémů. (Kalhous, a další, 2009)

Tato metoda má kromě pozitivní stránky také stránku negativní. Mezi negativa patří především velká časová náročnost a neschopnost některých žáků dojít vlastními silami k očekávanému cíli. Z tohoto důvodu bývá často v počátcích zastupována

metodou řízeného objevování a řízené diskuze, kde je učitelova iniciativa větší a klade žákům otázky, kterými žáka směřuje k vytyčenému cíli. (Maňák, a další, 2003)

Mezi heuristickými metodami můžeme nalézt také velmi efektivní metodu řešení problému a problémovou výuku. Jedná se o učení pokusem a omylem, při kterých se žák učí nejen ze svých úspěchů, ale i nezdaru a chyb. Při samotném řešení problému je také velmi důležité si uvědomit, že značně obtížné je problém i odhalit. (Maňák, a další, 2003)

1.1.3 METODA BRAINSTORMINGU

Brainstormingovou metodu můžeme chápat jako burzu dobrých nápadů. „V podmínkách vyučování burza nápadů slouží k hledání nových řešení problémů. Vyžaduje, aby všichni její účastníci v průběhu stanoveného času zformulovali co nejvíce spontánních nápadů k danému problému.“¹ Náměty, které žáci říkají, je důležité zapisovat na viditelné místo (balicí papír, tabule), aby žáky podněcovaly k dalším nápadům.

Při využívání brainstormingu ve vyučování procházíme dvěma fázemi. V první fázi žáci říkají různé nápady, které je k danému problému nebo tématu napadají. Je zde místo pro spontánnost myšlení a užití fantazie. V této fázi za nápady (nereálné a scestné) nesmíme žáky kritizovat nebo se jim vysmívat. Teprve v druhé fázi dochází k hodnocení kvality vyslovených a zapsaných myšlenek. (Skalková, 2007)

1.1.4 METODA ROZHOVORU

Metodu rozhovoru řadíme mezi metody dialogické, které jsou založené na komunikaci mezi učitelem a žákem nebo mezi žáky navzájem.

Metoda rozhovoru podle Jarmily Skalkové: „...spočívá v tom, že formou otázek a odpovědí osvětluje určitý jev, problém a vede žáky k novým poznatkům.“²

Metodu rozhovoru nejčastěji používáme při výuce na prvním stupni základních škol. Pomocí této metody připravujeme žáky na nové učivo, seznamujeme žáky

¹(Skalková, 2007, str. 192)

²(Skalková, 2007, str. 190)

s novou látkou, upevňujeme získané poznatky a kontrolujeme stupeň osvojení nových vědomostí.

Metoda rozhovoru může plnit funkci pomocnou, kontrolní, pochopení a osvojení nové látky (řešení problémové situace).

Pomocný rozhovor učitel používá, když se chce přesvědčit, zda všichni žáci mají předpokládané poznatky potřebné pro další výklad.

Kontrolní rozhovor probíhá v závěru vyučovací jednotky nebo daného tématu.

K pochopení a osvojení nové látky učitel může využít heuristický rozhovor, při kterém žákům pokládá řadu otázek vedoucích k odhalení nových vztahů, příčin jevů a hodnocení. (Skalková, 2007)

1.1.5 METODA DISKUZE

„Diskuze je vzájemným rozhovorem mezi všemi členy skupiny, v němž jde o vyjasnění stanovené problematiky.“³ Při diskuzi ve vyučování je nutná předchozí příprava žáků na diskutované téma nebo problém. Oproti rozhovoru se při diskuzi kladou širší otázky, na které se zúčastnění snaží odpovědět, vysvětlit je a vyřešit daný problém.

Při diskuzi žáci rozvíjejí své komunikativní dovednosti, pozornost, trpělivost a pružnost při reagování. Diskuze je nutí přemýšlet nad alternativami odpovědí (řešení) spolužáků.

Učitel řídí a usměrňuje diskuzi, aby se ubírala k předem vytyčenému cíli. Vede žáky ke konkrétní argumentaci, nepřipouští zesměšňování, které by narušilo sociální vazby mezi žáky.

V závěru diskuze nesmíme zapomenout na shrnutí diskuze a doplnění chybějících informací. (Skalková, 2007)

³(Skalková, 2007, str. 191)

1.1.6 NÁZORNĚ DEMONSTRAČNÍ METODA

Názorně demonstrační metody jsou pro žáky velmi důležité zejména pro spojování poznávané skutečnosti s realitou, opírají se o přímý názor. Známe různé druhy demonstračních metod. Patří mezi ně pozorování předmětů, jevů, výukových obrazů, demonstrace předmětů, činností a experimentů. (Skalková, 2007)

Podívejme se na zásady, na které bychom měli dbát při předvádění. Důležité je mít předem připravené pomůcky, materiály a funkční technická zařízení. Měli bychom se snažit zapojit co největší počet smyslů. Na předváděný experiment nebo předmět musí dobře vidět všichni žáci, musíme zvolit správné tempo přiměřené věku žáků a složitější experimenty rozložit v jednodušší prvky. Předvádění učitel doplňuje slovním vysvětlováním, pokládá žákům otázky a žádá od nich zpětnou vazbu, zda dané předvádění správně pochopili. Při předvádění by si žáci měli dělat zápisky a jednoduché nákresy prováděného experimentu. (Maňák, 1995)

1.1.7 ŽÁKOVSKÝ EXPERIMENT

„Žákovský experiment žákům umožňuje samostatné hledání, zkoušení a objevování.“⁴ K tomu, aby žák byl schopen samostatného žákovského experimentu, musí nejprve získat mnoho dílčích dovedností. Mezi důležité dílčí dovednosti patří pozorování, měření, komunikace, formulace domněnek, vyvozování závěrů a v neposlední řadě také schopnost manipulovat s přístroji a různými materiály. (Maňák, a další, 2003)

Při realizaci žákovského experimentu je podstatné předem určit a připravit pomůcky, se kterými budou žáci pracovat. Nesmíme zapomenout ani na seznámení žáků s bezpečností práce s danými pomůckami.

1.2 MOTIVACE

Z pedagogických předmětů jistě všichni víme, že motivace je jedna z nejdůležitějších složek vyučovacího procesu. Ale ne každý ví, že: „v nejširším

⁴(Maňák, a další, 2003, str. 101)

*slova smyslu chápeme motivaci jako souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka.*⁵

Motivaci může učitel podpořit výběrem učiva a různými výukovými metodami. Motivace k učení je naučená a základ se vytváří v rodině. Rodiče dávají základ pozitivnímu postoji dítěte k učení tím, že podporují zájmy svých dětí, ochotně odpovídají na jejich všetečné otázky a učí je pracovat s informačními prameny.

Klima třídy a školy také výrazně ovlivňuje motivaci žáka. Učitel, který má zájem o svůj předmět a poznání celkově, je velmi motivující. Stává se pro žáka sociálním a rolovým modelem. Pozitivní je, když učitel má na žáky přiměřené nároky, věří v ně a vyžaduje od nich dobré výkony. Žák by se ve třídě měl cítit především bezpečně, nebát se říct svůj názor a vědět, že při případné chybě se nesetká s výsměchem. (Obst, 2009)

1.2.1 VNITŘNÍ MOTIVACE K UČENÍ

Motivace lidského chování můžeme rozdělit na vnitřní a vnější. Do vnitřní motivace můžeme zařadit potřeby vrozené i získané během života, které se projevují pocitem vnitřního nedostatku nebo přebytku. (Hrabal, a další, 1989)

*„O vnitřní motivaci mluvíme, když se žák učí proto, že ho zaujalo téma nebo činnost. Žák tedy aktivně pracuje, aniž by potřeboval slib vnější odměny nebo hrozbu trestu.“*⁶

Pro vnitřní motivaci žáka je důležité, aby učení bylo pro něj osobně zajímavé, zábavné a hlavně smysluplné. Také záleží na tom, zda má možnost zasahovat do výběru cílů, metod a hodnocení výsledků učení. (McCombs)

Vnitřní motivaci tedy může povzbuzovat učitel vhodným výběrem učební látky a propojením učiva s reálným světem. *„Učitel může vnitřní motivaci žáků vzbudit i tím, že hodinu zahájí předvedením překvapivého pokusu nebo zajímavého problému,*

⁵(Hrabal, a další, 1989, str. 16)

⁶(Obst, 2009, str. 368)

*který aktivizuje poznávací potřeby žáků, navodí pocit rozporu mezi dosavadním pojetím a tím, co žák vidí nebo se dozvídá.*⁷

Nejsilnějšími vnitřními motivačními činiteli pro žáka jsou potřeby nižší (potřeba potravy, spánku, dýchání, vyprazdňování, bezpečí, světla, tepla, odpočinku) a vyšší (potřeba kognitivní, sociální, výkonová, estetická), také pudy a instinkty. Velkou roli u vnitřní motivace žáka hrají také jeho zájmy (sportovní, jazykové, umělecké), jeho emoce, ať už kladné či záporné (radost, touha, zamilovanost, ale i strach, nejistota), pocit povinnosti (tzv. morální motivace), návyky a zvyky (zdravé i nezdravé), postoje a hodnoty, životní plány, cíle a ideály. Cíle můžeme rozlišit na blízké (dosažení dobrého výsledku při zítřejší prověrce v určitém předmětu), střední (dosažení dobrého prospěchu na základní škole) a dlouhodobé (získání zaměstnání v určitém oboru, založení rodiny). (Čáp, a další, 2001)

1.2.2 VNĚJŠÍ MOTIVACE K UČENÍ

Vnější motivaci chápeme jako incentivy (vnější podněty, jevy, události), které vzbuzují a mnohdy uspokojují potřeby jedince. Incentivy mohou být pozitivní, ale bohužel i negativní. (Hrabal, a další, 1989)

„Žáci s vnější motivací se učí především proto, že usilují o získání nějaké vnější odměny, nebo proto, aby se vyhnuli trestu.”⁸ Žák proto volí cestu, která při minimálním úsilí vede k maximálnímu školnímu úspěchu. O pochopení a porozumění učiva žákovi nejde, soustředí se pouze na výsledek (známku, odměnu, vyhnutí se trestu). (Obst, 2009)

Vnějšími motivacemi pro žáka mohou být: odměny (hezké známky, pochvala, úsměvy, pohlazení, výhody), tresty (špatné známky, poznámky na ZŠ, napomenutí, důtky), příkazy (rozkazy, výzvy učitelů, nebo rodičů), prosby, přání a očekávání druhých (co od nás druzí chtějí, očekávají, potřebují), nabídky, pobídky (zboží ve výkladní skříni, jakákoliv reklama), vzory vedoucí k nápodobě (nebo odmítání) a další podmínky vnějšího prostředí (mikroklima i makroklima, změny počasí apod.). (Čáp, a další, 2001)

⁷(Obst, 2009, str. 368)

⁸(Obst, 2009, str. 370)

1.2.3 MOTIVAČNÍ VLIVY SNIŽUJÍCÍ ŠKOLNÍ VÝKON ŽÁKA

V předchozích kapitolách jsme se dozvěděli, jak můžeme pozitivně motivovat žáka ke školním výkonům. Ne vždy však dochází pouze k pozitivnímu motivování žáka. Na žáka mohou působit vlivy, které snižují jeho motivaci ve vyučování, žák se ve škole necítí dobře, pracuje neefektivně a těší se, až školu opustí. Zdrojem této negativní motivace je frustrace potřeb žáka (nejčastěji frustrace potřeby úspěšného výkonu, poznávacích potřeb a sociálních potřeb). Výsledkem těchto frustrací potřeb žáka je nuda a strach. (Hrabal, a další, 1989)

NUDA VE ŠKOLE

„Nuda ve škole je z motivačního hlediska velmi závažný problém. Nuda je jedním z prožitků, který nezdědka určuje celkový emotivní prožitek žáka ze školy a přispívá k jejímu negativnímu hodnocení.“⁹ Nuda bývá výsledkem frustrace kognitivních potřeb žáka. Mezi nudícími se žáky ale nalezneme nejen žáky s výborným prospěchem, ale také žáky průměrné i podprůměrné. Nuda žáků totiž nezávisí pouze na množství podnětů působících na žáka, ale hlavně na tom, jak podněty působí na jeho kognitivní potřeby.

Na vznik nudy ve škole má vliv školní klima (nedostačující motivace), spolužáci (nezájem spolužáků o vyučování se přenáší i na ostatní žáky), rodiče (malý zájem o školní výsledky) a rodina.

Nudu ve škole může způsobovat i jednotvárnost vyučovacích hodin a neužitečnost vyučovacího předmětu pro konkrétního žáka.

Reakce žáků na frustrace potřeb mohou být různé. Někteří žáci se stáhnou do sebe a vytváří si vlastní vnitřní stimulaci. Jiní žáci se projevují agresivním chováním vůči učiteli, spolužákům nebo učebním pomůckám. A poslední typ žáků se projevuje rozptýlenou aktivitou (kouká z okna, místo toho, aby dával pozor na výklad učitele).

Nudící se žáci ale nejsou nic dobrého ani pro samotného učitele. Učiteli se od žáků nedostává optimální zpětné vazby a může dojít až k nezájmu o vlastní předmět a nezájmu o žáky samotné. (Hrabal, a další, 1989)

⁹(Hrabal, a další, 1989, str. 160)

STRACH VE ŠKOLE

Strach je reakce jedince na ohrožení. Ve školním prostředí strach vyvolává frustrace potřeby bezpečí. Prožívání strachu v různých situacích je velmi individuální, někteří jedinci jsou úzkostnější, mají vyšší potřebu bezpečí, ať už psychického nebo fyzického.

Stavy strachu mohou vyvolat vnější podněty, (situace zkoušení, obtížný úkol, fyzické ohrožení), ale i vnitřní podněty (prožitky, vzpomínky, očekávané nepříjemné situace).

„Strach ve škole je závažným motivačním činitelem, který v mírné podobě zřejmě zvyšuje výkon žáků, v silné podobě naopak výkon zeslabuje.“¹⁰ Strach tedy může jednoho žáka povzbudit ke zvýšené aktivitě, snaze a motivaci jeho dalšího zájmu o učení, druhého ale naopak může učinit pasivním.

Při motivování dítěte pomocí strachu před trestem můžeme spustit některou ze strachových reakcí. Mezi strachové reakce patří pocit nevolnosti, nebo i únikové reakce, jako je například lhaní.

Jednou z možností, jak strachu čelit, je ovlivňování kognitivní stránky strachu. Při vzniku strachu jedinec považuje vzniklou situaci za obtížnou a nebezpečnou. Nepředpokládá, že by mohl situaci řešit efektivně. Zabývá se především negativními důsledky. Odpoutává se od cílové aktivity a řeší, jak ho vidí a hodnotí ostatní, očekává neúspěch. (Hrabal, a další, 1989)

1.3 KLÍČOVÉ KOMPETENCE¹¹

Pomocí navržených experimentů s magnety dochází u žáků k rozvíjení všech klíčových kompetencí.

¹⁰(Hrabal, a další, 1989, str. 162)

¹¹(RVP ZV, 2007)

1.3.1 KOMPETENCE K UČENÍ

Ve všech experimentech, které jsou uvedeny v teoretické části, dochází k rozvíjení kompetence k učení. Žák se učí samostatně pozorovat, experimentovat a přesně popisovat fyzikální jevy.

Žák poznává smysl a cíl učení. Některé experimenty s magnety a jejich modifikace mohou mít pro žáka smysl i v běžném životě.

Žák může využít v běžném životě například znalost, že magnet přitahuje předměty vyrobené z železa, kobaltu, niklu a jejich sloučenin. Magnet poté může využít k vytahování zapadlých předmětů vyrobených z těchto materiálů.

1.3.2 KOMPETENCE K ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Žák je pomocí některých experimentů nucen řešit problémové situace. K řešení problémových situací využívá získané vědomosti a dovednosti, umí vyhledat vhodné informace.

Kompetence k řešení problému žák využívá například v experimentu nazvaném „Podvodní magnet“, kde prakticky ověřuje, zda magnet působí přes sklo a vodu.

1.3.3 KOMPETENCE KOMUNIKATIVNÍ

Experimenty s magnety podněcují žáka k vyjadřování svých myšlenek, názorů a jejich argumentaci. Žák dokáže naslouchat spolužákům a učiteli. Experimentování učí žáka samostatnému myšlení.

1.3.4 KOMPETENCE SOCIÁLNÍ A PERSONÁLNÍ

Při experimentech s magnety rozvíjí žák kompetenci sociální a personální formou skupinové práce. Při skupinové práci se žák podílí na utváření příjemné atmosféry v týmu a učí se vzájemné pomoci (dokázat si říct o pomoc, umět pomoci druhým).

Kompetence sociální a personální rozvíjíme například experimentem nazvaným „Podvodní magnet“, kde žáci pracují ve skupinách. Experimentem „Zvedni sponku“ také

rozvíjíme tyto kompetence, žáci zde pracují ve dvojicích, které tvoří tým a musí spolupracovat.

1.3.5 KOMPETENCE OBČANSKÉ

Žák se při experimentování rozhoduje zodpovědně podle dané situace.

1.3.6 KOMPETENCE PRACOVNÍ

Žák při experimentování s magnety dodržuje vymezená pravidla bezpečnosti. Při provádění experimentů žák rozvíjí zručnost.

1.4 PRŮŘEZOVÉ TÉMA: OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA ¹²

Při experimentování s magnety na prvním stupni základních škol se dotýkáme pouze průřezového tématu Osobnostní a sociální výchovy.

1.4.1 CHARAKTERISTIKA PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU

Průřezové téma Osobnostní a sociální výchova v základním vzdělávání prvního stupně je praktické a má každodenní využití v běžném životě. Pomocí experimentů s magnety se žák učí praktickým životním dovednostem. Při experimentování poznává žák nejen magnety, ale i sám sebe.

1.4.2 PŘÍNOS PRŮŘEZOVÉHO TÉMATU K ROZVOJI OSOBNOSTI ŽÁKA

Průřezové téma při experimentování napomáhá žákovi zvládat vlastní chování, přispívá k utváření dobrých mezilidských vztahů ve třídě i mimo ni, rozvíjí základní dovednosti dobré komunikace, utváří a rozvíjí základní dovednosti pro spolupráci a pomoc.

¹²(RVP ZV, 2007)

1.4.3 OSOBNOSTNÍ, SOCIÁLNÍ A MRAVNÍ ROZVOJ ŽÁKA PŘI EXPERIMENTOVÁNÍ

Při experimentování dochází k osobnostnímu, sociálnímu a mravnímu rozvoji žáka. V oblasti osobnostního rozvoje žák smyslově vnímá, cvičí pozornost, soustředění, dovednost zapamatování, řešení problémů, učí se sebekontroly, hledání pomoci při potížích během experimentu.

V oblasti sociálního rozvoje žák při skupinové práci (nebo práci ve dvojicích) poznává své spolužáky, učí se udržovat dobré vztahy, pomoci druhému, komunikovat s ostatními verbálně i neverbálně.

V oblasti morálního rozvoje se žák při experimentování s magnety učí řešit různé problémy, učí se respektování, spravedlivosti a odpovědnosti.

2 FYZIKÁLNÍ ČÁST

2.1 MAGNETICKÉ POLE

Magnet v každém bodu prostoru kolem sebe vytváří pole, které můžeme popsat vektorovou veličinou B , nazvanou magnetická indukce. Magnetickou indukci vypočítáme pomocí vzorce: $B = F_B/Q \cdot v$, kde F_B je magnetická síla působící na elektricky nabitou částici, Q je náboj částice a v je rychlost pohybu částice. Velikost magnetické indukce uvádíme v jednotkách tesla a značíme T.

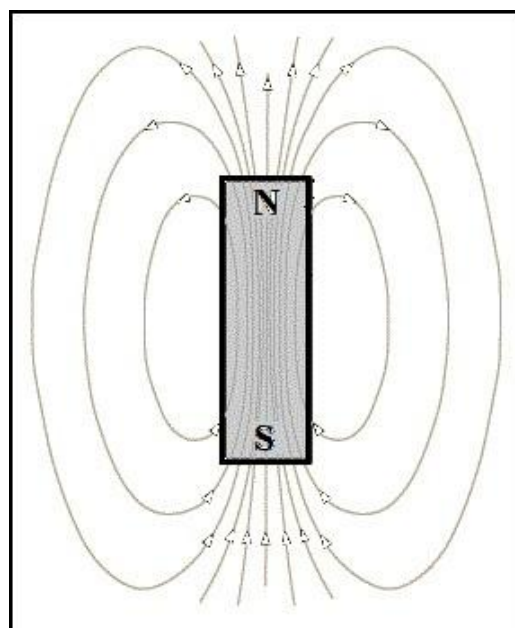
Každý magnet působí prostřednictvím magnetického pole, ať už přidržuje papír na magnetické tabuli, nebo smaže disketu, kterou nechtěně umístíme do blízkosti magnetu. (Halliday, a další, 2003)

2.1.1 VLASTNOSTI MAGNETICKÉHO POLE

Podívejme se na několik důležitých vlastností magnetického pole. Magnetické pole se vyskytuje vždy kolem trvalých magnetů a kolem pohybujících se nábojů. Magnetické pole silovými účinky působí na jiné magnety i na vodiče s proudem. Příčinou silových účinků v magnetickém poli je magnetická indukce B . Přítomnost magnetického pole můžeme například zjistit pomocí magnetky a znázornit magnetickými indukčními čarami. (Vesecká, 2002)

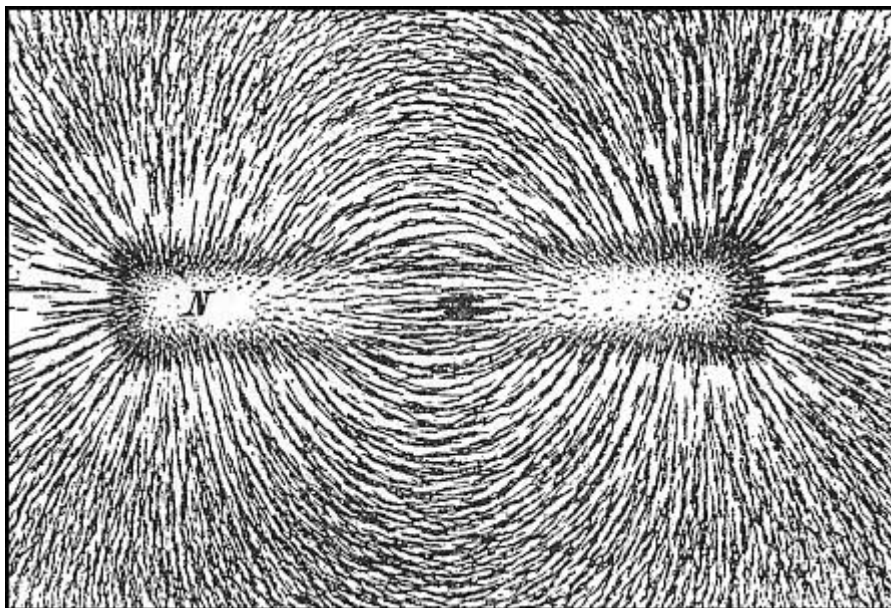
2.1.2 MAGNETICKÉ INDUKČNÍ ČÁRY

Pomocí magnetických indukčních čar znázornujeme magnetické pole magnetu. Magnetické indukční čáry jsou uzavřené křivky mající směr od severního pólu magnetu k pólu jižnímu a pokračují uvnitř magnetu. V každém bodě magnetického pole platí, že směr magnetické indukce je určen tečnou k indukční čáře, jak můžeme vidět



Obrázek 1: Indukční čáry tyčového magnetu

na obrázku 1¹³. Velikost magnetické indukce poznáme podle hustoty indukčních čar v dané oblasti, nejhustší jsou v okolí konců tyčového magnetu (obrázek 2).



Obrázek 2: Magnetické pole magnetu¹⁴

Přiblížíme-li k sobě dva magnety nesouhlasnými póly, zjistíme, že se magnety navzájem přitahují. Při přiblížení souhlasnými póly se magnety navzájem odpuzují. Tato velmi důležitá vlastnost magnetů platí u jakéhokoli tvaru magnetu (magnet podkovovitý, tyčový, magnet tvaru písmene C). (Halliday, a další, 2003), (Vesecká, 2002)

2.2 MAGNETY

Magnety a magnetické materiály jsou v dnešní době všude kolem nás. Lidé se naučili jejich vlastností využívat, takže je nalezneme například na kreditních kartách (magnetický pásek zde ukrývá informace o majiteli karty), videorekordérech, v tiskařské barvě papírových bankovek, v elektronickém průmyslu (oblast hudby a informatiky), a dokonce malé množství magnetických materiálů obsahují i některé potraviny (železem obohacené obilné vločky).

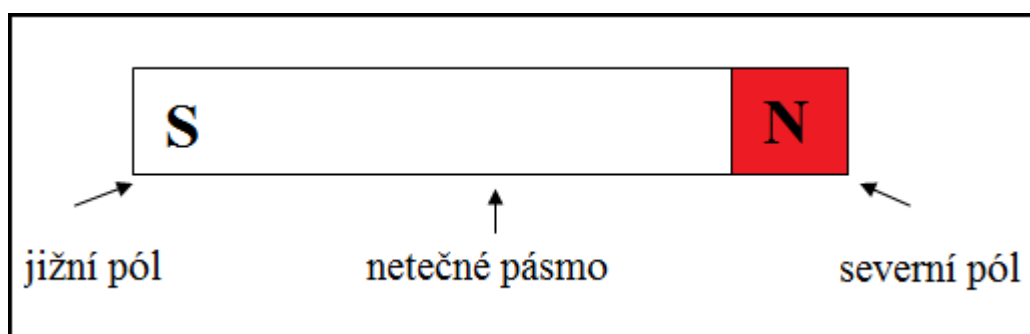
¹³(Obrázek z: HyperPhysics. Bar Magnet. [online] [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/magnetic/elemag.html>)

¹⁴(Obrázek z: PS MEDIA. Supermagnety. [online] [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: <http://www.supermagnety.cz/>)

První přírodní magnet se jmenuje magnetovec. Objevili ho již starověcí Řekové a Číňané a zpočátku jim sloužil především k zábavě. Později se ale naučili využívat magnetovec a uměle zmagnetované kousky železa k výrobě kompasu a k určování směru. (Halliday, a další, 2003)

2.2.1 ČÁSTI MAGNETU

Na jednoduchém magnetu se ve střední části nachází netečné pásmo magnetu a na jeho jednotlivých koncích, kde se nejvýrazněji projevují silové účinky, se nachází magnetické póly magnetu. Severním pólem magnetu nazýváme ten konec, ze kterého vycházejí indukční čáry a označujeme ho N (na magnetech bývá často označen červenou barvou). Jižním pólem magnetu nazýváme opačný konec magnetu, do kterého indukční čáry vcházejí. Jižní pól magnetu označujeme písmenem S. (Rauner, a další, 2004), (Halliday, a další, 2003)



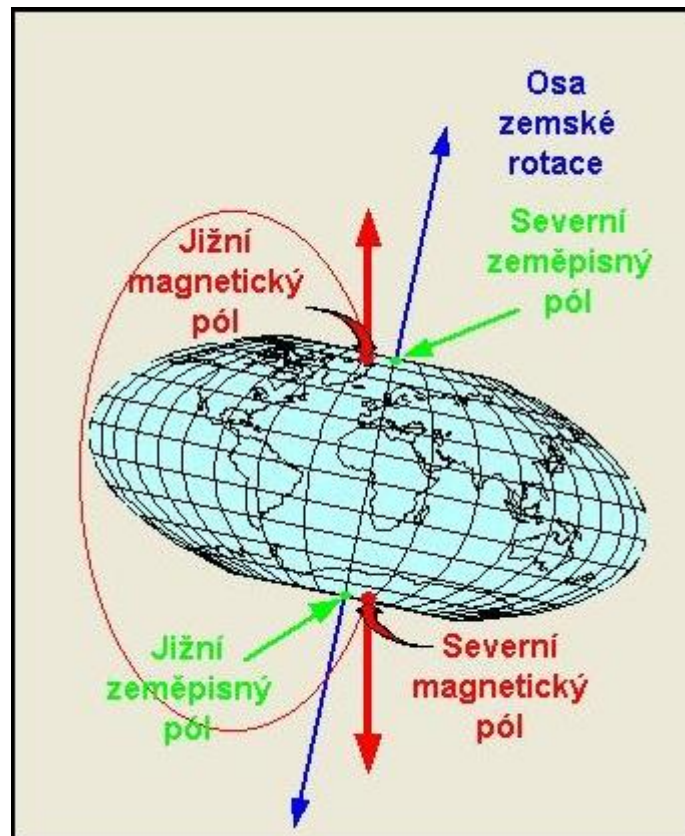
Obrázek 3: Části magnetu

„Magnet se svými dvěma póly je příklad magnetického dipólu.“¹⁵ Magnetický dipól je nejjednodušší magnetická struktura. Tuto myšlenku můžeme ověřit pomocí experimentu, při kterém rozložíme tyčový magnet. Každá rozlomená část magnetu má opět netečné pásmo a severní a jižní pól. (Halliday, a další, 2003)

¹⁵(Halliday, a další, 2003, str. 834)

ZEMSKÝ MAGNETISMUS

Země je obrovský magnet a má vlastní magnetické pole. „Velikost magnetického pole je na různých místech Země různá a pohybuje se v rozmezí 20 až 70 μT .“¹⁶ Magnetické pole Země si můžeme představit jako pole obrovského tyčového magnetu, který prochází středem planety a na zemském povrchu ho můžeme zjistit pomocí kompasu.



Obrázek 4: Magnetické pole Země¹⁷

Severní pól stříelky kompasu je přitahován k jižnímu pólu zemského magnetického pole (oblast Arktidy) a logicky bychom ho měli nazývat jižním pólem. „V Arktidě se však nachází severní geografický pól, a proto bylo dohodnuto užívat pro tento jižní

¹⁶(TECHMANIA-edutorium. Magnetické pole Země. [online] [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: http://www.techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=exponaty&xser=456c656b74f8696e612c206d61676e657469736d7573h&key=260)

¹⁷(Obrázek z: EAMOS: Magnetické vlastnosti látek. [online] [cit. 2011-12-11]. Dostupné z: http://www.eamos.cz/amos/demo/modules/low/kurz_text.php?identifik=demo_78189_t&id_kurz=&id_kap=8&id_teach=&kod_kurzu=demo_78189&id_kap=8&id_set_test=&search=&kat=&startpos=2)

magnetický pól termín severní geomagnetický pól.“¹⁸ Oblast Antarktidy nazýváme jižním geomagnetickým pólem.

Na rozdíl od geografických pólů, které mají prakticky neměnnou polohu, se poloha magnetických pólů postupem času pomalu mění. (Halliday, a další, 2003)

2.3 MAGNETICKÉ LÁTKY

Diamagnetismus, paramagnetismus a feromagnetismus jsou tři hlavní typy magnetismu. Diamagnetické a paramagnetické látky můžeme znát také pod jednotným názvem neferomagnetické látky.

2.3.1 DIAMAGNETISMUS

*„Je-li diamagnetická látka umístěna do vnějšího magnetického pole, vyvolá se v ní magnetický dipólový moment směřující proti tomuto poli. Pokud vnější pole není homogenní, je diamagnetická látka vytlačována z pole ven, tj. z oblasti s větší magnetickou indukcí do oblasti s menší indukcí.“*¹⁹

Diamagnetismus je velmi slabý a vykazují ho některé látky. Výraz diamagnetická látka ale používáme pro materiály, které vykazují pouze diamagnetismus. Pokud do magnetického pole vložíme třeba zlato, zjistíme, že ho magnetické pole slabě odpuzuje. Další látky, u kterých se projevuje diamagnetismus, jsou například měď a voda. (Vesecká, 2002)

2.3.2 PARAMAGNETISMUS

*„Je-li paramagnetická látka umístěna do vnějšího magnetického pole, vytvoří se v ní magnetický dipólový moment ve směru tohoto pole. Není-li vnější magnetické pole homogenní, je paramagnetický materiál vtahován do pole, tj. z oblasti s menší magnetickou indukcí do oblasti s větší indukcí.“*²⁰

¹⁸(Halliday, a další, 2003, str. 747)

¹⁹(Halliday, a další, 2003, str. 841)

²⁰(Halliday, a další, 2003, str. 841)

Paramagnetismus je stejně jako diamagnetismus velmi slabý a vykazují ho jen některé látky. Termín paramagnetismus používáme pro materiály, které vykazují pouze paramagnetismus, nikoli však feromagnetismus. Pokud do magnetického pole vložíme hliník nebo kyslík, zjistíme, že je magnetické pole slabě přitahuje. (Vesecká, 2002)

2.3.3 FEROMAGNETISMUS

Když mluvíme o magnetismu v běžných situacích života, máme vždy na mysli magnety, kterými připevníme papír na magnetickou tabuli nebo třeba tyčový magnet. Na mysli tedy máme feromagnetické látky se silným permanentním magnetismem, nikoli neferomagnetické látky se slabými a dočasnými magnetickými vlastnostmi. Výraz feromagnetická nebo magnetická látka užíváme pro materiály, které vykazují převážně feromagnetismus. (Halliday, a další, 2003)

Mezi feromagnetické látky patří železo, kobalt, nikl, gadolinium, dysprozium a jejich slitiny. *„V těchto materiálech jsou souhlasně seřazené výsledné magnetické momenty a vytvořené domény se silnými výslednými magnetickými dipólovými momenty. Vnější magnetické pole může pak seřadit magnetické momenty těchto domén a vytvořit tak silné magnetické pole látky jako celku. Toto pole se částečně udrží, i když je vnější pole odstraněno.“*²¹

Zvláštní skupinu látek s feromagnetickými vlastnostmi tvoří ferity. Jedná se o keramické látky ze sloučenin oxidů železa a jiných kovů. Tyto látky zesilují magnetické pole. (Vesecká, 2002)

S feromagnetickými vlastnostmi je známý ještě neodymový magnet. Neodymový magnet se vyrábí ze směsi neodymu, železa a boru v mnoha různých velikostech a tvarech. Jedná se o materiál s největší magnetickou energií.

MAGNETICKY TVRDÉ LÁTKY

Mezi magneticky tvrdé látky patří například magneticky tvrdá ocel. Pokud dáme magneticky tvrdou ocel do magnetického pole, všechny domény se nastaví ve směru

²¹(Halliday, a další, 2003, str. 840)

indukce vnějšího pole. Když látku vyjeme z působení vnějšího magnetického pole, domény zůstanou trvale nastaveny ve směru pole a látka se používá buď jako trvalý magnet, nebo pro výrobu magnetické paměti počítače. (Lepil, a další, 2000)

MAGNETICKY MĚKKÉ LÁTKY

Pokud dáme magneticky měkkou látku do magnetického pole a poté ji z jeho působení odstraníme, nastaví se domény v této látce neuspořádaně. Mezi magneticky měkké látky patří například magneticky měkká ocel, která se používá jako jádro v elektromagnetech. *„Elektromagnet je cívka s jádrem z magneticky měkké oceli. Jestliže cívkou prochází elektrický proud, vzniká uvnitř magnetické pole. V něm se jádro zmagnetuje. Pokud elektrický proud přestane cívkou procházet, magnetické pole zanikne a jádro přestane být magnetem.“*²² Elektromagnet nám umožňuje magnetický záznam zvuku, obrazu a dat. (Lepil, a další, 2000)

²²(Vesecká, 2002, str. 79)

PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části diplomové práce nejprve navrhnu experimenty, které jsou vhodné pro výuku žáků na prvním stupni. Jedná se především o experimenty čerpané z české i cizojazyčné odborné literatury, učebnic pro základní školu a z internetových zdrojů.

Chtěla jsem navrhnout i jeden vlastní experiment. Byla jsem dokonce přesvědčená, že jsem „magnetická autíčka“ vymyslela já a měla jsem z nich velkou radost, ale o to větší bylo moje zklamání, když jsem tento experiment na výrobu vlastní magnetické hračky našla na internetu u RNDr. Věry Bdinkové.

Navržené experimenty mohou sloužit jako inspirace pro učitele na prvním stupni základních škol v hodinách přírodovědy (dle RVP Člověk a jeho svět: rozmanitost přírody). U jednotlivých experimentů uvádím vlastní tipy a nápady sloužící nejen pro učitele.

K vybraným experimentům vytvořím jeden pracovní list, který bude žákům sloužit zároveň jako stručný učební materiál a po vyplnění v něm naleznou základní informace o magnetu. Chtěla bych, aby k některým experimentům žáci v pracovním listu napsali stručný postup a pomůcky, které použili. Podle mě je to důležité k tomu, aby v případě, že si některý experiment budou chtít znovu vyzkoušet, věděli, jak na to.

Navržené experimenty společně s pracovním listem půjdu vyzkoušet v praxi do čtvrté třídy. Podrobný průběh praxe popíšu v kapitole nazvané realizace v praxi.

3 VYBRANÉ EXPERIMENTY PRO 1. STUPEŇ ZŠ

3.1 KTERÉ PŘEDMĚTY MAGNET PŘITAHUJE A KTERÉ NE?²³

CÍL EXPERIMENTU:

Žák se přesvědčí o důležitosti materiálu, ze kterého je předmět vyroben.

POMŮCKY:

Magnet, předměty (které žák nalezne ve třídě, ve svém penálu, ...)

PROVEDENÍ:

Vzmemme si do ruky magnet a přikládáme ho k různým předmětům, které jsou rozmístěné ve třídě. Pamatujeme si, nebo zaznamenáváme, které předměty magnet přitahoval.

VYSVĚTLENÍ:

Magnet přitahuje pouze předměty vyrobené ze železa, kobaltu, niklu a jejich sloučenin.

METODY VÝUKY:


Heuristická metoda založená na aktivní činnosti žáka.

TIPY:

K tomuto experimentu je vhodné mít úkol v pracovním listu, kam žáci zaznamenávají předměty, které magnet přitahuje a které nepřitahuje.

Žáky můžeme rozdělit na poloviny. Jedna polovina hledá předměty v lavicích

a druhá polovina se pohybuje po třídě a hledá předměty zde. Po pár minutách skupiny vyměníme, aby každý žák měl možnost hledat předměty jak v lavici, tak i ve třídě.

<p>Působení magnetické síly:</p> <p>1. Ve dvojici nalezněte a запиšte předměty, které:</p> <p>Magnet přitahuje tyto předměty: _____</p> <p>_____</p> <p>Jsou to předměty vyrobené z: _____</p> <p>_____</p> <p>Magnet nepřitahuje tyto předměty: _____</p> <p>_____</p> <p>Jsou to předměty vyrobené z: _____</p> <p>_____</p>	
--	---

Obrázek 5: Příklad úkolu v pracovním listu

²³(Bdinková)

3.2 MAGNETICKÉ POLE²⁴

CÍL EXPERIMENTU:

Žák pochopí pojem magnetické pole magnetu.

POMŮCKY:

Tyčový magnet, podkovovitý magnet, jemné železné piliny (špony), skleněná nebo plastová destička

PROVEDENÍ:

Pod skleněnou destičku umístíme tyčový magnet a na destičku nasypeme jemné železné piliny. Destičkou mírně zahýbeme a železné piliny se uspořádají do obrazce magnetických siločar.

VYSVĚTLENÍ:

Kolem magnetu se nachází magnetické pole, které působí přitažlivě na železné piliny.

METODY VÝUKY:

Názorně demonstrační metoda (učitelský experiment).

TIPY:

Experiment můžeme zopakovat s použitím podkovovitého magnetu. Žáci vidí rozdíl mezi magnetickým polem tyčového a podkovovitého magnetu. Pokud máme dostatek pomůcek, mohou žáci experiment provádět ve skupinách.

Necháme žáky nakreslit magnetické pole na základě tohoto experimentu (např. úkol v pracovním listu, do sešitu...).

²⁴(Rauner, a další, 2004)

3.3 MAGNETICKÉ POLE 3D²⁵

CÍL EXPERIMENTU:

Žák si představí magnetického pole magnetu v prostoru.

POMŮCKY:

3D model magnetického pole (Jedná se o plastovou nádobu s uzávěrem, do které je vložena zkumavka. V nádobě jsou železné piliny a ve zkumavce magnet.)

PROVEDENÍ:

Máme připravený 3Dmodel magnetického pole tak, že ze zkumavky je vyndán magnet. Vložíme do zkumavky magnet a nádobou zahýbeme. Magnet přitáhne železné piliny a vytvoří obraz magnetického pole v prostoru.

VYSVĚTLENÍ:

Magnet pomocí magnetického pole působí přes zkumavku a přitahuje železné piliny.

METODY VÝUKY:

Názorně demonstrační metoda, může být učitelský i žákovský experiment (pokud máme dostatečné množství pomůcek).

TIPY:

Na 3D modelu můžeme žákům ukázat netečné pásmo magnetu, které je zde výrazně viditelné.

3.4 VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ MAGNETŮ²⁶

CÍL EXPERIMENTU:

Žák si vyzkouší vzájemnou přitažlivost a odpudivost magnetů.

POMŮCKY:

Dva magnety, model několika magnetů nasunutých na tyčce, která je ukotvená k destičce

²⁵(Bdinková)

²⁶(Bdinková)

PROVEDENÍ:

Vezmeme do každé ruky jeden magnet a přibližujeme je k sobě. Magnety se nám odpuzují nebo přitahují. Otočíme magnet v jedné ruce. Pokud se nám magnety v předešlém přibližování přitahovaly, nyní se budou odpuzovat a naopak.

VYSVĚTLENÍ:

Pokud k sobě magnety přiblížíme nesouhlasnými póly, budou se vzájemně přitahovat. Když k sobě magnety přiblížíme souhlasnými póly, budou se vzájemně odpuzovat.

METODY VÝUKY:

Heuristická metoda založená na aktivní činnosti žáků.

TIPY:

Vzájemné působení magnetů můžeme žákům demonstrovat pomocí modelu několika magnetů nasunutých na tyčce, která je ukotvená k destičce. Pokud dáme magnety k sobě nesouhlasnými póly, vizuálně na nás působí jako jeden. Pokud ale některý z magnetů otočíme a dáme je k sobě souhlasnými póly, uvidíme, jak levitují. Žáci poté mohou samostatně manipulovat s modelem.

3.5 SBĚRAČ KANCELÁŘSKÝCH SPONEK ²⁷

CÍL EXPERIMENTU:

Žák pochopí pojem magnetická síla.

POMŮCKY:

Dva magnety, kancelářské sponky (větší množství)

PROVEDENÍ:

Vezmeme do ruky jeden magnet a přiblížíme ho k hromádce kancelářských sponek. Ruku s magnetem oddálíme, sponky sundáme a spočítáme. Poté stejným postupem experiment opakujeme se dvěma spojenými magnety.

²⁷(Saan, 2008), (Rauner, a další, 2004)

VYSVĚTLENÍ:

Dva magnety mají větší magnetickou sílu než jeden magnet. Velikost magnetické síly se zmenšuje s jejich rostoucí vzdáleností. Magnetické účinky jsou nejmýraznější na pólech magnetu.

METODY VÝUKY:

Heuristická metoda. Experiment je vhodný pro práci ve dvojicích.

TIPY:

Můžeme vytvořit přehlednou tabulku, do které budou žáci zapisovat počet přichycených kancelářských sponek.

3.6 ŘETĚZOVÁ REAKCE²⁸

CÍL EXPERIMENTU:

Žák zjistí, že kancelářská sponka může působit jako magnet.

POMŮCKY:

Jeden magnet, čtyři kancelářské sponky

PROVEDENÍ:

Na magnet přiložíme jednu kancelářskou sponku. Na již přichycenou kancelářskou sponku zkusíme připojit další. Snažíme se připojit co nejvíce kancelářských sponek do řetězu.

VYSVĚTLENÍ:

První sponka se zmagnetizovala a působí na další sponku jako magnet. V blízkosti magnetu se železné předměty stávají dočasnými magnety.

METODY VÝUKY:

Žákovský experiment individuální.

²⁸(Saan, 2008), (Bdinková)

3.7 PODVODNÍ MAGNET²⁹

CÍL EXPERIMENTU:

Žák si ověří, že magnet působí přes sklo a vodu.

POMŮCKY:

Sklenice, voda, dvě kancelářské sponky, dva magnety

PROVEDENÍ:

Sklenici naplníme vodou a vhodíme do ní dvě kancelářské sponky. Do ruky si vezmeme dva spojené magnety a přiložíme je ke sklenici. Pohybujeme magnetem a sledujeme pohyb kancelářských sponek ve sklenici.

VYSVĚTLENÍ:

Magnet působí přes sklo i vodu.

METODY VÝUKY:

Skupinová práce žáků.

TIPY:

Můžeme se pokusit magnetem kancelářské sponky vytáhnout ze sklenice. Tento experiment je vhodný pro práci ve skupinách, kde se všichni členové skupiny prostřídají.

Žáky můžeme nechat zapsat potřebné pomůcky a postup tohoto jednoduchého experimentu.

3.8 ZVEDNI SPONKU³⁰

CÍL EXPERIMENTU:

Žák využije v praxi znalosti o magnetickém poli.

POMŮCKY:

Asi 15cm dlouhá nit, kancelářská sponka, dva magnety

²⁹(Saan, 2008)

³⁰(Bdinková)

PROVEDENÍ:

Na jeden konec niti přivážeme kancelářskou sponku. Druhý konec niti prstem jedné ruky držíme na lavici. Do druhé ruky uchopíme dva spojené magnety a přiblížíme je ke kancelářské sponce. Pomalu zvedáme ruku s magnety a snažíme se zvednout sponku z vodorovné polohy do polohy svislé. Nezapomínáme na podmínku, že magnety se nesmíme dotknout sponky.

VYSVĚTLENÍ:

Kolem magnetu se nachází magnetické pole, pomocí kterého magnet působí na kancelářskou sponku bez dotyku.

METODY VÝUKY:

Heuristická metoda založená na aktivní činnosti žáků.

TIPY:

Tento experiment je vhodný pro práci ve dvojicích. Jeden žák poté drží konec niti na lavici a druhý se může soustředit na zvednutí sponky pomocí magnetů.

Experiment můžeme provést formou soutěže: „Která dvojice první zvedne kancelářskou sponku?“. Nutné je před zahájením soutěže nechat žáky experiment vyzkoušet a stanovit jasná pravidla (např. žák, který bude zvedat sponku, musí mít před odstartováním ruce za zády. Po zvednutí sponky se přihlásí žák, který drží nit.).

3.9 MAGNETICKÉ ODPUZOVÁNÍ

CÍL EXPERIMENTU:

Žák využije znalosti o vzájemné odpudivé síle magnetů.

POMŮCKY:

Dva magnety

PROVEDENÍ:

Jeden magnet položíme na lavici a druhý uchopíme do ruky. Přiblížíme ruku s magnetem k magnetu na lavici a pomocí odpudivé síly posouváme magnet po lavici.

VYSVĚTLENÍ:

Magnety k sobě přikládáme souhlasnými póly, proto se vzájemně odpuzují.

METODY VÝUKY:

Žákovský experiment

TIPY:

Tento experiment můžeme provést jako soutěž ve dvojicích (jeden proti jednomu).

3.10 MAGNETICKÁ SPONKA³¹

CÍL EXPERIMENTU:

Žák přemění kancelářskou sponku v magnet.

POMŮCKY:

Neodymový magnet, kancelářská sponka a tři špendlíky

PROVEDENÍ:

Do ruky vezmeme magnet a kancelářskou sponku. Sponku třeme o magnet stále jedním směrem alespoň padesátkrát a poté ji přiblížíme ke špendlíku. Špendlík se na sponku přichytí. Pokusíme se přichytit i další špendlíky.

VYSVĚTLENÍ:

Pomocí tření jsme vytvořili ze sponky trvalý magnet.

METODY VÝUKY:

Heuristická metoda založená na aktivní činnosti žáka.

TIPY:

Pomocí tyčového magnetu můžeme zkusit zmagnetizovat plátek pilky na železo.

Žáky necháme zapsat nebo nakreslit postup prováděného experimentu.

3.11 MAGNETICKÝ KOMPAS³²

CÍL EXPERIMENTU:

Žák sestaví jednoduchý kompas.

³¹(Saan, 2008), (Rauner, a další, 2004)

³²(Rauner, a další, 2004), (Bdinková)

POMŮCKY:

Zmagnetizovaná kancelářská sponka, Petriho miska, voda, plátek korku

PROVEDENÍ:

Zmagnetizovanou sponku položíme na plátek korku do misky s vodou. Po chvíli se sponka otočí tak, že jeden její vrchol ukazuje na sever a druhý na jih.

VYSVĚTLENÍ:

Kompas funguje na základě magnetismu. Z přitahování opačných pólů magnetů je zřejmé, že na severu je jižní magnetický pól.

METODY VÝUKY:

Žákovský experiment, vhodný do dvojic.

TIPY:

Žáky vytvořený jednoduchý kompas můžeme zkontrolovat pomocí kompasu umístěného v jiné části třídy.

Experiment je vhodný do dvojic nebo menších skupin (max. 5 žáků).

3.12 MAGNETICKÁ AUTÍČKA³³

CÍL EXPERIMENTU:

Žák využije magnetickou přitažlivost k tvorbě jednoduché magnetické hračky.

POMŮCKY:

Čtvrtka velikosti A3, krabička od zápalek, 4 magnety (nebo dva silnější), pastelky, fixy

PROVEDENÍ:

V pracovních činnostech s žáky vytvoříme z krabičky od zápalek autíčko a nakreslíme autodráhu na čtvrtku velikosti A3. Do krabičky od zápalek vložíme dva magnety a autíčko položíme na autodráhu, kterou držíme ve vzduchu. Do ruky si vezmeme magnet a přiložíme ho na zesponu na čtvrtku (pod autíčko). Poté magnetem pohybujeme a snažíme se udržet autíčko na silnici.

³³(Bdinková)

VYSVĚTLENÍ:

Využíváme znalosti vzájemné přitažlivosti magnetů. Magnety máme k sobě natočeny nesouhlasnými póly.

METODY VÝUKY:

Žákovský experiment.

TIPY:

Tento experiment je vhodný do dvojic. Jeden žák drží čtvrtku ve vzduchu a druhý žák pohybuje autíčkem (magnetem).

Autodráhu můžeme vytvořit i na balicím papíru.

4 PRACOVNÍ LIST

Působení magnetické síly:

1. Ve dvojici nalezněte a запиšte předměty, které:

Magnet přitahuje tyto předměty: _____



Jsou to předměty vyrobené z: _____

Magnet nepřitahuje tyto předměty: _____

Jsou to předměty vyrobené z: _____

2. Magnetická síla

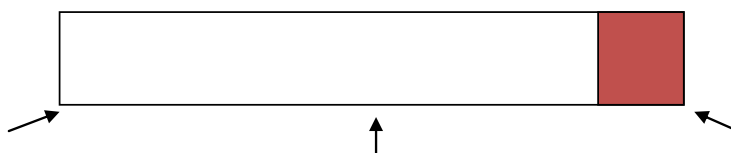
- Které z vyobrazených předmětů magnet přitahuje? Zakroužkuj červeně
- Které naopak nepřitahuje? Zakroužkuj modře



3. Podle provedeného pokusu si nakresli magnetické pole



4. Popiš jednotlivé části magnetu



5. Jak na sebe vzájemně působí dva magnety?

Dva souhlasné póly magnetu se _____.

Dva nesouhlasné póly magnetu se _____.



6. „Sběrač kancelářských sponek“

- vyplň do tabulky, kolik sponek se přichytilo na:

Jeden magnet	Dva magnety

Více sponek se přichytilo na _____.

7. Podvodní magnet

Stručně zapiš postup a výsledek pokusu.



8. Magnetická kancelářská sponka

Je možné, aby se kancelářská sponka chovala jako magnet?

ANO

NE

Pokud ano, jakým způsobem můžeme sponku zbavit magnetických schopností?

Vypiš pomůcky, které jsme k pokusu použili: _____

Nakresli postup prováděného pokusu a připoj popisky.

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border and a light gray drop shadow, intended for drawing the experiment procedure.

A second large, empty rounded rectangular box with a thin black border and a light gray drop shadow, identical to the first one.

5 REALIZACE V PRAXI NA ZŠ

Navržené experimenty jsem realizovala na základní škole v Chodově (Školní 697) ve čtvrté třídě. Podle RVP je magnetismus a magnetické pole zařazeno do předmětu přírodovědy (dle RVP Člověk a jeho svět: rozmanitost přírody), ve které jsem navržené experimenty byla vyzkoušet.

Výuku jsem rozdělila do dvou bloků po dvou hodinách. Na prvním bloku bylo přítomno 22 žáků a na druhém bloku 20 žáků. Níže se zaměřím na průběh realizace jednotlivých experimentů a činností.

5.1 PRVNÍ BLOK

První blok byl zaměřen tak, aby si žáci osvojili základní poznatky o magnetech a magnetismu. Žáci tyto znalosti získávali díky aktivitám, které byly v rámci prvního bloku realizovány. Mezi tyto aktivity jsem zařadila řízenou diskuzi, několik jednoduchých experimentů a tvorbu myšlenkové mapy.

5.1.1 MOTIVACE

Na začátku každé hodiny nebo bloku nesmí chybět motivace.

Já jsem jako motivaci prvního bloku použila různé druhy magnetů (magnetky na lednici, magnety na magnetickou tabuli, šperky obsahující magnety, tyčový a podkovovitý magnet). Při úvodní motivaci jsem s žáky seděla na koberci a formou řízeného rozhovoru zjišťovala, co všechno o magnetech ví.

Na základě informací, které žáci říkali, jsme se snažili vytvořit myšlenkovou mapu. Myšlenková mapa je metoda, pomocí které graficky uspořádáváme text a vyznačujeme v ní souvislosti. V myšlenkové mapě pracujeme vždy s jedním ústředním pojmem. V našem případě jsem jako ústřední pojem napsaný na balicím papíru zvolila MAGNETY a připevnila ho na magnetickou tabuli. Žáci na balicí papír psali vše, co je ve spojení s daným klíčovým slovem napadalo.

Na balicím papíru u prvotní myšlenkové mapy bylo nakonec napsáno jen pár pojmů. Podle žáků tedy magnety: přitahují železo, odpuzují se, ovlivňují kompas, přitahují různé věci, mají severní a jižní pól.

Žáci toho na první myšlenkovou mapu příliš nenapsali, ale myslím, že vystihli některé charakteristické znaky magnetů.



Obrázek 6: Myšlenková mapa

Po vytvoření prvotní myšlenkové mapy jsem žáky seznámila s dělením magnetů podle druhu na přírodní s ukázkou magnetovce a na umělé s ukázkou magnetů feritových a neodymových. Další dělení magnetů, o kterém jsem s žáky mluvila, bylo podle tvaru na magnety tyčové a podkovovité.

Žákům jsem rozdala pracovní listy a každému půjčila jeden magnet. Žáci utvořili v lavicích dvojice.

5.1.2 KTERÉ PŘEDMĚTY MAGNET PŘITAHUJE A KTERÉ NE

Po vytvoření myšlenkové mapy následoval první jednoduchý experiment mnou nazvaný „Které předměty magnet přitahuje a které ne“. Společně jsme si přečetli zadání prvního úkolu v pracovním listu (obrázek 8).

Žáky jsem rozdělila na poloviny. Jedna polovina hledala předměty v lavicích a druhá polovina se pohybovala po třídě a hledala předměty zde. Po několika minutách jsem skupiny prohodila, aby každý žák měl možnost hledat předměty jak v lavici, tak i ve třídě.



Obrázek 7: Žáci při vyhledávání předmětů

Po vyplnění prvního úkolu proběhla společná kontrola nalezených předmětů i s několika přímými ukázkami, zda magnet danou věc skutečně přitahuje či nepřitahuje.

Na obrázku 8 vidíme, jak úkol vyplnil jeden z žáků.

Působení magnetické síly:

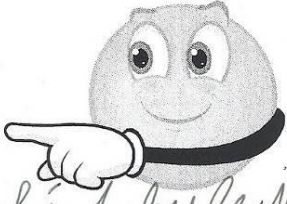
1. Ve dvojici nalezněte a запиšte předměty, které:

Magnet přitahuje tyto předměty: *železo, kovy, křída, magnetická, špičková, železo, kobalt, nikl*

Jsou to předměty vyrobené z: _____

Magnet nepřitahuje tyto předměty: *okno, měď, papír, peníz, kůže*

Jsou to předměty vyrobené z: *cihly, dřívko, sklo, plast, látko*




Obrázek 8: Pracovní list 1. úkol

Po kontrole prvního úkolu jsem nechala žáky samostatně vypracovat druhý úkol z pracovního listu. Jelikož již měli zkušenosti z předešlé činnosti, nečinilo jim to žádné potíže, o čemž se přesvědčíme na dalším obrázku (obr. 9) pracovního listu jednoho z žáků.

2. Magnetická síla

- Které z vyobrazených předmětů magnet přitahuje? Zakroužkuj červeně
- Které naopak nepřitahuje? Zakroužkuj modře



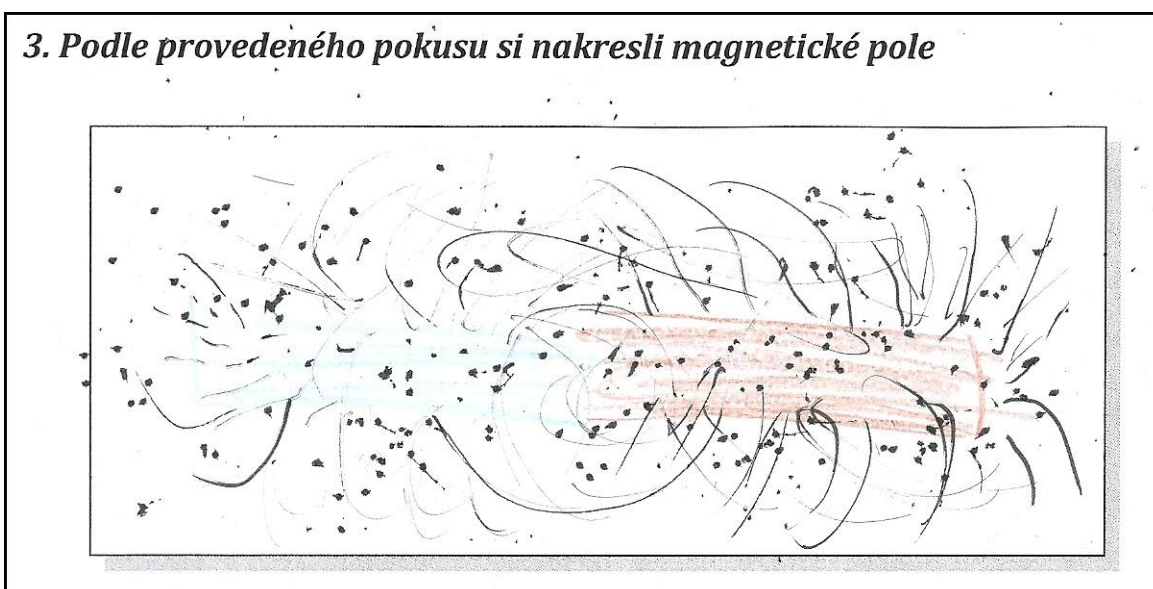
Obrázek 9: Samostatná práce

5.1.3 MAGNETICKÉ POLE

Magnety jsou tělesa, která tvoří ve svém okolí magnetické pole. Magnetické pole můžeme znázornit soustavou magnetických indukčních čar.

Aby si žáci dokázali představit magnetické pole magnetu, postavili se okolo jedné lavice, na které jsem demonstrovala experiment. Pod skleněnou destičku jsem umístila tyčový magnet a na skleněnou destičku jsem nasypala jemné železné piliny. Destičkou jsem mírně poklepala a železné piliny vytvořily obrazec magnetických siločar.

Vytvořený obrazec jsem nechala ležet na lavici a žáci plnili další úkol z pracovního listu. Jak se jim to dařilo, můžeme vidět na obrázku 10.



Obrázek 10: Magnetické pole magnetu

Po vypracování daného úkolu jsem opakovala experiment znovu s použitím podkovovitého magnetu, aby žáci mohli vidět rozdíl magnetického pole tyčového a podkovovitého magnetu. Magnetem jsem pod destičkou i mírně hýbala, aby šlo vidět, jak magnet působí na železné piliny.

Aby měli žáci úplnou představu o magnetickém poli magnetu, ukázala jsem jim 3D model, na kterém bylo zřetelně vidět, že magnetické pole magnetu není pouze plošné, ale i prostorové. 3D model jsem nechala kolovat po třídě, aby se na něj mohli podívat všichni žáci zblízka, jak vidíme na obrázku 11.

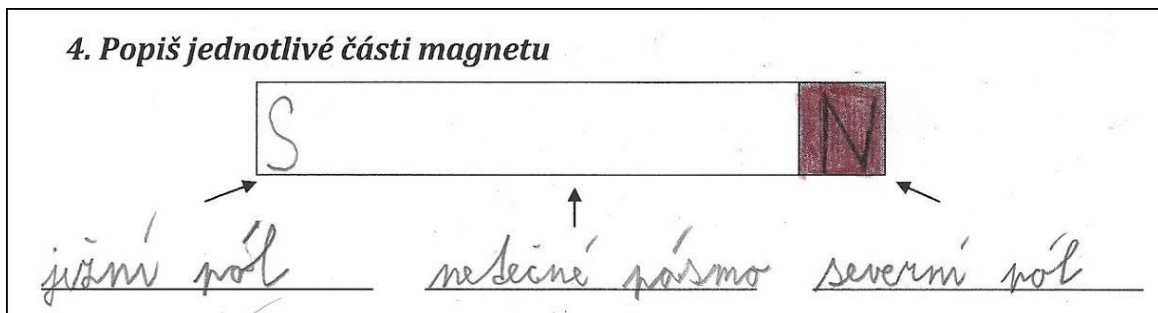


Obrázek 11: 3D model magnetického pole magnetu

5.1.4 JEDNOTLIVÉ ČÁSTI MAGNETU, VZÁJEMNÉ PŮSOBNÍ DVOU MAGNETŮ

Každý magnet má netečné pásmo, minimálně jeden jižní a jeden severní pól.

V pracovním listu jsme společně doplnili jednotlivé části magnetu. Někteří z žáků znali severní a jižní pól magnetu, ale netečné pásmo pro ně bylo nové. Vrátila jsem se ke 3D modelu magnetického pole, kde bylo netečné pásmo magnetu krásně vidět a upozornila na něj žáky. Všechny části magnetu jsem demonstrovala na tyčovém a podkovovitém magnetu.



Obrázek 12: Části magnetu

Magnety na sebe působí magnetickými silami, které mohou být odpudivé nebo přitažlivé. Každému žákovi jsem dala 2 magnety a zeptala se, jak na sebe vzájemně působí. Žáci správně odpověděli, že se buď přitahují, nebo odpuzují. Dané vlastnosti jsme správně přiřadili k zadání v pracovním listu. Dva souhlasné póly magnetu se odpuzují a dva nesouhlasné póly magnetu se přitahují. Vše jsem před žáky demonstrovala pomocí dvou označených tyčových magnetů.

K dispozici jsem měla také model magnetů navléknutých na tyčce, kde šlo hezky vidět, že když se magnety odpuzují, tak levitují a naopak, když se k sobě navlékly nesouhlasnými póly, působily magnety na tyčce vizuálně jako jeden. Model jsem nechala kolovat po třídě, aby s ním žáci mohli manipulovat.



Obrázek 13: Model (vzájemné působení magnetů)

5.1.5 SBĚRAČ KANCELÁŘSKÝCH SPONEK

Magnety přitahují předměty, mezi které patří například kancelářské sponky, špendlíky, hřebíčky, jehly a další.

Experiment nazvaný „sběrač kancelářských sponek“ jsem nechala žáky provádět ve dvojicích. Do každé dvojice jsem dala hrstku kancelářských sponek a dva magnety. Žáci přiložili ke kancelářským sponkám nejprve jeden magnet, poté z něj sponky sundali, spočítali a výsledné číslo zapsali do pracovního listu. Experiment žáci opakovali se dvěma magnety a výsledné číslo přichycených kancelářských sponek opět zapsali do pracovního listu.

Na základě provedeného experimentu žáci zjistili, že na dva magnety se přichytne více kancelářských sponek než na jeden magnet. Dva magnety mají větší magnetickou sílu než jeden magnet, protože složením obou polí vzniká pole výsledné, s větší hustotou indukčních čar. Velikost magnetické síly se zmenšuje s jejich rostoucí vzdáleností a magnetické účinky jsou nejvýraznější na pólech magnetu.



Obrázek 14: Sběrač kancelářských sponek

5.1.6 ŘETĚZOVÁ REAKCE

V blízkosti magnetu se železné předměty mohou stát dočasnými magnety.

Experiment řetězové reakce prováděl každý žák samostatně. K dispozici měl každý magnet a čtyři kancelářské sponky.

Na magnet žáci přiložili nejprve jednu kancelářskou sponku a na ni se postupně snažili napojit další sponky. Některým žákům se podařilo napojit i všechny čtyři sponky.

Ptala jsem se žáků, zda ví, čím je způsobeno, že se nám sponky přichytí. Žáci vymýšleli různé teorie, ale žádná nebyla správná. Nakonec jsem jim vysvětlila, že první sponka se zmagnetizovala a proto působila na druhou sponku jako magnet.



Obrázek 15: Řetězová reakce

5.1.7 PODVODNÍ MAGNET

Voda, vzduch a sklo znatelně neovlivňují působení magnetu.

Experiment podvodní magnet jsem měla původně navržený až do druhého bloku výuky, ale jelikož nám zbyl ještě dostatek času, pustili jsme se do něj již v prvním bloku.

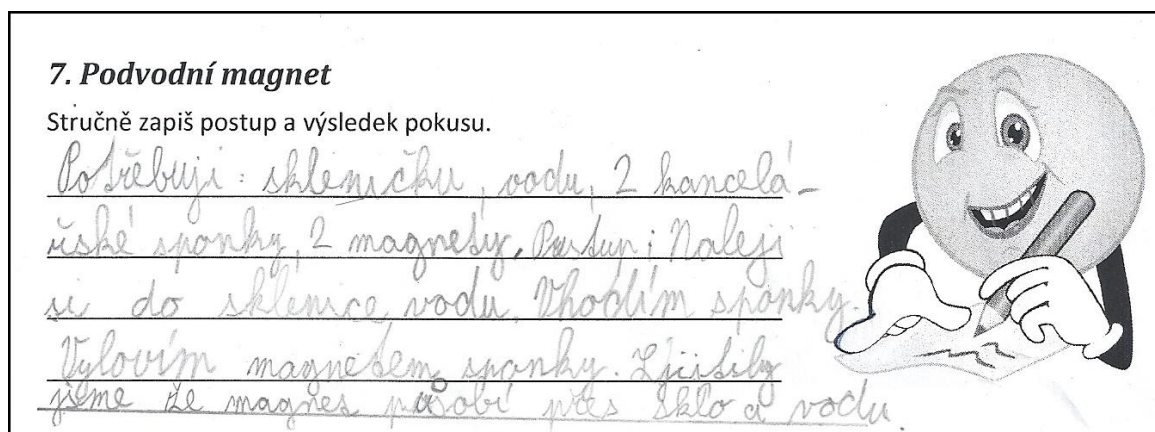
Žáci pracovali ve skupinách, k dispozici měli sklenici plnou vody, dva magnety a dvě kancelářské sponky.

Experiment jsem navodila otázkou: „Myslíte si, že magnet může působit přes vodu a sklo?“ Odpověď na tuto otázku žáci zjistili sami pomocí provedeního experimentu.

Do sklenice s vodou žáci vhodili dvě kancelářské sponky. Ke sklenici přiložili magnet, různě s ním pohybovali a sledovali pohyb sponky. Pomocí magnetu se žáci snažili kancelářské sponky z vody vytáhnout.

Po provedeném experimentu se žáci vrátili zpět na svá místa a společně jsme shrnuli postup, výsledek experimentu a zároveň odpověděli na počáteční otázku.

Stručný postup a výsledek experimentu poté žáci vlastními slovy napsali do svého pracovního listu (obrázek 16).



Obrázek 16: Ukázka vyplněného úkolu žáka



Obrázek 17: Podvodní magnet

Po tomto experimentu následovalo závěrečné shrnutí celého bloku. Žákům jsem pokládala otázky, abych se dozvěděla, co si z provedených experimentů a z toho, co jsem jim říkala, pamatují. Shrnutím si samozřejmě také utřídili a zopakovali vše, co si v daném bloku vyzkoušeli a celkově dozvěděli.

5.2 DRUHÝ BLOK

V druhém bloku jsme vyzkoušeli další experimenty (zmagnetizování sponky, jednoduchý magnetický kompas, magnetická autíčka), soutěže a řekli jsme si o různorodém využití magnetu.

5.2.1 MOTIVAČNÍ ROZHOVOR

Na začátku druhého bloku jsem s žáky vedla motivační rozhovor. Ptala jsem se, co si žáci pamatují z prvního bloku. Zopakovali jsme části magnetu, vzájemné působení

magnetů a jaké známe druhy magnetů. Vše žáci demonstrovali na pomůckách, které jsme měli k dispozici (tyčové magnety, podkovovitý magnet, 3D model magnetického pole, model magnetů navlečených na tyčce,...).

Formou diskuze jsme si s žáky povídali o využití magnetu (VHS kazety s magnetickým páskem, kreditní a magnetické karty, magnetické šperky, pevné disky ve výpočetní technice, větrné elektrárny, hodiny, výtahy, čerpadla, přístroje v domácnosti, hračky, tabule, kompas, ve zdravotnictví). Žáci toho hodně znali a hezky se rozpovídali.

5.2.2 SOUTĚŽE

KDO RYCHLEJI ZVEDNE KANCELÁŘSKOU SPONKU NA NITÍ?

Kolem magnetu se nachází magnetické pole, pomocí kterého magnet působí na kancelářskou sponku bez dotyku.

Každá dvojice dostala dva magnety, kancelářskou sponku a nit. Žáci přivázali na sponku nit dlouhou patnáct centimetrů. Jeden z dvojice držel konec niti na stole a druhý žák se ji pokoušel pomocí magnetu zvednout do svislé polohy. Poté se vystřídali.

Žáci nejprve dostali pár minut na trénink a poté jsme přistoupili k soutěži. Pro velký úspěch jsme soutěž několikrát opakovali.



Obrázek 18: Zvedání kancelářské sponky na niti

KDO RYCHLEJI PŘESUNE MAGNET PO LAVICI POMOCÍ ODPUZOVÁNÍ

Když k sobě magnety přiložíme souhlasnými póly, vzájemně se odpuzují. Na základě znalostí získaných z předchozích experimentů jsem zařadila soutěž „kdo rychleji přesune magnet po lavici pomocí odpuzování“.

Soutěž probíhala opět ve dvojicích, tentokrát ale členové dvojice spolu nespolupracovali, ale stali se soupeři. Každý žák měl dva magnety, postavil se na jednu stranu lavice a po startu se snažil pomocí odpudivé síly přesunout magnet na druhou stranu lavice. Žák, který magnet přesunul rychleji, vyhrál.

Žáci měli opět pár minut na trénink a poté začala soutěž.

5.2.3 MAGNETICKÁ SPONKA

Třením železného předmětu stále jedním směrem o magnet vytvoříme z železného předmětu trvalý magnet.

Žáky jsem k experimentu motivovala otázkou: „Může být sponka magnetem?“. Abychom se dozvěděli odpověď, provedli jsme experiment, ke kterému každý žák potřeboval neodymový magnet, kancelářskou sponku a špendlíky. Do ruky poté uchopil sponku, kterou stále jedním směrem třel o magnet (asi 50x) a pak ji přiblížil k několika špendlíkům. Sponka přitahovala špendlíky, chovala se jako magnet.

Některým žákům se experiment napoprvé nepodařil, tak ho opakovali. Všichni žáci nakonec dospěli k úspěšnému závěru, že i kancelářská sponka se může stát magnetem.

Jak se žákům podařilo nakreslit, a popsat postup provedeného experimentu do pracovního listu můžeme vidět v příloze 1, kde jsou tři příklady vyplněných pracovních listů.



Obrázek 19: Magnetická sponka

5.2.4 MAGNETICKÝ KOMPAS

Kompas funguje na základě magnetismu. Z přitahování opačných pólů magnetů je zřejmé, že na severu je jižní magnetický pól.

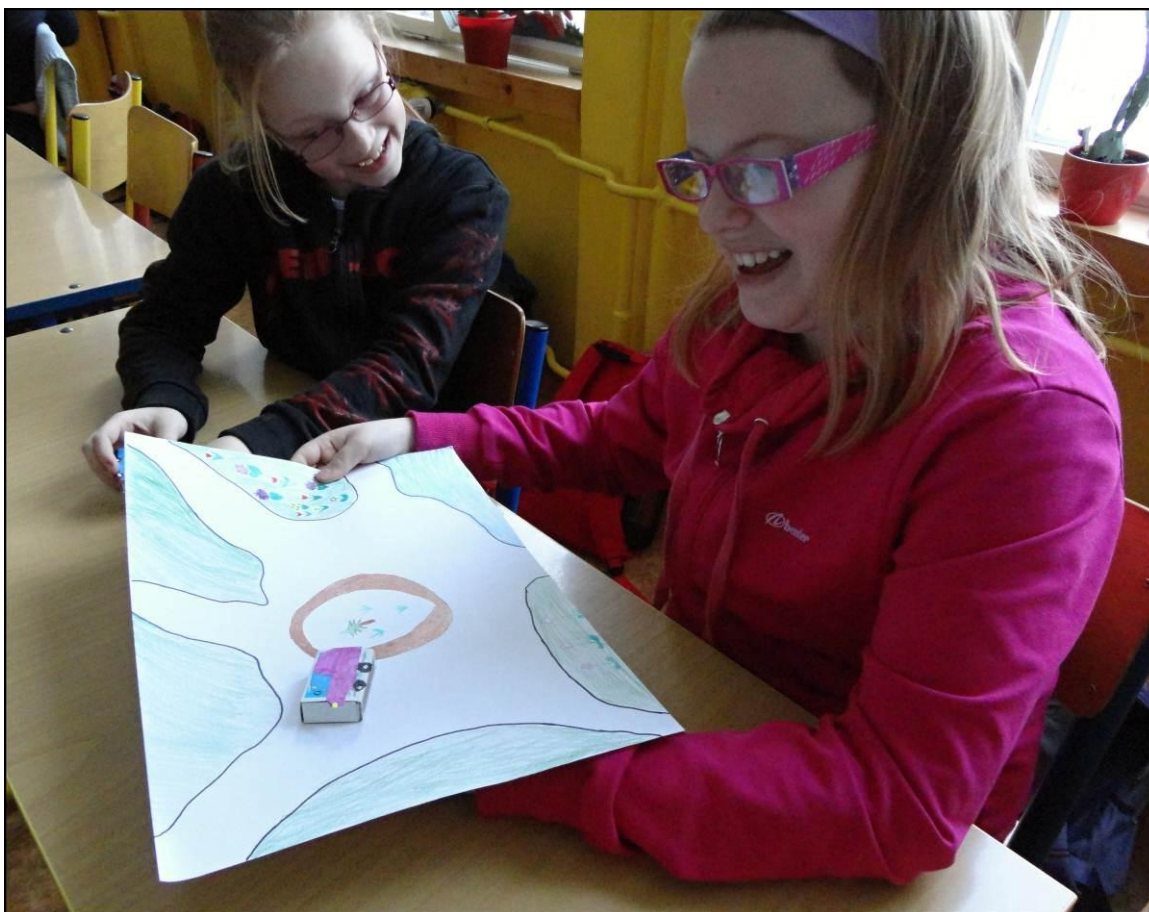
K pomůckám, které žáci měli z předchozího experimentu, jsem jim do dvojic přidala plastovou vaničku s vodou a plátek korku. Žáci položili zmagnetizovanou sponku na plátek korku do vaničky s vodou. Sponka na korku se samovolně pohybovala, až se ustálila tak, že její konce ukazovaly na sever a na jih.

Ve třídě byly z jiné výuky nalepené kartičky se světovými stranami, podle kterých jsme výsledek experimentu zkontrolovali. Většině žáků se experiment povedl.

5.2.5 MAGNETICKÁ AUTÍČKA

U magnetických autíček využíváme znalosti vzájemné přitažlivosti magnetů. Magnety máme k sobě natočeny nesouhlasnými póly, aby se vzájemně přitahovaly.

Žáci mají z pracovních činností vyrobené z krabičky od zápalek autíčko a nakreslenou autodráhu velikosti A3. Do krabičky od zápalek žáci vložili dva magnety a autíčko položili na autodráhu, kterou jeden z dvojice žáků držel. Druhý z dvojice si vzal do ruky magnet a přiložil ho zesponu na čtvrtku (pod autíčko). Magnetem pohyboval a snažil se udržet autíčko na silnici.



Obrázek 20: Magnetická autíčka

5.2.6 MYŠLENKOVÁ MAPA

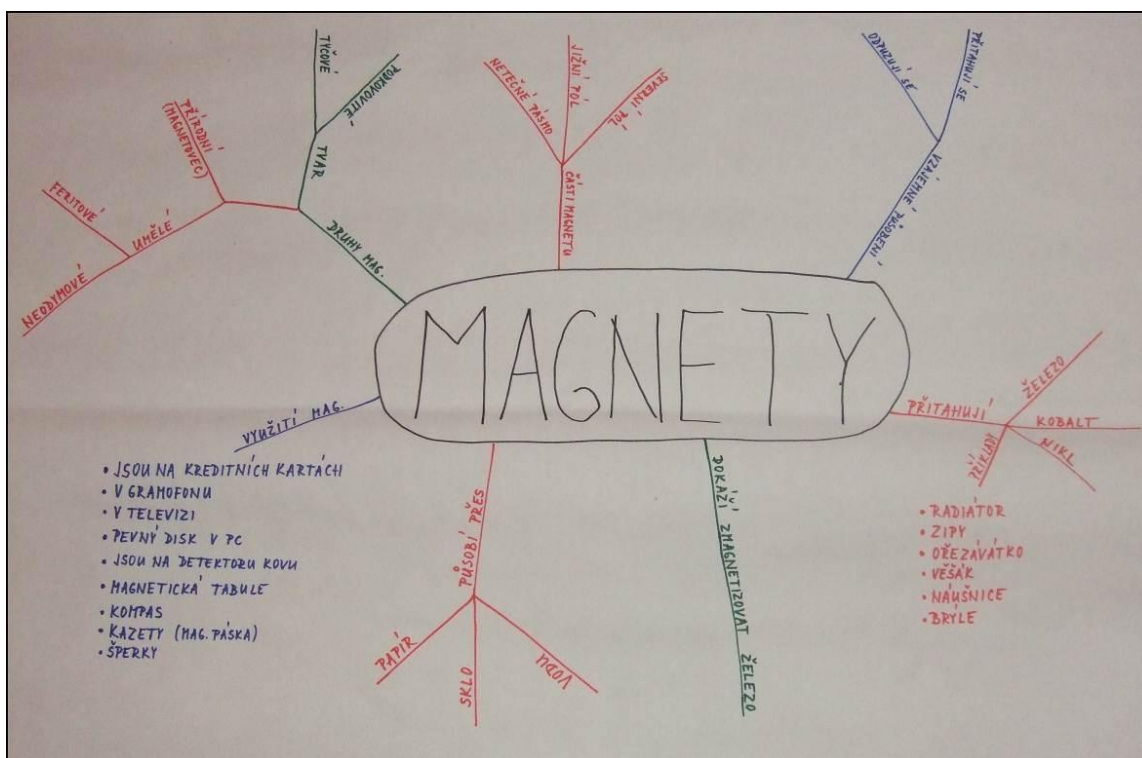
Na závěr druhého bloku jsem byla s žáky na koberci a na magnetickou tabuli jsem pověsila novou myšlenkovou mapu s ústředním názvem MAGNETY.

Žáci se hlásili a zapisovali, co všechno je napadlo k magnetům. Nezapomněli ani na části magnetu, druhy magnetů a různé příklady využití magnetů, čímž mě velmi potěšili.

Společně jsme pak mapu porovnali s myšlenkovou mapou, kterou žáci vytvořili na začátku prvního bloku, když toho ještě o magnetech tolik nevěděli. Závěrečná mapa byla o poznání bohatší.

Žákům jsem poté nechala prostor k celkové závěrečné reflexi. Dozvěděla jsem se od nich, že je experimentování s magnety bavilo. Největší ohlas měla soutěž se zvedáním sponky na niti, řetězová reakce a demonstrační experiment prováděný mnou na magnetické pole.

Struktura závěrečné myšlenkové mapy byla dost chaotická, proto jsem ji doma přehledně přepsala a odnesla žákům do třídy jako učební pomůcku (používala jsem pouze pojmy a slova, která žáci na balicí papír sami napsali).



Obrázek 21: Přepsaná myšlenková mapa

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo prezentovat možnosti zapojení jednoduchých experimentů na prvním stupni základních škol ve výuce poznatků o magnetech jako takových a sestavení pracovního listu sloužícímu žákům po vyplnění jako učební pomůcka o magnetech.

Stručně jsem se zabývala pedagogicko-psychologickými aspekty, jakožto metodami výuky v učivu o magnetech, motivací žáka při vyučovacím procesu a rozvíjení klíčových kompetencí pomocí jednoduchých experimentů s magnety. Věnovala jsem se také poznatkům o magnetech a magnetickém poli.

Při navrhování experimentů jsem čerpala z literatury zabývající se problematikou magnetismu a z učebnic pro základní školy a gymnázia. Ze studia učebnic pro první stupeň základních škol jsem dospěla ke zjištění, že učivo o magnetech je zde zmíněno velmi okrajově.

Doufám, že navrženými a vyzkoušenými experimenty přispějí k podpoře výuky poznatků o magnetech na prvním stupni základních škol. Pořadí jednotlivých experimentů jsem zvolila tak, že na sebe získané poznatky z jednotlivých experimentů volně navazují. Žáci mohou na základě vlastních zkušeností o magnetech při jednotlivých situacích logicky vyvodit dílčí poznatky za pomoci heuristických experimentů. Navržené experimenty jsem doprovodila pracovním listem, ve kterém žáci po vyplnění naleznou řadu důležitých informací o magnetu.

V diplomové práci uvádím ke každému experimentu vlastní zajímavé tipy, které mohou pomoci učitelům při využití daného experimentu v praxi. Některé experimenty mohou sloužit i k ověření pochopení daného učiva. Experimenty jsou v práci jednoduše a výstižně popsány.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Indukční čáry tyčového magnetu	22
Obrázek 2: Magnetické pole magnetu	23
Obrázek 3: Části magnetu.....	24
Obrázek 4: Magnetické pole Země.....	25
Obrázek 5: Příklad úkolu v pracovním listu	30
Obrázek 6: Myšlenková mapa	44
Obrázek 7: Žáci při vyhledávání předmětů	45
Obrázek 8: Pracovní list 1. úkol	46
Obrázek 9: Samostatná práce	46
Obrázek 10: Magnetické pole magnetu	47
Obrázek 11: 3D model magnetického pole magnetu.....	48
Obrázek 12: Části magnetu	48
Obrázek 13: Model (vzájemné působení magnetů).....	49
Obrázek 14: Sběrač kancelářských sponek	50
Obrázek 15: Řetězová reakce	51
Obrázek 16: Ukázka vyplněného úkolu žáka	52
Obrázek 17: Podvodní magnet	53
Obrázek 18: Zvedání kancelářské sponky na niti	54
Obrázek 19: Magnetická sponka	56
Obrázek 20: Magnetická autíčka	57
Obrázek 21: Přepsaná myšlenková mapa	58
Obrázek 22: Vyplňování pracovního listu.....	X
Obrázek 23: Vyhledávání předmětů, které magnet přitahuje.....	X
Obrázek 24: Magnetické pole - průběh experimentu	XI
Obrázek 25: Magnetické pole podkovovitého magnetu	XI
Obrázek 26: Sběrač kancelářských sponek - průběh experimentu.....	XII
Obrázek 27: Zvedání sponky na niti - průběh experimentu	XII
Obrázek 28: Zvedání sponky na niti - průběh experimentu	XIII
Obrázek 29: Magnetické odpuzování - průběh soutěže.....	XIII
Obrázek 30: Magnetická sponka	XIV
Obrázek 31: Magnetický kompas - průběh experimentu.....	XIV
Obrázek 32: Závěrečná myšlenková mapa vytvořená žáky	XV

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1: Vyplněné pracovní listy žáky.....	I
PŘÍLOHA 2: Fotodokumentace realizace experimentů ve škole	X

SEZNAM LITERATURY

ČÁP, Jan a MAREŠ, Jiří. *Psychologie pro učitele*. Praha : Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.

FRÝZOVÁ, I., DVOŘÁK, L., JŮZLOVÁ, P. a DYTRYCHOVÁ, J.. *Příroda: Člověk a jeho svět. učebnice pro 4. ročník základní školy*. Plzeň : Fraus, 2010. ISBN 978-80-7238-931-5.

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J., ŠTRUNC, M., OBDRŽÁLEK, J. a DUB, P.. *Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky. Elektřina a magnetismus*. Brno : VUTIUM, 2003. ISBN 80-214-1868-0.

HEŘMAN, Josef. *Od jantaru k tranzistoru. Elektřina a magnetismus v průběhu staletí*. Praha : FCC PUBLIC s. r. o., 2006. ISBN 80-86534-11-1.

HRABAL, V., MAN, F. a PAVELKOVÁ, I.. *Psychologické otázky motivace ve škole*. České Budějovice : Státní pedagogické nakladatelství, n. p., 1989. ISBN 80-04-23487-9.

KALHOUS, Z., OBST, O. a kol.. *Školní didaktika*. Praha : Portál, 2009. 447 s. ISBN 978-80-7367-571-4 (váz.).

LEPIL, Oldřich a ŠEDIVÝ, Přemysl. *Fyzika pro gymnázia. Elektřina a magnetismus*. Praha : Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-202-3.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. Brno : PedF Masarykova univerzita, 1995. ISBN 80-210-1124-6.

MAŇÁK, J. a ŠVEC, V.. *Výukové metody*. Brno : Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

RAUNER, K., HAVEL, V. a kol.. *Fyzika. učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia 6*. Plzeň : Fraus, 2004. ISBN 80-7238-210-1.

SAAN, Anita van. *365 Experimente für jeden Tag*. Kempen : moses. Verlag, 2008. ISBN 978-3-89777-473-5.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

VESECKÁ, Jaroslava. *Elektřina a magnetismus pro zahraniční studenty*. Praha : Univerzita Karlova v Praze - nakladatelství Karolinum, 2002. ISBN 80-246-0514-7.

WILLIAMS, R., ROCKWELL, R., SHERWOOD, E., KUBA, P.. *Od báboviček k magnetům. přírodovědné činnosti s malými dětmi*. Praha : Portál, 1996. ISBN 80-7178-110-X.

INTERNETOVÉ ZDROJE

BDINKOVÁ, Věra. Fyzika hrou. Hrajeme si s magnety. [online]. [cit. 2011-12-15]. Dostupné z: <http://www.fyzikahrou.cz/fyzika/jednoduche-pokusy/hrajeme-si-s-magnety>

HyperPhysics. Bar Magnet. [online] [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/magnetic/elemag.html>

EAMOS: Magnetické vlastnosti látek. [online] [cit. 2011-12-11]. Dostupné z: http://www.eamos.cz/amos/demo/modules/low/kurz_text.php?identifik=demo_78189_t&id_kurz=&id_kap=8&id_teach=&kod_kurzu=demo_78189&id_kap=8&id_set_test=&search=&kat=&startpos=2

MCCOMBS, Barbara,L.. McREL. Understanding the Keys to Motivation to Learn. [online] [cit. 2012-01-06]. Dostupné z: <http://www.mcrel.org>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 126 s. [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf

PS MEDIA. Supermagnety. [online] [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: <http://www.supermagnety.cz/>

SVOBODA, E.. eAMOS. [online] 2001. [cit. 2011-11-04]. Dostupné z: www.eamos.cz/amos/kat_ped/externi/kat_ped_76138/Dpmv.doc

TECHMANIA-edutorium. Magnetické pole Země. [online] [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: http://www.techmania.cz/edutorium/art_exponaty.php?xkat=exponaty&xser=456c656b74f8696e612c206d61676e657469736d7573h&key=260

RESUMÉ

V teoretické části diplomové práce se seznamujeme s magnety, magnetickým polem, magnetickým polem Země a s magnetickými látkami. Nalezneme zde i metody výuky magnetismu na prvním stupni základních škol, potřebnou motivaci žáků ve výuce, rozvíjené klíčové kompetence pomocí experimentů s magnety a průřezové téma Osobnostní a sociální výchova.

Praktická část diplomové práce obsahuje soubor jednoduchých experimentů s magnety pro žáky prvního stupně, pracovní list a popis realizace navržených experimentů a pracovního listu v praxi se žáky čtvrté třídy základní školy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Motivace, výukové metody, experimenty s magnety, magnety, magnetické pole.

SUMMARY

The theoretical part of this work introduces magnets, magnetic fields, Earth's geomagnetic field and magnetic materials. It also contains methods concerning teaching magnetism during the first five grades of schooling, motivating children to learn, expanding the key knowledge using experiments with magnets and a separate topic about personality and social training.

The practical part of this work contains a set of simple experiments with magnets for 1-5th graders, a worksheet and a description of the proposed experiments and a practical worksheet obtained from a group of 4th graders.

KEYWORDS

Motivation, educational methods, experiments with magnets, magnets, magnetic fields.

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: VYPLNĚNÉ PRACOVNÍ LISTY ŽÁKY

Působení magnetické síly:

1. Ve dvojici nalezněte a запиšte předměty, které:

Magnet přitahuje ^{tyto} předměty: háčky, barvice, špendlík, klíče, míčky, brouček na k, jehla, řezavá špička, hřebík

Jsou to předměty vyrobené z: hliníku, železa, kobaltu, niklu

Magnet nepřitahuje tyto předměty: flaška, sušička, pero

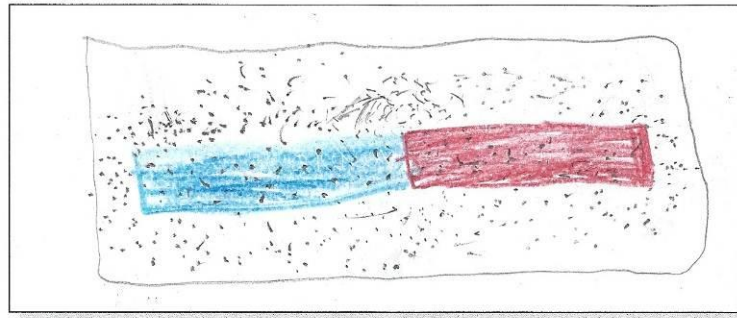
Jsou to předměty vyrobené z: plastu, dřeva, gumy a plastu

2. Magnetická síla

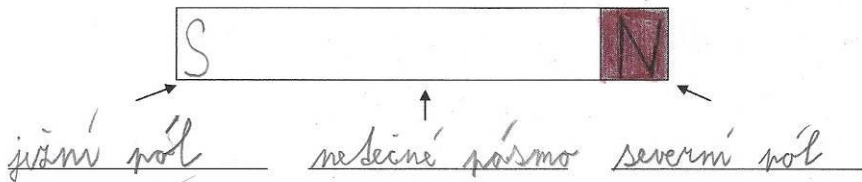
- Které z vyobrazených předmětů magnet přitahuje? Zakroužkuj červeně
- Které naopak nepřitahuje? Zakroužkuj modře



3. Podle provedeného pokusu si nakresli magnetické pole

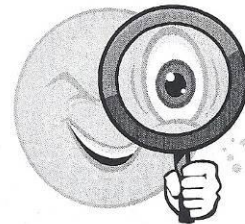


4. Popiš jednotlivé části magnetu



5. Jak na sebe vzájemně působí dva magnety?

Dva souhlasné póly magnetu se odmrazují.
 Dva nesouhlasné póly magnetu se přitahují.



6. „Sběrač kancelářských sponek“

- vyplň do tabulky, kolik sponek se přichytilo na:

Jeden magnet	Dva magnety
19	38

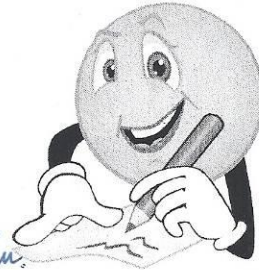
Více sponek se přichytilo na dva magnety.

7. Podvodní magnet

Stručně запиš postup a výsledek pokusu.

Shleničku, vodu, dvě sponky, dva magnety. Do shleničky si nalijm vodu, do vody hodí dvě sponky,

vezmu si magnet dám ho na shleničku. *Tis dít jsem se magnet působí i přes sklo.*



8. Magnetická kancelářská sponka

Je možné, aby se kancelářská sponka chovala jako magnet?

ANO

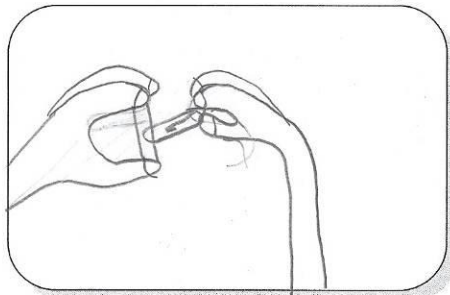
NE

Pokud ano, jakým způsobem můžeme sponku zbavit magnetických schopností?

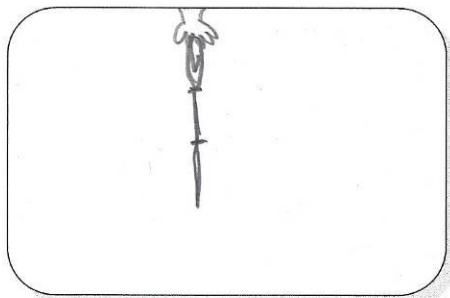
Uder

Vypiš pomůcky, které jsme k pokusu použili: *Magnet, sponku, 2 špenlíky*

Nakresli postup prováděného pokusu a připoj popisky.

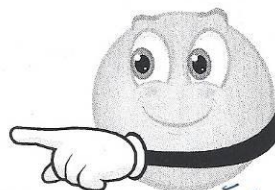


Vežmu si 1 magnet a sponku. Sponkou budu štít v magnet asi 50 kvád.



Užala jsem si sponku, dala jsem si na lavici 2 špenlíky. Užala jsem sponku přiložila jsem se sponku k 2 dvou špenlíkům sponku dám do vzduchu a špenlíky se mi na sponku přichytí. Povedlo se mi to.

Působení magnetické síly:



1. Ve dvojici nalezněte a запиšte předměty, které:

Magnet přitahuje tyto předměty: šroubky, hřeb,

železo, močnice, kladivo, špičák, nůžky, zábrus, lavi

ce, sponka, přímé pero, šekla, brusáček

Jsou to předměty vyrobené z: železo, kobalt, nikel

Magnet nepřitahuje tyto předměty: pero, špičák

Jsou to předměty vyrobené z: plastu, dřeva

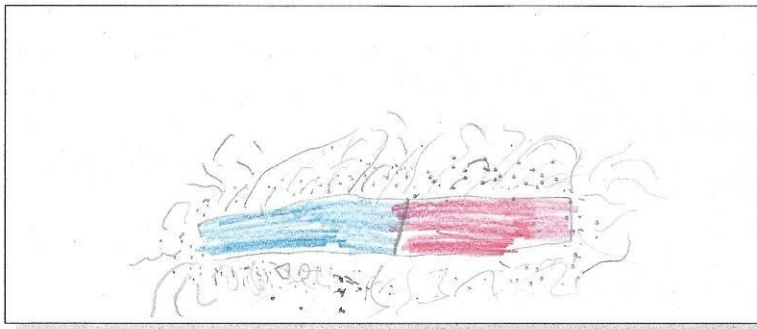
2. Magnetická síla

- Které z vyobrazených předmětů magnet přitahuje? Zakroužkuj červeně
- Které naopak nepřitahuje? Zakroužkuj modře

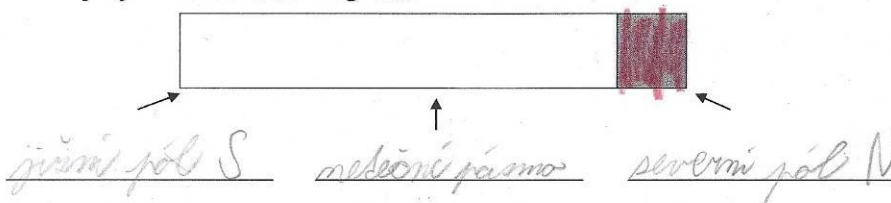




3. Podle provedeného pokusu si nakresli magnetické pole

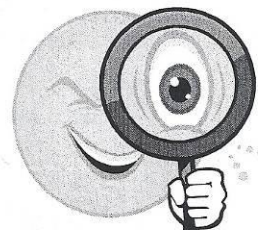


4. Popiš jednotlivé části magnetu



5. Jak na sebe vzájemně působí dva magnety?

Dva souhlasné póly magnetu se odpuzují.
Dva nesouhlasné póly magnetu se přitahují.



6. „Sběrač kancelářských sponek“

- vyplň do tabulky, kolik sponek se přichytilo na:

Jeden magnet	Dva magnety
14 sponek	38 sponek

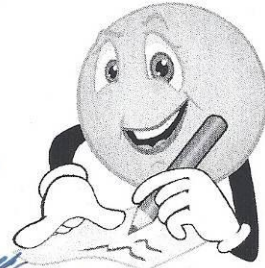
Více sponek se přichytilo na dva magnety.

8

7. Podvodní magnet

Stručně запиš postup a výsledek pokusu.

*Podíleovali jsme 2 sponky a 2 ma-
gnety ^{a skleničky} ~~nejsou~~ ^{nejsou} do skleničky vody
a vložili jsme sponky a zjistily jsme že magnet
maršlu v přepřelo v vodou.*



8. Magnetická kancelářská sponka

Je možné, aby se kancelářská sponka chovala jako magnet?

ANO

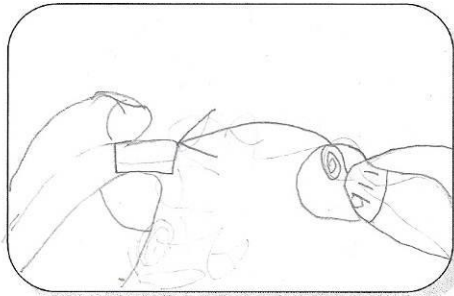
NE

Pokud ano, jakým způsobem můžeme sponku zbavit magnetických schopností?

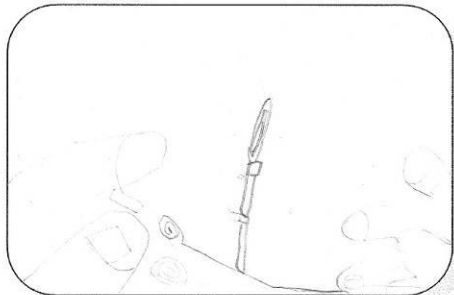
úderem

Vypiš pomůcky, které jsme k pokusu použili: *magnet, kancelářskou
sponku a 2 špendlíčky*

Nakresli postup prováděného pokusu a připoj popisky.

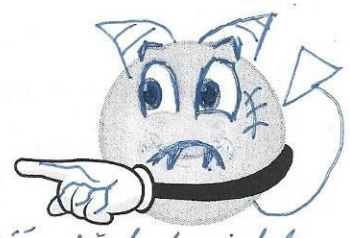


*Vezmeme si spon-
ku a nejméně 50
krát přetřeme o
magnet a tím se
demagnetizuje sponka.*



*Čiť se dočkeme
křehkosti a křeh-
ky se vám při-
kahnou nová ma-
gnetizovaná sponka.*

CUK 2



Působení magnetické síly:

1. Ve dvojici najděte a запиšte předměty, které:

Magnet přitahuje ^{tyto} předměty: pero, nůžky, papíriska, nůž, šroub, špendlík, klíče, křesly, jehla

Jsou to předměty vyrobené z: železa, (kovu), kobalt, niklu

Magnet nepřitahuje tyto předměty: občasná tabule, lahev, sud, lavi - ce, bunda, kufřík, sklo

Jsou to předměty vyrobené z: plastu, betonu, dřeva, skla

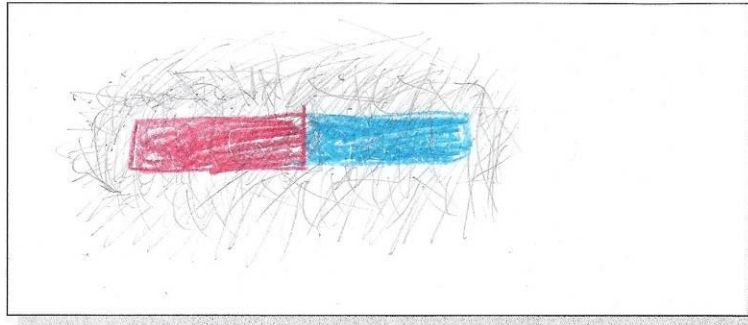
2 Magnetická síla

- Které z vyobrazených předmětů magnet přitahuje? Zakroužkuj červeně
- Které naopak nepřitahuje? Zakroužkuj modře

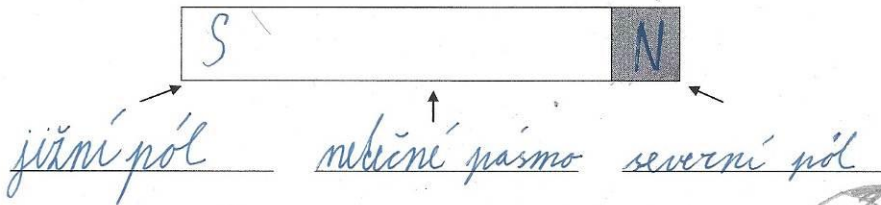


Luky

3. Podle provedeného pokusu si nakresli magnetické pole

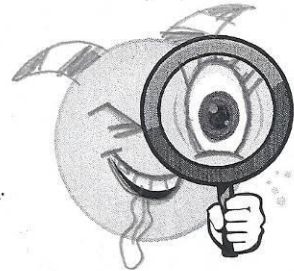


4. Popiš jednotlivé části magnetu



5. Jak na sebe vzájemně působí dva magnety?

Dva souhlasné póly magnetu se odpušují.
Dva nesouhlasné póly magnetu se přilakují.



6. „Sběrač kancelářských sponek“

- vyplň do tabulky, kolik sponek se přichytilo na:

Jeden magnet	Dva magnety
23	31

Více sponek se přichytilo na 2 magnety.

LUKY



7. Podvodní magnet

Stručně запиš postup a výsledek pokusu.

podřekujeme: sponku, magnet sklenici a vodu. Nejprve nalejeme do sklenice vodu vhodíme sponku a přes sklenici se snažíme vylovit sponku. Ujistili jsme se že magnet působí i přes sklenici a vodu.

8. Magnetická kancelářská sponka

Je možné, aby se kancelářská sponka chovala jako magnet?

ANO

NE

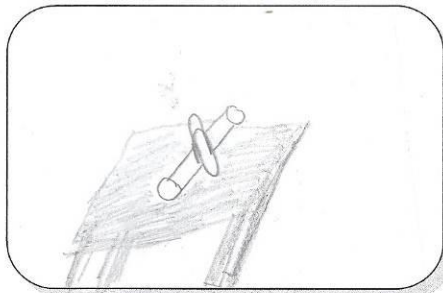
Pokud ano, jakým způsobem můžeme sponku zbavit magnetických schopností?

Ním že doní budeme bouchat

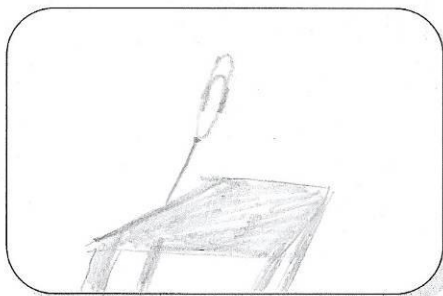
Vypiš pomůcky, které jsme k pokusu použili: *magnet, sponku,*

špendlík

Nakresli postup prováděného pokusu a připoj popisky.



Nejdříve jsme s hodně dlouho měli sponku o magnet.



Pak jsme vzali sponku a pokusili se vzít špendlík.

POKUS SE PŮVEDL

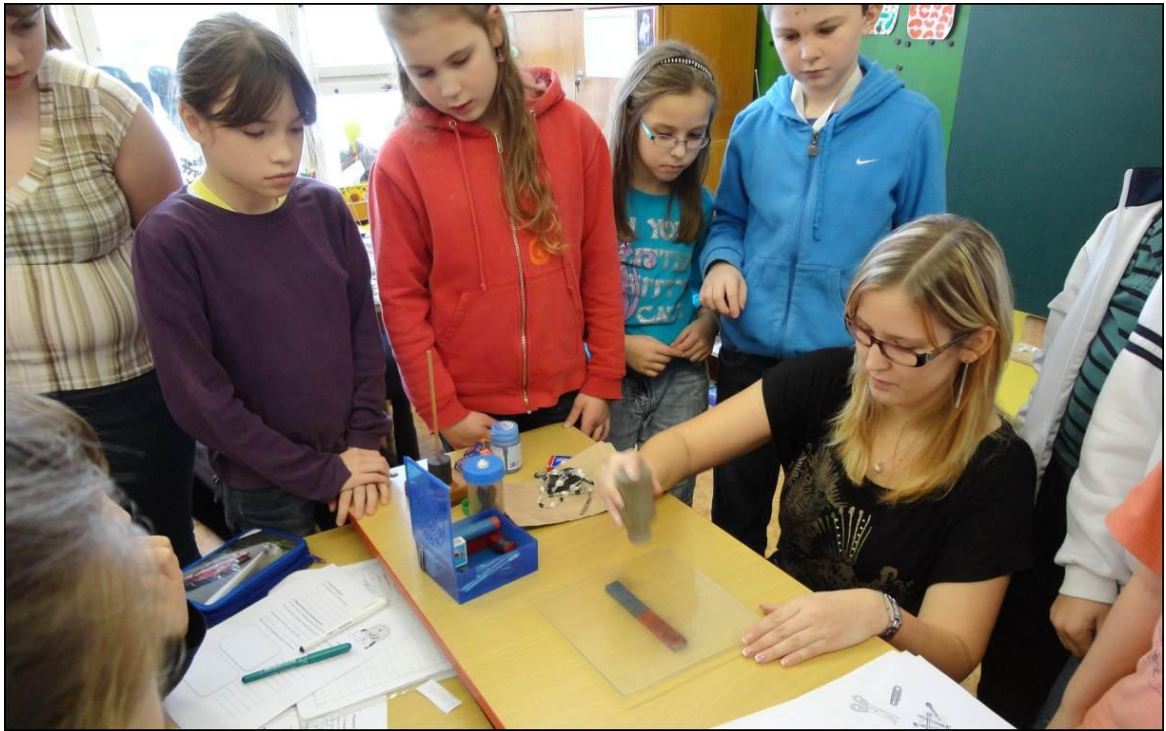
PŘÍLOHA 2: FOTODOKUMENTACE REALIZACE EXPERIMENTŮ VE ŠKOLE



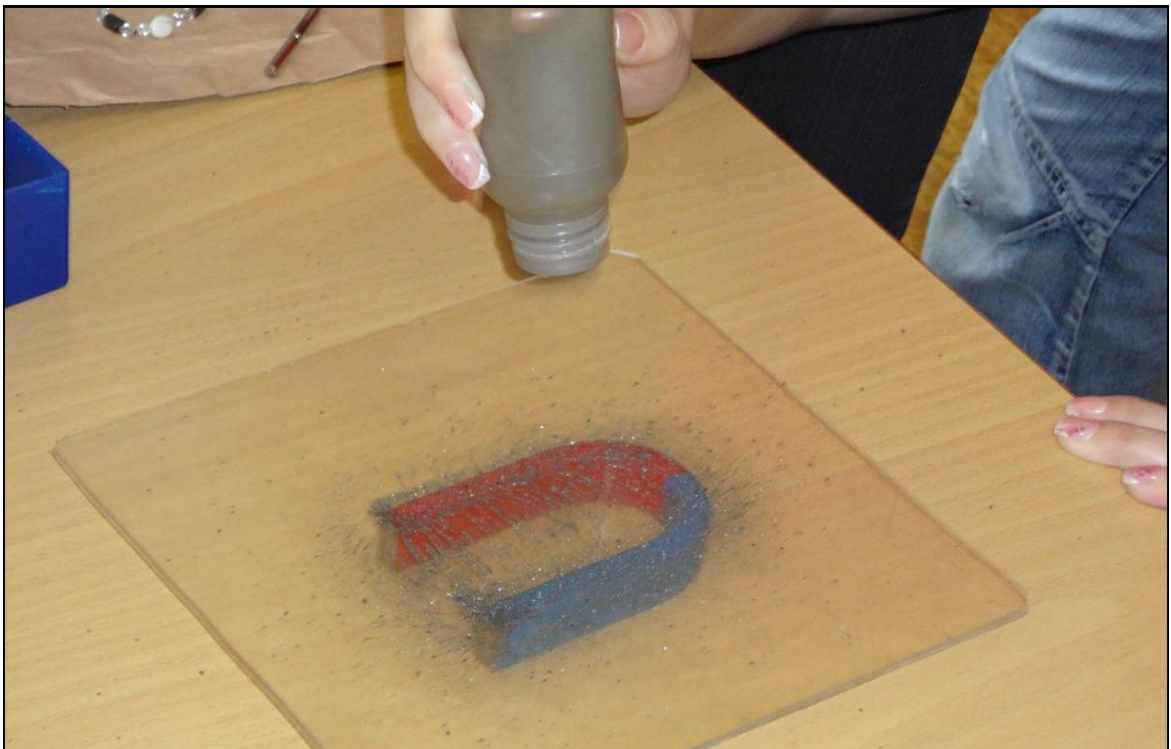
Obrázek 22: Vyplňování pracovního listu



Obrázek 23: Vyhledávání předmětů, které magnet přitahuje



Obrázek 24: Magnetické pole - průběh experimentu



Obrázek 25: Magnetické pole podkovovitého magnetu



Obrázek 26: Sběrač kancelářských sponek - průběh experimentu



Obrázek 27: Zvedání sponky na niti - průběh experimentu



Obrázek 28: Zvedání sponky na niti - průběh experimentu



Obrázek 29: Magnetické odpuzování - průběh soutěže



Obrázek 30: Magnetická sponka



Obrázek 31: Magnetický kompas - průběh experimentu

