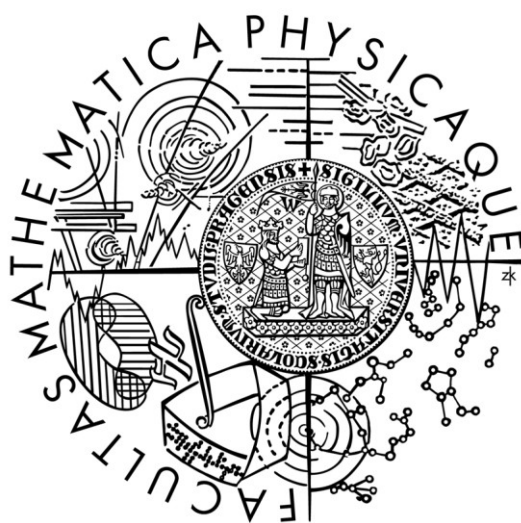


Univerzita Karlova v Praze
Matematicko-fyzikální fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Monika Šrajlová

Katalog námětů k opakování učiva fyziky na ZŠ formou hry

Katedra didaktiky fyziky
Vedoucí diplomové práce: RNDr. Irena Koudelková
Studijní program: Učitelství pro základní školy, matematika-fyzika

Děkuji vedoucí mé diplomové práce RNDr. Ireně Koudelkové za věcné připomínky, podnětné rady a trpělivost, se kterou se mi věnovala.

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci napsala samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce.

V Praze dne 5. 8. 2005

Monika Šrajlová

Obsah

1	Úvod	5
	1.1 Souvislost diplomové práce s RVP ZV.....	5
	1.2 Proč právě forma hry?	5
	1.3 Zdroje	6
	1.4 Zaměření diplomové práce.....	8
2	Katalog her	9
	2.1 Cíle katalogu	9
	2.2 Ověření.....	10
	2.3 Jak hrát?	11
	2.3.1 Cíl.....	11
	2.3.2 Příprava	11
	2.3.3 Motivace.....	12
	2.3.4 Instrukce.....	13
	2.3.5 Vlastní hra	14
	2.3.6 Vyhodnocení	15
	2.3.7 Reflexe	16
	2.3.8 Evaluace	17
	2.4 Vysvětlivky	18
	2.5 Seznam her a jejich stručný popis.....	20
	2.6 Struktura hry	21
	2.7 Vlastní hry.....	21
	ČÁSTICE NA SCÉNĚ.....	22
	GRAFSESO	29
	HLEDEJ CHYBU	37
	STRÍPKY INFORMACÍ.....	48
	VĚŘTE-NEVĚŘTE	55
	VŠUDE KOLEM NÁS	67
3	Závěr	77
4	Literatura	79

Název práce: Katalog námětů k opakování učiva fyziky na ZŠ formou hry

Autor: Monika Šrajlová

Katedra (ústav): Katedra didaktiky fyziky

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Irena Koudelková

E-mail vedoucího: Irena.Koudelkova@mff.cuni.cz

Abstrakt: Diplomová práce ukazuje hru jako jednu z možných forem použitelných ve výuce fyziky na základní škole.

Bylo podrobně zpracováno šest her na různá fyzikální témata, nejedná se však o hry kvizového typu. Byla navržena kritéria k zařazení her do katalogu a struktura popisu jednotlivé hry.

Hry rozvíjejí klíčové kompetence základního vzdělávání, ve vyučování pomáhají při opakování, procvičování a prohlubování probrané látky. Poskytují zpětnou vazbu o znalostech žáků a jejich slabých a silných stránkách. Zaměřují se na uvědomování si souvislostí mezi fyzikálními teoriemi a reálnou situací nebo mezi různými fyzikálními teoriemi, na odhalení nesprávných intuitivních představ, na modelování fyzikálních situací a uvědomování si mezi platnosti modelů, na práci s grafy a řešení příkladů.

Všechny hry jsou opatřeny zhotovenými pomůckami. Komentáře upozorňují vyučujícího na různé problémy, postřehy a zkušenosti.

Každá z předkládaných her byla odzkoušena v hodině na základní škole a nižší třídě víceletého gymnázia. Získané zpětné vazby ukazují na to, že popsané hry jsou ve výuce fyziky použitelné a že mohou být pro děti příjemným oživením.

Klíčová slova: hra, výuka fyziky, základní škola

Title: Catalogue of themes for revision of physics curriculum on junior high school in the form of play

Author: Monika Šrajlová

Department: Department of Physics Education

Supervisor: RNDr. Irena Koudelková

Supervisor's e-mail address: Irena.Koudelkova@mff.cuni.cz

Abstract: The diploma thesis presents a game as a possible method of physics teaching in junior high schools. This work includes six non-quiz games described in detail, each of them concerning a different field of physics. Specific criterias were set for putting possible new games into their right place in the game list that was made for that reason along with defining a recommended structure of each game description. The games develop key competences in lower secondary education, may help with revising, practising and developing subject matter of the curriculum. They can provide a feedback on pupils's knowledge and its strengths and weaknesses. Their other aim is to focus on awareness of connections between physical theories and real-life situations or between various physical theories themselves. They may be used for detecting wrong intuitive ideas, may help to model a physical situation together with awareness of model's validity limits. Working with graphs and calculating physical exerciseis are further situations when it is possible to use a game. All games in this work come with required aids and therefore are easy to use. There are comments on possible problems, observations and previous experience. Every single game was tried out during a classes in lower secondary schools and grammar schools in the Czech Republic. From this experience is concluded that the games described in this work are well usable in classes and present an agreeable activity for children.

Keywords: game, physics education, junior high school

1 Úvod

1.1 Souvislost diplomové práce s RVP ZV

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) byl schválen dne 31. 8. 2004. Školy na to tuto skutečnost reagují vytvářením vlastního školního vzdělávacího programu, podle něhož pak budou vzdělávání uskutečňovat. Od školního roku 2007/2008 se tak již musí díť minimálně ve všech třídách prvního až šestého stupně škol realizujících základní vzdělávání.

Cituji z RVP ZV [36]: „Základní vzdělávání má žákům pomoci utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání.“ Konkrétně se jedná o kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské a také kompetence pracovní. „K jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají.“

Aby toho bylo možné dosáhnout, předpokládá RVP ZV „volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod a forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků.“

Mojí diplomovou prací reaguji na výše popsanou skutečnost. Snažím se poskytnout pro učitele náměty aktivit, které by mohly být k naplňování těchto cílů využity. Z mnoha forem a metod práce s dětmi jsem si vybrala jen jednu a to formu hry. Herní aktivity připravím pro hodiny fyziky na základní škole. Navíc se vynasnažím, abych učitelé co nejvíce zjednodušila přípravy, pokud se hru rozhodne do vyučování zařadit.

1.2 Proč právě forma hry?

Zkuste dětem na základní škole oznámit, že jste si pro ně připravili hru. Třída najednou ožije. Zvědavě se začne zajímat o to, co se bude díť dál. Zbývá pak už jen menší krůček k tomu, abychom postupným přihazováním polínek na oheň, rozhořeli děti pro přemýšlení, kombinování, řešení příkladů a vyjadřování názoru.

Hra nás provází už od dětství. Většinou ji máme spojenou s příjemnými vzpomínkami, se zábavně stráveným časem. Přenášíme se totiž skrze ni do jiného světa, do světa mimo všední každodennost. Vstupujeme jí do různých situací. Ocitáme se v určitých rolích a vztazích. Prožíváme úspěchy i zklamání.

Vše je jen jako a přitom tak opravdové. Tím myslím, že hra nás často konfrontuje s problémy, které sami řešíme nebo možná někdy řešit budeme muset. Na druhou stranu naše chování v ní nemá na reálnou situaci vliv. Jsme chráněni tímto světem, v němž si toho spoustu můžeme zkusit „nanečisto“ a s nadhledem. Vždyť si jen hraje!

Hraní obvykle vnímáme jako protiváhu k učení, podobně jako zábavu k povinnosti. S tímto názorem však nemohu souhlasit. Vždyť právě tím, že se snažíme co nejlépe

hrát, se mimoděk učíme spoustu různých dovedností, získáváme prožitky, vědomosti a životní zkušenosti.

Hra klade nároky na různé části naší osobnosti, které tím rozvíjí. Může vyžadovat samostatnost, sebeovládání, tvořivost aj. Zdokonalujeme se jejím prostřednictvím v komunikačních schopnostech jako je argumentace, diskuze, asertivita. Využíváme v ní strategické plánování, taktické a logické myšlení, koncentraci, paměť, jemnou motoriku. Učíme se pracovat v týmu, snášet porážky, přijímat výhru, mít respekt k soupeři.

Pomáhá nám také k lepšímu poznání sama sebe i ostatních. Díky ní v sobě objevujeme utajené schopnosti, naše meze, budujeme psychickou odolnost, sebevědomí a sebedůvěru.

Navíc tím, že od spoluhráčů získáváme neustále zpětnou vazbu, poznáváme, jak společnost funguje a jaké je naše místo v ní.

„Hra se tak stává jedním z významných účinných prostředků výuky a vzdělávání, a také prostředkem výchovy. Její výjimečná účinnost je postavena na silném autentickém osobním zážitku a s ním spojených emocích, umocňujících zkušenosti získané v průběhu hry.“ (Citace z [1])

Další její výhodou je skutečnost, že má mnoho podob, obměn a nechá se tak dobře přizpůsobit potřebám dětí.

Přes to všechno je forma hry stále vnímána jako něco, co do školy nepatří. Jednu takovou zkušenost popisuje například Zdeněk Bělecký v Kritických listech [2]. Jak uvádí, „když sledovanou výuku s kolegy rozebírali, i přes dílčí výhrady se shodli, že vyučování bylo takové, jaké by mělo být, jak je popsáno ve vzdělávacím programu, jak je potřebné vzhledem k naší společnosti, jak je žádoucí pro děti, jak baví učitele a jakého si považují rodiče, pokud ho poznají.“

Proč tedy nové formy ve výuce zavrhnout? Někdo by možná mohl namítnout, že na hraní ve třídě nemá čas. Nestihl by toho mnoho probrat a procvičit. V tomto ohledu se shodují s názorem Václava Salveta [3]: „Usínající třída je jistě dobrá na rychlé probrání látky s minimálním odporem. Pro koho jsou však na prvním místě dětské schopnosti, osvojené zábavně a trvale, ten jistě nebude hru zavrhnout.“

Více informací k tématu hra najdeme například v literatuře [1], [4], [5], [6], [8], [37]. Z ní jsem čerpala při zpracovávání této kapitoly.

1.3 Zdroje

Náplní mojí diplomové práce jsou náměty pro opakování učiva fyziky na základní škole formou hry. Snažila jsem se tedy zjistit, co o dané problematice již existuje. Uvádím i další zdroje, z nichž jsem čerpala.

Do internetového vyhledávače na *www.google.com* jsem postupně zadávala výrazy „hry ve fyzice“, „fyzikální hry“, „fyzika hrou“, „hry ve vyučování fyzice“ a to i v angličtině.

Odkazy většinou vedly na stránky počítačových her, výukových počítačových programů pro děti, stránky s fyzikálními pokusy a stránky obsahující velké množství her, ale ne s fyzikální tematikou.

Nalezla jsem pouze dva odkazy vyhovující mému zadání:

Jaroslav Reichl na svých stránkách <http://www.reichl.wz.cz/fyzika/> popisuje fyzikální BINGO, odzkoušené na střední škole.

Andrea Marenčáková a kol. na Veletrhu nápadů učitelů fyziky 8 představili fyzikální hru pro ZŠ s názvem Potápač. Viz

<http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/fyz/veletrh/marencakova.doc>

Nahlédla jsem do časopisů Kritické listy (www.kritickemysleni.cz), Školská fyzika (www.pef.zcu.cz/pef/kof/sk_fy/w_sf.htm), Vesmír (www.vesmir.cz), Moderní vyučování (www.modernivyucovani.cz) a na internetové stránky pro učitele jako např. www.muynet.cz a www.spomocnik.cz. Objevila jsem tak hry Riskuj [9], Loto, Kvarteta, Zvedání značek a Značkové lety [10].

Do rukou se mi také dostalo CD s názvem Fyzika trochu jinak [11]. Obsahuje zhruba sto her s fyzikální tematikou. Bohužel se jedná o hry, jak já říkám, typu „Milionář“. Tedy hry procvičující spíše faktické znalosti, definice a pojmy, než fyzikální uvažování a spatřování souvislostí.

Inspiraci jsem hledala rovněž v KAFOMETU [12]. Překvapilo mě však, že pro výuku fyziky na druhém stupni ZŠ je v něm jen osm příspěvků.

Velkým zdrojem nápadů a zkušeností mi byl seminář projektu Heuréka [38]. Účastnila jsem se ho po dva roky studia na vysoké škole pod vedením RNDr. Ireny Koudelkové. Tento projekt je určen pro všechny zájemce, kteří chtějí učit fyziku (na libovolném typu školy) lépe – a asi trochu netradičně. To znamená ne sdělováním „moudra“ (faktů, definic, vzorců...), ale tak, aby na řadu věcí dokázali žáci a studenti přijít „vlastníma rukama a hlavou“.

Hodně významné pro mě byly také zážitky a poznatky z kurzů osobnostní a sociální výchovy (OSV). Ty se konají v rámci pedagogického projektu „Dokážu to?“ a pořádá je občanské sdružení AISIS. Více viz www.doto.cz. Zúčastnila jsem se celkem šedesáti hodin semináře. Na vlastní kůži jsem si vyzkoušela hry a činnosti uzpůsobené různým předmětům. Navazující kurs se týkal přímo přírodních věd. Po jeho úspěšném absolvování jsem na www.muynet.cz získala přístup k uskutečněným hodinám fyziky s prvky OSV.

Závěrem lze říci, že existuje mnoho zdrojů různorodých her, ovšem jen málo jich je zdarma dostupných a zpracováno pro použití do hodin fyziky na základní škole. Ještě hůře se hledají ty, které by nebyly typu „Milionář“. Nemluvě o tom, že pomůcky pro takovou hru si musí učitel většinou sám vyrobit a také těžko zjišťuje, zda hru někdo ve třídě zkoušel a jaké zkušenosti s ní měl.

1.4 Zaměření diplomové práce

Na základě získaných informací a vlastních zkušeností jsem se rozhodla zaměřit diplomovou práci následujícími směry:

- Vytvořit soubor herních aktivit do hodiny fyziky pro opakování, prohlubování a připomenutí učiva. Nikoli však typu „Milionář“.
- Zařadit do her prvky osobnostní a sociální výchovy, která je podle RVP povinným průřezovým tématem.
- Zapojit při herní aktivitě celou třídu.
- Zpracovat hry pro konkrétní témata fyziky.
- Připravit aktivitu i s pomůckami pro hraní. Učiteli tak bude stačit pouze něco nakopírovat a vystříhnout.
- Okomentovat hry natolik, aby si je mohl troufnout hrát i začínající učitel. Obnáší to tedy připravit metodické pokyny, upozornit na možná úskalí a připomenout i fyzikální problematiku.
- Nabídnout i obměny a další možnosti práce s fyzikálním tématem. Usnadnit tak učiteli přizpůsobování herní aktivity podmínkám v konkrétní třídě, jeho nárokům a zkušenostem.

2 Katalog her

2.1 Cíle katalogu

Pedagogické cíle:

- **Opakování, procvičování, připomenutí, prohloubení učiva**
Pravidla her jsou nastavena tak, aby děti musely využívat nabytých zkušeností a poznatků z daného učiva, různě je kombinovat, propojovat, navzájem se přesvědčovat, vyvracet si domněnky, a tak aktivně s tématem pracovat.
Učitel nabízené hry možná využije i v jiné fázi vyučování. To záleží jen na jeho uvážení. Já si to však za cíl nekladu.
- **Vzbuzení aktivity dětí**
Hrou předává učitel iniciativu do rukou dětí. Záleží na nich, jestli a jak si zahrají. Hra se nemůže uskutečnit, pokud se do ní nebudou chtít žáci dobrovolně zapojit. Jakmile však přijmou roli hráčů, stávají se jejich aktéry a nikoli jen pozorovateli.
- **Podpora kladného vztahu k fyzice**
Myslím si, že propojení fyziky a příjemných zážitků ze hry ke splnění tohoto cíle přispěje. Navíc se snažím volit takové pohledy na probíranou látku, aby byly něčím netradiční, zajímavé a podnětné.
- **Získání zpětné vazby**
Pokud učitel třídu při aktivitě pozoruje, může ji lépe poznat, objevit její vnitřní vazby a získat přehled o silných a slabých stránkách konkrétních dětí. Aniž by s žáky psal písemku, ověří si úroveň osvojení určitých poznatků, a to již při vlastním pozorování nebo při rozboru některých výstupů.
- **Utváření a rozvíjení klíčových kompetencí**
Jak již bylo zmíněno, sociální a osobnostní výchova má tvořit podle RVP ZV povinné průřezové téma na základní škole. Ukazuji tedy některé cesty, jak ji začlenit do hodin fyziky.

Cíle pro oblast výuky fyziky:

- **Vidět souvislosti mezi fyzikální teorií a reálnou situací nebo mezi různými fyzikálními teoriemi**
Rozumím tím propojování naučených poznatků mezi sebou navzájem i s děním ve světě kolem nás a schopnost jejich aplikování na problémové situace. Snažím se o to např. ve hře s názvem *Všude kolem nás*. Děti uvádějí situace ze života, kde se daný fyzikální jev uplatňuje. Navíc odpovídají i na to, jak a čím situaci můžeme ovlivnit.

- **Odhalit v sobě nesprávné fyzikální intuitivní představy a pokusit se je odstranit**
Na odhalení intuitivních představ se zaměřuje např. hra s názvem *Věřte-Nevěřte*. Děti při ní rozhodují o různých výrocih, zda jsou či nejsou pravdivé. Prostřednictvím vzájemné argumentace či provedeního experimentu plní hra i částečné kroky k odstranění nesprávných intuitivních představ. Nicméně jsem si vědoma toho, že k jejich úplné korekci jedna hra nemůže stačit.
- **Umět zvolit vhodný fyzikální model reálné situace, znázornit ho a uvědomovat si meze jeho platnosti**
Myslím si, že pokud žáci využívají ve škole nějaký fyzikální model, měli by si být vědomi mezí jeho platnosti. Než však přistoupíme k úvahám o tom, kdy daný model dostatečně vystihuje reálnou situaci a kdy ne, musíme si ho umět představit. K tomu může přispět to, když ho sami nějak znázorníme. Přiblíží se nám tím spíše, staneme-li se alespoň na chvíli jeho součástí, právě tak jako např. ve hře *Částice na scéně*.
- **K popsané závislosti si představit graf, umět zjistit z grafu potřebné informace a znázorňovat údaje do grafu**
S grafy se nesetkáváme jen ve fyzice. Využívají se všude tam, kde je zapotřebí přehledně popsat nějakou závislost jedné veličiny na jiné. Aby to pro nás nebyly jen obrázky, ale sloužily jako zdroje informací, je zapotřebí umět z nich „číst“ a také si je v určitých chvílích představit. Na procvičování této dovednosti se zaměřuje např. hra s názvem *Grafseso*. Děti v ní k sobě přiřazují graf a jeho slovní popis. Některé obměny této hry procvičují i znázorňování údajů do grafu.
- **Při řešení příkladů fyzikálně uvažovat, rozpoznat časté chyby a tím se jich vyvarovat**
Ještě na střední škole jsem byla já sama zvyklá řešit fyzikální příklady metodou: „Nashromáždí co nejvíce použitelných vzorečků, které znáš, a potom je vhodně poskládej.“ Např. ve hře *Hledej chybu* se proto snažím o to, aby se děti musely nad řešením příkladu fyzikálně zamyslet. Navíc tím, že budou v řešení příkladu hledat chyby, si lépe uvědomí, kde se jich samy dopouštějí a na příště se jich možná vyvarují.

2.2 Ověření

Každou z her, které představuji, jsem odzkoušela v hodině na základní škole i v nižší třídě víceletého gymnázia.

Hry navíc vycházejí z principů aktivit, kterých jsem se na vlastní kůži zúčastnila v rámci různých kurzů či soustředění (kurz osobnostní a sociální výchovy, kurz zážitkové pedagogiky, seminář komunikace, seminář Heurky, atd.). Občas využívám i prvky z velmi rozšířených a známých her jako je například Pexeso.

Dostalo se mi také odezvy od některých učitelů, jimž jsem hry poskytla k ověření v jejich hodinách. Potěšilo mě, že je hry zaujaly a připadaly jim jako dobré nápady. Projevili také přání se k těmto materiálům dostat i do budoucna.

Doporučuji je většinou do volných či suplovaných hodin. Hry se jim také osvědčily spíše u nižších ročníků. Z reakcí dětí vyplývá, že je za učení nepovažují.

Konkrétnější zkušenosti z odzkoušení popisují v komentáři k jednotlivým hrám.

2.3 Jak hrát?

V této části se pokusím stručně nastínit několik zásad pro zdárné provedení hry. Rozeberu každou fázi hry zvlášť. Vycházím přitom z literatury [1], [4], [8], [13], [15] a mých zkušeností nasbíraných především na letních dětských táborech, kterých se již sedm let účastním. Jsem si však vědoma toho, že nepojmu téma v celé šíři a že nemohu nahradit cennou osobní zkušenost. Doporučuji tedy každou připravovanou hru předem odsimulovat například s přáteli.

Přes to všechno, co zde zazní, platí, že úspěch či neúspěch hry závisí z velké části na osobnosti, dovednostech a znalostech učitele. Proto by se měl stále vzdělávat a své zkušenosti podrobovat analýze.

2.3.1 Cíl

Dříve, než s dětmi začnete hrát jakoukoli hru, musíte mít rozmyšleno, co jí přesně sledujete. Připravila jsem několik otázek, na které byste si měli umět odpovědět:

- Jakou jednu konkrétní kompetenci či fyzikální dovednost chci u dětí rozvíjet?
- Proč chci využít formu hry?
- Opravdu rozvíjí mnou vybraná hra požadovanou kompetenci či fyzikální dovednost? Jakým způsobem?
- Nevězí podstata hry v něčem jiném, než chci?
- Troufnu si v dané třídě hru hrát?

Poznámky:

- Nechtějte hrou rozvíjet mnoho věcí najednou.
- Vytyčené cíle hodně specifikujte.

2.3.2 Příprava

Pokud nemáte možnost vyzkoušet si hru například s kamarády, zkuste si všechny její fáze alespoň krok po kroku představit. V duchu vyřešte problémové situace a organizační obtíže, které by mohly ve vaší třídě nastat, popřípadě rozmyslete, jak jim předejít.

Mějte na paměti, že by hra měla dávat všem hráčům stejné šance a odpovídat jejich schopnostem a dovednostem. Volte proto optimální obtížnost. Její překonání naladí děti pro další hraní.

Doporučuji se seznámit i se základy potřebné teorie, pokud chcete hrou děti nejen pobavit, ale i něco naučit. Co se týká osobnostní a sociální výchovy (OSV), říká Valenta [14]: „Nespoléhejte, prosím, jen na svou osobní zkušenost. Naše individuální

životní zkušenosti bývají různé, a mohlo by být riskantní a snad i pyšné, kdybychom tu svou zkušenost ve výuce OSV povýšili na „zákon správnosti“.

Odhadněte také, kolik času zaberou jednotlivé části hry a zda ji stihnete zahrát v čase, který máte k dispozici.

Ujasněte si, jaké pomůcky budete potřebovat. Připravte je v dostatečném množství a tak, aby nikdo nebyl zvýhodněn (psací potřeby, nastříhané lístečky, pomůcky k losování, hlasování, rozlišení skupin či jednotlivců, vyhodnocení, atd.). Rozhodněte se, jakou zvolíte úpravu na tabuli, pokud na ni budete potřebovat něco psát.

Rozmyslete způsob motivace, zadávání instrukcí, rozdělování do skupin, vyhodnocení a reflexe.

2.3.3 Motivace

Motivace má v žácích vzbudit zájem a naladit je na to, co je ve hře čeká. Stoupněte si při ní tak, abyste mohli se všemi navázat oční kontakt.

Motivace přímo souvisí s vlastním průběhem hry a měla by s ním proto korespondovat. Nebudeme v úvodním povídání děti lákat například na velké dobrodružství, když krása hry spočívá v zábavě a legraci, kterou si při ní užijeme.

Co může děti motivovat:

- Překonávání překážek či sebe sama, možnost zlepšit se ve svých schopnostech a dovednostech
- Vyzkoušení si a zažití něčeho nového
- Lepší poznání sebe či ostatních
- Testování svých znalostí, dovedností
- Obohacení se o faktické informace
- Zábavně prožitý čas
- Dobrodružství
- Odměna
- Popovídání si a utříbení svých názorů
- Pobyt mezi kamarády s podobnými problémy a starostmi
- Vidina úspěchu a dobře odvedené práce
- Možnost zviditelnit se

Způsoby, jakými můžeme motivovat:

- „Zápalem“ učitele
- Navozením atmosféry (příběhem, scénkou, hudbou, básní, prostředím, ...)
- Humorem, recesí
- Výzvou
- Účastí na přípravě
- Vhozením do hry
- Postavením účastníků do role

- Hecováním (schválně jestli..., jen málo lidí zvládne....)

2.3.4 Instrukce

- Nejprve žáky seznámte s tím, co mají dělat před a během vysvětlování pravidel, kdy dostanou prostor na dotazy a kdy jim dovolíte připravit se na vlastní hru.
- Pravidla čtěte či říkejte stručně, jasně, pomalu a v nějakém logickém sledu. Začněte těmi nejdůležitějšími. Používejte náčrtky, ukázky, příklady, popřípadě rozdejte dětem pravidla i v tištěné podobě. Důležité věci opakujte.
- Oznamte tresty za porušování pravidel a povolené pomůcky. Pokud na něco pravidla nepamatují, platí, že co není zakázáno, je povoleno, neporušuje-li to smysl hry.
- Nezapomeňte zmínit pravidla bezpečnosti.
- Dohodněte se s dětmi na pravidlech společného fungování. (Intimní a osobní informace zde řečené, se nevynášejí ven. Mluví jen jeden. ...)
- Všem by mělo být jasné, co je vyvrcholením hry, o co se snažit (vyhrát nad soupeři, vyhrát nad časem, splnit úkol, užít si to,...), jak přesně se to bude hodnotit a jaká je čeká odměna.
- Upozorněte hráče na to, že především na nich záleží, zda daný čas stráví příjemně a zda si hru užijí. Předpokládá se tedy fair-play a slušné chování.
- Seznamte děti se způsobem ohlášení začátku a konce hry a s předpokládanou dobou jejího trvání. Bude-li třeba, nařídte si všichni stejný čas.
- Dohodněte způsob komunikace během hry (signály, posunky,...).
- Nezapomeňte se ujistit, že všichni pravidla i ostatní instrukce pochopili (například kladením kontrolních otázek, požádáním o shrnutí pravidel, ...). Dejte dostatečný prostor na dotazy.
- Vytvořte skupinky, rozdejte pomůcky, určete toho, kdo začne...

Poznámky:

- Předem si promyslete, co chcete říci a co ne, abyste např. neprozradili taktiku vedoucí k cíli či pointu hry.
- Někdy může být žádoucí nesdělít všechna pravidla najednou předem, ale přidávat je postupně během hry. Dejte však pozor, aby to děti nevnímaly jako nefér a neznechutilo jim to hru.
- Cíl je možné prozradit, chcete-li zaměřit pozornost dětí na jeho sledování. (Př.: V následující hře budete mít možnost si vyzkoušet..., snažte se sledovat, jak vám to jde.)
- Při vytváření skupin počítejte i s tím, že některé děti nebudou chtít být spolu a některé naopak ano.
- Dotazy, rozdělování do skupin a rozdávání pomůcek doporučuji zařadit až po vysvětlení pravidel, neboť v nastalém mumraji by se na ně již nikdo nesoustředil.

Způsoby vytvoření skupin:

- Soutěží, hrou (Molekuly, Kámen-nůžky-papír, ...)
- Náhodným losováním (pomocí kartiček, sirek, stužek, ...)
- Řízeným losováním (Vhodnou a nepozorovanou manipulací s losovátkou ovlivňuje učitel složení skupin.)
- Rozpočítáváním (Př.: První, druhý, třetí, první,...)
- Vlastní volbou
- Vlastní volbou podle zaměření úkolu (Děti si vyberou skupinku, podle toho, co bude jejím úkolem. Hledají si k sobě někoho, kdo je vhodně doplní, s kým se jim bude dobře tvořit, spolupracovat, atd.)
- Nonverbální domluvou (Př.: Postavte se všichni do kroužku tak, abyste na sebe dobře viděli. Nyní zůstaňte na místě a bez mluvení si vyjednejte tříčlenné skupinky.)
- Podle vůle učitele (Př.: Každý z vás, na které ukáži, půjde do jiné skupinky..., tito vytvoří jednu skupinu,...)
- Požadavkem na složení skupiny (Př.: Vytvořte skupinky tak, aby v nich byl někdo, jehož křestní jméno začíná na „P“ a někdo, kdo má nějaké domácí zvíře.)
- Postupnými pokyny (Př.: Všichni vstaňte z lavice a stoupněte si hned vedle ní. Ve vzniklých zástupech se seřaďte vzestupně podle toho, v kolik hodin ráno vstáváte do školy. Potom ti, co stojí vedle sebe v jedné řadě, tvoří skupinku.)
- Podle předem připraveného rozdělení
- Podle vlastnosti (Vytvoří se tak např. skupinka líných, mlsných, ..., těch, kteří mají oblečeno něco červeného, ..., těch, kteří stojí proti sobě v kroužku, těch vyšších z lavice, ..., těch, co sedí vlevo od učitele, ..., co dosáhnou na..., atd.)
- Volbou kapitánů, kteří si pak střídavě vybírají jednoho do týmu (Tento způsob nedoporučuji, neboť ti, kteří nejsou dlouho vybráni, zažijí nepříjemné pocity podřadnosti a méněcennosti.)
- Kombinací výše uvedených způsobů

2.3.5 Vlastní hra

- Hry doporučuji hrát jen ve třídě dobře zvládnuté, spolupracující, aby se aktivita nerozplynula do neurčita, ale měla pro všechny strany nějaký význam. Nesnažte se proto hrát za každou cenu. V nepřátelském prostředí se hra nemůže uskutečnit.
- Pokud někdo hrát nechce, nenuťte ho, má k tomu jistě své důvody.
- Počítejte s tím, že zatímco se v jedné třídě hra velmi povede, v jiné tomu může být naopak. Nedejte se odradit neúspěchem.
- „Nebudete-li si vědět při uvádění a vedení hry rady, vzpomeňte si vždycky na zásadu 5 P: Popiš, Předved', Ptej se, Prováděj a Přizpůsobuj,“ radí Neuman [4].
- Průběh hry pozorně sledujte, citlivě a energicky řiďte, avšak zasahujte do něj co nejméně, i když nevychází přesně podle vašich představ.
- Dbejte o uvolněnou a vstřícnou atmosféru. Vyzývejte k toleranci. To, že se navzájem odlišujeme, neznamená, že někdo je lepší a někdo horší.
- Povzbuzujte žáky a nezlehčujte jejich řešení či výkon.
- Občas připomínejte základní a důležitá pravidla. K jejich změně v průběhu hry přistupte jen po pečlivém uvážení. Může to být v následujících případech, které uvádí Neuman [4]: „Hra je příliš náročná, neuspokojuje potřeby hráčů, je nudná, nevyhovují časové a prostorové podmínky.“

- Uplatňujte fantazii a tvořivost, je-li třeba.
- Nastane-li velký chaos nebo hrozí-li nebezpečí, okamžitě hru přerušte.
- Buďte spravedliví, děti jsou na to velmi citlivé.
- Ne každá hra musí skončit splněním úkolu. Někdy je dokonce práce s neúspěchem pro skupinu potřebná (viz [4]).
- Nehrajte do omrzení, ale raději skončete v nejlepším.
- Nebojte se opakovat osvědčené hry.

Psychická bezpečnost (cituji Josefa Valentu [14]):

„Samozřejmě je tu stále jisté riziko, že i nevinná hra otevře u některého účastníka osobní problém (rozpláče se, naštve, odmítne pracovat, odejde atd.). Nehrajme si, prosím, na therapy, pokud k tomu nemáme kvalifikaci! Můžeme hráči nabídnout „odpočinek“ od hry, možnost zapojit se později, pohovořit o svém tématu teď ve skupině – pokud chce (!), můžeme se ptát, zda chce, aby mu někdo pomohl, a pokud hned teď ano, tedy kdo a jak – nic nepáčíme násilím, nekáráme za přerušování hry, nevyvracíme účastníku jeho pocity, nebagatelizujeme jeho starost či problém. Sdílíme. Hovoříme klidně, empaticky, ideální je, když nám náš postoj k lidem umožní mluvit s upřímným zájmem, povzbudivě. Můžeme hovořit věcně i o svém vlastním prožívání podobných situací. Můžeme klást otázky, ale nežádejme automaticky či „povinně“ hlasité odpovědi – nechť si účastník odpoví sám pro sebe.

Pokud rozladění vyplývá ze vztahů ve skupině či z toho, co se právě děje, pak nabídneme otevřené formulování problému v plénu skupiny či pomoc při jeho řešení „ve dvojici“. Upozorníme účastníky, že problematické situace v této výchově mohou být – ač nepříjemné – v podstatě pozitivní a mohou posilovat a učit nás něčemu novému.

Vidíme-li (a měli bychom to umět rozpoznat) před sebou pak otevřený skutečně hluboký problém a případnou krizi (k jejich otevření v běžné, věcně vedené a ne „duchařské“ či „kvazipsychologické“ OSV však dochází jen výjimečně), pak hledejme pomoc psychologa.

Naši kantorskou schopnost jednat v podobných situacích odpovídajícím způsobem prohloubí komunikační, sociální a jiné podobné tréninky, které tímto vřele doporučuji.“ (konec citace)

2.3.6 Vyhodnocení

- Vždy by mělo být veřejné.
- Neuškodí doprovodit ho určitými rituály, vytvořit pro něj speciální atmosféru.
- Záleží na učiteli, čemu přiloží větší váhu, zda výsledku či průběhu hry. I soutěž můžeme vyhodnotit tak, že se každý bude cítit jako vítěz.
- Je vhodné vyhlásit nejen absolutní vítěze v jednotlivcích, ve skupinách, ale navíc pochválit i všechny ty, kteří úkol splnili, nebo ty, u nichž jsme zaznamenali zlepšení, snahu, fair-play chování, odvalu, dobrý nápad, atd. Pochvalami nešetřete.

2.3.7 Reflexe (rozbor, diskuze, zhodnocení, review)

„Reflexe je řízený proces hodnocení aktivity nebo hry, který využívá zpětnovazebních informací k hledání širších souvislostí a významů.“ [4]

Ohlížíme se při ní zpět, ujasňujeme si a pojmenováváme svoje zkušenosti, zážitky, problémy, pocity a porovnáváme je s ostatními. Hledáme poučení a využití těchto poznatků do budoucna.

„Pedagogika zkušenostního učení upozorňuje, že necháme-li to, co se odehrálo, jen na vnitřním zpracování jedince bez opory v dalším učení cestou názorové konfrontace s druhými, ujasňování, pojmenovávání jevů, zážitků, zkušeností atd., má učení ztráty a menší efekt.“ [14]

- Reflexe by měla následovat po každé aktivitě. „Vynecháme ji jen tehdy, narušila-li by silný zážitek, který chceme nechat celistvě působit. Podobně ji můžeme vynechat u vyloženě doplňkových technik (počáteční honička na rozhýbání atd.), pokud proběhly hladce a bez problémů. Odehrálo-li se však i při těchto technikách cokoliv, co stojí za debatu, věnujme reflexi čas.“ [14]
- Bývá stejně důležitá jako akce sama. Dobře provedenou reflexí se dá vytěžit mnoho užitečného i ze špatně provedené hry.
- Navod'te příjemnou a důvěryhodnou atmosféru. Předem se dohodněte s dětmi na respektování osobnosti každého účastníka, jeho názorů a práva nezúčastnit se povídání.
- Neustále mějte na paměti, proč reflexi provádíte a k čemu směřujete. Abyste neztráceli nit, doporučuji připravit si otázky i jejich pořadí. Reagujte však pružně na vzniklé situace.
- Vyvarujte se otázek, na které se odpovídá jen „ano“ nebo „ne“ a které podsouvají určitou odpověď.
- Během diskuze by na sebe měli všichni stále vidět. Doporučuji proto sezení v kruhu.
- Vše soustředěně pozorujte a moderujte tak, aby myšlenky nezanikaly, ke slovu se dostali i méně průbojní žáci, diskuze měla spád a nevázla.
- Kritika by měla být konstruktivní, využitelná pro všechny hráče. Zabraňte hledání konkrétního viníka. Spíše neadresně rozeberte, co fungovalo a co udělat příště lépe.
- Vyhýbejte se častému udílení chytrých rad, jak se chovat a žít.
- Tlumte emoce mezi účastníky, snažte se o věcnou diskusi, popis chování, vyvarujte se hodnocení. Pokud přeci jen někoho hodnotíte, měly by převažovat klady. Podporujte sebevědomí a sebedůvěru účastníků diskuze.
- Směřujte k tomu, aby prožitek hry byl hrou ukončen a nezasahoval do vztahů mimo ni.
- I zde platí poznámka o psychické bezpečnosti viz předchozí kapitola 2.3.5.

Způsoby reflexe:

- Společná
- Ve skupinách
- V párech (Intimnější, účastníci se při ní „vypovídají“ lépe, než když se odehrává ve větších skupinách.)
- Jednotlivě (Př.: Každý si vybere příjemné místo, kde se nad hrou sám zamyslí.)

- Hodnocení na „stupnici pocitů“ (Př.: Ukázat příslušný počet prstů, stoupnout si do určité vzdálenosti od daného místa, zvednou kartičku s příslušnou barvou, zatrnout určité místo na předtištěném obrázku, vyznačit do diagramu, atp.)
- Tělo mluví (Př.: Palec dolů či nahoru, mimika obličeje, „výraz“ těla, pantomimická scénka...)
- Souvislé psaní (Př.: Volné psaní, odpovídání na otázky, psaní krátkých článků do novin) Sdělte předem, zda se texty budou zveřejňovat či nikoli.
- Každý obdrží list s komentářem od všech účastníků
- Doplnování vět na pracovním listu
- Podepisování se pod vyvěšené seznamy pocitů, rolí, ve kterých jsem se cítil dobře ...
- Složení básně, písňe
- Výtvarné techniky (Př.: Namaluj, vymodeluj, ...své pocity, představy o...)
- Akvárium (Polovina lidí sedí ve vnitřním kruhu a diskutuje, druhá tvoří kruh a jen tiše pozoruje. Po chvíli se role otočí. Skupinka teď hovoří o diskuzi, kterou viděla. Potom se opět vymění, aby měli možnost vyjádřit se k tomu, co slyšeli. Na závěr lze otevřít diskuzi se všemi.)
- Vyjadřování se jen jedním slovem či holou větou
- Pozorovatelé sdělují své dojmy
- Rozebírání zaznamenaného průběhu hry (videonahrávky, zvukové nahrávky, fotky, ...)
- Kombinace výše uvedeného

2.3.8 Evaluace (kontrola učebních cílů)

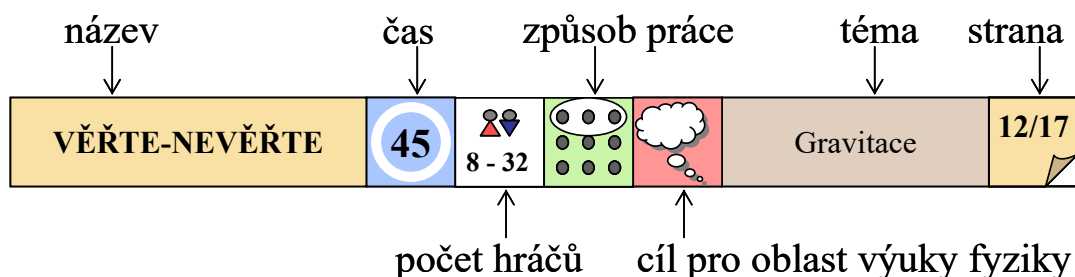
Tato fáze nastává až po skončení aktivity. Učitel (či jiní pozorovatelé) při ní hodnotí, zda bylo hrou dosaženo vytyčených cílů.

Hledáme při tom příčiny případného nezdaru, ujasňujeme si, co se osvědčilo, neosvědčilo a proč. Rozebíráme reakce dětí. Navrhujeme vylepšení aktivity do budoucna.

2.4 Vysvětlivky

Hry je možné vyhledávat podle určitých kritérií zanesených v informačním panelu.

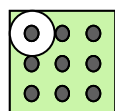
Vysvětlení informačního panelu:



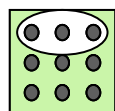
Čas: orientační čas potřebný pro hru (udán v minutách, odhadnut pro třídu třiceti dětí)

Počet hráčů: doporučený minimální – maximální počet žáků vhodný pro hru

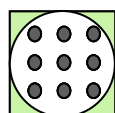
Způsob práce:



individuální

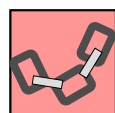


s malými skupinkami



s celou třídou

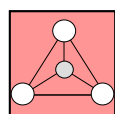
Cíl pro oblast výuky fyziky (v tabulce uváděn jen jeden převažující):



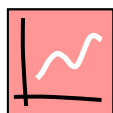
Vidět souvislosti mezi fyzikální teorií a reálnou situací nebo mezi různými fyzikálními teoriemi



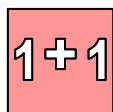
Odhalit v sobě nesprávné fyzikální intuitivní představy a pokusit se je odstranit



Umět zvolit vhodný fyzikální model reálné situace, znázornit ho a uvědomovat si meze jeho platnosti






K popsané závislosti si představit graf, umět zjistit z grafu potřebné informace a znázornovat údaje do grafu






Při řešení příkladu fyzikálně uvažovat, rozpoznat časté chyby a tím se jich vyvarovat

Strana: číslo stránky s pravidly hry / číslo stránky s pomůckami nebo ukázkami pomůcek pro dané fyzikální téma




2.5 Seznam her a jejich stručný popis

ČÁSTICE NA SCÉNĚ	45	 16 - 32			Vlastnosti látek, změny skupenství	22/25
-------------------------	-----------	---	---	--	------------------------------------	--------------




Předvádění fyzikálních modelů pantomimickou scénkou.

GRAFSESO	30	 2 - 32			Pohyb tělesa	29/33
-----------------	-----------	--	---	--	--------------	--------------




Hra podobná Pexesu, jedním typem kartiček je graf a druhým slovní popis grafu.




HLEDEJ CHYBU	45	 8 - 32			Elektrická práce, příkon, výkon	37/41
---------------------	-----------	--	---	--	---------------------------------	--------------

Hledání chyb v již vyřešeném příkladu.




STRÍPKY INFORMACÍ	30	 5 - 35			Hustota	48/51
--------------------------	-----------	--	---	--	---------	--------------

Řazení látek podle jejich hustoty.

VĚŘTE-NEVĚŘTE	45	 8 - 32			Gravitace	55/58
----------------------	-----------	--	---	--	-----------	--------------

VĚŘTE-NEVĚŘTE	45	 8 - 32			Teplo, tepelná kapacita, teplota	55/62
----------------------	-----------	--	---	--	----------------------------------	--------------

Rozhodování o pravdivosti či nepravdivosti výroků.

VŠUDE KOLEM NÁS	45	 8 - 32			Tření	67/71
------------------------	-----------	--	---	--	-------	--------------

Uvádění příkladů ze života.



2.6 Struktura hry

- **Název hry**
- **Informační panely**
- **Cíl hry:** Cíle pro oblast výuky fyziky i osobnostní a sociální výchovy
- **Pomůcky:** Pomůcky potřebné pro hru
- **Popis hry:** Pravidla hry, její příprava, zadání, vyhodnocení a reflexe
- **Poznámky pro učitele:** Metodické pokyny, doporučení
- **Obměny:** Různé varianty a možnosti obměny hry
- **Komentář:** Vše, co považuji za dobré ještě zmínit (např. zdroj, zkušenosti z odzkoušení hry, atp.)
- **Konkrétně:** Vytvořené tištěné pomůcky pro realizaci hry na určitá fyzikální témata (nebo jejich ukázky) a poznámky k těmto tématům. V příloze diplomové práce najdete pomůcky na volných listech. Jsou tak připraveny ke kopírování.

2.7 Vlastní hry

Tato kapitola se bude podrobněji věnovat jednotlivým hrám. Ty jsou za sebou seřazeny v abecedním pořádku a odlišeny záhlavím stránky.

ČÁSTICE NA SCÉNĚ

ČÁSTICE NA SCÉNĚ	45	16 - 32			Vlastnosti látek, změny skupenství	22/25
------------------	----	---------	---	---	---------------------------------------	-------

CÍL HRY: stát se součástí fyzikálního modelu, tím si ho umět lépe představit a uvědomovat si meze jeho platnosti, rozvíjet sociální a personální kompetence (přispívat k diskuzi v malé skupině i k debatě celé třídy, efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu, oceňovat zkušenosti druhých lidí, respektovat různá hlediska a čerpat poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají)

POMŮCKY: lístečky s popisem jevů, papíry, psací potřeby

POPIS HRY:

Příprava:

Děti rozdělíme do skupinek po čtyřech až pěti. Následující úkol budou plnit vždy dvě skupinky současně, musí se proto domluvit na spolupráci. Dvojice skupinek si vylosuje lísteček s názvem i popisem fyzikálního jevu. Nemusejí se jím však řídit, slouží jen jako nápověda.

Průběh:

Děti předvádějí z pohledu částic a bez mluvení fyzikální jev, který si vylosovaly. Nemohou k tomu využít jiné pomůcky než sebe. Na přípravu mají asi 5 minut. Učitel, učebnice, sešity či jiné materiály jsou jim k dispozici. Ostatní čtyř či pětičlenné skupinky při tom hádají, jaký fyzikální děj se předvádí. Svůj tip píší na papír.

Vyhodnocení:

Vyhodnotíme ihned po scéně. Všichni postupně představí svoje tipy i s odůvodněním, podle čeho tak soudí. Za uhodnutí předváděného fyzikálního jevu získává skupinka bod. Předvádějící družstva obdrží tolik bodů, kolik bylo správných odpovědí. Body přidělíme až po vyslechnutí všech.

Vrátíme se ještě k tomu, co by děti na scéně pochválily, co by z fyzikálního hlediska vylepšily a proč.

Potom stejným způsobem vyhodnotíme i další scénky.

Vyhrává skupinka s největším počtem bodů. Ocenění za částice na scéně si však zaslouží všichni.

Reflexe:

Jak probíhala příprava vaší scénky?

Zapojili se ve skupince všichni? Pokud ne, tak proč?

Udělal byste teď něco jinak?

Pracovalo se ti lépe v menší skupince nebo ve větší. Proč?

Co jsi se během hry dozvěděl nového, zajímavého?

V čem byly nepřesnosti všech modelů, které jste předváděli, oproti realitě?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Skupinky se domlouvají na spolupráci s jinou skupinkou jen posunky a mimikou. Při tom zůstávají na původním místě, aby nevznikla ve třídě velká mela.
- Vymezte skupinkám ve třídě prostor, ve kterém se mohou připravovat.
- V přípravné fázi hry skupinky kontrolujte, pozorujte, poslouchejte, povzbuzujte,...
- Začátek a konec scénky naznačí herci ukloněním.
- Pro jistotu stanovte i maximální délku trvání scénky (např. 5 minut).
- Pozor na přehnané žďuchání částic do sebe navzájem. Děti to velmi baví, ale nemuselo by to dopadnout dobře.
- Dosažené body průběžně zaznamenávejte na viditelné místo.
- Na pódium připravte pro herce stranou židličky, aby si měli během vyhodnocování kam sednout.
- Text s popisem jevu po vyhodnocení scénky promítněte na plátno, aby ho měli všichni před očima.
- Na závěr si každý do sešitu vlastními slovy popíše předváděné jevy.

OBMĚNY:

- 1) Předvádění jednodušších fyzikálních modelů (např. jen model kapalné, plynné a pevné látky, zahřívání a ochlazování látek bez změny skupenství, ...)
- 2) Skupinky nedostanou k dispozici fyzikální popis jevu, dostanou jen jeho název. Samy si vyhledají potřebné informace.
- 3) Několik skupinek předvádí ten samý jev. Ostatní skupiny hádají a vyhodnocují, kdo to předvedl lépe a proč.
- 4) Všichni předvádějí to samé, aniž by to předem věděli. Po každé prezentaci napíší ostatní skupinky na papír své tipy, ale definitivní vyhodnocení provedeme až po odehrání všech scének. Odhalili žáci, že všichni předváděli to samé? Která skupina to předvedla nejlépe a proč? Zkusíme nyní onen model vytvořit všichni dohromady?

KOMENTÁŘ:

Zdroj:

Inspirovalo mě předvádění modelů částicového složení látek na semináři Heuréky.

Obecné:

Děti při hře vlastně znázorňují jistý model daného jevu. Model zobrazuje zjednodušeně zkoumaný jev, aby vystihl jeho podstatné znaky a my tak mohli lépe pochopit to, co se ve skutečnosti v látce odehrává. Má však své hranice platnosti.

Model vytvořený z dětí například nepostihuje (údaje viz fyzikální tabulky [32]):

- Poměrné velikosti částic (Například velikost Brownovy částice je řádově 1 μ m, což je 10000krát víc než velikost částic, ze kterých se látka skládá.)
- Rychlost částic (Například střední kvadratická rychlost dvouatomových molekul plynu $^{16}\text{O}_2$ při teplotě 18 °C je přibližně 480 m · s⁻¹.)

- Poměrné vzdálenosti částic (Například střední vzdálenost mezi sousedními molekulami kapaliny a pevné látky je řádově 0.1nm, u plynu za normálních podmínek je asi 10 nm.)
- Počet částic (Například v 1cm³ plynu je za normálních podmínek přibližně 10¹⁹ molekul.)

Zkušenosti z odzkoušení:

Zprvu se děti trochu ostýchaly a některé to prohlašovaly za blbost, ale potom je to začalo bavit. Hodně záleží, jak se jim to podá a jak je učitel dokáže povzbudit a motivovat.

Děti se odreagovaly a zasmály. Hlavně žďuchání se jim líbilo. Počítejte však s větším hlukem a chaosem ve třídě, hlavně během přípravy. Doporučuji proto zvážit, zda si na takovouto hru s dětmi troufnete.

Podle reakcí a odpovědí dětí soudím, že si modely (hlavně jednotlivých látek) po proběhnuté hře jasněji představují.

KONKRÉTNĚ:

Vlastnosti látek, změny skupenství:

Lístečky s názvem i popisem fyzikálního jevu:

(Tabulku určenou ke kopírování naleznete v příloze diplomové práce.)

<p>BROWNŮV POHYB (zrníčka sazí): Drobounké zrníčko sazí se octne ve vodě. Voda se skládá z velkého množství částic, které jsou mnohem menší než zrníčko. Pohybují se však neustále a neuspořádaně (zmateně) a přitom do něho narážejí. Když do zrníčka narazí z jedné strany částic víc, postrčí ho o kousek dál. My potom pozorujeme jeho trhavé a zmatené pohyby ve vodě.</p>
<p>DIFUZE KAPALIN (šťávy a vody): Na dně sklenice s vodou je šťáva. Částice vody a šťávy se však neustále a neuspořádaně (zmateně) pohybují. Molekuly každé kapaliny, které se při svém pohybu octnou na rozhraní kapalin, mohou cestovat do přilehlé kapaliny a odtud dál a dál. Počkáme-li dostatečně dlouho, dostane se mezi molekuly vody tolik částic šťávy, že zmizí rozhraní mezi oběma kapalinami. Šťáva se úplně promíchá s vodou.</p>
<p>STLAČOVÁNÍ VZDUCHU: Částice vzduchu uzavřené v nádobě s pístem se neustále a neuspořádaně (zmateně) pohybují. Jejich vzdálenost je poměrně velká. Začneme stlačovat píst. Částice, které se od tohoto pohyblivého pístu odrážejí, jsou jím urychleny. Čím déle je píst v pohybu, tím menší je objem, ve kterém se částice plynu mohou pohybovat, proto jich víc a víc na pohyblivé víko dopadá. Částice dopadají častěji a s větší rychlostí nejen na víko, ale i na všechny stěny nádoby. Tlak a teplota vzduchu tedy roste.</p>
<p>TÁNÍ LEDU: V ledu jsou molekuly vody uspořádány do pravidelné mřížky a neustále a neuspořádaně (zmateně) kmitají okolo svého přiděleného místa. Zahříváním ledu dodáváme molekulám energii. Čím vyšší mají energii, tím kmitají rychleji a s větším rozkmitem. Čím větší je jejich rozkmit, tím více se od sebe vzdalují. Při určité teplotě mají už molekuly takovou energii, že se utrhnou ze své dosavadní polohy a začnou se pohybovat z místa na místo, led se tedy mění ve vodu.</p>
<p>TUHNUTÍ VODY: Molekuly vody se neustále a neuspořádaně (zmateně) pohybují. Narážejí na sebe, čímž se různě zpomalují a zrychlují. Každá z nich je co chvíli navázána na skupinku jiných, ve které kmitá a co chvíli se zase odpoutá a prostupuje kapalinou. Ochlazujeme-li vodu, odebíráme tím molekulám energii a ty se proto pohybují pomaleji. Když teplota klesne pod určitou mez, ztratí molekuly tolik energie, že už nedokáží uniknout přitažlivým silám okolních molekul. Přitáhnou se k sobě a usadí se vedle sebe v určitých polohách, kolem kterých dále už jen kmitají (u ledu jsou tyto polohy pravidelně uspořádané). Z vody se stane pevná látka, tedy led.</p>
<p>VYPAŘOVÁNÍ KAPKY VODY: Molekuly vody se neustále a neuspořádaně (zmateně) pohybují. Narážejí na sebe, čímž se různě zpomalují a zrychlují. Každá z nich je co chvíli navázána na skupinku jiných, ve které kmitá a co chvíli se zase odpoutá a prostupuje kapalinou. Při svém pohybu se může molekula dostat i na povrch kapaliny. Tam je obklopena částicemi vody jen z jedné strany, z druhé se nachází vzduch. Ve vzduchu nejsou částice tak nahuštěny jako v kapalině a působí na sebe v podstatě jen pokud se potkají. Teď má molekula šanci se z kapaliny vymanit. Pokud totiž bude mít dostatek energie, tedy dostatečně velký a rychlý rozkmit, uvolní se do vzduchu. Dostatek energie jí může také udělit částice vzduchu, která do ní narazí. Za určitou dobu se takto vypaří všechny molekuly vody.</p>
<p>ZKAPALNĚNÍ VODNÍ PÁRY: Vodní párou rozumíme neviditelný plyn složený z osamocených molekul vody. Molekuly se neustále a neuspořádaně (zmateně) pohybují a působí na sebe v podstatě jen pokud se potkají. Když tento plyn ochladíme, odebereme molekulám energii. Jejich pohyb se zpomalí. Když navíc tento plyn dostatečně stlačíme, přiblížíme tím molekuly vody k sobě. Zpomalené molekuly mají teď méně energie na překonávání vzájemně přitažlivých sil a spojí se. Vytvoří tak malé kapičky vody.</p>

Poznámky k fyzikálnímu tématu:

Návrhy, jak by mohla scénka vypadat a možné chyby, ke kterým může dojít:

Zdůrazňuji, že nabízím jen jednu z mnoha možností ztvárnění scénky. Dětem ji v žádném případě nevnucujte. Uvidíte, že sami přijdou na mnohem lepší!

* obtížnější na předvedení a uhodnutí (Soudím podle zkušeností z odzkoušení.)

SCÉNKA	CHYBY
<p>BROWNŮV POHYB (zrníčka sazí): Největší žák bude tvořit Brownovu částici. Ostatní ho obklopí a budou představovat molekuly vody. Molekuly vody se neustále a neuspořádaně pohybují. Některé z nich se navíc drží za ruce a vytvářejí tak malé skupinky. Jiné se pohybují zcela volně. Vazby v těchto skupinkách však nejsou stálé, rozpojují se a vznikají zase nové. Při tom narážejí na zrníčko sazí a různě ho posouvají. To potom putuje kapalinou, aniž by to mohlo nějak ovlivnit. Jeho pohyb je <u>neustálý a neuspořádaný</u>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Molekuly se nepohybují chaoticky, popřípadě není jejich pohyb ovlivněn vzájemnými srážkami. ➤ Žádné molekuly vody na sebe kromě srážek nepůsobí. ➤ Brownova částice zůstává stále uprostřed a molekuly vody se pravidelně střídají v náražení na ní.
<p>DIFUZE KAPALIN (šťávy a vody): Děti se rozdělí na dvě skupiny, které se navzájem nějak odlišují. V jedné jsou například holky a v druhé kluci. Scénka začíná tak, že každá skupinka vytvoří na pódiu model své kapaliny, přičemž kapaliny spolu těsně sousedí. V kapalinách se částice neustále a neuspořádaně pohybují. Některé z nich se navíc drží za ruce a vytvářejí tak malé skupinky. Jiné se pohybují zcela volně. Vazby v těchto skupinkách však nejsou stálé, rozpojují se a vznikají zase nové. Protože spolu kapaliny sousedí, začnou se částice jedné kapaliny postupně dostávat do té druhé. Nakonec dojde k jejich úplnému promíchání.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Molekuly se nepohybují chaoticky. Prostupují kapalinou směrem, který si vybraly. Popřípadě na sebe ani nenarážejí. ➤ Žádné molekuly vody na sebe kromě srážek nepůsobí. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost molekuly. Molekula si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné. ➤ Molekuly vody kmitají v podstatě na místě a molekuly šťávy postupují mezi ně.
<p>STLAČOVÁNÍ VZDUCHU: 7 dětí představuje molekuly plynu. Ty se zmateně pohybují po místnosti, jen čas od času do sebe narazí. Osmý žák rozpaží, aby znázornil píst. Píst se dá do pohybu, čímž „zahání“ částice do menšího a menšího prostoru např. do rohu místnosti. Navíc jsou částice odrazy od tohoto pístu urychlovány. Prostor je menší a menší, rychlost částic větší a</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Částice vzduchu se pohybují v chumlu, nejsou rozprostřeny v celém prostoru. ➤ Částice vzduchu se pohybují např. jedním směrem, tedy nikoli neuspořádaně (chaoticky). ➤ Částice na sebe navzájem nenarážejí. ➤ Částice se od pístu neodrážejí, ale utíkají před ním. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost

<p>větší.</p>	<p>částice. Ta si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné. ➤ Čím více jsou částice vzduchu stlačeny, tím pomaleji kmitají.</p>
<p>TÁNÍ LEDU: 7 dětí tvoří molekuly vody v ledu. Molekuly se drží za ruce v pravidelném uspořádání a chaoticky kmitají kolem svého místa. V určitou chvíli přistoupí ke kapalině osoba, která kouzelným ohřívacím gestem zrychluje pohyb molekul. Zvětšuje se tak jejich výchylka při kmitání. Mají nakonec tolik energie, že se zpřetrhají vazby mezi nimi. Molekuly začnou v látce putovat. Občas je někdo u sebe na chvíli zadrží, ale vzápětí již může být molekula zase volná. Z ledu se stala voda.</p>	<p>➤ Částice v pevné látce nekmitají chaoticky. ➤ Částice pevné látky do sebe při kmitání narážejí. (Měly by na sebe působit jen prostřednictvím vazeb mezi nimi.) ➤ Molekuly se nepohybují chaoticky. Prostupují kapalinou směrem, který si vybraly, popřípadě na sebe ani nenarážejí. ➤ Žádné molekuly vody na sebe kromě srážek nepůsobí. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost molekuly. Molekula si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné.</p>
<p>TUHNUTÍ VODY: 7 dětí tvoří vodu a neustále a neuspořádaně se pohybuje v jednom velkém chumlu. Některé z nich se navíc drží za ruce a vytvářejí tak malé skupinky. Jiné se pohybují zcela volně. Vazby v těchto skupinkách však nejsou stálé, rozpojují se a vznikají zase nové. Molekula, která byla před chvílí volná, může být nyní součástí nějaké skupinky a naopak ... V určitou chvíli přistoupí ke kapalině osoba, která kouzelným chladivým gestem zpomaluje jejich pohyb. Když jsou dostatečně ochlazené, nemají energii na to, aby se odpoutaly od okolních molekul a prostupovaly vodou. Drží se s ostatními molekulami za ruce. Staly se uvězněnými a už jen chaoticky kmitají, kolem svého místa. Vznikla tu pevná látka, tedy led. Led má pravidelnou strukturu, proto se tak i srovnají. (Správně by se molekuly při tuhnutí měly i rozestoupit, protože led má menší hustotu, než voda.)</p>	<p>➤ Molekuly se nepohybují chaoticky. Prostupují kapalinou směrem, který si vybraly, popřípadě na sebe ani nenarážejí. ➤ Žádné molekuly vody na sebe kromě srážek nepůsobí. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost molekuly. Molekula si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné. ➤ Pohyb ochlazených molekul se úplně zastaví. ➤ Částice v pevné látce nekmitají chaoticky. ➤ Částice pevné látky do sebe při kmitání narážejí. (Měly by na sebe působit jen prostřednictvím vazeb mezi nimi.)</p>
<p>*VYPAŘOVÁNÍ KAPKY VODY: 6 dětí tvoří kapalinu a 2 poletují okolo a čas od času na ni narazí. Představují tak vzduch. Děti, které tvoří vodu se neustále a neuspořádaně pohybují v jednom velkém chumlu. Některé z nich se navíc drží za ruce a vytvářejí tak malé</p>	<p>➤ Molekuly vody se sice pohybují, ale zůstávají na jednom místě a čekají, až na ně přijde řada. ➤ Molekuly se nepohybují chaoticky. Prostupují kapalinou směrem, který si vybraly, popřípadě na sebe ani nenarážejí.</p>

<p>skupinky. Jiné se pohybují zcela volně. Vazby v těchto skupinkách však nejsou stálé, rozpojují se a vznikají zase nové. Molekula, která byla před chvílí volná, může být nyní součástí nějaké skupinky a naopak ... Všechny molekuly neustále kmitají. V určitou chvíli se nějaká hodně rozpohybovaná molekula na kraji chumlu odpoutá. (Může ji také vyrazit letící molekula vzduchu.) Odpoutaná molekula pak poletuje okolo spolu s částicemi vzduchu. Tak to pokračuje pořád dokola, dokud se všechna kapalina nevypaří. (Občas se může nějaká pomalá odpařená molekula vody nebo i vzduchu v kapalině opět zachytit.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Žádné molekuly vody na sebe kromě srážek nepůsobí. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost molekuly. Molekula si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné. ➤ Částice vzduchu se pohybují např. jen jedním směrem, tedy nikoli neuspořádaně (chaoticky).
<p>*ZKAPALNĚNÍ VODNÍ PÁRY: 7 dětí představuje osamocené molekuly vody ve vzduchu. Ty se pohybují v prostoru a kromě srážek na sebe nepůsobí. V určitou chvíli vstoupí do prostoru osoba, která kouzelným chladivým gestem zpomaluje jejich pohyb a zároveň je nahání do rohu místnosti. Přiblíží-li se některé molekuly blízko k sobě, rukama se přidrží. Vytvoří menší či větší chumel molekul vody. Vazby v těchto chumlech však nejsou stálé, rozpojují se a vznikají zase nové. Máme tu vodní páru.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pohyb ochlazených molekul se úplně zastaví. ➤ Molekuly se nepohybují chaoticky. ➤ Spojené molekuly zůstávají v prostoru na jednom místě. ➤ Srážky nijak neovlivňují rychlost molekuly. Molekula si zrychluje a zpomaluje, jak uzná za vhodné. ➤ Částice plynu se pohybují v chumlu, nejsou rozprostřeny v celém prostoru.

Další možnosti práce s tématem:

Co by se změnilo při vypařování kapaliny, Brownově pohybu a difuzi kapalin, kdybychom kapaliny zahřívali? (Odpověď: Částice by se pohybovaly rychleji, a proto by i vypařování, Brownův pohyb a difuze probíhaly rychleji.)




Obecné:

Pro kapalnění plynu a tuhnutí kapaliny jsou ve skutečnosti zapotřebí kondenzační a krystalizační jádra, na kterých děj začne. Kondenzačními jádry může být prach nebo částice s nábojem. Krystalizačními jádry jsou příměsi, prachové částice, místní poruchy homogenity kapaliny apod. V nepřítomnosti krystalizačních jader může být kapalina ochlazená na teplotu nižší než je teplota tuhnutí za daného tlaku viz [17].

Kdyby se větší množství vody vypařovalo v uzavřené nádobě, nejspíše by se nevypařilo všechno, ale nastala by rovnováha mezi kapalinou a sytou vodní párou (v závislosti na teplotě a množství vody viz [17]).

Při vypracovávání lístečků s názvem a popisem jevů k předvádění, jsem čerpala z literatury [17] a [33].

GRAFSESO

GRAFSESO	30	 2- 32			Pohyb tělesa	29/33
----------	----	--	---	--	--------------	-------

CÍL HRY: umět z grafu zjistit potřebné informace nebo si graf k dané informaci představit,
rozvoj kompetencí k řešení problémů (samostatně řešit problémy, k řešení volit vhodné postupy, užívat logické postupy, nenechat se odradit případným nezdarem, vytrvale hledat konečné řešení a sledovat vlastní pokrok při zdolávání problémů)

POMŮCKY: kartičky Grafsesa, tabulka s řešením

POPIS HRY:

Příprava:

Ti, kteří spolu sedí v jedné lavici, budou hrát proti sobě. Společně obdrží kartičky Grafsesa. Z jedné strany kartiček se nachází graf nebo text a z druhé číslo nebo písmeno. Děti vyrovnají Grafseso před sebe na lavici tak, aby grafy a texty byly vidět. Až to dokončí, dostanou tabulku s řešením.

Průběh:

Text na kartičkách nese informaci, kterou lze rovněž vyčíst z nějakého grafu. Úkolem dětí je hledat sobě si odpovídající grafy a texty.

Při hledání správných dvojic se musí pravidelně střídat s protihráčem. Ten, který je na řadě, nejprve očima vybere jednu dvojici kartiček. Potom vezme vybrané kartičky do ruky a jen on se podívá na číslo a písmeno na jejich rubové straně.

Podle přečtených údajů z tabulky řešení zjistí, zda vybral správně. Pokud ano, kartičky si nechá a rozloží je před sebe. Pokud nevybere správně, vrátí je tam, kde byly. Pak pokračuje protihráč.

Hraje se do vyčerpání kartiček.

Vyhodnocení:

Každý spočte a zapíše, kolik správných dvojic získal. Vítěze v lavici si tak děti vyhodnotí samy.

Společně rozebereme případné nejasnosti a spory.

Reflexe:

Jaké máš ze hry pocity?

Jak jsi se cítil, když jsi nevybral správnou dvojici kartiček?

Jakou jsi zvolil taktiku hry?

Postupoval bys nyní jinak? Jak? Proč?

V čem sis nevěděl rady?

Co ti pomohlo?

Co jsi se dozvěděl během hry nového?

Zlepšoval jsi se průběžně? V čem?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Všechny věci děti sklídí do lavice, aby tak vytvořily prostor pro rozložení kartiček.
- Zdůrazněte předem, že případné reklamace a spory vyřešíte společně na konci hry.
- Skončí-li některá dvojice hru velmi rychle, možná stihne sehrát i druhé kolo. Schválně jestli teď již napoprvé určí všechno správně. Popřípadě jim seberte tabulku s řešením, ať jsou odkázáni jen na vzájemnou domluvu.
- Děti mohou za domácí úkol navrhnout vlastní dvojice kartiček k rozšíření Grafsesa.

OBMĚNY:

- 1) Zrychlená varianta. Základní variantu nehrajeme do vyčerpání kartiček, ale na stanovený počet prostřídání hráčů.
- 2) Náročnější varianta. Hrajeme s větším počtem kartiček a vyskytují se mezi nimi grafy závislosti různých veličin.
- 3) Základní variantu může hrát i více lidí, kteří se pravidelně střídají.
- 4) Soutěží proti sobě dvojice (či jednotlivci). Každá dvojice dětí (či jednotlivců) obdrží stejné kartičky Grafsesa. Úkolem hráčů je co nejrychleji a nejsprávněji přiřadit ke všem grafům text. Tabulku s řešením tentokrát pochopitelně nemají k dispozici. Svoje rozřazení si dvojice (či jednotlivci) poznamenává na papír pomocí čísel a písmen na rubové straně kartiček. Ve chvíli, kdy je někdo hotov, skončí práci i ostatní. Potom následuje vyhodnocení. Kdo přiřadil nejvíce dvojic správně, vyhrál.
- 5) Hrají proti sobě dvojice. Ostatní pravidla zůstávají stejná jako v základní hře.
- 6) Děti vypisují všechny informace, které mohou ze zadaného grafu vyčíst. Kdo zjistí nejvíce správných informací?
- 7) Žák vybere všechny grafy, které splňují zadané podmínky. (např. grafy, na kterých a) někdo zrychluje, b) někdo zpomaluje, c) se oba pohybují stejně dlouho, d) oba urazí stejnou vzdálenost, e) se někdo pohybuje rovnoměrně, f) někdo stojí, atd.) Za každý správně vybraný graf, získává bod.
- 8) Vybereme dvě družstva, která budou soutěžit proti sobě. V daném kole hraje za družstvo pouze jeden žák. Na znamení zástupci skupin vybíhají, aby z rozložených kartiček vybrali ty, které splňují zadané podmínky. Některé příklady podmínek jsou uvedeny u předchozí obměny. Učitel a zbytek třídy to zkontroluje. Kartičky se pak vrátí mezi ty rozložené. Potom následuje druhé kolo, ve kterém bude soutěžit další hráč z družstva.
- 9) Dvě družstva soutěží proti sobě formou štafety. Hráč z každého týmu si vylosuje kartičku obsahující popis a vyběhne k rozloženým grafům, aby k ní vybral ten správný. Po návratu ihned zkontroluje podle tabulky řešení, zda vybral dobře. (Tabulka je jinak zakryta.) Pokud nevybral správně, musí graf neprodleně vrátit. Teprve potom může vyběhnout další hráč s novou kartičkou. Nepřiřazený text zamícháme mezi ty, z nichž se losuje. Hraje se do vyčerpání kartiček.
- 10) Z kartiček s texty vytvoříme balíček na lízání. Ten, kdo je na řadě, si z něj lízne jednu kartu. K ní potom vybírá graf. Grafy jsou viditelně vyloženy na lavici. Pokud nezvolí napoprvé ten správný, vrátí kartu dospod balíčku a graf na původní místo. Zvolí-li správně, nalezenou dvojici karet si nechá. Pak pokračuje další hráč stejným způsobem. Tabulka s řešením je při hře k dispozici.

- 11) Učitel vylosuje určitý text a děti k němu zakreslují graf do připravených čtvercových sítí. (Pozor na to, že může existovat i více správných řešení.)
 12) Hra má několik kol, přičemž v každém hrajeme jednu z předchozích obměn.

KOMENTÁŘ:

Zdroj:

Inspiraací k vytvoření této hry mi byla velmi rozšířená hra *Pexeso*. Využívám z ní prvek přiřazování dvojic kartiček k sobě.

Obecné:

Hledání správné dvojice nutí děti „číst“ z grafů nebo si grafy představovat. Tato dovednost je pro fyziku důležitá. Kdybychom si u naměřených údajů nevšímalí jejich změny, samotné by nám poskytovaly jen málo informací.

Navíc se s grafy nesetkáváme jen ve fyzice, ale například i v denním tisku, televizi, atd. Jednoduše jimi totiž vyjádříme závislosti, které bychom slovy dlouho a obtížně popisovali.

Nedávno se mi dostala do rukou diplomová práce M. Gřondilové zkoumající práci s grafy u dětí na střední škole v ČR. Domnívám se, že některé její závěry lze aplikovat i na školu základní. Ukazuje se totiž, že dětem na vyšším stupni dělá problém to, co se učily již na stupni nižším:

Žáci například zaměňují graf závislosti dráhy na čase za závislost rychlosti na čase. Vnímají graf závislosti dráhy na čase jako obrázek. Většinou nemají představu, jak vypadá graf závislosti dráhy na čase pro zpomalený pohyb a dělá jim potíže graf sestrojít [35].

Výše nabízenou aktivitou můžeme s dětmi procvičovat to, co jim dělá problém. Stačí vhodně zvolit hrací kartičky. Během hry totiž žáci dostávají okamžitou zpětnou vazbu a ihned tak zjistí, zda zvolili správnou či nesprávnou dvojici. V možnostech obměn hry naleznete i návrhy, jak s dětmi procvičovat sestrojování grafů.

Prostřednictvím této hry usiluji především o to, aby se děti naučily z libovolného grafu vyčíst kvalitativní závislosti nebo si uměly grafy k danému popisu představit. Tím mám na mysli, aby rozpoznaly neměnnost, růst či pokles jakékoli veličiny, a to i zrychlený růst či pokles. Věděly například, co to znamená, když křivka nezačíná v počátku souřadnicových os, protíná se s jinou křivkou atp. Aby nezůstalo jen u obecných závislostí, popisují grafy z hlediska určité představitelné situace.

Zkušenosti z odzkoušení:

Při hledání odpovídajících si kartiček postupují děti různě. Někdo vybírá ke grafu text a někdo k textu graf. Setkala jsem se i s tím, že dotyčný začínal od grafu, a když se v tom začal orientovat, tak to dělal opačně.

Často se děti zaměřily jen na jednu informaci z textu a na ostatní nebraly zřetel. Pokud si na závěr text znovu nepřečetly a nevzaly do úvahy i ostatní sdělení, zvolily v mnoha případech špatně.

Slabší žáci měli sklony tipovat.

Někteří rychle ztratili chuť hrát, když se jim několikrát po sobě nedařilo.

Počítejte také s tím, že každé dvojici bude hra trvat jinak dlouho. Návrh, jak jsem to řešila já, uvádím v doporučení pro učitele.

Když jsem se dětí ptala, zda hledaly nějaké finty a chtěly například podvádět, uváděly, že je to nenapadlo, protože hra nebyla na rychlost či zkoušení. Neměly tak důvod hledat „zlepšováky“. Brały to spíš jako test sama sebe, zkoušku, zda kartičky dokáží dobře přiřadit.

V průběhu hry vycházely z úst dětí mimoděk některé otázky, často řečnické. Všimla jsem si také, že někteří žáci si to vzájemně i částečně vysvětlovali.

Nejvíce mě potěšilo, když jsem zaslechla procitnutí: „Už to chápu!“

KONKRÉTNĚ:**Pohyb tělesa:**Úvod:

Grafy znázorňují pohyb dvou cyklistů pohybujících se po stejné cestě. Jeden z nich je oblečen do zeleného dresu, druhý do červeného. Tomu odpovídá i barva křivek. Křivka jednoho z nich je navíc znázorněna přerušovanou čarou, aby byla rozlišitelná i při černobílém tisku. **V žádném případě to neznamená, že by se cyklista pohyboval přerušovaně!**

Popisky os grafu:

t ...čas

s ...dráha

v ...okamžitá velikost rychlosti

Doporučení pro učitele:

- Hrát se všemi grafy najednou by bylo pro začátek hodně náročné. Doporučuji proto vybrat jen polovinu z nich. Obtížněji se dětem přiřazují v zásadě ty grafy, ve kterých je znázorněn pohyb nerovnoměrný. Velkou roli hraje i to, které grafy jsou v učebnicích obvyklé, se kterými se děti častěji setkávají, které častěji procvičují. Zjistila jsem, že dvojice [B,3], [G,6], [M,12] patří k těm zvláště obtížným a dvojice [E,2], [I,8], [J,14], [P,15] k těm jednodušším.
- Můžete také vybrat jen grafy $s(t)$ nebo $v(t)$.

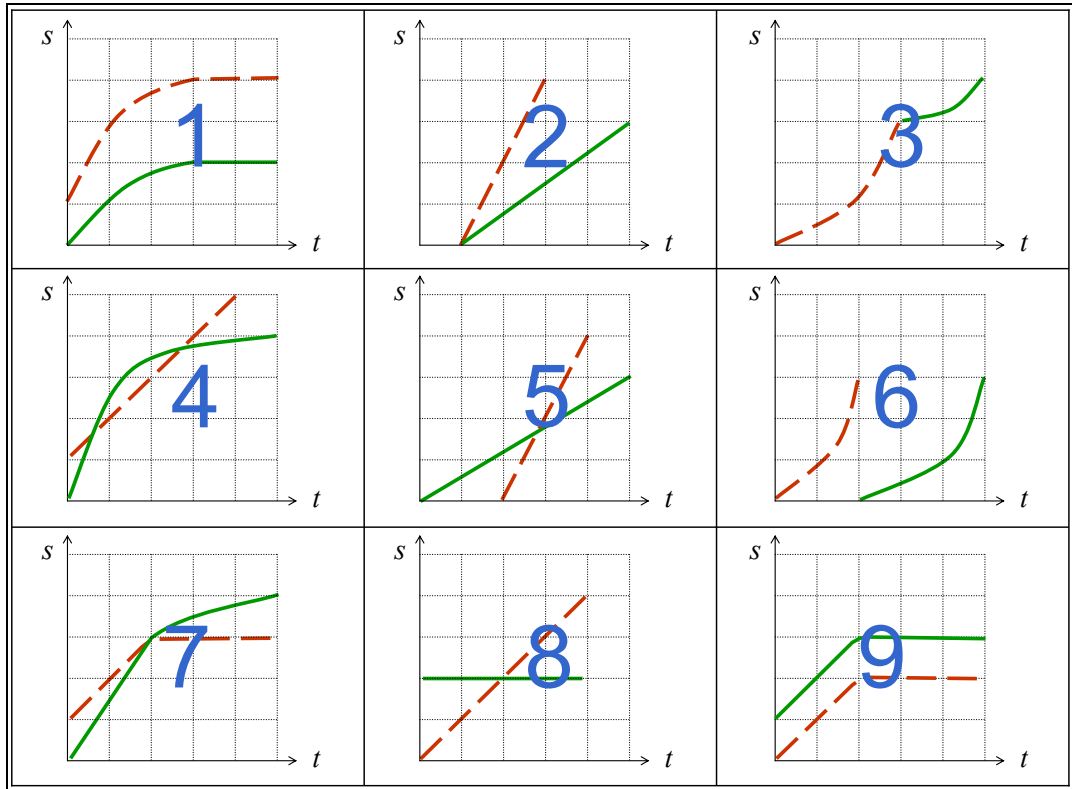
Tabulka s řešením pro učitele:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
5	3	4	9	2	7	6	1	8	14	18	13	12	17	10	15	16	11

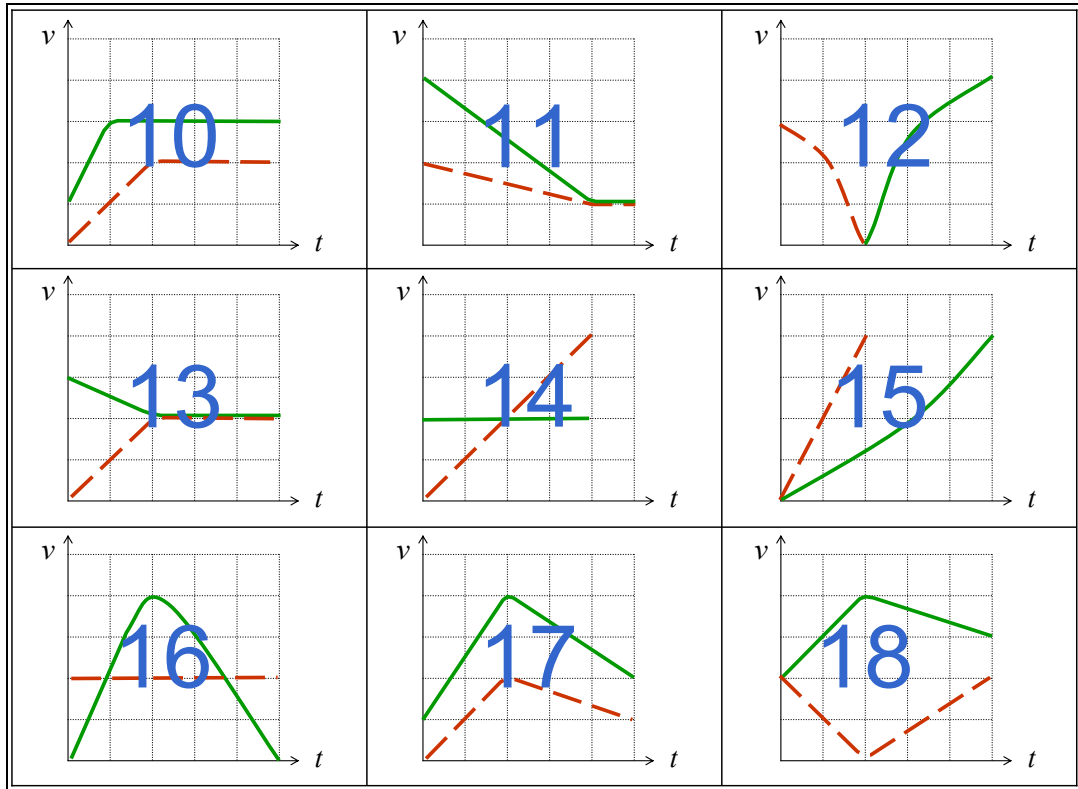
Ukázka kartiček Grafsesa:

(Grafseso na okopírování a rozstříhání najdete v příloze diplomové práce. Rovněž tam naleznete pracovní listy s prázdnými grafy.)

Pozn.: V této ukázce jsou čísla ze zadní strany kartiček přenesena dopředu. Pro lepší orientaci navíc graf a text na stejné pozici spolu tvoří dvojici.



<p>OBA PO CELOU DOBU SOUČASNĚ ZPOMALUJÍ, DOKUD NEZASTAVÍ.</p> <p>H</p>	<p>OBA VYJÍŽDĚJÍ SOUČASNĚ CHVÍLI PO TOM, CO JSME ZAČALI MĚŘIT ČAS.</p> <p>E</p>	<p>JEDEN PŘEDÁVÁ ŠTAFETU DRUHÉMU. OBA NA SVĚM ÚSEKU ZRYCHLUJÍ.</p> <p>B</p>
<p>KAŽDÝ PŘEDJEDE TOHO DRUHÉHO.</p> <p>C</p>	<p>JEDEN PŘEDJEDE DRUHÉHO. OBA POKRAČUJÍ V JÍZDĚ A UŽ SE NEPOTKAJÍ.</p> <p>A</p>	<p>VE CHVÍLI, KDY JEDEN DOJEDE DO CÍLE, DRUHÝ VYJEDE ZE STARTU.</p> <p>G</p>
<p>PŘI PŘEDJÍŽDĚNÍ SRAŽÍ JEDEN DRUHÉHO. SRAŽENÝ PAK ZŮSTANE NA MÍSTĚ.</p> <p>F</p>	<p>JEDEN PŘEDJEDE DRUHÉHO, KTERÝ CELOU DOBU STOJÍ NA MÍSTĚ.</p> <p>I</p>	<p>PO CELOU DOBU JSOU OD SEBE STEJNĚ DALEKO.</p> <p>D</p>



<p>OBA NEJPRVE ZRYCHLUJÍ A POTOM JEDOU ROVNOMĚRNĚ.</p> <p>O</p>	<p>OBA SOUČASNĚ ZPOMALUJÍ, DOKUD NEDOSÁHNOU STEJNÉ NENULOVÉ RYCHLOSTI.</p> <p>R</p>	<p>JEDEN Z NICH ZPOMALUJE, KDYŽ ZASTAVÍ, DRUHÝ SE ROZJEDE.</p> <p>M</p>
<p>OBA DVA PŘIZPŮSOBÍ SVOJI RYCHLOST TAK, ŽE SE NAKONEC POHYBUJÍ ROVNOMĚRNĚ STEJNOU RYCHLOSTÍ.</p> <p>L</p>	<p>JEDEN JEDE PO CELOU DOBU ROVNOMĚRNĚ, ZATÍMCO DRUHÝ ZRYCHLUJE.</p> <p>J</p>	<p>OBA VYSTARTUJÍ VE STEJNÝ OKAMŽIK A JEN ZRYCHLUJÍ.</p> <p>P</p>
<p>ZATÍMCO JEDEN JEDE ROVNOMĚRNĚ, DRUHÝ ZRYCHLÍ A ZPOMALÍ.</p> <p>Q</p>	<p>KDYŽ JEDEN ZRYCHLUJE, DRUHÝ TAKÉ, KDYŽ ZPOMALUJE, DRUHÝ TAKÉ ZPOMALUJE.</p> <p>N</p>	<p>KDYŽ JEDEN ZRYCHLUJE, DRUHÝ ZPOMALUJE, A KDYŽ ZPOMALUJE, DRUHÝ ZRYCHLUJE.</p> <p>K</p>




Poznámky k fyzikálnímu tématu:Další práce s tématem:

- Jedna skupinka vymyslí určitou pohybovou situaci, slovy ji popíše a pokud možno i předvede zbytku skupinek. Ty potom danou situaci znázorní do grafu. Zadávací skupinka si to sama vyhodnotí. Učitel pro jistotu zkontroluje. Tak to pokračuje, dokud se všechny skupinky neprostřídají v zadávání.
- Skupinka načrtne určitý graf a ostatní vymýšlejí krátký příběh, kdy se tak mohl někdo pohybovat. Všechny příběhy se postupně přečtou a opět vyhodnotí. (Námět převzat ze semináře Heuréky [38], kde je toto použito jako dobrovolný domácí úkol.)
- Podle skutečných údajů vytvoříme grafy pohybu při různých sportech (skok s padákem, závod formule, plavání, tenis, ...). Zaneseme do nich i příslušné konkrétní údaje. Děti potom přiřazují graf ke sportovnímu pohybu.

Obecné:

- Křivky zobrazují v pravoúhlé soustavě souřadnic.
- Pohyby naznačené v grafech jsou dosti zidealizované. Cyklista se například pohybuje po celou dobu rovnoměrně atp.
- Uvědomme si, že z nabízených grafů nevyčteme například tvar trajektorie pohybu, místo odkud cyklisté vyráželi, atd.
- Při vytváření kartiček Grafsesa jsem využila zdroje [21], [25].

HLEDEJ CHYBU

HLEDEJ CHYBU	45	 8 - 32	 	1+1	Elektrická práce, příkon, výkon	37/41
--------------	----	---	--	-----	------------------------------------	-------

CÍL HRY: při řešení příkladů fyzikálně uvažovat, rozpoznat chyby v řešení, rozvoj kompetencí sociálních a personálních (přispívat k diskusi v malé skupině i k debatě celé třídy, efektivně spolupracovat s druhými při řešení daného úkolu), rozvoj kompetencí k řešení problémů (kriticky myslet, činit uvážlivá rozhodnutí, být schopen je hájit, uvědomovat si zodpovědnost za svá rozhodnutí a činy)

POMŮCKY: vypracovaná řešení příkladů, papír a psací potřeby

POPIS HRY:Příprava:

Žáky rozdělíme do skupin po čtyřech nebo po pěti. Každá skupina obdrží stejnou sadu vypracovaných variant řešení jednoho příkladu, popřípadě řešení podobných příkladů (viz konkrétně). Z nich však předem odstříhneme podle naznačené čáry sloupeček, který poslouží až k vyhodnocení hry.

Průběh:

Jedná se o soutěž třídy proti učiteli. Pokud děti odhalí v zadání a řešení příkladů všechny chyby a nezamění-li při tom správný údaj za nesprávný, vyhrají. Rozhodující pro vyhodnocení bude názor většiny.

V první části hry vyřeší žáci úkol v jednotlivých skupinkách, v druhé části se budou moci poradit i s ostatními.

První část:

Nepравdivá tvrzení, výpočty a údaje děti podtrhnou a připíší k nim jejich opravu. Pokud na základě určité chyby vznikají chyby další, podtrhnou a opraví jen tu první. Upozorněte je, že bezchybných variant řešení příkladu může být více a že se výjimečně nachází chyba i ve vstupních datech zadání.

Na vypracování této části budou mít asi 10 minut. Kalkulačku nepotřebují, výpočty jsou numericky správně. Pomocné propočty ať provádějí na zvláštní papír. Ve vlastním zájmu by měli být všichni na konci této části schopni prezentovat závěry své skupinky.

Druhá část:

Všechny skupinky se dohodnou, kdo z jejich členů zůstane i s příklady na místě a kdo půjde navštívit některou ze skupinek spoluhráčů (každý jinou, je-li to možné). Na rozhodování budou mít asi jednu minutu, potom se musí přesunout.

V takto nově vzniklých týmech se navzájem seznámí s dosavadními výsledky a poradí se o jejich správnosti.

Společně projdou všechny varianty řešení a jednotlivé opravené chyby označí následujícími symboly:

- ✓ ...ano, je to chyba
- X ...ne, není to chyba
- ? ...je třeba prodiskutovat

Nakonec se všichni vrátí do původních skupin. Tam můžou svoje opravy na základě získaných informací pozměnit. Předchozí symboly však již nepřepisují.

Vyhodnocení:

Skupinka, která je na řadě, představí určitou chybu, řekne, proč ji za chybu považuje a jak by ji opravila. Ostatních se zeptáme, zda s tím souhlasí, popřípadě necháme třídu hlasovat. Poté dostane slovo další skupinka atd.

Nakonec prozradíme, které chyby byly odhaleny správně, které ne a na které se zapomnělo.

Můžeme k tomu využít odštířených sloupečků a skupinkám je rozdat.

Uvedeme také na pravou míru všechny nesrovnalosti, nejasnosti, na něž jsme při hře narazili.

Pochválíme děti za usilovnou práci. Povedlo se tedy třídě odhalit všechny chyby a označit opravdu jen je?

Reflexe:

Jak probíhala vaše práce ve skupině? Jaký postup jste zvolili?

Kdo co ve skupině dělal?

Co vám činilo největší problémy?

Kdo nebo co vám pomohlo?

Kterých chyb se dopouštíš při řešení příkladů ty?

Jak jsi se cítil, když jsi šel prezentovat myšlenky tvój skupinky mezi jiné lidi?

Jak jste se v nových skupinkách přesvědčovali?

Co všechno ovlivňovalo vaše rozhodování, zda to chyba je či není?

Jakým způsobem probíhalo vaše rozhodování a dohadování ve skupině po návratu?

Lituje někdo svého rozhodnutí? Proč?

Co byste příště udělali jinak?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Učebnice a sešity nenechávejte k dispozici.
- Pro lepší orientaci očísľujte nebo jinak označte jednotlivé varianty řešení příkladu, než je dětem rozdáte. Je tam pro to i určený prostor. (Pozor však, aby např. A neoznačovalo vždy správnou verzi.)
- Snažte se třídu rozdělit tak, aby byl počet skupinek srovnatelný s počtem členů každé z nich. V druhé části hry se tak skupinka bude moci úplně rozmělnit.
- K ostatním skupinkám se děti přesunují bez tužky a papíru, aby byly nuceny přenášet informace v hlavě.
- Vyberte a prohlédněte si příklady opravované dětmi. Zjistíte tak, v čem žáci tápali, co měli dobře a co špatně.

OBMĚNY:

- 1) Místo opravování variant řešení jednoho příkladu hledají děti chyby v různých příkladech.
- 2) Děti připravují různé chybové varianty nebo příklady pro ostatní. Vypracují však i vzorová řešení.
- 3) Vypracované varianty příkladů můžeme použít i pro samostatnou práci dětí. Sloupeček s řešením tentokrát nebudeme odstříhávat, jen ho podle vyznačené čáry přeložíme. Až budou žáci hotovi, mohou si to podle něj ihned sami vyhodnotit.

KOMENTÁŘ:Zdroj:

Využívám některé metody a formy, s nimiž jsem se setkala na kurzu osobnostní a sociální výchovy.

Obecné:

Cílem této hry není spočítat spoustu příkladů, ale pomoci dětem uvědomit si, jakých chyb se při řešení dopouštějí.

Ze zkušenosti vím, že to, co děti napíší, po sobě většinou už nekontrolují. Vlastně ani nevědí, jak a co by měly kontrolovat. Díky této aktivitě si společně všimneme, kde je nebezpečí vzniku chyb v příkladu, na co si zvlášť dávat pozor.

Opravování příkladů je mnohdy obtížnější než jejich počítání. Musíme uvažovat i nad postupem, který bychom sami nikdy nepoužili. Navíc hrozí, že se necháme logikou příkladu vést a zapomeneme na naši vlastní. Aby se tak nestalo, snažíme se zapojovat důkladnější mechanismy uvažování a kontroly, což se ve fyzice hodí.

Konstanty v zadání některých příkladů měním proto, aby nevycházel na první pohled nesmyslný výsledek a děti tak musely uvažovat nad každým postupem řešení.

Výhodu v použití stejných nebo až na konstanty stejných zadání příkladů vidím v tom, že se nemění problematika příkladu. Děti se mohou plně soustředit na hledání chyb, neboť už u první varianty zadání pochopily. Je to rychlejší, pročtou více variant a zažijí, že ke správnému řešení může vést i více cest.

Po tom, co skupinky chyby označily, řešení záměrně ještě neprozrazujeme. Děti se mezi sebou promíchají a znovu vše probírají. V jiných skupinkách se možná setkají s odlišnými názory a pohledy na problém. Dostávají tak další prostor k porozumění. Tato fáze hry jim může přinést mnohem více, než kdyby učitel rovnou prozradil správná řešení.

Ve skupinkách proti sobě sedí rovnocenní partneři. Děti se nestydí vyjádřit svůj názor. Déle o úloze přemýšlejí a argumentují. Řešení, se kterými přichází učitel, mohou být často přijímána jen pro jeho autoritu, bez hlubšího zamyšlení.

Označení chyb předepsanými symboly slouží k jejich hrubému rozřazení. Jasnými případy se skupinka dále nebude více zabývat. Slouží také pro zpětnou vazbu učitele, který pomocí nich pozná, kde děti váhaly nebo kde se všechny spletly.

Hru lze také využít pro nápravu chyb z písemné práce. Dejme tomu, že se většina dětí dopustí některého z těchto typů chyb:

- Chyba ve fyzikální úvaze, použití vzorečku, logice
- Chybně převedené jednotky
- Dosazené jednotky neodpovídají výsledné jednotce
- Chybně vyjádřená veličina ze vztahu
- Výpočet něčeho, na co se v zadání neptali
- Numerické chyby
- Chyby z nepozornosti, například při opisování zadání

Učitel si tedy připraví varianty řešení libovolného příkladu tak, aby na danou obtíž upozornil. Prostřednictvím hry navede děti zábavou formou k tomu, aby je začalo zajímat, proč je něco špatně a jak to opravit.

Zkušenosti z odzkoušení:

Skupinky většinou pěkně spolupracovaly. V některých se i vyprofiloval určitý jedinec, který práci řídil a zadával úkoly ostatním. Slabší žáci se snažili zapojovat, když věděli, že budou muset s výsledky práce seznámit i jiné skupinky.

Je však třeba počítat s tím, že někteří se v zápalu hledání projevují trochu hlučněji.

Děti občas označí chybu v jiném místě než tam, kde se vyskytla poprvé, ale to je tolerovatelné. Všimla jsem si také, že u některých chyb se děti rozhodovaly spíše intuitivně. Prostě se jim to nějak nepozdávalo, ale nedokázaly pořádně říci proč.


Některé skupinky si příklad nejprve spočítaly na zvláštní papír a teprve potom chyby hledaly.


Pomoc a radu s ostatními všichni ocenili, prohlašovali, že jinak by dopadli hůř. Odhalování chyb jim připadalo dosti těžké.

KONKRÉTNĚ:**Elektrická práce, příkon, výkon:**


Ukázka řešení jednoho příkladu s chybami:


(V příloze najdete i další čtyři příklady, vše ve formátu vhodném ke kopírování.)

Příklad: 1 varianta:	Př. 1 var:
<p>Zadání: Obyčejná žárovka má příkon 75 W. Úsporná zářivka se stejnou svítivostí má příkon 18 W. Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?</p> <p>Zápis textu: $P_{01} = 75 \text{ W}$ $P_{02} = 18 \text{ W}$ $t = 3 \cdot 365 \text{ h} = 1095 \text{ h} = 3942000 \text{ s}$ $W = ? \text{ J}$</p>	
<p>Fyzikální analýza situace: Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) odebere spotřebič z elektrické sítě za jednotku času $P = W \cdot t$. Odtud $W = \frac{P}{t}$.</p>	$P = \frac{W}{t} \text{ . Odtud}$ $W = P \cdot t$
<p>Řešení : Příkon žárovky je 75 W. Spotřebuje tedy energii 75 J každou sekundu.</p> <p>Za rok spotřebuje energii $W_{01} = \frac{P_{01}}{t} = \frac{75}{3942000} \text{ J} \doteq 0,000019 \text{ J}$</p> <p>Příkon zářivky je 18 W, každou sekundu spotřebuje 18 J.</p> <p>Za rok spotřebuje energii $W_{02} = \frac{P_{02}}{t} = \frac{18}{3942000} \text{ J} \doteq 0,0000046 \text{ J}$</p> <p>Za rok uspoří zářivka oproti žárovce energii při průměrném provozu tři hodiny denně</p> <p>$W = W_{01} - W_{02} \doteq 0,000014 \text{ J}$.</p>	
<p>Odpověď: Používáním úsporné zářivky namísto obyčejné žárovky, se při průměrném provozu svítidla tři hodiny denně, ušetří za rok (365 dní) asi 0,000014 J .</p>	Nehledě na chybu zavlečenou nesprávným vztahem měla být výsledná úspora vyjádřena v kWh.

Příklad: 1 varianta:	Př. 1 var:
<p>Zadání: Obyčejná žárovka má příkon 75 W. Úsporná zářivka se stejnou svítivostí má příkon 18 W. Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?</p> <p>Zápis textu: $P_{01} = 75 \text{ W}$ $P_{02} = 18 \text{ W}$ $t = 3 \cdot 365 \text{ h} = 1095 \text{ h} = 3942000 \text{ s}$ $W = ? \text{ J}$</p> <p>Fyzikální analýza situace: Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) odebere spotřebič z elektrické sítě za jednotku času. $P = \frac{W}{t}$.</p> <p>Řešení : Příkon žárovky je 75 W. Spotřebuje tedy energii 75 J každou sekundu. Za rok spotřebuje energii $W_{01} = P_{01} \cdot t = 75 \cdot 3942000 \text{ J} = 295650000 \text{ J}$</p> <p>Příkon zářivky je 18 W, každou sekundu spotřebuje 18 J. Za rok spotřebuje energii $W_{02} = P_{02} \cdot t = 18 \cdot 3942000 \text{ J} = 709560000 \text{ J}$</p> <p>Za rok uspoří zářivka oproti žárovce při průměrném provozu tři hodiny denně energii $W = W_{01} - W_{02} = 224694000 \text{ J}$.</p> <p>$1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kW s} = 3600000 \text{ W s} = 3600000 \text{ J}$ $W = \frac{224694000}{3600000} \text{ kWh} \doteq 62,4 \text{ kWh}$</p> <p>Odpověď: Při průměrném provozu svítidla tři hodiny denně se za rok (365 dní) ušetří asi 62,4 kWh, pokud použijeme úspornou zářivku namísto obyčejné žárovky.</p>	<p>BEZ CHYBY</p> 

Příklad: 1 varianta:	Př. 1 var:
<p>Zadání: Obyčejná žárovka má příkon 75 W. Úsporná zářivka se stejnou svítivostí má příkon 18 W. Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?</p>	
<p>Zápis textu: $P_{01} = 75 \text{ W}$ $P_{02} = 18 \text{ W}$ $t = 3 \cdot 365 \text{ h} = 1095 \text{ h}$ $W = ? \text{ J}$</p>	<p>1095 h = 3942000 s</p>
<p>Fyzikální analýza situace: Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) odebere spotřebič z elektrické sítě za jednotku času. $P = \frac{W}{t}$.</p>	
<p>Řešení : Příkon žárovky je 75 W. Spotřebuje tedy energii 75 J každou sekundu. Příkon zářivky je 18 W, každou sekundu spotřebuje 18 J.</p> <p>Za sekundu uspoří zářivka oproti žárovce energii $W_u = 57 \text{ J}$.</p> <p>Při provozu tři hodiny denně je úspora energie za rok $W = W_u \cdot t = 57 \cdot 1095 \text{ J} = 62415 \text{ J}$</p>	
<p>1kWh = 3600 kW_s = 3600000 W_s = 3600000 J</p> <p>$W = \frac{62415}{3600000} \text{ kWh} = 0,0173375 \text{ kWh} \doteq 0,017 \text{ kWh}$</p>	<p>$W = W_u \cdot t =$ $57 \cdot 3942000 \text{ J} =$ 224694000 J</p>
<p>Odověď: Používáním úsporné zářivky namísto obyčejné žárovky se, při průměrném provozu svítidla tři hodiny denně, ušetří za rok (365 dní) asi 0,017 kWh.</p>	

Příklad: 1 varianta:	Př. 1 var:
<p>Zadání: Obyčejná žárovka má příkon 75 W. Úsporná zářivka se stejnou svítivostí má příkon 18 W. Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?</p> <p>Zápis textu: $P_{01} = 75 \text{ W}$ $P_{02} = 18 \text{ W}$ $t = 3 \cdot 365 \text{ h} = 1095 \text{ h} = 3942000 \text{ s}$ $W = ? \text{ J}$</p> <p>Fyzikální analýza situace: Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) odebere spotřebič z elektrické sítě za jednotku času. $P = \frac{W}{t}$.</p> <p>Řešení : Příkon žárovky je 75 W. Spotřebuje tedy každou sekundu energii 75 J. Příkon zářivky je 18 W, každou sekundu spotřebuje 18 J.</p> <p>Za sekundu uspoří zářivka oproti žárovce energii $W_u = 57 \text{ J}$.</p> <p>Při provozu tři hodiny denně je úspora energie za rok $W = W_u \cdot t = 57 \cdot 3942000 \text{ J} = 224694000 \text{ J}$</p> <p>$1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kWs} = 3600000 \text{ Ws} = 3600000 \text{ J}$ $W = \frac{224694000}{3600000} \text{ kWh} \doteq 62,4 \text{ kWh}$</p> <p>Odpověď: Používáním úsporné zářivky namísto obyčejné žárovky se, při průměrném provozu svítidla tři hodiny denně, ušetří za rok (365 dní) asi 62,4 kWh.</p>	<p>BEZ CHYBY</p> 

Příklad: 1 varianta:	Př. 1 var:
<p>Zadání: Obyčejná žárovka má příkon 75 W. Úsporná zářivka se stejnou svítivostí má příkon 18 W. Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?</p> <p>Zápis textu: $P_{01} = 75 \text{ W}$ $P_{02} = 18 \text{ W}$ $t = 3 \cdot 365 \text{ h} = 1095 \text{ h} = 3942000 \text{ s}$ $W = ? \text{ J}$</p>	
<p>Fyzikální analýza situace: Žárovka i zářivka mají stejnou svítivost a připojeny na stejné napětí (předpokládáme 220 V) budou odebírat stejné množství energie. Pokud budou svítit stejně dlouho, stejně energie také spotřebují. Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) maximálně spotřebič za sekundu vydrží. Úspora zářivky spočívá v tom, že déle vydrží.</p> <p>Řešení : $t_1 = t_2 = t$ odtud $W_1 = W_2$</p>	<p>Zářivka a žárovka nebudou odebírat stejné množství energie, mají totiž různé příkony. Příkon udává, kolik energie (elektrické práce) odebere spotřebič za jednotku času.</p>
<p>Odpověď: Používáním úsporné zářivky namísto obyčejné žárovky se při shodném provozu svítidla za spotřebovanou elektřinu neušetří.</p>	

Zadání ostatních příkladů:

Příklad č. 2: Hlavní jistič připojený před elektroměrem má hodnotu 20 A. Mohou být v bytě dlouhodobě zapnuté současně následující spotřebiče? Rychlovarná konvice má příkon 1800 W, mikrovlnná trouba 1200 W, rádio 20 W a žehlička 1650 W. V elektrické síti je napětí 220V.

Příklad č. 3: Jak dlouho musíme v mikrovlnné troubě ohřívat za normálních podmínek 1 litr vody o počáteční teplotě 20 °C, aby začala vřít? Příkon mikrovlnné trouby je 1200 W a její výkon 800 W.

Hustota vody je $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, její měrná tepelná kapacita $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.

Příklad č. 4: Ponorné čerpadlo vyčerpá maximálně 220 litrů za minutu do maximální výšky 10,5 metrů. Jaká je jeho účinnost, když jeho příkon je 900 W? Hustota vody je $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Příklad č. 5: Žárovka má příkon 20 W a je konstruována pro připojení k napětí 220 V. Jaký má odpor? Jaký jí bude protékat proud?

Poznámky k fyzikálnímu tématu:Další možnosti práce s tématem:

Příklad č. 1:

- Zadání: Obyčejná žárovka za 12 Kč má příkon 75 W a vydrží svítit 1000 hodin. Úsporná zářivka za 277 Kč se stejnou svítivostí má příkon 18 W a vydrží svítit 6000 hodin. Počítejme, že 1kWh stojí 3,61 Kč. (Cena uvedena ke dni 1. 6. 2005.)

Kolik energie v kWh uspoří za rok (365 dní) úsporná zářivka oproti žárovce, svítí-li průměrně 3 hodiny denně?

Kolik s ní při tomto provozu uspoříme ročně peněz?

Po jaké době se nám začne vyplácet?

Kolik peněz takto ušetříme za celou dobu životnosti zářivky? (Nezapomeňte započítat i kupní cenu žárovky a zářivky.)

Výsledky počítání si ověříme na internetové stránce

<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=16&i=102&h=38>, kde najdeme na porovnávání zářivek a žárovek aplikaci. Pro předchozí zadání to vychází následovně:

Úspora energie za rok: 62,4 kWh

Peněžní úspora za rok (bez započítaných nákladů na její nákup): 225,3 Kč

Návratnost: za 332 dní

Úspora peněz za celou dobu životnosti zářivky: 1029,6 Kč

- Přineste letáky i o jiných nízkoenergetických spotřebičích. Vypočítejte jako v předchozím příkladě, zda a kdy se vyplatí.

Příklad č. 2:

- Mohlo by se u vás doma stát, že pokud budete mít dlouhodobě zapnuty všechny spotřebiče, co máte, vypadnou pojistky?
- Poběží-li všechny spotřebiče, co doma máte, jednu hodinu, kolik spotřebují energie? Kolik to stojí peněz, počítáme-li, že 1 kWh stojí 3,61 Kč.
- Porovnejte spotřebiče ve vašich domácnostech. Který spotřebič spotřebuje nejvíce energie, ... atd. (nápad převzat ze semináře Heuréky)
- Kolik ve svém dětském pokoji spotřebuješ energie za den? (na svícení, provoz počítače, rádia, atd.)

Příklad č. 3:

Vypočti, kterým spotřebičem by se měl u vás doma přivést 1 litr vody k varu nejrychleji. Ověř pokusem. Kterým z nich se při tom spotřebuje nejméně energie?

Příklad č. 4:

Například na stránce




<http://www.kasa.cz/index.php?0:1:dum-zahrada-cerpadla-ponorna:10>

najdete různé typy ponorných čerpadel. Porovnejte jejich účinnosti. Koupil by sis raději čerpadlo s nižší nebo vyšší účinností? Proč?

Obecné:

Inspirována příklady z [22], [27] a semináře Heuréky, jsem vytvořila vlastní úlohy. Snažila jsem se o přiměřenou úroveň (typové příklady z daného tématu) a praktickou smysluplnost zadání.

STŘÍPKY INFORMACÍ

STŘÍPKY INFORMACÍ	30	 5 - 35			Hustota	48/51
------------------------------	-----------	---	---	--	---------	--------------

CÍL HRY: vidět souvislosti mezi různými fyzikálními teoriemi, rozvoj kompetencí k řešení problémů (volit vhodné postupy řešení problému, užívat logické, matematické a empirické postupy), rozvoj kompetencí sociálních a personálních (přispívat k diskusi v malé skupině, účinně v ní spolupracovat při řešení daného úkolu, čerpat poučení z toho, co si druzí lidé myslí, říkají a dělají)

POMŮCKY: sada kartiček určených k seřazení a lístečky s informacemi

POPIS HRY:Příprava:

Třídu rozdělíme do pětičlenných družstev a rozdáme jim kartičky (všem skupinám stejné).

Průběh:

Každá skupinka nejprve tipne pořadí kartiček (viz konkrétní úkol).

Potom si každý její člen vylosuje lísteček s určitou informací. **Lísteček však nesmí nikomu jinému ukazovat ani předat. Informaci může jen vyslovit.** Ta slouží jako nápověda k vyřešení úkolu. (Všechny skupinky obdrží stejné nápovědy.)

Vyhodnocení:

Který tým si je naprosto jistý, že splnil úkol bezchybně? Který tipoval?

Děti odůvodní své návrhy řazení. Potom prozradíme, co je dobře a proč. Uvedeme na pravou míru případné nesrovnalosti a nejasnosti. Za vítěze vyhlásíme všechny úspěšné řešitele.

Reflexe:

Jak jste při řešení úkolu postupovali?

Co vám dělalo největší problémy?

Kdo nebo co vám pomohlo?

Jaký byl první krok, který vám pomohl úkol vyřešit?

Které nápovědy jste nerozluštili? Proč?

Každý sám za sebe si rozmyslete, zda a jak jste do společné práce přispěli (někdo kontroloval, někdo dával nápady, někdo povzbuzoval, ...). Jak byste mohli příště pomoci ještě víc?

Vylepšili byste něco, kdybyste hru hráli znovu? Co?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Psací potřeby při řešení úkolu nejsou povoleny.
- Pokud se úkol zdá pro třídu neřešitelný, pomůže malá nápověda.
- Konečné pořadí, které jednotlivé skupinky určily, zaznamenáme na tabuli pro lepší porovnání.

OBMĚNY:

- 1) Obtížnější varianta. Děti obdrží jen lístečky s nápovědou. Jako v základních pravidlech platí, že si tyto lístečky nesmí navzájem ukazovat. Porovnávat tentokrát budou látky či objekty, o kterých se hovoří v nápovědách.
- 2) Každá skupinka rovná jiné kartičky. Na základě výsledků jednotlivých skupin sestaví třída společné pořadí.
- 3) Soutěž družstev. Družstvo vytvoří zástup a každý jeho člen si vylosuje jednu kartičku s objektem. Tím se na chvíli stává oním tělesem či látkou. Svoji kartičku může ostatním ukazovat. Úkolem skupinek je seřadit se **bez mluvení** vzestupně podle požadované vlastnosti objektů (viz konkrétní úkol). Učitel nahlas a pomalu předčítá jednotlivé nápovědy.

KOMENTÁŘ:Zdroj:

K této hře mě inspirovala aktivita, které jsem se zúčastnila na kurzu osobnostní a sociální výchovy. Řešili jsme tam obtíž, jak správně seřadit jednotlivé verše básničky, a to bez zapisování nebo přikládání lístečků s verši k sobě.

Obecné:

Na výše popsané aktivitě se mi zalíbilo, že každý opatruje určitou informaci a tím se stává pro skupinu nepostradatelným. I děti nevyklé navzájem si pomáhají a doplňovat se, najednou prostě musí, pokud chtějí úkol vyřešit. Každý člen skupinky je potřebný. Stačilo by, aby jeden z hráčů odmítl informaci sdělit a již by nebyla skládanka úplná. Hra tím pádem slouží k přirozenému začlenění dítěte do kolektivu a vede ke spolupráci žáků.

Touto formou se děti učí mezi sebou navzájem. Přemýšlejí o souvislostech, navzájem se přesvědčují a obhajují. Používají jim blízký a srozumitelný jazyk. Učitel jen dohlíží, aby se vše odvíjelo tou správnou cestou. Pomáhá při orientaci ve fyzikální problematice a usiluje o to, aby žádné negativní emoce nepřetrvávaly po skončení hry.

Považuji za rozumné vytvářet u dětí představu o pořadí vlastností určitých látek či těles. Mnohdy totiž na základě těchto znalostí mohou učinit správné odhady a předpovědi. Přimlouvám se za to, abychom děti seznamovali především s takovými látkami a tělesy, se kterými se budou dále setkávat. Dobře k tomuto účelu poslouží rozličné srovnávací tabulky v učebnicích.

Učitel si sám rozhodne, co třída zvládne, co ne a podle toho hru připraví. Hra by totiž ztratila hodně na významu, pokud by děti uměly všechny látky bez zaváhání ihned seřadit. Očekává se, že budou nuceny využít dodatečných informací a projevit tak více úsilí.

Nabízím klíč k vytvoření nápovědných informací pro řazení:

Chceme-li dojít k porovnání $A < B < C < D < E$, dopracujeme se k němu například přes tyto dílčí nerovnosti:

$$A < B < C, B < E, D < E, B < D, C < D$$

Záměrně jsem nezvolila posloupnost nerovností $A < B, B < C, C < D, D < E$, neboť by bylo možné jednoduše kartičky seřadit jako domino podle toho, které látky se spolu porovnávají. Děti by tedy nemusely využít žádných znalostí.

Zkušenosti z odzkoušení:

Děti se nechały hodně ovlivňovat tím, co o látkách či tělesech věděly a často to pak přenášely i do interpretací nápověd.

Nebyl problém s tím, že by si lístečky navzájem ukazovaly, každý si ten svůj hájil.

Všichni členové se do dění ve skupině zapojovali. V některých skupinkách se vyprofiloval její koordinátor, jiné to zvládaly bez něj.

Skupinka většinou přenášela větší zodpovědnost na ty s lepšími známkami z fyziky. Po nich chtěla slyšet správné řešení.

I když některé nápovědy děti nerozluštily, zajímalo je i zpětně, jak to vlastně je a proč.

KONKRÉTNĚ:**Hustota:**

Úkol: Seřad' následující látky vzestupně podle hustoty a přiřad' k nim i jejich hodnoty.

Kartičky vytvoříte rozstříháním následující tabulky:

BENZIN	VODA	$7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
RTUŤ	ŽELEZO	$1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
ZLATO		$13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Lístečky s nápovědou získáte rozstříháním této tabulky:

Železná plná koule ponořená do rtuti stoupá vzhůru a ponořená do vody klesá ke dnu.	Závaží je zavěšeno na siloměru. Siloměr ukazuje více, když celé závaží ponoříme do benzínu, než když ho celé ponoříme do vody.
Hydrostatický tlak 1 m pod hladinou je větší ve rtuti než ve vodě.	Vezmeme-li 1 m^3 zlata a 1 m^3 vody, bude mít zlato vždy větší hmotnost.
24 g rtuti má větší objem než 24 g zlata.	

Řešení:

$$\text{benzin } 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{voda } 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{železo } 7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{rtuť } 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{zlato } 19300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Úkol: Seřad' následující látky vzestupně podle hustoty a přiřad' k nim i jejich hodnoty.

Kartičky vytvoříte rozstřiháním následující tabulky:

CUKR	SŮL	$3500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$19050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
CÍN	DIAMANT	$7280 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	$1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
URAN		$2160 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	

Lístičky s nápovědou získáte rozstřiháním této tabulky:

1 kg soli má větší objem než jeden kilogram uranu.	Vezmeme-li 1 m^3 cukru, soli a diamantu, bude cukr nejlehčí a diamant nejtěžší z nich.
2 cm^3 cínu mají hmotnost 14,56 g, 2 cm^3 soli mají hmotnost 4,32 g.	Dáme-li stejně velký kus cínu a diamantu na různé misky rovnoramenných vah, půjde miska s diamantem nahoru.
Na 1 kg homogenního tělesa z cínu působí ve vodě větší vztlaková síla než na 1 kg homogenního tělesa z uranu.	

Řešení:

$$\text{cukr } 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{sůl } 2160 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{diamant } 3500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < \text{cín } 7280 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ < \text{uran } 19050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Poznámky k fyzikálnímu tématu:

Níže nabízím několik různých možností, jak opisem říci, že jedna látka má větší hustotu než jiná. Konkrétní porovnání látek obdržíme, pokud místo textu psaného kurzívou doplníme porovnávané látky.

Rozdělila jsem je do dvou skupin podle obtížnosti.

Jednodušší:

- 1 kg *jedné látky* má větší objem než jeden kilogram *látky o větší hustotě*.

Odůvodnění: Hustota látky $\rho = \frac{m}{V}$. Látky mají stejnou hmotnost. Látka o větším objemu bude mít tedy menší hustotu.

- Do určité nádoby se vejde 1 kg *jedné kapalné látky*, ale ne 1 kg *kapalné látky o nižší hustotě*.

Odůvodnění: Látka se do daného objemu nádoby nevejde. To znamená, že její objem je větší. Má-li větší objem a přitom stejnou hmotnost, musí mít podle vztahu $\rho = \frac{m}{V}$ menší hustotu.

- Plyny mají za normálních podmínek menší hustotu než kapaliny a pevné látky.
- Vezmeme-li 1 m³ *látky s menší hustotou* a 1 m³ *látky s větší hustotou*, bude *ta s větší hustotou* mít vždy větší hmotnost.

Odůvodnění: Vyplývá z definice hustoty $\rho = \frac{m}{V}$.

- Hydrostatický tlak 1 m pod hladinou je větší v *tekutině s větší hustotou* než v *tekutině s menší hustotou*.

Odůvodnění: Hydrostatický tlak p v hloubce h pod hladinou je určen vztahem $p = h \cdot \rho \cdot g$, kde ρ představuje hustotu tekutiny a g tíhové zrychlení. Z předchozího vyplývá, že hydrostatický tlak ve stejné hloubce u různých tekutin bude větší v té, která má větší hustotu.

- ... m³ *jedné látky* má hmotnost ... kg, *druhé* ... kg.
Komentář: Abychom mohli látky porovnat, musíme jejich hustoty vypočítat.

- Hustotu dvou různých látek uvedeme v různých jednotkách hustoty.
Komentář: Jejich porovnání bude zřejmé až po převedení na stejné jednotky.

Obtížnější:

- Na 1 kg homogenního tělesa z *určité látky* působí například ve vzduchu větší vztlaková síla než na 1 kg homogenního tělesa z *látky s větší hustotou*.

Odůvodnění: Jedná se o tělesa se stejnou hmotností a různou hustotou. Jejich objem se liší, neboť $V = \frac{m}{\rho}$. Z předchozího vztahu rovněž vyplývá, že látka s větší hustotou bude mít při stejné hmotnosti menší objem. Vztlakovou sílu zjistíme jako $V \cdot \rho \cdot g$, kde ρ je hustota tekutiny, do které jsou tělesa ponořena, g je tíhové zrychlení a V je objem těles. Vidíme tedy, větší vztlaková síla působí na těleso s větším objemem a menší hustotou.

- Na siloměru je zavěšeno závaží. Siloměr ukazuje více, když celé závaží ponoříme do *tekutiny s menší hustotou*, než když ho celé ponoříme do *tekutiny s větší hustotou*.

Odůvodnění: Hmotnost závaží a tedy i tíhová síla na něj působící zůstává stejná v obou případech. Mění se však vztlaková síla a tedy i výslednice sil, jejíž velikost siloměr ukazuje. Vztlakovou sílu určíme jako $V \cdot \rho \cdot g$, kde ρ je hustota tekutiny, do které je těleso ponořeno, g je tíhové zrychlení a V je objem tělesa. Vkládáme-li do tekutin stejné závaží, bude vztlaková síla ovlivněna jen hustotou tekutin. Čím větší hustota, tím větší vztlaková síla a tím méně siloměr ukáže.

- Těleso z *látky o určité hustotě* ponořené do *tekutiny o nižší hustotě* klesá ke dnu, v tekutině o *vyšší hustotě* stoupá vzhůru a v tekutině o *stejně hustotě* se vznáší.

Odůvodnění: Na těleso ponořené do tekutiny působí směrem dolů Země tíhovou silou $m \cdot g$ neboli $V \cdot \rho_t \cdot g$, kde V je objem tělesa, ρ_t jeho hustota a g tíhové zrychlení. Kromě Země působí na těleso i tekutina a to vztlakovou silou $V \cdot \rho_k \cdot g$ směřující vzhůru, kde V je objem tělesa, ρ_k hustota tekutiny a g tíhové zrychlení. O tom, zda bude těleso klesat ke dnu, stoupat vzhůru nebo se v tekutině vznášet, rozhoduje výslednice sil na něj působících. Výslednice je nulová a těleso se ve vodě vznáší, pokud se velikost tíhové a vztlakové síly sobě rovnají, tedy pokud $V \cdot \rho_t \cdot g = V \cdot \rho_k \cdot g$, z toho plyne $\rho_t = \rho_k$. Pokud je větší vztlaková síla, $\rho_t < \rho_k$ a těleso stoupá vzhůru. Pokud převažuje tíhová síla, $\rho_k < \rho_t$ a těleso klesá ke dnu.







Další možnosti práce s tématem:

Všimáme si i konkrétních hodnot hustoty látek či těles. Uzvedl bych jedním prstem 1 dm³ vody, železa, zlata, ...? Spočtete to a potom zkuste zvednout něco s přibližně stejnou hmotností.

Obecné:

K výběru látek mě inspirovala tabulka v učebnici [20], ostatní údaje jsou pak přímo z fyzikálních tabulek [32]. Při vytváření nápověd jsem používala materiály ze semináře Heuréky, učebnice [20] a [21].

VĚŘTE-NEVĚŘTE

VĚŘTE-NEVĚŘTE	45	 8 - 32			Gravitace	55/58
VĚŘTE-NEVĚŘTE	45	 8 - 32			Teplo, tepelná kapacita, teplota	55/62

CÍL HRY: odhalit v sobě nesprávné fyzikální intuitivní představy a pokusit se je odstranit,
rozvíjet komunikativní kompetence (schopnost naslouchat promluvám druhých lidí, rozumět jim, vhodně na ně reagovat, účinně se zapojovat do diskuze, obhajovat svůj názor a vhodně argumentovat)

POMŮCKY: připravené lístečky, kartičky, tabulka, papíry a psací potřeby

POPIS HRY:Příprava:

Každý hráč obdrží stejnou sadu lístečků s určitými větami, kartičku s nápisem PRAVDA a s nápisem NEPRAVDA, tabulku na zapisování řešení a papír.

Průběh:

Tvrzení napsané na lístečku je nebo není pravdivé. Hráč má za úkol přiřadit ho k nápisům PRAVDA či NEPRAVDA a to bez nahlížení k sousedovi, do knih či sešitů. Svoje rozdělení si poznamená do tabulky. Pro rychlou orientaci jsou tvrzení očíslována.

Jakmile to všichni dokončí, rozdělí se třída do dvojic. Dvojice se dohodne na **společném** přiřazení lístečků a svoje rozdělení opět zapíše. Nakonec vytvoří děti čtveřice či šestice a provedou to samé.

Každá skupinka si určí mluvčího, který bude obhajovat její stanovisko. Ke každému výroku může mluvit někdo jiný. Na diskuzi se týmy připraví sepsáním argumentů pro svoje řešení.

Čísla nepravdivých tvrzení, tak jak je určily skupinky, naznačí jejich zástupci na viditelné místo vedle sebe do předem připravené tabulky na tabuli. Můžeme tak jednotlivá řešení porovnat.

Poté postupně všichni mluvčí přednesou své argumenty ke zhodnocení příslušného tvrzení. Ostatní poslouchají. Cílem následné diskuze je dohodnout se na jednom společném rozřazení lístečků přijatelném pro všechny skupinky. Diskuzi řídí učitel, avšak neovlivňuje výsledek. Pečlivě sleduje argumentaci a zapisuje si sporná nebo nesmyslná tvrzení, ke kterým se bude třeba vrátit a uvést je na pravou míru. Pokud je třída zvyklá takto pracovat, může místo učitele řídit diskuzi některý žák.

Vyhodnocení:

Sdělíme žákům správné řešení, rozebereme případné nejasnosti a uvedeme na pravou míru, co jsme si jako pozorovatelé zapsali. Nechala by se tato třída lehce zviklat nebo zařadila všechny výroky správně? Pochválíme ty, kteří vznášeli přesvědčivé argumenty.

Reflexe:

Které tvrzení ti připadalo nejtěžší? Proč?

Kdo nebo co ti pomohlo?

Jak jsi se cítil, když jsi zjistil, že nemáš pravdu?

Jakým způsobem jsi ostatní přesvědčoval?

Jak jsi reagoval, když se ti toho druhého nedařilo přesvědčit?

Jak jste vyřešili situaci, kdy měla skupinka či dvojice problém se dohodnout?

Měl někdo své původní řešení správnější, než potom řešení skupinky? Co způsobilo, že jste svůj názor změnili?

Podle čeho jste vybírali mluvčího?

Obhajoval někdo něco, s čím tak úplně nesouhlasil? Co? Jak se u toho cítil?

Co je pro tebe horší, mlčet a poslouchat nebo hájit stanovisko skupinky? Proč?

Co všechno jsi se během této hry naučil?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Lístičky a tabulku si děti z nakopírovaného papíru mohou vystříhnout samy nebo je nemusí vůbec vystřihávat a rovnou výroky označují za pravdu či nepravdu v tabulce řešení.
- Jako schránku na lístičky doporučuji např. papírovou obálku nebo krabičky od sýrů.
- Pokud mají některé děti problém se čtením, přečtete všechny lístičky společně nahlas a teprve potom přistupte k samotné hře.
- Na volbu mluvčího poskytněte skupinkám nějaký čas.
- Při dokazování pravdivých tvrzení si pomůžeme tím, že vyvrátíme jejich opak. Bude se nám to tak dokazovat v mnoha případech snadněji.
- Ten, kdo za skupinu mluví, se na svém místě postaví, aby bylo jasné, kdo mluvit má a kdo ne.
- Pokud mají děti při vzájemném přesvědčování tendenci se překřikovat, zaveďte následující způsob komunikace: Každý, kdo chce promluvit, nejprve zopakuje to, co zaznělo naposledy a na to potom reaguje. Například: Majka řekla ... a já si myslím ...protože ...
- Žáci si zapíší do sešitu příklady, které při hře zazněly.
- Nekářejte žáky za to, že v nich intuitivní představy přetrvávají. Vznikly na základě zkušeností z každodenního života. Je to přirozené.

OBMĚNY:

- 1) Hra skončí ve chvíli, kdy každý sám za sebe rozřadí lístičky a učitel oznámí správné řešení. Zrychlená varianta je vhodná jako rozcvička na začátku hodiny.
- 2) Každý ze skupinky musí při společné diskuzi obhajovat alespoň jedno tvrzení. Předejdeme tak tomu, aby se někdo vůbec nezapojil.
- 3) Všechny skupinky vytvoří svoji sadu lístičků a tvrzení zadají jiné skupince. Ta je potom pošle další atd., dokud se všechny skupinky neprostrídají. Každá skupinka si vyhodnotí to, co zadávala a řeší i případné reklamace a spory.

4) Zrychlené varianty hry docílíme snadno tím, že děti budou rozřazovat menší počet lístečků.

KOMENTÁŘ:

Zdroj:

Námětem pro tuto aktivitu mi byla hra s názvem *Odkud pocházejí*, kterou jsem hrála na kurzu osobnostní a sociální výchovy.

Obecné:

Dana Mandíková [16] uvádí tři obecné přístupy ke korekci intuitivních představ: Jedním z nich je jejich rozbití, kdy je ukážeme jako vědecky nesprávné a na jejich místě vybudujeme systém vědeckých poznatků, které žáci přijmou za svůj. Jiným přístupem je postupné modelování, kdy intuitivní představu použijeme jako jistý model, který v některých situacích funguje a v těch, kdy nefunguje, je nahrazen modelem lepším. Posledním uvedeným přístupem je využití intuitivních představ při vytváření nových vědeckých pojmů. Například představa o síle přenášené na těleso při uvádění tělesa do pohybu, v sobě nese výrazné prvky pojmu hybnost atd.

Argumentace, vytvořená k jednotlivým představám, by měla sloužit k jejich alespoň částečnému rozbití. Nicméně je na každém učiteli, jak s nabytými poznatky o dětských představách naloží.

Zkušenosti z odzkoušení:

Děti potvrdily, že si díky hře ujasnily některé nejasnosti a že si teď budou určité věci lépe pamatovat.

Hra dopadla lépe ve třídách, které byly zvyklé takto podobně pracovat. Nemusela jsem totiž řešit některé organizační obtíže a třída byla klidnější. Osvědčila se také spíše u nižších ročníků, kde se bez problémů zapojili všichni. U starších tříd slabší žáci rezignovali a jen se „vezli“ s většinou. Toto se více projevovalo na základní škole než na víceletém gymnáziu.

Mluvčím byl povětšinou volen žák s výborným prospěchem, nebo ten, kdo ve skupině přesvědčivě mluvil. Diskuze byla věcná. V některých třídách však dětem činilo problém se poslouchat, nepřekřikovat se.

KONKRÉTNĚ:**1) Gravitace**

Lístičky získáte rozstříháním následující tabulky:

1) Všichni lidé se navzájem přitahují gravitační silou.	6) Pokud dáme dvě tělesa pod vývěvu a vyčerpáme vzduch, tělesa se vynesou.
2) Na peříčko Země gravitační silou nepůsobí, protože je příliš lehké.	7) Kus dřeva plave, protože ve vodě na něj nepůsobí žádná gravitační síla.
3) Čím výše je těleso nad zemí, tím je k Zemi přitahováno větší gravitační silou.	8) Všechno na zemském povrchu je k Zemi přitahováno stejně velikou gravitační silou.
4) Gravitace je nejen na Zemi, ale i na všech planetách ve vesmíru.	9) Přestože je Měsíc od Země vzdálen 385000 km, působí na něj Země gravitační silou.
5) Ptáci mohou poletovat nad zemí, protože gravitační síla působí jen na povrchu Země.	10) Země působí gravitační silou na míč i v okamžiku, kdy ho vyhodíme do vzduchu a on letí vzhůru.
PRAVDA	NEPRAVDA

Tabulka na zapisování řešení (P = pravda, N = nepravda):

číslo výroku	vlastní volba		volba ve dvojici		volba skupinky		volba třídy		správné řešení	
	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Doporučení pro učitele:

- Chcete-li mít dostatečnou časovou rezervu na vyhodnocení a reflexi hry, použijte jen pět až sedm lístečků místo deseti.
- Před začátkem hry se přesvědčte, zda děti znají pojem vývěva.

Řešení (P = pravda, N = nepravda):

* obtížnější tvrzení (Soudím podle zkušeností z odzkoušení.)

- 1*) **P** Newtonův gravitační zákon platí pro jakékoli hmotné objekty. Jen je třeba si uvědomit, že síla, kterou se přitahují lidé navzájem, je velmi malá, a proto ji nepocítujeme. Např. dva stokiloví lidé ve vzdálenosti 1m se přitahují silou přibližně $7 \cdot 10^{-7}$ N.
- 2) **N** I peříčko má hmotnost, a proto na něj Země gravitační silou působí.
- 3) **N** Gravitační síla klesá se čtvercem vzdálenosti viz Newtonův gravitační zákon.
- 4*) **P** A nejen na planetách, ale i na měsících a podobně.
- 5) **N** Na ptáka působí Země gravitační silou a navíc ho ve vzduchu nadnáší aerodynamická vztlaková síla. Její směr a velikost souvisí s tvarem a sklopením křídel. Výsledný pohyb závisí na výslednici působících sil. Podrobněji k letu viz [17].
- 6*) **N** Velikost gravitační síly nezávisí na prostředí.
- 7) **N** Plave, protože výslednice všech sil působících na dřevo je nulová. Pokud by výslednice mířila dolů, těleso by klesalo ke dnu.
- 8) **N** Každé těleso je k Zemi přitahováno různě velkou gravitační silou viz Newtonův gravitační zákon. Například propiska o hmotnosti 10 g je přitahována silou přibližně 0.1 N, což je velmi malá síla.
- 9) **P** To je také důvod, proč Měsíc obíhá kolem Země.
- 10) **P** Když letí míč vzhůru, působí Země gravitační silou proti směru pohybu míče, a proto se míč zpomaluje. Při padání míče působí ve směru pohybu a díky tomu míč zrychluje.

Poznámky k fyzikálnímu tématu:Nesprávné intuitivní představy:

(Uvádím i případné argumentace k jejich vyvrácení.)

- 1) Ne všechna tělesa působí gravitační silou na jiná tělesa..
Argumentace: Cavendishův experiment viz [18].
- 2) Gravitace Země působí jen na těžké předměty.
Argumentace: Která síla by tedy nutila padat peříčko na zem? Pro lepší ilustraci doporučuji nechat padat peříčko v Newtonově trubici, ze které vyčerpáme vzduch.
- 3) Čím výše je těleso nad zemí, tím je k Zemi přitahováno větší gravitační silou.
Argumentace: Na úrovni základní školy asi těžko najdeme hmatatelný důkaz, že tomu tak není. Můžeme dětem jen pro zajímavost říci, jak ke správné představě dospěl Newton. Ten totiž analyzoval druhý a třetí Keplerův zákon a došel k závěru, že existuje síla, která je nepřímo úměrná druhé mocnině vzdálenosti a směřuje po přímce, jež prochází dvěma na sebe působícími objekty viz [18]. (Tuto skutečnost

pak potvrdila i naměřená skutečnost, neboť kruhová rychlost družice se zmenšuje se vzdáleností od Země.)

Trápí-li nás fakt, že těleso padající ve vakuu z větší výšky zrychlí na větší rychlost, uvědomme si, že zrychlení způsobí jakákoli výsledná nenulová síla působící na těleso.

4) Gravitace je pouze na Zemi.

Argumentace: Podívejme se na fotografie Měsíce nebo planet. Na jejich povrchu vidíme ležet malé či větší kameny. Kdyby je nepřitahovala žádná síla, neměly by důvod tam ležet, odletěly by do vesmíru.

Gravitace drží planety ve Sluneční soustavě, měsíce u planet atd.

5) Ptáci mohou poletovat nad zemí, protože gravitační síla působí jen na povrchu Země.

Argumentace: Pták, který vyletí z hnízda a neroztáhne křídla, spadne na zem. Občas se to stane mláďatům, která neumějí ještě létat a vypadnou z hnízda. Gravitační síla Země je přitahuje i nad jejím povrchem.

6) Kde není vzduch, tam není gravitace.

Argumentace: Provedme si pokus tak, jak je popsán na lístečku. Pod vývěvu můžeme umístit libovolná tělesa.

Poznámka: Jedná se o poměrně hodně rozšířenou nesprávnou představu, doporučuji skutečně pokus provést.

7) Gravitační síla nepůsobí ve vodě.

Argumentace: Proč tedy kámen ve vodě klesá?

8) Všechno na zemském povrchu je k Zemi přitahováno stejně velikou gravitační silou.

Argumentace: Snadněji zvednu malý kámen, než velký balvan. Každý z nich byl tedy přitahován jinou silou. Jak se liší gravitační působení na různá tělesa, zjistíme zavěšováním těles na siloměr.

Poznámka: Nerozlišuji v tomto případě mezi gravitační a tíhovou silou, protože jde jen o hrubé odhady, ve kterých jsou drobné odchylky mezi hodnotou tíhové a gravitační síly zanedbatelné.

9) Gravitační síla, kterou Země působí, ubývá s výškou nad zemí velmi rychle, a proto Země na Měsíc gravitační silou už nepůsobí.

Argumentace: Měsíc je sice hodně vzdálen od Země, ale musíme brát v úvahu, že má značnou hmotnost. Kdyby na něj Země nepůsobila, nic by ho nenutilo obíhat kolem ní a on by odletěl do vesmíru. Zkusme si to s míčkem na gumičce. Roztočme ho rukou nad hlavou a potom pusťme. Odletí pryč. Síla ruky, která ho nutila obíhat kolem hlavy, přestala působit.

10) Země začne na těleso působit gravitační silou, až když těleso začne padat.

Argumentace: Kdyby nepůsobila při pohybu vzhůru, co by těleso zpomalilo a donutilo padat? Pokud děti namítnou, že vzduch, provedme pokus, kdy v Newtonově trubici, ze které vyčerpáme vzduch, pinkneme vzhůru kovovou kuličku.

Obecné:

Výroky jsem vytvořila na základě intuitivních představ převzatých z provedených výzkumů [19]. Při zpracování tohoto tématu jsem čerpala i z učebnic pro základní školu [21] a [28].

2) Teplota, tepelná kapacita, teplota

Lístičky získáte rozstříháním následující tabulky:

1) Teplota je látka podobná vzduchu, která je schopná proudit dovnitř a ven z těles.	6) Za jasné noci bez mráčků bude venku větší zima, než kdyby tu samou noc byla obloha zatažená mohutnými šedivými mraky.
2) Kovová část židličky ve třídě má nižší teplotu než její dřevěná část.	7) Teplejší těleso obsahuje větší množství tepla.
3) Do kelímku nalijeme trochu vody s ledem. Teploměr ponořený do vody ukazuje 0°C. Postupně přidáváme další led téže teploty. Teploměr bude ukazovat stále stejně.	8) Kovovou tyč na jednom konci zahříváme a na druhém chladíme. Horké molekuly se přesunují tyčí k chladnému konci, kde se ochlazují a zpomalují.
4) Kovový rám dřevěných dveří vnímáme jako studenější než dveře, protože kovy pohlcují chlad.	9) Máme dvě stejné kostky ledu. Jednu necháme ležet na stole, druhou zabalíme do kožešiny. Dříve roztaje ledová kostka na stole.
5) Uvnitř v místnosti máme dva stejné rtuťové teploměry. Nádobku se rtuťí jednoho z nich natřeme černou barvou a nádobku druhého bílou barvou. Dáme-li je oba do hrnku s teplým čajem, bude u nich teplota stoupat stejně rychle.	10) Zahříváme a následně chladíme dvě různé kapaliny o stejné hmotnosti. Kapaliny, jejichž teplota při zahřívání poroste rychleji, zaznamená pomalejší pokles teploty při chlazení.
PRAVDA	NEPRAVDA

Tabulka na zapisování řešení (P = pravda, N = nepravda):

číslo výroku	vlastní volba		volba ve dvojici		volba skupinky		volba třídy		správné řešení	
	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Doporučení pro učitele:

- Chcete-li mít dostatečnou časovou rezervu na vyhodnocení a reflexi hry, použijte jen pět až sedm lístečků místo deseti.

Řešení (P = pravda, N = nepravda):

* obtížnější tvrzení (Soudím podle zkušeností z odzkoušení.)

- 1) N Teplo je změna vnitřní energie tělesa při tepelné výměně (viz [22]).
- 2*) N Mají stejnou teplotu, což je teplota vzduchu v místnosti. Teplota kovové i dřevěné části židličky se totiž vyrovná s teplotou okolí.
- 3) P Přidávaný led má stejnou teplotu, teplota vody v kelímku se proto nezmění.
- 4) N Kovové předměty vnímáme jako studenější, protože kov je lepší tepelný vodič než plast, a proto rychleji odvádí teplo z naší teplejší ruky.
- 5) P Hlavní způsob přenosu tepla v tomto případě je přímým kontaktem (vedením) a ne tepelným zářením. Černá a bílá barva teploměrů proto nehraje znatelnou roli (viz [23]).
- 6) P Když je zataženo, tepelné záření, které země neustále vysílá, dopadá na mraky a ohřívá je. Zahřáté mraky pak také vysílají tepelné záření a ohřívají tím půdu. Když je jasno, odchází tepelné záření do vesmíru.
- 7*) N U teplejších těles připadá na jednu částici tělesa větší vnitřní energie.
- 8) N Zahříváním jednoho konce tyče dodáváme částicím na tomto konci energii. Čím větší má částice energii, tím kmitá rychleji a s větším rozkmitem okolo své rovnovážné polohy. Při srážce s pomalejší částicí se zpomalí a pomalejší částice se zrychlí. Takto se zrychlují další a další částice a teplo se šíří tyčí dál. Chlazením částicím energii naopak odebíráme.
- 9) P Kožešina nehřeje, jen dobře tepelně izoluje, zabraňuje tedy přístupu energie zvenku.
- 10*) N Snadněji se zahřeje 1kg té látky, která má menší měrnou tepelnou kapacitu a tato látka také rychleji vychladne.

Poznámky k fyzikálnímu tématu:Nesprávné intuitivní představy:

(Uvádím i případné argumentace k jejich vyvrácení.)

- 1) Teplo je látka podobná vzduchu, která je schopná proudit dovnitř a ven z těles.
Argumentace: Takovouto představu měli o teple fyzikové ještě na počátku devatenáctého století. Za teplo bylo považováno nevážitelné fluidum zvolna se přelévající z tělesa na těleso. Fluidum těleso ohřívá, když je jím pohlcováno a způsobuje jeho ochlazení, když ho opouští. Pohlíželo se na něj jako na nezničitelnou, ale také nevytvořitelnou látku.
 Lord Rumford však řadou pokusů a měření, která provedl, zjistil, že při vrtání dělových hlavni **vzniká** teplo přímo úměrné zmařené práci. V parním stroji zase naopak část tepla **zaniká** na úkor provedené práce. Fluidovou teorií toto nelze vysvětlit, je to s ní v rozporu. Více viz [23], [30], [31].

- 2) Kovová část židličky ve třídě má nižší teplotu než její dřevěná část.
Argumentace: Ověříme dotykovým teploměrem.
- 3) Přidáme-li do kádinky s ledem, v níž je teploměr ukazující 0 °C, led téže teploty, teplota v kádince klesne.
Argumentace: Provedeme pokus tak, jak je popsán na lístečku.
- 4) Kovy pohlcují chlad, proto je při dotyku vnímáme jako studenější než například dřevo.
Argumentace: Kdyby kovy pohlcovaly chlad, bylo by příjemné sednout si v parném letním dni na kovovou židličku postavenou na pláži, protože by nás příjemně ochladila. Je tomu tak ale opravdu?
- 5) Teploměr natřený na černo ukazuje vždy větší teplotu než teploměr natřený na bílo.
Argumentace: Provedeme pokus tak, jak je popsán na lístečku a upozorníme děti na rozdíl v přenosu tepla vedením a zářením.
- 6) Za jasné noci bude venku menší zima, než kdyby tu samou noc bylo zataženo.
Argumentace: Vzpomeňme si, že ve zprávách o počasí občas slyšíme: „V místech s nočním vyjasněním může teplota klesnout pod nulu.“ Pokud hrozí, že teplota v noci klesne pod nulu, zapalují někdy vinaři na vinicích ohně. Vytvoří tak vrstvu dýmu při zemi, která révu chrání. [22]
 Mohli bychom také porovnávat teploty z jedné noci v závislosti na různém vyjasnění ve dvou blízkých městech.
- 7) Teplejší těleso obsahuje větší množství tepla.
Argumentace: Pokud mají děti představu o teple jako jakési látce, která putuje z tělesa na těleso, potom poslouží argumentace k tvrzení č.1.
 Mýlka však může nastat i v tom, že si pod pojmem teplo představují energii a nikoli její změnu.
 Pojmy teplo a teplota vysvětlíme na následujícím příkladu:
 Zahříváme na stejném vařiči ve stejných nádobách určitý čas 1 litr a 5 litrů vody o stejné počáteční teplotě. Za tuto danou dobu přijmou obě kapaliny stejně energie z vařiče. O tuto energii se tím pádem zvětší i jejich vnitřní energie. Řekneme, že kapaliny přijaly stejně tepla.
 Voda o objemu 1 litr bude však teplejší. Na jednu její částici totiž přibylo větší množství energie (1 litr totiž obsahuje menší počet částic než 5 litrů vody.). Teplota je dána množstvím vnitřní energie připadajícím na jednu částici látky.
- 8) Při zahřívání kovové tyče na jednom konci a jejím chlazení na konci druhém, se přesunují horké molekuly tyčí k chladnému konci, kde se ochlazují a zpomalují.
Argumentace: Kdyby molekuly takto cestovaly jedním směrem, musely by na jednom konci tyče ubývat a na druhém se hromadit. Při zahřívání rohu hranaté tyče by se postupně tento roh zaobloval. Navíc víme, že částice kovu jsou pevně vázány v krystalové mřížce.

- 9) Kostka ledu, kterou necháme ležet na stole, roztaje rychleji, než když stejnou kostku ledu zabalíme do kožešiny.

Argumentace: Provedeme pokus tak, jak je popsán na lístečku.

- 10) Kapalina, jejíž teplota při zahřívání poroste rychleji, zaznamená pomalejší pokles teploty při chlazení.

Argumentace: Provedeme následující pokus:

Pomůcky: dva stejné plechové hrnečky, dvou-plotýnkový vaříč, voda, stolní olej, dva lihové teploměry zavěšené na stojanu.

Příprava: Do jednoho hrnečku nalijeme stolní olej a do druhého vodu stejné hmotnosti. Oba hrnečky postavíme na stejnou plotýnku vaříče. Do každé z tekutin ponoříme do stejné hloubky teploměr tak, aby se nedotýkal dna ani stěny hrnečku.

Provedení: Odečteme a zapíšeme počáteční teplotu obou kapalin. (Kapaliny nemusíme nutně nechat ustálit na teplotu místnosti, protože budeme sledovat rychlost růstu.) Poté zapneme vaříč a každých 30 sekund odečteme a zapíšeme teploty kapalin. Budeme-li mít naměřeno alespoň 10 hodnot pro každou tekutinu, vypneme vaříč a hrnečky i s teploměry postavíme na studenou plotýnku vaříče. Budeme teď pozorovat rychlost chladnutí kapalin. Odečteme a zapíšeme počáteční hodnotu obou kapalin v daném okamžiku. To samé pak provedeme každou další minutu.

Nakonec naměřené hodnoty vyneseme do grafu a určíme, která kapalina se zahřívá rychleji a která rychleji chladla.

Obecné:

Při zpracování tohoto tématu jsem čerpala i z učebnic pro základní školu [22], [28], [29].

Intuitivní fyzikální představy, které naplňují tvrzení pod čísly 1, 3, 4, 7, 8 jsou převzaté z provedených výzkumů (viz [19]).

K zařazení ostatních tvrzení mě vedly tyto důvody:

- 2) Myslím si, že děti těžko přijímají fakt, že pokud ponecháme předměty v místnosti dostatečně dlouho, jejich teploty se vyrovnají s teplotou okolí. Smysly nám totiž říkají něco jiného.
- 5) Ze zkušenosti víme, že v černém tričku je v létě na sluníčku větší vedro, než v oblečení méně tmavém, že černé plavky uschnou na sluníčku rychleji než bílé atd. Domnívám se proto, že by děti mohly spojovat tmavou barvu s vyšší teplotou, bez ohledu na to, zda na tělesa (teploměry) dopadá tepelné záření.
- 6) Při předpovědi počasí slycháváme: „Zítra bude jasno, teploty vystoupí přes den až na ... stupňů“, nebo: „Zítra bude zataženo, teploty klesnou na ... stupňů“. O to, jaké počasí bude přes den, se zajímáme spíše, než o počasí v noci. Myslím si, že na základě vžitě asociace jasno-teplo, zataženo-zima, budou děti zařazovat toto tvrzení nesprávně.

9) Kdyby nám v noci někdo sebral peřinu, byla by nám zima. Pod peřinou je nám zkrátka teplo. Dokáží však děti domyslet proč?




10) Ve sbírce příkladů z fyziky, do které jsem nahlédla (viz [26]), není ani jeden příklad na ukázání souvislosti mezi měrnou tepelnou kapacitou látky a jejím ochlazováním. Spočítala jsem také, že z dvaceti tří příkladů týkajících se přijímání nebo odevzdávání tepla tělesy, je v sedmnácti případech těleso ohříváno a jen v šesti chlazeno.

To mě vede k domněnce, že děti budou mít potíže při zařazování tvrzení: „Zahříváme a následně chladíme dvě různé kapaliny o stejné hmotnosti. Kapalina, jejíž teplota při zahřívání poroste rychleji, zaznamená pomalejší pokles teploty při chlazení.“

Dětem totiž nebude stačit si správně uvědomit, že rozdílný růst teploty kapalin při zahřívání souvisí s jejich měrnými tepelnými kapacitami a že teplota poroste rychleji u té, která má tuto měrnou tepelnou kapacitu menší. Musejí totiž ještě vědět, jak se projeví různá měrná tepelná kapacita při chlazení kapalin.

Očekávám proto intuitivní představy typu: Rychleji poroste teplota u kapaliny s menší měrnou tepelnou kapacitou. Kapalina, která má menší tepelnou kapacitu, spotřebuje méně tepla na ohřátí, stačí jí proto méně tepla na to, aby si udržela vyšší teplotu při chladnutí.

VŠUDE KOLEM NÁS

VŠUDE KOLEM NÁS	45	 8 - 32			Tření	67/71
-----------------	----	--	---	--	-------	-------

CÍL HRY: vidět souvislosti mezi fyzikální teorií a reálnou situací
rozvíjet kompetence k řešení problémů (kriticky myslet, činit uvážlivá rozhodnutí, být schopen je obhájit)

POMŮCKY: papírky, psací potřeby, lístečky s profesemi

POPIS HRY:Příprava:

Třídu rozdělíme na čtyřčlenné až pětičlenné skupinky a přidělíme jim čísla. Zvolíme fyzikální jev a s dětmi si ujasníme, co jím budeme rozumět. Z hromádky připravených lístečků vylosujeme lidskou profesi.

Průběh:

Úkolem skupinek je během časového limitu (asi 10 minut) zapsat co nejvíce situací, ve kterých hraje daný fyzikální jev důležitou roli a které souvisejí s činnostmi vylosované profese. Každou situaci píše na zvláštní papírek nadepsaný číslem skupinky. Připojí k ní i stručné odpovědi na sadu připravených otázek (viz konkrétně). Otázky jsou voleny tak, aby dětem pomohly rozhodnout se, zda se fyzikální jev na vybrané situaci skutečně podílí.

Po vypršení časového limitu učitel lístečky vybere, zamíchá a znovu rozdává. Nyní skupinky situace hodnotí. Pokud souhlasí s tím, že situace byla uvedena oprávněně, připiší k hornímu okraji papíru číslo své skupiny, pokud ne, napíší ho vzhůru nohama. Mohou barevně připsat i nějaký komentář. Potom to pošlou dál (např. ve směru hodinových ručiček). Vlastní příklady, ke kterým se již všichni vyjádřili, si skupinky ponechají.

Na závěr necháme chvíli času na to, aby si skupinky v klidu opravené příklady prohlédly.

Vyhodnocení:

Mluvčí skupinek představí jednotlivé situace a zda byly či nebyly třídou schváleny. Má možnost se na cokoli k tématu zeptat, popřípadě i otevřít debatu, pokud si myslí, že něco bylo odsouzeno neprávem.

Za každou uznanou situaci získává skupinka bod. Vyhrávají ti s největším počtem schválených situací.

Celkový výsledek však může ještě ovlivnit učitel rozdělením nebo odebráním bodů. Po celou dobu totiž sledoval a zapisoval si sporná nebo nesmyslná tvrzení. Nyní se k nim vrátí a uvede je na pravou míru. Popřípadě si vyžádá i zodpovězení určitých otázek a nasimuluje diskutované situace.

Může také udělit bod skupince, která podle jeho názoru nejlépe fyzikálně argumentovala.

Reflexe:

Proč jste některé situace neuznali?

Co vše rozhodovalo o tom, zda návrh bude uznán?

Pomáhalo při hře znát daný jev a orientovat se v něm? V čem?

Připadalo by ti spravedlivější, kdyby učitel do výsledku vůbec nezasahoval? Proč?

DOPORUČENÍ PRO UČITELE:

- Před započítím hry uveďte jeden příklad situace i s odpověďmi na otázky. Děti si tak lépe představí, co bude jejich úkolem.
- Otázky k danému tématu, vylosovanou profesi a fyzikální jev včetně jeho vymezení napište na viditelné místo.
- Určete, kam si má každá skupinka sednout.
- Nepovolujte nahlížení do sešitů či učebnic během vypisování příkladů.
- Připomeňte dětem, aby psaly čitelně, jinak hrozí, že to po nich nikdo nepřečte.
- Může se stát, že skupinka situaci neschválí jen proto, aby někdo jiný nezáskal bod. Doporučuji to s dětmi rozebrat v závěrečné diskuzi. Cílem diskuze by mělo být usmíření všech znepřátelených stran. Vždyť vzájemné dělání si naschválů nikam nevede. Jen si jím znepřátelíme kamarády.
- Lístečky od dětí vyberte, poslouží vám jako zpětná vazba. Dejte však předem vědět, že se je chystáte vybrat.

OBMĚNY:

- 1) Hru hrajeme na více kol, přičemž před každým kolem znovu losujeme.
- 2) Hru hraje místo čtyřlenných skupinek dvojice či jednotlivci.
- 3) Do hry zařadíme i další profese, které s dětmi zvolíme.
- 4) Připravíme dvě hromádky lístečků. Na jedné budou fyzikální jevy a na druhé profese. Z každé hromádky pak vylosujeme jeden. Kombinace lístečků tvoří zadání pro hru.
- 5) Všem skupinkám zadáme stejnou profesi a jeden fyzikální jev. Skupinky po odstartování ke každé profesi připisují dvě situace včetně odpovědí na otázky. Opět vyhrávají ti, kteří mají nejvíce situací uvedeno správně viz základní hra.
- 6) Skupinkám zadáme konkrétní situace a děti k nim pouze doplňují odpovědi na otázky. Pokud mají všechny skupinky zadány stejné situace, můžeme je vyhodnocovat rovnou společně.
- 7) Všem skupinkám zadáme jednu konkrétní situaci. Děti potom hledají co nejvíce analogických situací v různých profesích (např. trhání trávy rukama, vytrhávání línajících chlupů zvířat, vytrhávání pinzetou chloupků v nose, obírání bodláků ze svetry, odtrhávání kousku keramické hlíny z velkého kusu, atp.).

KOMENTÁŘ:Zdroj:

Tato hra je vlastně modifikací Zapletalovy hry „Slovní zásoba“ viz [7]. V Zapletalově hře vedoucí zvolí určité písmeno a hráči mají v časovém limitu napsat co nejvíce slov, která jím začínají. Jelikož já nechci procvičovat slovní zásobu, ale fyziku, jsou moje omezující podmínky odlišné, princip uvádět příklady v časovém limitu však zůstává.

Obecné:

K usnadnění rozhodování, zda je situace uvedena oprávněně či nikoli, zařazuji navíc povinnost zodpovědět sadu připravených otázek týkajících se dané situace. Jsou voleny tak, aby přinutily hráče k hlubšímu zamyšlení, propojení fyzikálního jevu s reálnou situací a připravily podklad pro případnou argumentaci při obhajování uvedené situace.

Otázky uvedené u konkrétních fyzikálních jevů lze obecně zařadit do těchto celků:

- I. Otázky ověřující definiční podmínky pro daný jev
- II. Otázky na prospěšnost jevu v praktické situaci
- III. Otázky, které pomohou si uvědomit, zda má sledovaný jev skutečně na danou situaci významný vliv.
- IV. Otázky na realizaci obměny jevu

Použiji-li Bloomovu taxonomii viz [39], zkoumá podle mne otázka I. úroveň osvojení A (znalost), otázka II. úroveň osvojení B (pochopení), otázka III. a IV. úroveň C (aplikace). Při argumentování, obhajování stanoviska a jeho posuzování, se uplatňuje i úroveň osvojení F (hodnocení).

Fyzikální jev jsem volila s ohledem na to, zda ho můžeme pozorovat v každodenním životě kolem nás. Uvědomění si, kde všude se s ním setkáváme, napomůže podle mě k jeho hlubšímu pochopení.

Hledání jevu schválně omezuji jen na určitou skupinu lidí. To proto, aby děti neměly neomezený prostor úniku k příkladům, které znají z učebnic, ale aby musely příklady samy vymýšlet. Volbou profesí určuji různé oblasti lidského života, které jsou dětem povětšinou blízké.

Zapletalova hra se slovy se vyhodnocuje snadno. Co je a není slovo rozpozná každý na první pohled. U této její fyzikální obměny už to tak jednoduché není. Odpovědi na předem zadané otázky rozhodování ulehčí a pokud ne, nastane diskuze. Záměrně nenechávám rozhodnout učitele, neboť věřím, že nutnost hledání a obhajování argumentů donutí děti se nad problémy důkladněji zamyslet.

Zkušenosti z odzkoušení:

Hra dopadla lépe u starších dětí, které již neměly tolik problémů s vyjadřováním a formulováním myšlenek. Vyskytli se i tací, které to nebavilo, protože jim to připadalo příliš obtížné. Většina se však pěkně zapojovala.

Počítejte s tím, že kromě fyzikálních komentářů se na lístečkách objevují i komentáře jiné. Oznamíte-li však předem svůj záměr lístečky vybrat, komentářů ubude.

Málokomu se chtělo dělat mluvčího. Skupinka musela toho, koho si vybrala, dost přemlouvat.

Stávalo se, že někteří neuznali situaci, aniž by k tomu měli nějaké argumenty. Prostě se jim to nepozdávalo a to jim stačilo. Proto většina uvítala, že učitel může nespravedlnosti v této hře napravit.

Na základě toho, co jsem ve třídě pozorovala, docházím k závěru, že dětem nečiní potíže uvádět příklady, které už předtím slyšely ve škole. Problém nastává, pokud mají samy příklady vymyslet, zformulovat a obhájit. V tomto smyslu se osvědčily otázky, které zodpovídaly. Bez nich by asi nevěděly, co k uvedené situaci říkat.

Nejčastější chyba při uvádění příkladů spočívala v tom, že děti nedokázaly oddělit a popsat jen tu jednu situaci. Těžko se potom rozhodovalo, zda situaci uznat či nikoli (Např. tření mezi míčem a nohou fotbalisty nehraje důležitou roli při samotném odkopnutí míče, pokud však chceme docílit točení míče za letu, je k tomu tření zapotřebí. Atp.)

KONKRÉTNĚ:

Lidské profese:

KUCHAR
LÉKAŘ
SPORTOVEC
ZAHRADNÍK/ CHOVATEL
UMĚLEC

Tření:

Vymezení pojmu: Zaměříme se jen na smykové tření (viz [17]).

- Tření, které vzniká při posouvání jednoho pevného tělesa po jiném pevném tělese, jehož se dotýká a k němuž je přitlačováno určitou silou
- Tření vznikající mezi pevnými tělesy, která se dotýkají, jsou k sobě přitlačována určitou silou a jsou vůči sobě navzájem v klidu, přičemž na jedno z nich působí síla rovnoběžná s rovinou dotyku těles

Otázky:

- I. Mezi kterými dvěma přitlačovanými tělesy působí třecí síla v tomto případě?
- II. Prospívá tření v této situaci nebo škodí? Proč?
- III. Jak by asi ovlivnilo tuto situaci, kdyby se tření mezi sledovanými dvěma tělesy velmi zvětšilo nebo velmi zmenšilo?
- IV. Jak bychom mohli tření mezi těmito dvěma tělesy zvětšit či zmenšit?

Příklady některých možných situací v daných profesích i s odpověďmi na předchozí otázky:

Upozornění: Seznam příkladů není úplný a dětem ho v žádném případě nevnucujte, slouží pouze pro dokreslení představy o realizaci hry! Náměty jsem čerpala především z literatury [34], [21], [28] a [25].

KUCHAR	
situace	Kvedlá kvedlačkou.
I.	Mezi dlaněmi a kvedlačkou
II.	Prospívá – Zabraňuje vzájemnému přemístění dlaní a kvedlačky po sobě a umožňuje tak kvedlání
III.	Velké zmenšení – Kvedlačku by se nepodařilo roztočit, ruce by se po ní klouzaly. Velké zvětšení – Kvedlačka by se po rukách ani trochu nesklouzla.
IV.	Zmenšit – Namazat ruce nebo kvedlačku mastným krémem či olejem a dlaněmi příliš na kvedlačku netlačit. Zvětšit – Ruce i kvedlačku odmastit a dlaněmi hodně na kvedlačku tlačit.
situace	Po uzavření sklenice se šroubovým uzávěrem drží víko pevně zašroubované.
I.	Mezi víkem a sklenicí
II.	Prospívá – Zabraňuje posouvání závitů víka po sklenici, a proto tento uzávěr drží.
III.	Velké zmenšení – Víko by stačilo na sklenici jen položit a ono by se samo zašroubovalo. Víko by však na sklenici nedrželo pevně. Po otočení sklenice vzhůru nohama by se zase samo vyšroubovalo. Velké zvětšení – Víko by nešlo vyšroubovat, ale ani zašroubovat.
IV.	Zmenšit – Namazat závity sklenice olejem. Zvětšit – Závity hodně odmastit a usušit.
situace	Dřevěný váleček na válení těsta se otáčí na kovové ose.
I.	Mezi válečkem a osou
II.	Škodí – Působí proti otáčení válečku po ose.
III.	Velké zmenšení – Kdybychom váleček na ose roztočili, vydržel by se otáčet hodně dlouho. Velké zvětšení – Váleček by se nepodařilo roztočit.
IV.	Zmenšit – Namazat osičku olejem. Zvětšit – Nechat kovovou osičku zreznout a zanést nečistotami.

LÉKAŘ	
situace	Obvaz drží na lýtku, které je jím obvázáno.
I.	Mezi tělem a obvazem
II.	Prospívá – Zabraňuje sklouznutí obvazu z nohy.
III.	Velké zmenšení – Obvaz by z nohy sklouznul. Velké zvětšení – Obvaz by po noze vůbec neklouzal.
IV.	Zmenšit – Lýtko namydřit mýdlem a obvaz příliš neutahovat. Zvětšit – Lýtko osušit a obvaz hodně utahovat.
situace	Polknutí prášku
I.	Mezi práškem a hltanem
II.	Škodí – Působí proti pohybu prášku hltanem.
III.	Velké zmenšení – Prášek i všechno jídlo by padalo rovnou do žaludku. Velké zvětšení – Prášek i všechno jídlo by nám uvízlo v krku a jen těžko by se dostávalo do žaludku.
IV.	Zmenšit – Polykat menší prášek, který bude navíc v kapsli. Ta má totiž hladší povrch než samotný prášek. Zvětšit – Polykat větší prášek (např. živočišné uhlí).
situace	Pinzetou vytáhne zabodnutou třísku.
I.	Mezi pinzetou a třískou
II.	Prospívá – Zabraňuje posouvání pinzety po třisce.
III.	Velké zmenšení – Pinzeta by po třisce klouzala a tříska by nešla vytáhnout. Velké zvětšení – Pinzeta by po třisce vůbec neklouzala.
IV.	Zmenšit – Namazat třísku mastným krémem a třísku pinzetou příliš nesvírat. Zvětšit – Pinzetu odmastit, osušit a třísku jí pevně uchopit.
SPORTOVEC	
situace	Sedlo u kola se dá nastavit do požadované výšky.
I.	Mezi rámovou a sedlovou tyčí
II.	Prospívá – Zabraňuje posouvání tyčí po sobě.
III.	Velké zmenšení – Sedlo by nedrželo v nastavené výšce. Velké zvětšení – Sedlo drží v nastavené výšce, i když si na něj sedneme.
IV.	Zmenšit – Tyče k sobě příliš nepřitahovat a dotykové plochy namazat např. grafitem. Zvětšit – Tyče k sobě hodně přitáhnout a dotykové plochy očistit, odmastit.
situace	Vyšplhá po provaze.
I.	Mezi rukama a provazem, mezi botami a provazem
II.	Prospívá – Působí proti klouzání rukou a bot po provaze.
III.	Velké zmenšení – Ruce i boty by se po provaze smekaly, nešlo by šplhat. Velké zvětšení – Ruce i boty by se po provaze vůbec nesmekaly.
IV.	Zmenšit – Provaz nesvírat příliš pevně, použít hladký provaz a namastit ho krémem. Zvětšit – Provaz svírat rukama hodně pevně, použít provaz s hrubým povrchem (např. lano) a ruce i provaz odmastit a osušit.

situace	Při curlingu mete hráč led před hraným kamenem, aby se kámen pohyboval tam, kam chce on.
I.	Mezi ledem a kamenem
II.	Škodí – Působí proti pohybu kamene po ledě, a proto se kámen může zastavit dříve, než je potřeba. Prospívá - Působí proti pohybu kamene po ledě a tím umožní jeho zastavení (v ideálním případě na požadovaném místě).
III.	Velké zvětšení – Kámen by se zastavil v podstatě ihned, co by opustil ruku. Velké zmenšení – Každý kámen by se zastavil až o mantinel na konci hrací plochy.
IV.	Zvětšit – Zdrsnit (poškrábat) led a povrch kamenů. Zmenšit – Povrch ledu i kamenů přiměřeně vyhladit.
ZAHRADNÍK / CHOVA TEL	
situace	Rukama vytrhává plevel ze záhonku.
I.	Mezi rukama a plevelem
II.	Prospívá – Zabraňuje klouzání plevele po prstech.
III.	Velké zmenšení - Ruce by se po plevelu klouzaly a plevel by se nedařilo vytáhnout. Velké zvětšení – Plevel by po rukou vůbec neklouzal.
IV.	Zmenšit – Plevel nesvírat rukama příliš pevně a ruce namydlit mýdlem. Zvětšit – Plevel svírat rukama hodně pevně, ruce osušit, použít například gumové rukavice.
situace	Králíka drží při přenášení z místa na místo za srst za krkem.
I.	Mezi rukama a srstí
II.	Prospívá – Zabraňuje klouzání prstů po srsti králíka.
III.	Velké zmenšení - Králíka by nebylo možné takto uchopit, spadl by. Velké zvětšení – Králíka bychom takto snadno udrželi.
IV.	Zmenšit - Zvíře rukama nesvírat příliš pevně a ruce namastit krémem. Zvětšit – Srst zvířete pevně svírat a ruce osušit.
situace	Táhne pytel se zrním po podlaze stodoly.
I.	Mezi pytlem a podlahou
II.	Škodí – Působí proti pohybu pytle po podlaze
III.	Velké zmenšení- Pytel by stačilo jen popostrčit a on by se pohyboval po podlaze. Dojel by až ke stěně stodoly, pokud by dříve nenarazil na nějakou překážku. Velké zvětšení – Pytel bychom po podlaze nemohli posunout ani o kousek.
IV.	Zmenšit – Po podlaze táhnout poloprázdný pytel a táhnout ho například po hladké dřevěné podlaze. Zvětšit – Táhnout po podlaze plný pytel a táhnout ho po hrubé betonové podlaze.

UMĚLEC	
situace	Malíř uhlem kreslí po papíře.
I.	Mezi papírem a uhlem
II.	Prospívá – Působí proti pohybu uhlí po papíře, proto se uhlí o papír odírá a tak po něm zůstává viditelná stopa.
III.	Velké zmenšení – Uhlí by na papíře skoro neulpívalo, uhlem by nešlo na papír kreslit. Velké zvětšení – Uhlí by na papíře hodně ulpívalo a za chvíli by byl vypsáný.
IV.	Zmenšit – Použít hladký voskový papír a uhlem na papír při kreslení příliš netlačit. Zvětšit – použít papír s hrubým povrchem (např. ručně vyrobený papír) a uhlem na papír hodně tlačit.
situace	Struny u houslí drží pevně namotány na dřevěných špalíčkách.
I.	Mezi špalíčkem a strunou
II.	Prospívá – Zabraňuje posouvání struny po dřevěném špalíčku.
III.	Velké zmenšení – Struna by se po špalíčku klouzala a nedržela by pevně namotaná. Velké zvětšení – Struna by se po špalíčku ani trochu neklouzala.
IV.	Zmenšit – Špalíček nebo strunu namastit olejem a strunu při namotávání příliš neutahovat Zvětšit – Špalíček i strunu odmastit a strunu při namotávání hodně utahovat.
situace	Zkorodované klapky u příčné flétny se nevracejí.
I.	Mezi klapkou flétny a osičkou, na které je navlečena
II.	Škodí – Zabraňuje pohybu klapky po osičce.
III.	Velké zmenšení – Klapky by se bez problémů po osičce klouzaly. Velké zvětšení – Klapky by se nevracely do výchozí polohy.
IV.	Zmenšit – Osičku zbavit rzi, aby byla co nejhladší a promastit ji. Zvětšit – Osičku nechat zkorodovat a nemastit ji.

POZNÁMKY K FYZIKÁLNÍMU TÉMATU, UKÁZKY:

Další možnosti práce s tématem:

- Pojem tření vymezíme včetně vnitřního tření (viskozity) nebo se zaměříme jen na vnitřní tření. Nebudeme tak již uvažovat jen pevná tělesa.
- Pokusíme se s dětmi vypsát všechny případy tření těles ve vybrané situaci.
- Pobavíme se s dětmi, jak můžeme vybranou situaci ovlivnit změnou silového působení.

Obecné:

Když se ve škole probírá tření, obvyklou otázkou bývá: Kdy nám tření prospívá a kdy škodí? Pokud nahlédnete do učebnic, zjistíte jako já, že uvedených příkladů je několik a opakují se. Snahou této hry proto je, mimo jiné, najít spolu s dětmi spoustu jiných příkladů v různorodých odvětvích.

Okomentované otázky:

- Mezi kterými dvěma přitlačovanými tělesy, působí třecí síla v tomto případě?
Máme-li určená konkrétní dvě tělesa v konkrétní situaci, snadno nahlédneme, zda se jedná o tření, tak jak jsme ho vymezili, či nikoli. O tření nejde například v situaci, kdy náplast drží přilepená na lýtku. K tomu, aby nesklouzla z nohy, není totiž zapotřebí přitlačné síly.
- Prospívá tření v této situaci nebo škodí? Proč?
Tření se projevuje silami, které působí proti směru vzájemného pohybu těles nebo zabraňují vzájemnému přemístění těles (viz [17]).
- Jak by asi ovlivnilo tuto situaci, kdyby se tření mezi sledovanými dvěma tělesy velmi zvětšilo nebo velmi zmenšilo?
Zkusme si tuto situaci představit. Pokud dojdeme k závěru, že není důvod, aby se na dané situaci něco měnilo, pravděpodobně to bude znamenat, že tření v tomto případě nehraje důležitou roli.
- Jak bychom mohli tření mezi těmito dvěma tělesy zvětšit či zmenšit?
Umíme-li si odpovédět, možná budeme moci některé situace přímo ověřit.

Pro třecí sílu, která vzniká při posouvání těles po sobě, platí empirický vztah $F = \mu \cdot N$, kde N je síla kolmá k povrchu, v němž se obě tělesa dotýkají a μ je koeficient smykového tření. Ten závisí na materiálech dotýkajících se těles, na jakosti stykových ploch, a je přibližně konstantní. Zákon selhává pro příliš velkou kolmou sílu nebo příliš velkou rychlost těles, jak se dočteme ve Feynmanových přednáškách z fyziky [18].

Třecí síla mezi tělesy v klidu nabývá velikosti od nuly až do určité maximální hodnoty. Čím větší je síla, která se snaží tělesa po sobě posunout, tím větší je síla statického tření.

Třecí síly lze zmenšit zmenšením přitlačné síly, mazáním, změnou materiálu dotýkajících se ploch a vyhlazením dotýkajících se ploch. Pozor! Přílišné vyhlazení a očištění povrchů vede k jejich „slepení“. (Mnoho atomů z povrchu těles se totiž dostane k sobě tak blízko, že mezi nimi začnou působit přitažlivé síly.) Zkuste například po sobě posunovat dvě rovná, vyhlazená a vyčištěná sklíčka. Pozor také na to, že pokud zmenšíme tření zmenšením přitlačné síly, můžeme tím v některých případech ovlivnit i jiné síly. Například když sněhové boby kloužou po bobové dráze a my je odlehčíme, nezmenší se tím jen přitlačná síla, ale i složka tíhové síly ve směru pohybu.

3 Závěr

Dnes v době přemíry informací si více než dříve uvědomujeme, že vzdělání není ani tak o množství zapamatovaných dat, jako o jejich třídění, vyhledávání a propojování. Chápeme, že je užitečnější, abychom byli schopni se stále učit, uměli odlišit podstatné od nepodstatného, možné od nesmyslného, abychom dokázali obhájit svůj názor proti ostatním, viděli znalosti o věcech a věci kolem nás jako jeden svět, než si jen něco pamatovali.

Klademe si proto jiné cíle vzdělávání a hledáme, zkusíme a více uplatňujeme takové formy ve vyučování, které by těchto cílů lépe dosáhly. Tyto obecné myšlenky přirozeně platí bez ohledu na obor a tedy také ve fyzice.

Já jsem si pro svou diplomovou práci vybrala hru, jako jednu z možných forem použitelných ve vyučování fyziky. Když jsem pátrala v dostupných zdrojích, překvapilo mě, jak málo jich je zpracováno k využití ve výuce fyziky. Když už jsem na nějakou takovou hru narazila, většinou jen formou kvizu testovala encyklopedické znalosti. Copak to znamená, že fyzika a hra nejdou dohromady? Věřím, že tomu tak není a snažím se to i dokázat prostřednictvím mé práce.

Položila jsem proto základ k vytvoření katalogu herních aktivit do hodin fyziky. Navrhla jsem kritéria jejich zařazení a strukturu obsahu jednotlivých her. Sama jsem podrobně zpracovala šest aktivit, přičemž jsem se snažila vyhnout hrám kvizového typu.

Sestavovala jsem je tak, aby rozvíjely určité klíčové kompetence, aby při nich byly děti aktivní a zapojily se všechny. Učitelé může hra pomoci přitáhnout žáky k fyzice, zopakovat, procvičit, případně prohloubit probranou látku, ale také získat zpětnou vazbu o jejich znalostech, slabých či silných stránkách.

Z pohledu výuky fyziky se zaměřuji na to, aby si děti uvědomovaly souvislosti mezi fyzikálními teoriemi a reálnou situací nebo mezi různými fyzikálními teoriemi, aby v sobě odhalily nesprávné intuitivní fyzikální představy, aby si byly vědomy mezí platností fyzikálních modelů a věděly, kdy je používat, aby uměly „číst“ z grafů a řešit příklady.

Ke každé hře jsem pro ilustraci zvolila jedno fyzikální téma, na které jsem ji zpracovala. Samozřejmě to podobně lze provést i s jinými fyzikálními partiiemi. Všechny hry jsou také opatřeny pomůckami. Pomůckami myslím obrazový či textový materiál, který stačí okopírovat, případně vytisknout z počítačové verze. Učitel tak může zpracované hry ihned použít a to s minimální přípravou. Uvádím i některé možné obměny hry, aby si mohl učitel vybrat tu, která se nejlépe hodí do jeho vyučovací hodiny. Hry navíc doplňuji o komentáře informující a upozorňující vyučujícího na různé problémy, postřehy, zkušenosti atd.

Každou z her, které představuji, jsem odzkoušela v hodině na základní škole a v nižší třídě víceletého gymnázia. Některé z nich jsem také v pozměněné formě otestovala na svých přátelích či rodinných příslušnících, což učitelům doporučuji. Navíc se mi dostalo odezvy i od některých vyučujících, jimž jsem hry poskytla. Všechny zpětné vazby, kterých se mi dostalo, ukazují, že popsané hry jsou při výuce fyziky použitelné a mohou být jejich příjemným oživením. Děti při nich diskutují,

spolupracují, řeší problémy,...a často se tak objeví jejich skryté tváře, vlastnosti i nesprávné fyzikální představy a znalosti.

Úspěch hry však hodně ovlivňuje osobnost učitele, jeho znalosti i to, jak třídu zná a umí s ní pracovat. Vždyť i „hrát“ se musí umět. Je to jistá dovednost a některé třídy nejsou z tohoto pohledu dostatečně připravené.

Pevně doufám, že se tato diplomová práce stane inspirací pro učitele i studenty učitelství fyziky a že postupně do katalogu přibudou i další hry. Pokud k tomu dojde, ráda bych vytvořila databázi za účelem jejich vyhledávání. Do té doby zůstane přístupná na <http://fyzweb.mff.cuni.cz> ve formě pdf. Zájemci o zdrojová data si o ně mohou napsat přímo mně na emailovou adresu: monii@matfyz.cz

4 Literatura

- [1] Hrkal J., Hanuš R. (1998): Zlatý fond her II. Portál, Praha.
- [2] Bělecký Z. (2004): Hraní nebo výuka?. Kritické listy **14**, 28.
- [3] Salvét V. (2004): Pohybové hry na prvním stupni. Kritické listy **14**, 27.
- [4] Neuman J. (1998): Dobrodružné hry a cvičení v přírodě. Portál, Praha.
- [5] Mazal F. (2000): Pohybové hry a hraní. Hanex, Olomouc.
- [6] Zapletal M. (1987): Velká encyklopedie her, Hry v přírodě. Olympia, Praha.
- [7] Zapletal M. (1996): Velká encyklopedie her, Hry v klubovně. Leprez, Praha.
- [8] Bartůněk D. (2001): Hry v přírodě s malými dětmi. Portál, Praha.
- [9] Gauner K., Randa M. (1996-1997): Riskujte v hodinách fyziky. Školská fyzika **4**, 51.
- [10] Štědrá A. (1994-1995): Hry s kartami a obrázky ve výuce fyziky. Školská fyzika **2**, 36.
- [11] Pavlíček P., Baďurová Z. (2002): Fyzika trochu jinak (CD). Opava.
- [12] KAFOMET (2003): Fyzika pro II. Stupeň. Infra, Třebíč.
- [13] Zapletal M. (1988): Velká encyklopedie her, Hry ve městě a na vsi. Olympia, Praha.
- [14] Valenta J. (2003): Učit se být. Agentura STROM a AISIS, Praha.
- [15] Broklová Z. (2005): Materiál pro seminář „Ochutnávka ze zážitkové pedagogiky“ pro projekt Heuréka, Malá Hraštice, 27. – 29. května
- [16] Mandíková D. (1993/1994): Intuitivní představy ve fyzice. Matematika – fyzika – informatika **3**, 80.
- [17] Mechlová E., Košťál K. a kol. (2001): Výkladový slovník fyziky. Prometheus, Praha.
- [18] Feynman R. P. (2001): Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady 1/3. Fragment, Havlíčkův Brod.
- [19] Driver R., Squires A., Rushworth P., Wood-Robinson V. (1994): Making sense of secondary science; Routledge, London.
- [20] Macháček M. (2003): Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia. Prometheus, Praha.

- [21] Macháček M. (2003): Fyzika 7 pro základní školy a víceletá gymnázia. Prometheus, Praha.
- [22] Macháček M. (2003): Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia. Prometheus, Praha.
- [23] Tůma Z., Kessner P. (1997): Zajímavé otázky z fyziky. Rybníček Drahomír, Třebíč.
- [24] Malíšek V. (1986): Co víte o dějinách fyziky. Horizont, Praha.
- [25] Bohuněk J. (2003): Sběrka úloh z fyziky pro ZŠ 1. díl. Prometheus, Praha.
- [26] Bohuněk J. (2003): Sběrka úloh z fyziky pro ZŠ 2. díl. Prometheus, Praha.
- [27] Bohuněk J. (2003): Sběrka úloh z fyziky pro ZŠ 3. díl. Prometheus, Praha.
- [28] Rojko M., Dolejší J., Kuchař J., Mandíková D. (1995): Fyzika kolem nás (Fyzika I pro základní a občanskou školu). Scientia, Praha.
- [29] Kolářová R., Bohuněk J. (2003): Fyzika pro 8. ročník základní školy. Prometheus, Praha.
- [30] Kolektiv autorů: XIX. století slovem i obrazem, díl II. svazek první - Novák V.: Nauka o teple. Jos. R. Vilímek.
- [31] Malíšek V. (1986): Co nevíte o dějinách fyziky. Horizont, Praha.
- [32] Mikulčák J., Krkavec L., Klimeš B., Bartůněk J., Široký J., Pauková M. (1979): Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy. Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- [33] Svoboda E. a kol. (1996): Přehled středoškolské fyziky. Prométheus, Praha.
- [34] Jáchym F., Tesař J. (2000): Fyzika pro 6. ročník základní školy. SPN, Praha.
- [35] Gřondilová M. (2004): Práce s grafy ve výuce fyziky (diplomová práce). MFF UK, Praha.
- [36] www.vuppraha.cz
- [37] www.cotoje.cz
- [38] <http://kdf.mff.cuni.cz/heureka/>
- [39] <http://nwit.pedf.cuni.cz/mudrd8mz/cile/bloom.htm>