



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované fyziky a techniky

Diplomová práce

Interaktivní tabule ve výuce fyziky (Interactive board in physics education)

Vypracoval: Bc. Jakub Zelenka
Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.
České Budějovice 2015

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta pedagogická
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub ZELENKA**
Osobní číslo: **P12554**
Studijní program: **N7503 Učitelství pro základní školy**
Studijní obory: **Společný základ**
Učitelství fyziky pro 2. stupeň základních škol
Učitelství informatiky pro 2. stupeň základních škol
Název tématu: **Interaktivní tabule ve výuce fyziky**
Zadávající katedra: **Katedra aplikované fyziky a techniky**

Z á s a d y p r o v ý p r a c o v á n í :

- Interaktivní tabule (IT) - technické principy, komparace různých druhů
- Interaktivní tabule - její implementace do výuky - obecná analýza
- Interaktivní tabule ve výuce fyziky - dostupný software a jeho komparace
- Vytvoření vlastního výukového materiálu pro výuku fyziky pomocí IT
- Ověření navržených materiálů pro IT ve výuce fyziky


Rozsah grafických prací: podle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: cca 60-80 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury: viz příloha

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Jiří Tesař, Ph.D.
Katedra aplikované fyziky a techniky

Datum zadání diplomové práce: 12. dubna 2013
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


Mgr. Michal Vančura, Ph.D.
děkan




prof. RNDr. Petr Špatenka, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 12. dubna 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

podpis studenta

rok 2015

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá využitím interaktivní tabule při výuce fyziky na 2. stupni základní školy (dále jen ZŠ). Práce je rozdělena do několika bloků, v nichž se zabývá jak technickými principy různých interaktivních tabulí, tak implementací tabulí do výuky fyziky na 2. stupni ZŠ. Ve vybraném softwaru byly vytvořeny vlastní výukové materiály pro výuku fyziky, které byly aplikovány na vybrané základní škole. Poznatky objevené během aplikace příkladů byly konzultovány s učitelem fyziky a informatiky na dané škole a s vedoucím této práce a poté byly tyto aplikace upraveny dle získaných poznatků tak, aby jejich využití splnilo očekávané cíle a práce s nimi byla pro učitele pohodlná. Pro širší využitelnost vytvořených příkladů byl u jednotlivých materiálů zpracován přehledný návod, jak s nimi pracovat, aby byla ulehčena práce budoucích učitelů, kteří se příklady rozhodnou využívat.

Abstract

The thesis discusses using an interactive board in teaching science (physics) in the second stage of primary school. The thesis is divided into different parts dealing with technical principles of different interactive boards and the implementation of these boards into teaching science at primary schools. Using special software, the author created a set of teaching materials that was tested in practice. The test results were discussed with a qualified teacher and with the supervisor of the thesis. After that, the materials were adjusted so that their use would comply with targets of the thesis and their further use would be comfortable for teachers. To use the materials in a comfortable way, a comprehensive guide on their use was prepared.

Poděkování

Rád bych na úvod své diplomové práce poděkoval svému vedoucímu práce PaedDr. Jiřímu Tesařovi, Ph.D. za jeho velice užitečné a cenné rady a jeho pomoc během vypracovávání diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat učitelům fyziky a informatiky na ZŠ Mgr. Radku Mikešovi za jeho věcné a přínosné rady během aplikace a zpětné sebereflexe mých vyhotovených výukových materiálů.

Obsah

ÚVOD	9
CÍLE	10
1. INTERAKTIVNÍ VÝUKA	11
1.1 INTERAKTIVNÍ TABULE	12
1.1.1 Typy interaktivních tabulí	13
1.1.2 Výhody a nevýhody spojené s používáním interaktivních tabulí.....	14
1.2 INTERAKTIVITA A UČITELÉ	15
1.3 POČÍTAČOVĚ KOGNITIVNÍ TECHNOLOGIE.....	17
2. DIDAKTIKA FYZIKY	19
2.1 VÝBĚR VYUČOVACÍ METODY	21
2.1.1 Vyučovací metody ve fyzice	21
2.2 MOTIVACE ŽÁKŮ PŘI VÝUCE FYZIKY	23
3. VYTVÁŘENÍ INTERAKTIVNÍCH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ	25
4. TECHNICKÉ INFORMACE PRO PRÁCI SE SADOU MATERIÁLŮ	27
5. SADA VÝUKOVÝCH INTERAKTIVNÍCH MATERIÁLŮ	29
5.1 TEST- TĚLESA A LÁTKY	29
5.2 TEST- PŮSOBENÍ TĚLES A GRAVITAČNÍ SÍLA.....	31
5.3 HISTORIE MĚŘENÍ DÉLKY	33
5.4 MĚŘENÍ OBJEMU.....	35
5.5 MĚŘENÍ OBJEMU ODMĚRNÝM VÁLCEM.....	39
5.6 MĚŘENÍ HMOTNOSTI.....	41
5.7 PROCVIČENÍ DÉLKY, HMOTNOSTI, OBJEMU	44
5.8 AZ KVÍZ - SÍLA, DÉLKA, OBJEM, HMOTNOST, HUSTOTA	45
5.9 TEST VELIČIN - SÍLA, DÉLKA, OBJEM, HMOTNOST, HUSTOTA.....	47
5.10 MĚŘENÍ ČASU	49
5.11 ČTENÍ STUPNICE HODIN	52
5.12 OPAKOVÁNÍ ČASU	55
5.13 OPAKOVÁNÍ TEPLoty	56
5.14 OPAKOVÁNÍ ZMĚNA OBJEMU.....	57
5.15 OPAKOVÁNÍ SCHEMATICKE ZNAČKY	58
5.16 PROCVIČENÍ VODIČE/NEVODIČE	59
6. TESTOVÁNÍ VYTVOŘENÝCH VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ V PRAXI	60
6.1 UKÁZKA PÍSEMNÉHO TESTU	60

6.2	VYHODNOCENÍ PÍSEMNÉHO TESTU	62
6.3	ROZBOR JEDNOTLIVÝCH OTÁZEK	64
6.3.1	Rozhodni, zda je železo těleso, látka. (hodnocení 1b).....	64
6.3.2	Jaké skupenství mohou nabývat látky? (hodnocení 3b)	64
6.3.3	Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič. (hodnocení 1b).....	64
6.3.4	Uveď fyzikální značku veličiny síla. (hodnocení 1b).....	64
6.3.5	Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace? (hodnocení 1b)	65
6.3.6	Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je? (hodnocení 1b)	65
6.3.7	Malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu? (hodnocení 1b)	65
6.3.8	Převeď: 15 dm= m (hodnocení 1b).....	65
6.3.9	Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech? (hodnocení 1b).....	66
6.3.10	Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu? (hodnocení 1b)	66
6.3.11	Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců? (hodnocení 1b).....	67
6.3.12	Převeď: 10 dní= hodin (hodnocení 1b)	67
6.3.13	Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: (hodnocení 1b)	67
6.3.14	Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty? (hodnocení 2b)	67
6.3.15	Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené? (hodnocení 1b)	68
6.3.16	Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte. (hodnocení 2b).....	69
7.	ZÁVĚR	70
8.	SEZNAM LITERATURY	71
9.	PŘÍLOHY	74
9.1.1	Ukázka vypracovaných testů.....	74

Úvod

V dnešním světě plném revolučních IT technologií, které si lidé nedovedli ještě před pár lety ani představit, se stále více technologií využívá v rámci běžného života občanů s cílem zjednodušit a zefektivnit jejich práci nebo jim zpřístupnit poznání v jiném pojetí, než ho doposud znali.

Právě nové možnosti zprostředkovat dětem poznání je i jednou z klíčových vlastností interaktivních tabulí a počítačem podporované výuky. Frontální výuka fyziky na základních školách se dostává do pozadí a moderní učitelé začínají stále více využívat při své výuce nové technologie, které například v podobě interaktivní tabule umožňují aktivnější zapojení žáka do výuky, souběžné využívání hned několika lidských smyslů při samotné výuce a možnosti širší spolupráce v rámci třídy i v rovině žák – vyučující.

Interaktivní tabule se stává fenoménem dnešních základních škol, ve větších školách mají často instalovaných více tabulí. Jelikož interaktivní tabule nejsou levnou záležitostí a školu stojí spousta peněz, je důležité jejich maximální využití pro zefektivnění výuky. Dle mých informací od učitelů pracujících na základních školách interaktivní tabuli využívá stále malé procento vyučujících, častěji samozřejmě spíše mladších, kteří mají k moderním technologiím přirozeně užší vztah. Zbylí učitelé tabuli nevyužívají, jedním z důvodů může být i nedostatek vhodných výukových materiálů, protože jejich tvorba není snadná. Proto jsem se ve své diplomové práci zaměřil taktéž na tvorbu sady materiálů s návodem k použití, abych se tímto způsobem pokusil přispět k zapojení dalších učitelů do výuky pomocí interaktivních tabulí.

Cíle

Cílem mé diplomové práce bylo nastínit technické principy interaktivních tabulí různých druhů a provést obecnou analýzu jejich implementace do výuky. Stěžejním úkolem bylo vytvořit vlastní výukové materiály na vybraná témata z učiva fyziky na základní škole a vyhotovené materiály ověřit při praktické výuce na základní škole ZŠ a MŠ Nerudova v Českých Budějovicích, kde působím jako pedagog. Výsledky budou též zkontrolovány s učitelem fyziky na vybrané základní škole. K výukovým materiálům také pro ostatní pedagogy vytvořím praktický návod, jak s těmito materiály pracovat.

1. Interaktivní výuka

Dnešní svět se každým okamžikem mění, stále se vše zrychluje a jedním z požadavků současné uspěchané společnosti je rychlá dostupnost informací. Proto se do popředí dostávají moderní IT technologie jako počítač, internet, mobilní telefony, tablety a další nástroje umožňující rychlý přístup k informacím a zároveň pohodlnou komunikaci. Děti jsou dnes od útlého věku vystaveny působení těchto moderních IT technologií, jsou zvyklé s nimi zacházet, a proto bylo jen otázkou času, kdy se tyto technologie začlení i do výuky žáků. Moudrý učitel by se tedy neměl přirozenému vývoji bránit, ale naopak podporovat tyto nové technologie při výuce a hledat, využívat a aplikovat možnosti těchto nástrojů při samotné práci se žáky a tím jim umožnit poznání i jinými než zavedenými způsoby.

Interaktivní tabule byly ve vyspělých zemích využívány již v 90. letech. V této době byla ale jejich cena interaktivních tabulí tak vysoká, že si je mohlo dovolit jen velice málo vzdělávacích institucí. [3]

V dnešní době jsou ceny interaktivních tabulí mnohem nižší a vzdělávací instituce se jimi vybavují v hojné míře, proto je zde i mnohem větší šance na využití jejich nesporných kvalit a výhod.

Interaktivní výuka je jednou z cest ke změně standardního frontálního vyučování za pomoci moderních IT technologií. Při interaktivním vyučování se žák aktivně zapojuje do plnění vzdělávacích a výchovných cílů. Během této formy výuky již není středem pozornosti učitel, ale hlavní role je na žákovi a učitel slouží spíše jako partner a průvodce, který pomáhá, motivuje, podněcuje a usměrňuje.

Interaktivní výuka podle Buriánka:

- podněcuje k vyjádření vlastních myšlenek;
- podporuje tvůrčí atmosféru ve třídě;
- vytváří pocit zodpovědnosti za společný cíl;
- dbá, aby se všichni zapojili, aby měl každý prostor k sebevyjádření;

- vytváří pocit zodpovědnosti za společný úkol;
- dává pozitivní zpětnou vazbu na každé chování, které směřuje k cíli. [2]

1.1 Interaktivní tabule

Interaktivní tabuli lze chápat jako elektronické zařízení, jež je v edukačním prostředí využito jako materiální didaktický prostředek, který je obvykle připojen k počítači a vybaven dataprojektorem. Interaktivní tabuli lze tedy využívat jako touchpad nebo myš a uživatel tak může jejím prostřednictvím ovládat počítač, respektive programy v něm spuštěné. Interaktivní tabule je tedy definována jako dotykově-senzitivní plocha, prostřednictvím níž probíhá vzájemná aktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem. Cílem tohoto nového způsobu komunikace je zajistit maximální možnou míru názornosti zobrazovaného obsahu. [3]

Na toto zařízení je možno nahlížet vícero pohledy, jiný pohled na věc definuje Vaníček, který se domnívá, že interaktivní tabule je jedna z kognitivních technologií a není to pouze software, ale komplexní pomůcka. Pomůcka jako taková obsahuje dotykovou desku připojenou k počítači a nahrazuje polohovací zařízení typu myši díky pohybům prstů po tabuli. Tabule je doplněna dataprojektorem a edukačním softwarem umožňujícím tvorbu pestrých výukových materiálů, které může vytvářet každý učitel dle své potřeby. Výhodou této edukační pomůcky je skutečnost, že žák, který pracuje s tabulí, se stává součástí edukační situace, což napomáhá hlubšímu pochopení daného učiva. [18]

Tabuli lze využít pro širokou škálu vyučovaných předmětů, tedy i pro výuku fyziky. V dnešním světě dotykových obrazovek všude kolem nás je i dotyková tabule pro děti intuitivní a velice rychle s ní dovedou pracovat, navíc přechod od dlouhých textů k animační ukázce na tabuli či přímé zapojení žáka do daného příkladu děti mnohem více zaujme. Zaručeně musím zmínit i určitou atraktivitu interaktivní tabule pro učitele, protože se dnes běžné učebnice převádějí do interaktivní podoby, tudíž je možná počítačem podporovaná výuka. S rychlým rozvojem interaktivních tabulí se rozšiřuje i nabídka příslušenství, takže kromě interaktivního pera nahrazujícího křídlo, které je dnes běžnou součástí tabule, je možné dokoupit **hlasovací zařízení**, pomocí

něhož se mohou žáci aktivně zapojovat do výuky. Navíc je zde možné využít společných kvízů a vědomostních her k opakování učiva, pomocí soutěživosti a týmového ducha zábavnou formou zopakovat i pro žáky nudné úseky učiva. Dalším přídatným zařízením je např. **bezdrátový tablet**, díky kterému může učitel vést výuku odkudkoliv ve třídě a může tak být v blízkém kontaktu se žáky či průběžně nahlížet do jejich postupů práce. Tablet mohou využívat i žáci, ti mohou spolupracovat při řešení daných úkolů, nebo pracovat na zadaných hrách, které opět vyvolají soutěživého ducha a pomohou posunout žáky v edukačním procesu o kus dále k pochopení probírané problematiky. Celkově práce s interaktivní tabulí rozvíjí dovednosti vyššího typu jako je analýza, syntéza a hodnocení. Další možností je **využití interaktivního dotykového displeje**, který promítá učitelovu práci na tabuli a učitel tak může psát i kreslit, aniž by se musel otáčet zády k žákům.

1.1.1 Typy interaktivních tabulí

Interaktivních tabulí najdeme celou řadu, liší se většinou použitými technologiemi, dodavateli nebo verzemi. Tabule můžeme rozlišit na ultrazvukové, infračervené, laserové, optické, elektromagnetické a kapacitní.

V České republice se nejvíce používají dva druhy interaktivních tabulí, a to SMART Board od výrobce SMART Technologies, který pracuje na snímání pohybu pomocí odporu a Aktiv Board od výrobce Promethean., ten využívá snímání pohybu pomocí elektromagnetického typu.

ALBATROS MEDIA a.s. popisují funkci odporových tabulí, mezi něž patří i SMART Board, takto: Obrazovka obsahuje dvě elektricky vodivé plochy, které jsou oddělené vzduchovou mezerou. Po stlačení prstem, perem či jiným předmětem dojde k propojení ploch oddělených vzduchovou mezerou a k detekci místa stlačení. Výhodou tohoto systému je možnost dotyku jak prstem, tak perem či jinými předměty, které nepoškozují tabuli. Nevýhodou je občasná kalibrace místa stlačení s rozpoznanou polohou, neboť může docházet ke změnám vodivosti ploch. [11]

ALBATROS MEDIA a.s. popisují funkci elektromagnetických tabulí, mezi něž patří i Aktiv Board, takto: Dotyková plocha obsahuje soustavu vodičů za interaktivní plochou, které působí na cívku ve špičce pera. Tabule dokáže pracovat s perem, co

obsahuje baterii a je tedy aktivní, ale i s perem bez baterie, tedy pasivním, jelikož sama tabule vysílá signály. Výhodou je větší odolnost tabulí, protože mají tvrdý povrch. Navíc máme možnost pracovat i s magnety, neboť deska je z feromagnetického materiálu. Nevýhodou je nutnost používání pera, není možný dotyk prsty či jinými předměty. Tabule se musí občas kalibrovat. [11]

1.1.2 Výhody a nevýhody spojené s používáním interaktivních tabulí

Hlavní oblasti vyučování s interaktivní tabulí definujeme jako:

- prezentace a demonstrace (cenný nástroj pro frontální vyučování, pomáhá učiteli prezentovat učivo živě a zajímavě prostřednictvím mnoha pomůcek);
- motivace žáků (zvyšuje zájem žáků o učivo);
- organizace hodin a výuky (přispívá k přehlednějšímu strukturování a lepší organizaci hodin). [6]

Výhod při používání interaktivních tabulí najdeme větší množství, proto se také ve světě tak hojně používají.

Velkou výhodou při výuce s interaktivní tabulí je motivace žáka k učení a jeho pozornost. Právě pozornost je možné u žáka vzbudit rozmanitostí úloh a také díky vizualizaci pomocí obrázků, animací, zvuků a dalších funkcí. Čím více smyslů žák zapojí smyslů, tím více prožitku z výuky má. Tabule sama o sobě nemotivuje, tudíž je důležitá role učitele, který vymýšlí motivující pomůcky a úkoly, co se budou pomocí tabule řešit. Vhodně připravené materiály pomáhají díky interaktivní tabuli rozvíjet kreativitu, kritické myšlení, logické myšlení, spolupráci a příjemnou atmosféru ve třídě a zároveň se také rozvíjí také počítačová gramotnost žáků. [9]

Lidové rčení – všeho moc škodí – je spojeno i s využitím interaktivních tabulí ve výuce, zejména pokud je tabule nadužívána a nepoužívají se i další prostředky pro výuku, např. frontální pokus, samostatná práce, projektová výuka atd. Při častém používání hrozí, že se tabule stane běžnou součástí výuky a žáci přestanou vnímat její výjimečnost a začnou ji brát jako samozřejmost. Z tohoto důvodu by interaktivní tabule neměla být hlavní náplní každé hodiny, ale měla by efektivně doplňovat i jiné zmíněné způsoby výuky a zpestřovat tak poznání.

Důležitý je i přístup učitelů k práci s tabulí, protože samotné používání interaktivní tabule jako prezentačního nástroje, kde učitel pouze „překlikává“ snímky prezentace, není interaktivní výukou a nijak se neliší od prezentování pomocí projektoru, který je na tuto činnost vhodnější a jednoznačně cenově levnější. Interaktivní výuka vzniká, pokud jsou do práce zapojeni samotní žáci a edukační proces rozvíjí jejich schopnosti.

Někdo spatřuje nevýhodu i v přípravě interaktivních materiálů, protože tato činnost je také náročná na využití schopností učitele a dále je zde potřeba naučit se pracovat s dodávaným edukačním softwarem, ve kterém je možnost tvořit si vlastní materiály. Dnes již aktivní učitelé mohou své materiály sdílet on-line na portálech ministerstva školství a jejich materiály mohou být přínosem pro další učitele, vzájemná spolupráce se zde může rozvíjet. Mezi tyto portály patří:

- <http://rvp.cz/>
- <http://dum.rvp.cz>

1.2 Interaktivita a učitelé

Učitelé by měli taktéž reagovat na zavádění nových technologií do školství a vzdělávat se i v této oblasti.

Společnost dnes bere interaktivitu jako samozřejmost a setkává se s ní v každodenním životě. Součástí společnosti je i škola, která by měla odpovídat informačnímu charakteru a měla by tudíž využívat i moderních informačních a komunikačních technologií a zařazovat je do edukačního procesu. Koncepce státní informační politiky ve vzdělávání uvedená v roce 2000 nastartovala vybavování škol moderními informačními a komunikačními technologiemi a k nim začala pro učitele pořádat vzdělávací kurzy, v nichž měli získat informační a komunikační dovednosti potřebné pro využívání těchto nových technologií. Učitelé tedy mohli v těchto vzdělávacích kurzech získat dovednosti, ale jejich uplatnění v praxi je už otázkou vnitřního přesvědčení každého jednotlivce a individuální chuti posouvat svoji výuku novým směrem. [23]

Každá novinka, se kterou se člověk v životě setkává, vyvolává nějaké obavy, interaktivní tabule tedy také zpočátku vyvolávaly u neznalých učitelů obavy, na

základě nichž vznikaly mýty a polopravdy o využívání interaktivní tabule a tvorbě interaktivních výukových materiálů.

Zpočátku byly interaktivní tabule umísťovány zejména do počítačových učeben z důvodu vybavenosti učebny po technické stránce. Mnozí učitelé si tabuli s touto učebnou spojili, a proto si – dle mého názoru – někteří ze starších pedagogů vytvořili pouze výmluvu, proč nevyužívat interaktivní tabuli, když je počítačová učebna téměř neustále obsazena. Dnes jsou tabule umísťovány i do nepočítačových tříd, zejména do tříd pro výuku přírodních věd a jazyků, a proto se možnosti využití interaktivních tabulí rozšiřují a tento mýtus se tudíž boří. Přestože spousta vyučujících odsouhlasí přínos interaktivní výuky s tabulí i skutečnost, že pro žáky je tato výuka zábavnější, často nejsou sami ochotni učit se novým věcem či si osvojovat práci s těmito moderními nástroji a místo snahy o individuální rozvoj hledají spíše překážky a výmluvy, aby svůj zaběhnutý konzervativní systém výuky nemuseli měnit.

Dá se předpokládat, že mladší učitelé, kteří jsou již z běžného života navyklí rozmanité moderní technologie používat, budou mít i větší vnitřní přesvědčení o nutnosti tyto technologie do výuky zařazovat.

Výzkum objevil, že interaktivní tabule je nejoblíbenější při výuce přírodních věd, kam spadají i fyzika a matematika. Důležitým objevem je, že učitelé při tvorbě vlastních výukových materiálů narážejí na spoustu překážek a úskalí, jako je základní neznalost principů tvorby interaktivních materiálů a možnosti jejich dalšího využití, například sdílení materiálů nezávisle na autorovi. Nedílnou součástí zavedení interaktivní tabule do výuky je i pochopení těchto principů. [22]

Polopravdy vycházející z neznalosti učitelů jsou vysvětlovány tak, že materiály jsou dnes sdílené na webových portálech a serverech, odkud mohou učitelé čerpat přímo hotové materiály, nebo se inspirovat pro tvorbu vlastních. Interaktivní tabuli mohou učitelé využívat i bez připravených materiálů, protože tyto materiály mohou vznikat přímo ve výuce a do vzájemné spolupráce se mohou zapojit i žáci a obohatit tak vlastní kreativitu či rozvíjet nápady učitele. Navíc pestré složení třídy zaručuje i rozmanitější nápady a náměty, které musí umět učitel správně vyfiltrovat a uchopit a následně usměrňovat žáky k dílčím bodům, které mají rozvíjet. Tento druh kooperace rozvíjí také spolupráci skupin a může být spjat i s projektovou výukou, kdy žáci starších

ročníků mohou v rámci projektu na již osvojená témata pomoci připravit výukové materiály pro mladší ročníky a učitel poté vytvořené nápady může upravit tak, aby naplňovaly jeho stanovené cíle výuky a byly po didaktické stránce správné, což klade důraz na zkušenosti a umění učitele. [9]

Hledal jsem veřejně přístupné zdroje pro inspiraci učitelů při tvorbě interaktivních výukových materiálů a našel jsem jich hned několik:

- <http://dum.rvp.cz>
- <http://elearning.rvp.cz/>
- <http://www.veskole.cz/>
- <http://www.activboard.cz>
- <http://micro.magnet.fsu.edu>
- <http://phet.colorado.edu>
- <http://www.smartboardcz.yurls.net>

Určitě je nutné říci, že ne všechny materiály, které jsou volně dostupné na internetu, jsou vhodné a didakticky správné pro použití na základních školách. Proto by měl učitel pečlivě vybírat vhodné úlohy, popřípadě se jen inspirovat a vytvořit vlastní didakticky správné úlohy. Pro další inspiraci a použití je v mé diplomové práci taktéž vytvořena sada interaktivních příkladů.

1.3 Počítačově kognitivní technologie

Počítačové kognitivní technologie jsou podmnožinou informačních a komunikačních technologií (ICT) a zavádějí se pro odlišení takových typů počítačových aplikací, které přispívají k vlastnímu poznání na rozdíl od klasického používání ICT. Výukové prostředí se poté dělí na otevřené a uzavřené. Otevřené výukové prostředí obsahuje pouze nástroje nezbytné pro práci. Konkrétní podobu celé

výuky řídí učitel, který předkládá úlohy a problémy, provádí žáky procesem poznávání, usměrňuje jejich aktivitu a také vše hodnotí. Toto prostředí má větší variabilitu a umožňuje využít osobní kreativitu a zkušenosti učitele a také rozdílný přístup k výuce v různých třídách. [20]

Opakem je uzavřené výukové prostředí, to má již definovanou osnovu, připravené úlohy a problémy, kterými žáka provází, řídí tak žakovu činnost a dovádí ho k poznání samostatnou prací a zároveň žáka také hodnotí. Učitel stojí u těchto výukových programů spíše v pozadí, v průběhu hodiny víceméně jen pomáhá žákům, kteří pomoc potřebují. [20]

2. Didaktika fyziky

Cílem didaktiky fyziky je hledání způsobů, jak fyzikální poznání předávat těm, kteří se na jeho přímém objevu nepodíleli a ukázat jim fyziku jako součást všeobecného vzdělání a kultury vůbec. Didaktika fyziky jako disciplína integrující poznatky z fyziky, pedagogiky, psychologie a dalších oborů má přispět k tomu, aby se žáci ve škole místo získávání sumy encyklopedických znalostí učili samostatně myslet, jednat, vést dialog, aby si dovedli vyhledávat potřebné informace, orientovat se v životních situacích a hledat efektivní způsoby jejich řešení. [27]

Je třeba se také zamyslet, proč vlastně vyučovat fyziku na ZŠ, když stále častěji slýchají učitelé od dětí odpovědi, že fyzika je jim k ničemu a v budoucnu ji nepoužijí. Domnívám se, že to není pravda!

Fyzika přece stejně jako ostatní předměty pomáhá rozvíjet a utvářet osobnost žáka. Fyzika v tomto rozvoji přispívá zejména praktickými manuálními dovednostmi, fyzikálním myšlením a pochopením, jak svět kolem nás funguje a toto vše mohou uplatnit v budoucím životě i ti, kteří se fyzikou nadále zabývat nebudou.

Z tohoto důvodu by měli být i budoucí učitelé vzdělávání a připravování zejména v oblasti, která je pro výuku fyziky na ZŠ specifická, a to zejména v rozvíjení fyzikálního myšlení žáka, které je využitelné pro všechny zúčastněné žáky ve třídě.

Problematika rozvíjení fyzikálního myšlení se v didaktice fyziky řeší již řadu let. Pro ukázkou uvedu tyto dvě starší charakteristiky:

- Základním úkolem školské fyziky je učit žáky fyzikálně myslet. Pod pojmem fyzikální myšlení rozumíme speciální nazírání na skutečnost, která se projevuje schopností vyhledávat v jevech skutečnosti, jejich fyzikální podstatu, tj. rozpoznávat a určovat fyzikální veličiny a stanovovat jednoduché vztahy mezi nimi. Impulsem pro myšlení je vznik problémové situace. [27]
- Myšlení, které vychází z celé bohaté rozmanitosti fyzikálních jevů, ale nezanedbává přírodně fyzikální podklad ani u veličin, se kterými pak fyzika operuje jako s prvky základními, nazýváme fyzikálně funkční myšlení. Právě výchova k fyzikálně funkčnímu myšlení je specifický úkol fyziky,

který ji odlišuje od jiných školních předmětů. Žák je tak veden nejdříve k reálnosti, k poznávání přírody jaká je, a teprve pak ke kvantitativnímu matematickému vyjadřování vztahů v přírodě. [27]

Pokud má učitel učit žáky fyzikálně myslet a nikoliv jim pouze předávat fyzikální fakta, tak by dle mého názoru měl být prvopočátek nápravy u učitele a jeho vzdělávání na vysokých školách. Učitel by se měl učit dovednosti, jak žáky rozvíjet a probouzet v nich fyzikální myšlení již během vlastního studia na vysoké škole. Dle mého názoru dnešní vzdělávací proces učitele na vysoké škole je právě o tom, jak naučit budoucího učitele fakta a znalosti a nikoliv o tom, kterak efektivně s těmito fakty a dovednostmi zacházet při výuce žáků, jak v nich vyvolávat podněty nutící je přemýšlet o probírané problematice a směřovat je k tomu, aby sami vytvářeli závěry.

K samotnému navození správných otázek a výukových situací, které by žáky ponoukaly přemýšlet hlouběji o tom, co se právě děje v navozené situaci a nutily je hledat vhodná řešení, využívá učitel rozmanité vyučovací metody a formy výuky.

Vyučovací metoda je záměrné uspořádání obsahu vyučování, které má směřovat k dosažení stanovených výchovně vzdělávacích cílů. Vyučovací metodu chápeme ve vztahu k průběhu vyučování jako formu, ve vztahu k cíli jako prostředek výuky. [27]

Tradiční didaktika zdůrazňovala zjednodušenou představu předávání nových poznatků žákům. Současná didaktika tuto představu odmítá a vychází z teorie lomu vnějších podnětů přes vnitřní podmínky organismu. Osvojování poznatků nepovažuje za jednoduchý a samočinný odraz vnějších podnětů působících na žáka, ale za výsledek aktivní činnosti žáka. Učitel má usměřňovat zájem žáků a motivovat je k aktivní činnosti. [27]

2.1 Výběr vyučovací metody

Každý učitel si vybírá vyučovací metody a postupy dle svého nejlepšího uvážení, na základě svých představ a zkušeností o žácích a jejich dovednostech. Učitel musí brát v potaz při výběru vyučovacích metod nejen znalosti, dovednosti a úroveň svých žáků, ale také dostupnost výukových pomůcek.

Bohužel i dnes je dostupnost výukových pomůcek omezená nízkými rozpočty škol. Učební pomůcky leckdy staré i několik desetiletí nemusí vždy kompenzovat pomůcky nové, které byly vytvořeny na základě nového vědeckého poznání a sloužící k efektivnější demonstraci daného jevu a zároveň k hlubšímu pochopení a poznání dané problematiky. Učitel je tedy nucen si svojí tvůrčí činností vytvářet vlastní demonstrační pomůcky, popřípadě z běžně dostupných zdrojů alespoň částečně kompenzovat nedostatky ve vybavení fyzikálních kabinetů.

2.1.1 Vyučovací metody ve fyzice

Metody slovního projevu

- Výklad- (popis, vyprávění, vysvětlování...) Aktivní je zejména učitel, žák je pasivní a může být nepozorný, proto není vhodná na ZŠ.
- Přednáška- Během krátké doby je možné předat ucelený obraz o dané fyzikální problematice. Aktivní je opět pouze učitel, žák je pasivní a může být nepozorný, proto není vhodná na ZŠ.
- Rozhovor- Aktivita se přenáší jak na učitele, tak na žáka, a tudíž i žáci jsou nuceni vnímat slova učitele a přemýšlet. Učitel musí mít promyšlený sled otázek a je to pro něj náročnější. Výhodou je, že žáci mohou objevovat a přemýšlet. Vhodná metoda pro ZŠ.

Metody názorné

- Předvádění- Možnost ukázat danou problematiku na fyzikálním pokusu, kdy učitel dělá pokus sám, popřípadě za asistence žáků, či pracují žáci samotní. Žáci mohou objevit teorii, o které se budou učit při praktické ukázce a lépe tak pochopit, jak daná problematika funguje. Děti se aktivněji zapojují do výuky a pokusy lákají jejich zvědavost. [27]

Problémové vyučování

Pod tímto pojmem vnímáme fenomén současné didaktiky fyziky, při kterém se má rozvíjet samostatné, ale i skupinové myšlení při řešení problémových situací.

Problémová situace = situace s překážkou, jejíž překonání vyžaduje nový, žákovi doposud neznámý způsob řešení. Pomocí analýzy situace žák problém poznává a formuluje ho slovně. [27]

Učitel je hlavním článkem a průvodcem, který navozuje problémovou situaci a uvádí do ní žáky. Poté už jen usměrňuje činnost žáků žádoucím směrem.

Řešení problémové situace může vypadat takto:

1. Navození problémové situace
2. Analýza problémové situace- objevení a formulce problému
3. Konstrukce, zdůvodnění a výběr hypotéz- vymezení dílčích úloh a stanovení posloupnosti řešení
4. Postupné řešení dílčích úloh, konfrontace výsledků s hypotézami, integrace výsledků, ověření správnosti hypotéz
5. Ověření a zhodnocení výsledků řešení problému [27]

Je vhodné metody vzájemně kombinovat a doplňovat, neboť se tím zpestřuje výuka a žáci si nezvykají na jediný způsob výuky, proto jim metody nezevšední.

2.2 Motivace žáků při výuce fyziky

Motivace, jakožto důležitý prvek veškerého lidského počínání, hraje svoji roli i ve školní výuce. Dle mého názoru správná motivace dokáže předejít spoustě problémů a trápení žáků během výuky na různých stupních škol.

Vnitřní motivace je nejsilnějším motorem, který žene žáka k samotnému objevování a zájmu o probíranou látku. Jeho zvědavost objevovat spojitosti a zákonitosti probírané látky je silnější než jakékoliv okolní negativní ruchy, které by ho měly od jeho objevování odrazovat a svádět jinam. Žák si objevováním naplňuje svoje vnitřní touhy a přání, takže je naplňován pocitem štěstí. Vnitřní motivace je nejsilnějším motivátorem a bývá dlouhodobá. Dítě si jde za svým cílem a sleduje své úspěchy. Dle mého názoru by mělo být zájmem rodičů, ale i pedagogů aktivovat v žácích vnitřní motivaci a pomoci v nich objevovat jejich cíle a vize, proč je pro ně daný předmět důležitý. Bohužel dle mého pozorování je dnešní vnitřní motivace u dětí na 2. stupni ZŠ na tak mizivé úrovni, že je spíše výjimečným jevem. Děti jsou ve škole, protože musí a jejich zájem tomu i odpovídá.

Jelikož nechutí žáků učit se je čím dál tím větší, učitelé se snaží utrpení žáků i své během vyučovacích hodin zkrátit tím, že se pokoušejí děti aktivizovat alespoň vnější motivací. Vnější motivaci žákům dodávají lidé okolo nich, tato motivace nevychází z žáka samotného a jeho touhy po vnitřním uspokojení potřeb. Vnější motivaci si můžeme představit také jako myšlenku někoho cizího, který se nám ji snaží vnuknout a pomocí odměn a trestů se nás snaží přesvědčit o tom, že jen tak je to správné. Děti jsou tedy jen nuceny se učit, protože jsou ovlivňovány tím, že dobrá známka jim pomůže v nějakém dalším postupu a v případě špatné známky je rodiče potrestají. Více zainteresovaní učitelé se snaží děti motivovat i jinými způsoby než jenom známkou, snaží se žákům vymýšlet aktivity zpestřující výuku a vzbuzující u nich zvědavost a hravost. Dle mého názoru pestrá a hravá výuka zasáhne pozitivně mnohem více dětí, než pouze výuka založená na odměně a trestu. Bohužel ale vnější motivace je jen krátkodobý jev a po čase i zábavné aktivity se stávají rutinou a začínají nudit. Poté musí učitel nebo rodič vymyslet další novou aktivitu a motivaci a dostává se do začarovaného kruhu. Proto je vhodné, i když je to z počátku mnohem náročnější, pracovat s dětmi na dlouhodobější motivaci vnitřní, která se bude opírat o nějakou

dětskou touhu či sen se něčím v budoucnu stát a samo dítě toto přijme za cíl. Poté je možné jeho cíl s ním rozklíčovat, zjistit, co je potřebné pro splnění jeho cíle a dostat se až do spodních řad této pyramidy, kde může být právě úspěšné dokončení základní školy s vhodným prospěchem, aby dítě mělo šanci dostat se na střední či jinou školu, která je nutná pro splnění jeho snu. Myslím si, že takto postavený model a pokus o vyvolání vnitřní motivace u dítěte je mnohem komplexnější a dlouhodobější než motivace vnější, která se musí neustále obnovovat. Tato moje myšlenka byla vyzkoušena v praxi se žáky, kteří jsou ve škole jen z donucení a neprojevují během vyučovacích hodin aktivitu v přátelské atmosféře probrat jejich plány a cíle do budoucna a většinou zjišťují, že oni se nikdy nad svým budoucím životem nezamysleli a žádný plán nemají. Prostě jen žijí ze dne na den a nemají představu o tom, co by někdy chtěli dělat, aby je to bavilo.

Z mého hlediska dlouhodobější kooperace mezi učitelem a rodičem při stanovení cíle žáka a povzbuzení jeho vnitřní motivace pro učení bude do budoucna nezbytná, protože stávající nechuť dětí cokoli zkoušet dělat nebo se učit bude pouze narůstat. Bohužel dnešní hektická doba ovlivňuje vztahy v rodině i škole a rodiče dle mého názoru většinou nemají dostatek času se dětem věnovat z tohoto pohledu. Jako hlavní výsledek poměrování úspěchu nebo neúspěchu výuky žáka berou pouze jeho známky. Myslím si proto, že by stálo za úvahu vytvořit pro rodiče i učitele návod, jak objevovat vnitřní motivaci u dětí, protože pokud to nenaučíme stávající generaci rodičů a učitelů, tak ani oni to nebudou moci naučit své děti.

3. Vytváření interaktivních výukových materiálů

Člověk vytvářející interaktivní výukové materiály by během své práce měl brát v úvahu hned několik zásad. Dodržování všeobecně platných zásad pomáhá člověku, který čte, popřípadě pozoruje prezentované materiály, k rychlejší a přehlednější orientaci a celkovému hlubšímu pochopení. Prezentované materiály by měly vést posluchače k jasnému a definovanému cíli, který je nutné si během vytváření materiálů stanovit. Všeobecně se uvádí, že při vytváření interaktivních materiálů je dobré dodržovat stejné zásady jako při tvorbě prezentací.

Důležitým pravidlem je správně si rozmyslet, k čemu bude vytvářený výukový materiál sloužit a k jakému cíli chceme posluchače dovést, jaké informace by se měli posluchači dozvědět a co budou během prezentace dělat. Toto je velice důležité zejména při tvorbě interaktivních materiálů, kde by měla být stěžejní činnost na samotných žácích. Tvůrce materiálů tedy musí vědět, co bude moci žák dělat a co ne a kam by měla celá činnost směřovat.

Pokud má rozmyšleno, co se bude v dané aplikaci dělat, může teprve tvůrce přistoupit k výběru vhodného nástroje, který umí požadovaný výukový materiál vytvořit. Při zvolení vhodného nástroje programu je důležité nastavit si správné parametry plochy, která se bude na interaktivní tabuli promítat. Všeobecně platí, že je vhodné volit spíše tmavší pozadí, protože neoslňuje posluchače a neunavuje tolik jeho zrak. Je dobré zvolenou barvu následně vyzkoušet na projektoru, protože barva na monitoru se nemusí shodovat s barvou zobrazenou projektorem.

Poté si tvůrce materiálů musí zvolit vhodnou barvu textu. Barvu vždy volíme v kontrastu s pozadím, takže když máme tmavé pozadí, volíme světlé barvy textu a naopak. Vždy je dobré připravit si alespoň 3 doplňkové barvy textu, které je možné v dokumentu použít např. v případě potřeby zvýraznění určité části obsahu. Vždy je vhodné i barvy textu ozkoušet na projektoru, aby se moc nelišily od zvolených, které byly viditelné na monitoru.

Když máme nastavené barvy, je vhodné nastavit formát písma tak, aby bylo dobře čitelné. Pro prezentace a interaktivní materiály je vhodné volit větší velikosti písma, tak aby bylo dobře vidět i z větší vzdálenosti. V případě nadpisů 1. úrovně je vhodné použít velikost 36 pixelů, 32 pixelů pak volíme obvykle u nadpisů 2. úrovně a 28

pixelů bývá velikost běžného textu. V případě, že se písmo zobrazuje pomocí monitoru/projektoru, volíme nejrady bezpatkové písmo, např. Verdana, Arial, Tahoma.

Pokud je už vše správně nastavené, může se tvůrce materiálů pustit do samotné přípravy prezentace, popřípadě interaktivních materiálů. Při tvorbě prezentace, které se tvůrce jistě nevyhne, protože někdy jsou potřeba „slajdy“ s textem, je opět důležité dodržovat několik pravidel. Základem je čtenáře nezahltit textem a uvědomit si, že prezentace má být vodítko pro přednášejícího, nikoliv kniha pro posluchače. Proto by na jedné stránce mělo být maximálně 5 řádků a na každém řádku z nich heslovitě či stručně důležité informace.

Interaktivní materiály jsou zejména o jiných nástrojích, nežli jen o textu, a proto by měl tvůrce promyslet, co se stane hlavním lákadlem pro žáka a co naopak bude edukačním nástrojem, který povede k poznání. Dle mého názoru se pod interaktivní výukou neskrývá pouze prosté „překlikávání“ prezentace. Interaktivní výuka by měla v žácích probouzet chuť se samostatně zapojit do výuky a chtít řešit problematické situace či připravené úkoly na interaktivní tabuli. Žáci by měli sami chtít pracovat s interaktivní tabulí, chtít pracovat s připravenými materiály, které je povedou k novému poznání, popřípadě k ukotvení a zopakování toho, co už znají.

Dnešní programy pro tvorbu interaktivních materiálů, zejména ty nejpoužívanější Active Inspire a SMART Notebook, umožňují použití velké škály nástrojů a efektů. Tvůrce materiálů by neměl podléhat pokušení vše použít na jediné stránce, lépe je držet se hesla, že všeho moc škodí. Důležitým aspektem je mít pečlivě rozmyšlené veškeré dění, které se bude na tabuli odehrávat. Činnost se musí dít tak, aby vedla ke splnění definovaného cíle. Domnívám se, že je vhodné žáky na začátku interaktivní výuky zasvětit do nějakého problému nebo tématu, které se bude řešit, např. úvodním „slajdem“ nebo výkladem, ale poté iniciativu a přemýšlení přenést na žáky. Jelikož je pomocí programů možné vytvářet celé škály různých úloh, tak zde dále nerozepisují, co je vhodné používat a jak, protože by to bylo mimo rozsah mé práce.

4. Technické informace pro práci se sadou materiálů

Výukové materiály jsou z části vytvořené v licenčním placeném softwaru Active Inspire, dodávanému k tabulím Active Board také v českém jazyce. K tomuto softwaru je také dodáván podrobný návod, jaké nástroje je možné použít. Nevýhodou tohoto softwaru je, že se mi ho nepodařilo spustit na konkurenčních interaktivních tabulích Smart Board. Materiály byly testované i na interaktivních tabulích dodávaných společností BENQ, kde pracovaly správně. Výhodou tabulí Active Board spatřuji ve skutečnosti, že tento typ umožňuje pracovat vícero uživatelům najednou, což otevírá cestu k tvorbě zajímavějších výukových materiálů.

Pro správné fungování výukových materiálů je nutné používat Active Inspire ve verzi 1.8 nebo novější z důvodu, že teprve tyto modernější verze obsahují integrovaný editor rovnic, který je v materiálech používán, na starších verzích se výpočty zadané v tomto editoru nezobrazují. V materiálech jsou také testy, které využívají hlasovací zařízení ActiVote, to umožňuje odpovídat na uzavřené otázky formou hlasování A, B, C... Výhodou tohoto hlasování je, že pedagog může ihned po ukončení hlasování vyhodnotit výsledky žáků, všichni okamžitě vidí, jaká je jejich úroveň znalostí.

Obrázky a interaktivní applety použité ve výukových materiálech jsou buď součástí databáze programu Active Inspire, nebo jsou vytvořeny pedagogickým sborem na ZŠ a MŠ Nerudova České Budějovice, kde působím jako pedagog a jsou přidávány do naší sdílené databáze. Několik obrázků také pochází z veřejně dostupných zdrojů na internetu od neznámého autora.

Další část interaktivních materiálů jsem vytvořil v bezplatném, méně známém softwaru Kartičky dostupném na:

<ftp://gw.oacb.cz/IT/Ng/2r/algoritmizace/Karticky.exe>

Program je ve slovenském jazyce, jehož velkou výhodou je skutečně nenáročná obsluha. Jeho značná jednoduchost s sebou ovšem nese poměrně úzkou možnost využití. Program je vhodný k vytváření úloh typu přiřazování, kde žák může přiřazovat správné odpovědi k otázkám, seřazovat hodnoty od nejmenších po největší nebo naopak, porovnávat hodnoty atd. Podstatou celého programu je skutečnost, že autor vytváří pevné kartičky, které se nedají posouvat žákem a většinou obsahují otázky či jiné statické prvky. Poté se vytvoří pohyblivé kartičky, u nichž žák může

měnit pozici, ty pak obsahují odpovědi. Program si umí zapamatovat počáteční stav, následně tvůrce poskládá pohyblivé kartičky do správného řešení a program si zapamatuje i správné řešení. Při začátku hry je vždy možné pohyblivé kartičky zamíchat a žák si po skončení hry může nechat hru vyhodnotit. Počítač pak porovná odpovědi žáka s uloženým řešením a vyhodnotí, zda je to správné či špatné řešení. Program má tu výhodu, že se dá celá hra vygenerovat jako soubor s příponou .exe a je ho možné spustit v širokém spektru zařízení a interaktivních tabulí.

Výsledek má sice horší grafické zpracování způsobené značným stářím programu Kartičky, ale může být vhodnou alternativou pro pedagogy začínající s tvorbou interaktivních materiálů anebo pro pedagogy méně zdatné v ovládání informačních a komunikačních technologií, kde předností bude zmiňovaná jednoduchost a rychlost vytvoření materiálů. Jelikož je program zdarma, najdete jej na přiloženém CD spolu se všemi vytvořenými výukovými materiály a návodem k použití.

Veškeré výukové materiály jsem vytvářel dle školního vzdělávacího programu a tematického plánu pro výuku fyziky na 2. stupni ZŠ a MŠ Nerudova České Budějovice, kde působím jako pedagog. Mají napomáhat ke zlepšení a zpestření výuky fyziky pro náš pedagogický sbor, popřípadě mohou sloužit i jiným kolegům, kteří se k materiálům dostanou pomocí této diplomové práce. Proto nejsou materiály vytvářeny jako ucelené celky probíraných témat, ale spíše jako doplněk ke stávajícímu kurikulu každého pedagoga, který si může vybrat, zda materiály zapadají do jeho systému práce a kdy je zařadí do výuky.

Na naší škole, tedy na ZŠ a MŠ Nerudova v Českých Budějovicích, jsem společně se svým kolegou pedagogem Mgr. Radovanem Mikešem vytvořené materiály vyzkoušel ve výuce fyziky šestých ročníků.

5. Sada výukových interaktivních materiálů

5.1 Test- tělesa a látky

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire, využití hlasovacího zařízení ActiVote
- **Úvod do problematiky:** Kapitola vysvětluje, že svět kolem nás je vytvořen z těles a látek. Definiuje pravidla, podle kterých rozlišíme tělesa od látek a zjistíme, jak spolu souvisejí. Kapitola objasňuje různá skupenství látek a rozdíly mezi nimi. Dále jsou prezentovány vlastnosti různého skupenství látky.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané téma tělesa a látky a schopnost rozlišovat těleso od látky. Znalost, jakých skupenství může látka nabývat.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat nabyté znalosti z probraného tématu tělesa a látky. Zábavně a hravě připomenout nabyté znalosti a pro slabší jedince dát možnost připomenutí správné odpovědi možností výběru.
- **Popis interaktivního materiálu:** Žáci hlasují za pomoci hlasovacího zařízení ActiVote. Celé testování probíhá tak, že pedagog ukáže okno s otázkou i nabízenými odpověďmi a poté spustí hlasování. Žáci zvolí svoji odpověď stisknutím tlačítka s příslušným písmenem abecedy. Počítač zaznamenává pouze jednu odpověď, tudíž není možnost opravy, když už jednou žák stiskne tlačítko. Správná odpověď je vždy jen jedna. Tento interaktivní test je první, se kterým se šesté ročníky v mých hodinách setkají, a proto je nutné na začátku jim vše patřičně vysvětlit.

Otázky jsou kladeny různými způsoby a některé testují i postřeh žáků, protože některé otázky se ptají, jakou vlastnost látky mají a posléze také jakou vlastnost nemají. Zápor je vždy zdůrazněn velkými písmeny.



obrázek 1



obrázek 2

Pro pedagoga je příjemné rychlé vyhodnocení testu na konci hlasování. Tato skutečnost je vhodná i pro samotné žáky, neboť ihned vidí, jak jsou na tom s potřebnými znalostmi a pedagog jim poskytne okamžitou zpětnou vazbu při kontrole správných odpovědí. Žáci tak mohou ihned zjistit, kde udělali chybu, což eliminuje proces zapomínání například u písemných prací, kde doba potřebná pro opravení je v řádu dní. Moji žáci si tuto formu zkoušení velice oblíbili a neustále ji vyžadují. Jelikož zkouším pomocí různých pedagogických metod, vždy se mě žáci ptají, kdy budeme zase hlasovat. Tato forma má velký přínos z hlediska vložení něčeho nového do standardní, známé výuky, se kterou se denně setkávají.

Jsem si vědom, že se nic nemá přehánět, a proto je vhodné tuto metodu kombinovat s různými dalšími a udržovat tak její exkluzivitu. Uvědomuji si také, že tato metoda není tak přísná na hodnocení a je zde mnohem větší prostor pro opisování, nežli u jiných metod, pravděpodobně i z tohoto důvodu je hlasování oblíbené také u starších ročníků.

5.2 Test- působení těles a gravitační síla

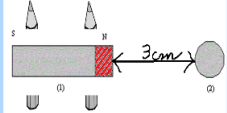
- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire, využití hlasovacího zařízení ActiVote
- **Úvod do problematiky:** Kapitola o gravitační síle má za úkol objasnit dětem, proč jsou vlastně tělesa připoutána k Zemi a neuletí do vesmíru. Dále se děti dozví, proč kolem Země stále obíhá Měsíc a proč Země obíhá kolem Slunce. Kapitola definuje, co je vlastně síla a co je to gravitační síla, na jaká tělesa a jakým směrem gravitační síla působí a čím je ovlivněna velikost gravitační síly.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probraná témata vzájemné působení těles a gravitační síla.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat nabyté znalosti z probraného tématu vzájemného působení těles a gravitační síly. Zábavnou formou reprodukovat znalosti, ale také vzpomínky na pokusy a co se při nich dělo. Objasnit a pochopit základní děje spojené se silovým působením, které se kolem nás běžně dějí a napomoci tak k lepšímu chápání světa a vztahů v něm.
- **Popis interaktivního materiálu:** Žáci hlasují za pomoci hlasovacího zařízení ActiVote. Celé testování probíhá tak, že pedagog ukáže okno s otázkou a nabízenými odpověďmi a poté spustí hlasování. Žáci zvolí svoji odpověď stisknutím tlačítka s příslušným písmenem abecedy. Počítač zaznamenává pouze jednu odpověď, tudíž není možnost opravy, když už jednou žák stiskne tlačítko. Správná odpověď je vždy jen jedna.

Jelikož téma vzájemného působení těles a gravitační síly se dá v hojné míře demonstrovat i na pokusech, které žáky baví a upoutají, je možné předpokládat větší úroveň reprodukováných znalostí. To se mi také potvrdilo, při diskusi se žáky mi děti popisovaly, co se při demonstraci daného jevu odehrávalo.

Některé otázky přímo zkoumaly, jak dávali žáci pozor při demonstraci daného jevu.

3) Pokud na proti sobě položím magnet a ocelovou kuličku do vzdálenosti 3 cm, tak:


A magnet působí na kuličku silou	D nepůsobí na sebe silou
B působí na sebe kulička i magnet silou	
C kulička na magnet působí silou	



obrázek 3

6) Vzájemným působením těles se může měnit jejich:

A jen tvar	D pouze gravitace
B jen pohyb	E pouze složení
C tvar a pohyb	F pouze tuhost





obrázek 4

Například u otázky číslo šest zobrazené na obrázku 4. je poměrně zajímavá kontrola. Tato otázka odkazuje na pokus, při kterém pedagog vezme kartonovou krabici vysokou nejméně 1,2 m, např. od televize, lednice atd. a dovnitř vloží nějaký těžký předmět. Krabici slepí dno a postaví ji na výšku. Horní strana skládající se ze čtyř dílů, je také uzavřena a zajištěna izolepou. Pak nechám nějakého žáka, aby působil vodorovně silou na horní hranu krabice. Všichni poté odvodí, co se při působení síly stalo, tedy že se změní pohyb krabice.

Dále pedagog otevře čtyři horní díly a nechá dalšího žáka pokus zopakovat s tím, že ho nabudí, aby se do toho pořádně opřel, protože do krabice přidává další těžký předmět. Doporučuji opakovat na rovné ploše, kde nemůže dojít k úrazu, když žák propadne krabicí. Síla působící na krabici způsobí změnu pohybu krabice, ale také její deformaci při prohnutí stěny. Při tomto pokusu žák propadl na krabici a všichni z toho měli velice silný emotivní zážitek, což sebou neslo i to, že tuto otázku zodpověděli všichni správně.

5.3 Historie měření délky

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Úvod do problematiky:** Kapitola otevírá žákům poznání o tom, že ne vždy se měřila délka tak, jako je tomu dnes. Měření délky prodělalo svůj vývoj a žáci se dozvědí o problémech při měření starými měrami a potřebě vzniku jednotné míry pro poctivé obchodování, což vedlo ke vzniku etalonu míry délky. Dále se etalony zpřesňovaly, až vznikl etalon metru a proč je pro nás dnes v mezinárodním měřítku důležité měřit stále stejně a přesně, k měření je třeba znát i odvozené jednotky, se kterými se poté žáci seznámí.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané téma historie měření jednotek a poukázání, že jednotky byly v různých zemích různě velké a musel být proto stanoven etalon. Žáci umí převádět jednotky délky v metrické soustavě. Materiál je vhodný pro třídy s rozšířenou výukou matematiky.
- **Cíle daného materiálu:** Připomenout žákům několik běžných středověkých jednotek míry, ukázat na obtížnost změření určitých předmětů jen pomocí těchto starých jednotek, protože nemusely být vždy k dispozici adekvátní menší jednotky. Žáci si procvičí převádění jednotek a získají představu o tom, jak vypočítat, kolikrát se něco vejde do určitého rozměru a zároveň si osvojí informaci, jak vhodně jednotky kombinovat, aby nevznikl při dělení zbytek. Procvičení problémového řešení, kde žáci hledají řešení na definovaný problém.
- **Popis interaktivního materiálu:** Informace potřebné k využití materiálu jsou vždy uvedeny přímo u daného okna, v prohlížeči poznámek znázorněném žlutým blokem, který najdete v panelu nástrojů. 

Žáci mají za úkol individuálně na  kalkulačce spočítat, kolikrát se celá historická jednotka bezzbytku vejde do délky lidské postavy, tj. do 1,83 m a poté zbytek vyjádřit v cm. Vždy pracují postupně shora dolů po otázkách a nepřeskakují.

Vybraný žák jde poté svůj výpočet zaznamenat pomocí interaktivního pera pod příslušné zadání a následně přetáhne příslušný počet jednotek vedle zadání.

Pokud je počet jednotek vyšší než 5 kusů, za pátým kusem umístí symbol tří teček, tak jako je to zobrazeno v okně s řešením viz obrázek 5.



Obrázek 5

Celý tento postup se opakuje až do poslední otázky, kde mají žáci vyjádřit míru 1,83 m za použití libovolných měr, tak aby nevznikl žádný zbytek. Zde se projeví také konstrukční a problémové dovednosti při řešení zadaného problému.

5.4 Měření objemu

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Úvod do problematiky:** Kapitola objemu poukáže na to, že ve světě kolem nás, zejména u kapalin, je třeba určovat další fyzikální veličinu, kterou je objem. Žáci si mají uvědomit, že běžně nakupujeme nápoje v lahvích a na etiketách je uvedena jednotka objemu, jakož i množství nápoje. Žáci se dozvědí, jaké jednotky objemu používáme a jak objem můžeme měřit. Jako bonus se žáci naučí zjistit objem i u pevných těles za pomoci odměrného válce a kapaliny.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané téma měření délky a převody jednotek délky z důvodu poukázání na souvislost mezi převody délky a objemu a vytvoření pomůcky na základě znalosti převodu délky.
- **Cíle daného materiálu:** Rozšířit poznání žáků o novou fyzikální veličinu objem, převádění jednotek objemu a výpočet objemu. Žáci objevují, že předměty mají i třetí rozměr a nejsou jen ploché. Žáci jsou seznámeni s objemy předmětů kolem sebe a s možností zjištění objemu kapaliny za použití vhodných pomůcek. Žáci umí zjistit objem pravidelného i nepravidelného tělesa. Dále navrhnou, jaké pomůcky jsou pro určení objemu nepravidelného tělesa vhodné a jaký výpočet použijí.
- **Popis interaktivního materiálu:** Toto téma je probírané i v matematice a v tomto případě je třeba počítat s tím, že děti nebudou samy vymýšlet cesty a způsoby, jak dosáhnout výsledku, na který se pedagog ptá, ale budou ovlivněny dřívějším výkladem této látky.

V druhém okně tohoto materiálu se žáci seznámí s fyzikální značkou této nové fyzikální veličiny a její základní jednotkou. Dále se dozví, jak vypočítáme objem pravidelného tělesa.

Objem- zápis do sešitu

Objem značíme

Základní jednotkou je

Zapisujeme:

Výpočet objemu pravidelného tělesa:

Obrázek 6

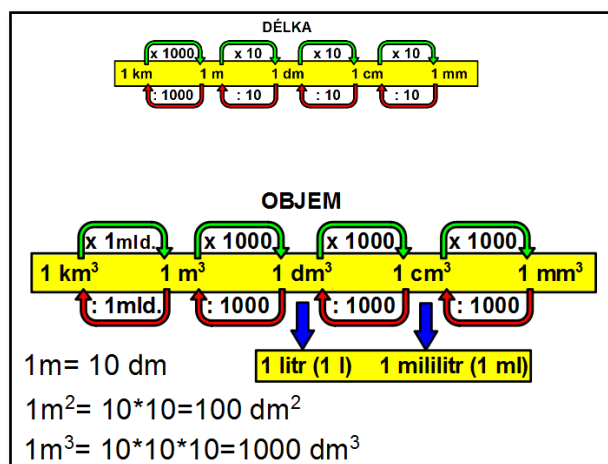
Této znalosti hned využijeme v dalším okně, kde žáci mají za úkol zjistit, jak změříme objem kapaliny a následně i nepravidelných těles. Nápady se pokusíme demonstrovat na reálných pokusech a zejména ty správné názory upřednostníme.

Ve čtvrtém okně nejprve třída zodpoví otázku, jaké znají jednotky objemu, a poté pedagog odkryje řešení, kde ukáže několik příkladů ze života. Důležitá jsou zejména spojení slov, která se běžně používají, např. kubík dřeva, se správnou jednotkou objemu. Dalším používaným názvem zejména u kapalin a nápojů jsou litry a mililitry, se kterými si žáci také spojí patřičné jednotky objemu.



Obrázek 7

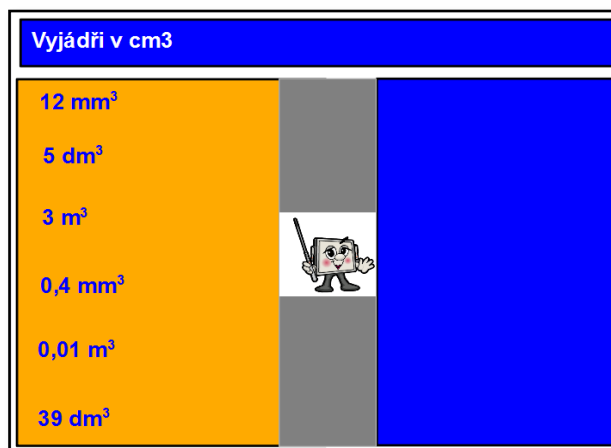
V pátém okně pedagog zopakuje se žáky jednotky délky a dále bude úkolem žáků vyjmenovat jednotky objemu, které se již dozvěděli v předchozím okně. Poté pedagog vysvětlí, jak si lze zapamatovat jednotky obsahu a dále i objemu, když známe jednotky délky.



Obrázek 8

Další okna slouží k procvičování převodu jednotek objemu a jejich zautomatizování v paměti. V šestém okně žáci převádějí jednotky na cm³ do sešitu a vždy jeden vybraný přetáhne zadanou hodnotu přes kouzelníka, který ji přemění na správný výsledek.

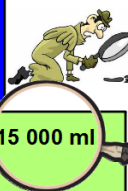
V sedmém okně si žáci zahrají hru na detektivy a převádějí hodnoty do sešitu. Po



Obrázek 9

převedení všech hodnot žáci začnou sčítat první číslice výsledků a vyjde jim číslo domu zloděje. Až budou všichni hotoví, pro kontrolu budou vybraní žáci zobrazovat výsledky pomocí lupy a pak ukáží i číslo domu zloděje.

**Převod jednotky a sčítej první číslice každého výsledku.
Pomoz tím detektivovi rozluštit číslo domu zloděje, které mu svědek zašifroval.**



$8 \text{ m}^3 =$	cm^3	$15 \text{ mm}^3 =$	$15\ 000 \text{ ml}$
$2\ 000 \text{ m}^3 =$	km^3	$3 \text{ dm}^3 =$	l
$12 \text{ dm}^3 =$	cm^3	$33 \text{ dm}^3 =$	ml
$7 \text{ cm}^3 =$	dm^3	$99 \text{ cm}^3 =$	mm^3

Číslo domu zloděje:

Kliknutím na modrý rámeček odkryj hodnotu a správně ji přiřad' k otázce.

<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>
<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>	<input type="button" value="klikni"/>

- $0,0002 \text{ km}^3 =$ _____ m^3
- $5 \text{ cm}^3 =$ _____ dm^3
- $15 \text{ mm}^3 =$ _____ cm^3
- $3 \text{ m}^3 =$ _____ l
- $12 \text{ m}^3 =$ _____ dm^3
- $33 \text{ cm}^3 =$ _____ ml
- $0,6 \text{ dm}^3 =$ _____ mm^3
- $2 \text{ l} =$ _____ ml

Obrázek 101

V posledním osmém okně žáci procvičují opět převody jednotek objemu, se kterými mají někdy problémy, a to zejména s narůstajícím počtem fyzikálních veličin a jejich převodů. Procvičování probíhá za pomoci přiřazování kartiček s odpověďmi.

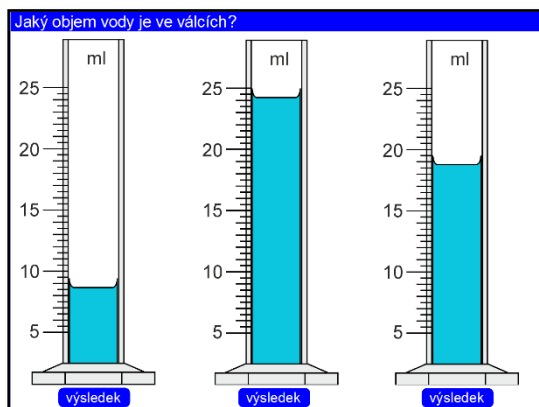
5.5 Měření objemu odměrným válcem

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probraná látka objem a její základní, odvozené jednotky.
- **Cíle daného materiálu:** Žáci se seznámí s měřidlem objemu zvaným odměrný válec. Žáci se naučí měřit objem kapaliny pomocí odměrného válce a tím si zopakují také jednotky objemu. Před samotným měřením budou seznámeni s tím, co je to měřicí rozsah a jaké hodnoty u měřidel může nabývat, dále se pak prakticky naučí zjišťovat velikost jednoho neoznačeného dílku stupnice, což mohou využít i u jiných měřidel. Poté se naučí, co je to odchylka měření a jak je u měřidel velká. Nakonec žáci reprodukují své znalosti o tom, jak je možné změřit objem pevného tělesa. To žákům připomene, kde všude se s odměrnými válci v životě setkávají.
- **Popis interaktivního materiálu:** Tento materiál je vhodné kombinovat s praktickou ukázkou odměrných válců a jejich využití při měření. Pro žáky je zejména atraktivní obarvená voda, kterou jim do válce nalijeme a necháme je poté určit objem vody ve válci. Než žáci sami začnou zjišťovat objem vody ve válci, je třeba o měření odměrným válcem něco vědět. V tento moment použijeme interaktivní materiál, kde si děti připomenou, v jakých jednotkách se při měření s odměrnými válci měří. Dále se děti seznámí se způsobem, jak určovat měřicí rozsah. To vše při určení půjde vybraný žák doplnit do zelených polí u prvních tří stránek. Další zelená políčka na doplnění už budou o něco těžší, protože bude třeba vymyslet, jak se dá zjistit velikost jednoho neoznačeného dílku. V případě, že se to žákům nepovede, je možné kliknutím na „náповěda“ využít připravenou náповědu. Poté opět vybraný žák dopíše správné hodnoty do zeleného pole. Posledním objevem u těchto stránek bude velikost odchylky a zjištění, co to vlastně je. Žáci opět mohou využít náповědy v případě, že k tomu sami nedospějí. Správnou hodnotu opět dopíší do zeleného rámečku. Pro kontrolu je možné pak zelené rámečky obarvit tmavou barvou, např. modrou a ukážou se správné odpovědi, jako zpětná vazba pro žáky. Ukázkou těchto listů najdete na obrázku č. 12.

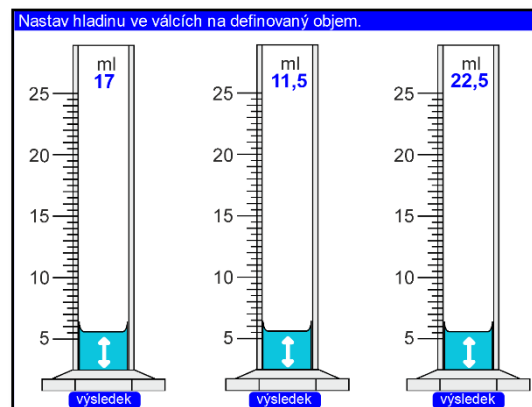


Obrázek 12

V dalším okně se žáci seznámí s tím, jak správně odečítat hodnoty z odměrného válce, když hladina kapaliny není zcela rovná, ale je ovlivněná povrchem nádoby a to podle toho, zda smáčí či nesmáčí kapaliny. Poté už následuje praktická ukázka několika odměrných válců, ve kterých je kapalina a žáci mají správně určit objem kapaliny ve válci. Na další straně mají zase pro změnu za úkol posunout hladinu kapaliny tak, aby splňovala zadaný objem.



Obrázek 13



Obrázek 14

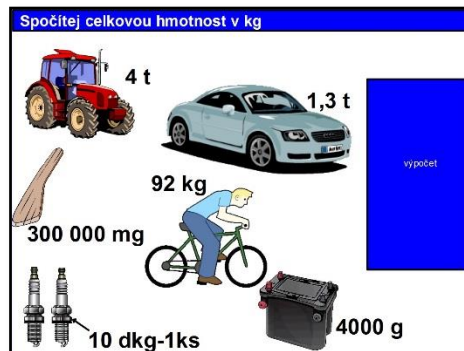
V dalším okně mají žáci opět několik obrázků s tím, že je u nich je uvedena hodnota nějakého objemu. Žáci mají za úkol spočítat celkový objem v litrech. Tuto stránku využívám jako domácí úkol, kdy žáci musí přijít na to, že litry jsou stejné jako dm^3 a všechny jednotky tudíž musí převést na dm^3 . Pro výslednou kontrolu zobrazíme výpočet kliknutím na výpočet.

5.6 Měření hmotnosti

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Úvod do problematiky:** Kapitola hmotnosti poukáže na to, že tělesa mají i jiné rozdíly než jen rozměry. Hmotnost jako jedna ze základních fyzikálních jednotek prodělala svůj historický vývoj. I u této jednotky bylo třeba definovat jednotný etalon hmotnosti. Žáci se zde také seznámí s odvozenými jednotkami hmotnosti. Přestože mezi odvozené jednotky nepatří dkg, je do materiálů zařazen z důvodu, že je tato jednotka mezi populací silně zažita a stále se používá v běžné mluvě.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané fyzikální veličiny síla, délka, objem, které jsou zmiňované ve druhém okně při opakování, ale v případě absence znalostí z těchto témat se dá toto opakování snadno přeskočit, protože návaznost fyzikálních veličin může být u různých pedagogů různá.
- **Cíle daného materiálu:** Připomenout žákům, jaké fyzikální veličiny doposud probrali a jaké jsou jejich základní jednotky. Rozšířit jejich poznání o novou a velice známou fyzikální veličinu hmotnost a převádění jednotek hmotnosti. Žáci jsou seznámeni s hmotností předmětů kolem sebe a způsobem, jak vhodným měřidlem tyto předměty a zejména uvedené hmotnosti měřit. Důraz je kladen na dostatečné procvičení převodů jednotek hmotnosti a přípravu na samotné praktické vážení hmotnosti. Průřezové téma s matematikou.
- **Popis interaktivního materiálu:** Tento materiál je koncipován tak, aby žáky a pedagoga systematicky vedl při objasňování fyzikální veličiny hmotnost a žáci se pokusili docílit poznání a objevu vlastní cestou a uplatnili tak své dosavadní zkušenosti a znalosti. V materiálu jsou obsažena okna se zápisky poznámek, které si žáci mají zapsat do sešitu. Okna byla konstruována pro potřeby mé výuky, nemusí tudíž odpovídat kurikulu každého učitele a navazovat na jeho postupy, proto je možné tato okna buď přeskočit, nebo úplně odstranit.

V šestém okně jsou obrázky různých předmětů a u nich předepsané hmotnosti. Cílem je převést všechny hmotnosti na kilogramy a poté je sečíst. Úloha klade také důraz na to, zda jsou žáci pozorní a všimnou si, že je tam párový obrázek zapalovacích

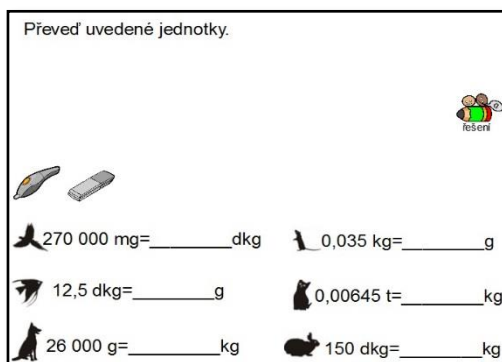
svíček, kde je třeba hmotnost násobit dvěma. Tento druh úkolů s oblibou dávám i za domácí úkoly, viz obrázek 15.



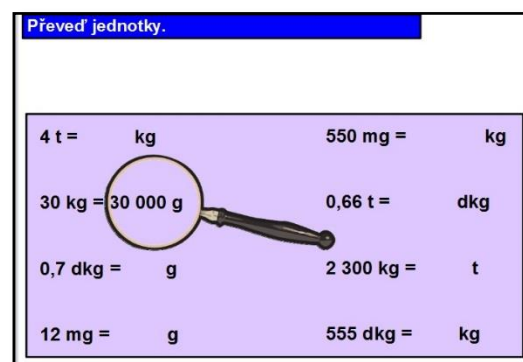
Obrázek 15

V sedmém okně jsou obrázky různých druhů vah a úkolem je tažením správně přiřadit názvy. Po správném přiřazení je dobré dle možností vyučovacích pomůcek pedagoga ukázat i vážení na takových skutečných vahách.

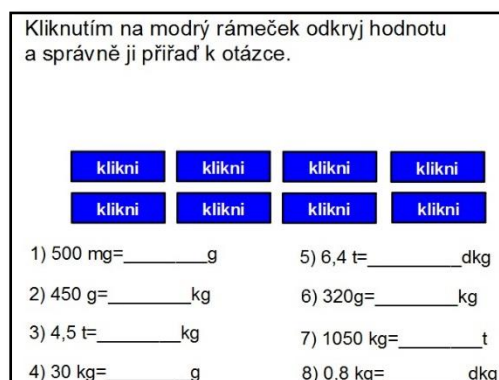
Další okna se zabývají procvičováním převodů jednotek, se kterými mají žáci problémy, tedy zejména s narůstajícím počtem fyzikálních veličin a jejich převodů.



Obrázek 16



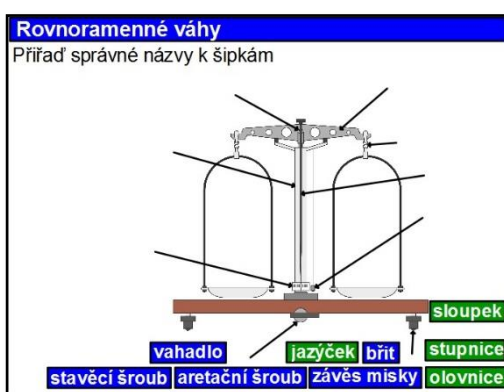
Obrázek 147



Obrázek 18

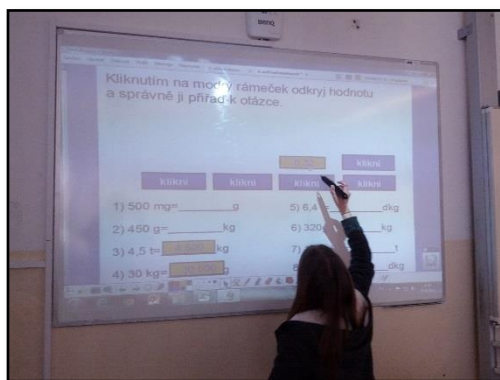
V předposledním okně jsou uvedeny obrázky a jejich hmotnosti v různých jednotkách. Úkolem žáků je srovnat obrázky za sebou od nejlehčího po nejtěžší.

Součástí materiálu je i dvanácté okno, která obsahuje obrázek rovnoramenných vah, úkolem je přiřadit správné názvy k jednotlivým dílům. V současné digitální době je sice tento druh vah již archaický, ale při praktickém vážení stále pro žáky zábavnější než váhy digitální. Tímto oknem žáky připravuji na laboratorní práce a samotné praktické vážení těmito vahami pro porovnání, jaké úsilí vynaložili lidé prodávající např. v potravinách kdysi a dnes.

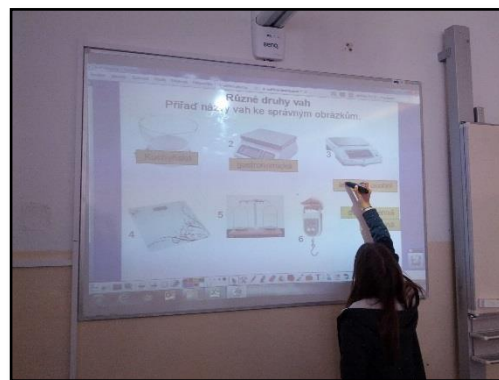


Obrázek 19

Ukázky z hodiny:



Obrázek 20



Obrázek 21

5.7 Procvičení délky, hmotnosti, objemu

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané fyzikální veličiny délka, objem, hmotnost, které se mají procvičovat. Zejména je důležité mít přehled o převodech jednotek a o tom, jaké rozměry, objem, hmotnost mají předměty kolem nás.
- **Cíle daného materiálu:** Rozšířit žákům obzory o tom, jaké mají tělesa kolem nás rozměry, hmotnosti, objemy. Žáci si uvědomí další vlastnosti těles kolem sebe a získají větší možnosti srovnávání. Propojení fyziky s jinými předměty, např. s přírodopisem, zeměpisem atd.
- **Popis interaktivního materiálu:** Tento materiál je koncipován tak, aby žáci zábavnou formou přiřazováním kartiček dosáhli vyššího poznání. Během práce na tomto materiálu bude potřebná pomoc pedagoga při správném přiřazování. Pedagogovi také doporučuji zobrazit si předem správné řešení a rozmyslet si cestu, jakou budou žáci vedeni a instruováni k dosažení cíle. V prvním okně mají žáci za úkol přiřazovat jednotky délky k reálným předmětům v oknech.



Obrázek 22


V dalších oknech je stejnou metodou procvičen objem a hmotnost.

5.8 AZ kvíz - síla, délka, objem, hmotnost, hustota

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané fyzikální veličiny síla, délka, objem, hmotnost, hustota, které se mají procvičovat. Zejména je důležité mít přehled o převodech jednotek.
- **Cíle daného materiálu:** Zábavnou formou zopakovat žákům jejich nově nabyté znalosti a dovednosti, zapojit do práce týmového ducha a učit se týmové spolupráci. Při reprodukci využití znalostí žáků a jejich soutěživého ducha. Procvičení správné reprodukce znalostí pod časovým tlakem.

Popis interaktivního materiálu: Informace potřebné k využití materiálu jsou vždy uvedeny přímo u daného okna, a to v prohlížeči poznámek znázorněném žlutým blokem, který najdete v panelu nástrojů.



Velice doporučuji dopředu si  prostudovat poznámky, kde jsou uvedena pravidla hry i se správnými odpověďmi na otázky. Základní podstatou hry je rozdělit žáky na dva týmy (modré a bílé), které proti sobě budou soupeřit. Každý tým si posléze zvolí svého zástupce (kapitána), který bude nahlas oznamovat moderátorovi (pedagogovi) odpovědi týmu. Každý tým se může před odpovědí potichu poradit. Hlavním úkolem každého týmu je spojit všechny čtyři strany hracího pole. Poté si pedagog rozmyslí, zda bude chtít hrát s časovým limitem pro odpovědi či nikoliv, což lze zvolit podle šikovnosti třídy. Samotná hra pak probíhá tak, že kapitán zvolí písmeno a pedagog na něj klikne. Zobrazí se otázka, na kterou musí tým odpovědět. V případě, že odpoví správně, pedagog klikne na příslušnou barvu týmu a pole se obarví. Při špatné odpovědi dostává možnost druhý tým. Pokud ani jeden tým neodpoví správně, pole zůstává oranžové a pokud si ho někdo zvolí znovu, pedagog klikne na náhradní otázku.

Jelikož hra má větší množství možností, ne všichni žáci při testování přišli na to, že nejsnazší cesta k vítězství je úhlopříčně. Na základě zvolené taktiky se také hra dosti prodlužuje a je nutné počítat nejlépe s celou hodinou.

Před samotným zahájením hry je potřeba žákům důkladně vysvětlit pravidla hry. Protože žáci v tomto věku bývají hodně impulsivní a nechají se snadno unést, je potřeba si stanovit také pevná pravidla pro jejich chování během hry.

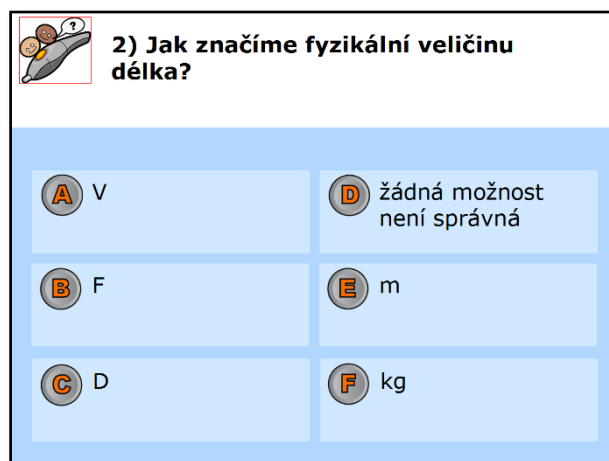
Tento interaktivní materiál měl u žáků velký úspěch a těší se na další takovou hru. Zkušenější uživatelé programu ActiveInspire mohou tuto šablonu upravit i pro další témata probíraná později jak v šestých, tak i ve vyšších ročnících.



Obrázek 23

5.9 Test veličin - síla, délka, objem, hmotnost, hustota

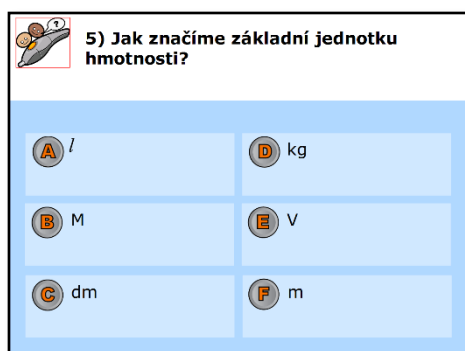
- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire, využití hlasovacího zařízení ActiVote
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probrané fyzikální veličiny síla, délka, objem, hmotnost, hustota, které se mají procvičovat. Zejména je důležité mít přehled o převodech jednotek.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat osvojené znalosti z probraných témat a umožnit zpětnou vazbu žákům zjištěním, jaká je jejich aktuální situace, jaké jsou jimi nabyté dovednosti a znalosti.
- **Popis interaktivního materiálu:** Žáci hlasují za pomoci hlasovacího zařízení ActiVote. Celé testování probíhá tak, že pedagog ukáže okno s otázkou a nabízenými odpověďmi, poté spustí hlasování. Žáci zvolí svoji odpověď stisknutím tlačítka s příslušným písmenem abecedy. Počítač zaznamenává pouze jednu odpověď, tudíž není možnost opravy, když už jednou žák stiskne tlačítko. Správná odpověď je vždy jen jedna. První tři okna interaktivního materiálu mají za úkol prozkoumat znalosti žáků z oblasti značení fyzikálních veličin.



Obrázek 24

Další okna zkoumají znalosti v oblasti základních jednotek a jejich značení. Pro hlubší poznání, jak umí žáci rozlišovat značky fyzikálních veličin a základních jednotek fyzikálních veličin, jsou mezi odpovědi zařazeny i jejich různé kombinace, tak aby byly žákům povědomé a oni museli přemýšlet, jaká odpověď je skutečně správná. Po

zopakování těchto základních poznatků a vědomostí je na řadě zopakování převodů jednotek. Převody jednotek jsou připraveny tak, že žáci mají předepsané zadání, jaké jednotky mají převést a poté vybírají z odpovědí. Odpovědi jsou koncipovány tak, aby žákům napovídaly, ale nutí je nejen správně si vzpomenout, zda číslo převádí z většího na menší nebo naopak a musí jej násobit či opačně dělit, ale také správně určit počet desetinných míst.

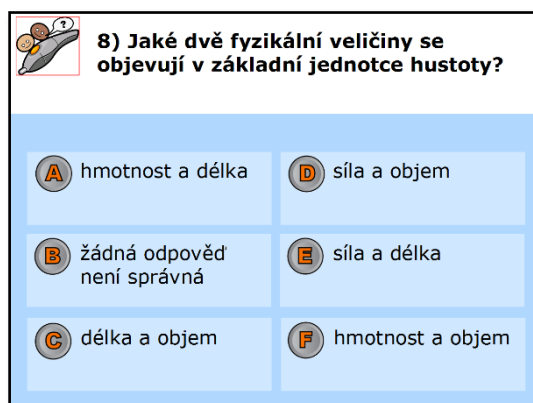


Obrázek 25



Obrázek 26

Mezi otázkami je zařazena jedna speciální, která má prověřit také hlubší vnímání žáků a ověřit, zda vidí věci v souvislostech. Otázka se ptá na fyzikální veličiny, které se objevují v základní jednotce hustoty. Žáci jsou seznámeni s tím, že hustotu spočítáme jako hmotnost/objem. Na toto téma už dříve prakticky měřili a počítali příklady z praxe, tak by měly být znalosti silněji zafixovány.



Obrázek 27

5.10 Měření času

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Úvod do problematiky:** Čas jako veličina, která nám neustále odkrajuje kusy dětství, dospívání i stáří až do doby, než náš čas na tomto světě skončí. Člověk byl nucen si uvědomovat plynutí času již od pradávných dob. Když sbíral plodiny pro svoji obživu, musel se spolehnout na určité znaky přírody, které napovídaly, kdy bude plodin hojnost či naopak nedostatek. Dnes, v hektické době, řídí čas naše každodenní chování a jednání. Čas určuje počátek a konec vyučování, práce a dalších aktivit. Čas měříme také proto, abychom poměřovali výkony lidí, zvířat i strojů.
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Pro tento materiál nejsou potřeba žádná probraná témata ani předchozí speciální dovednosti.
- **Cíle daného materiálu:** Dovést žáky k poznání faktu, jak se měřil v minulosti čas a proč byl už odedávna pro lidi důležitý. Dále se žáci naučí poznatky o fyzikální veličině čas a jejich jednotkách. Po objevení této fyzikální veličiny následují úkoly, které zábavnou formou pracují na trvalejším uchování převodů jednotek času.
- **Popis interaktivního materiálu:** Interaktivní materiál není postaven jako kompletní celek probírané látky o čase. V první části tohoto materiálu jsou žáci seznámeni s historií měření času a důvodem, proč a jak lidé postupně začali vnímat čas. Žáci si také uvědomí, že roky a kalendářní měsíce nejsou jednotkou času a proč. Ve čtvrtém okně jsou žáci seznámeni s fyzikální veličinou čas a její základní jednotkou sekundou, žáky je potřeba upozornit na slangový výraz vteřina, který se používá, ačkoliv není správný. Převody jednotek žáci již částečně znají z běžného života, ale přesto je potřeba je řádně procvičit. Na toto téma bylo vytvořeno páté okno, ve kterém jsou žáci vtaženi do tajuplného vesmíru a mají za úkol napravit škody napáchané mimoněm.

Žáci mají za úkol rozlišovat správné převody od špatných. Správné ponechat a špatné přetáhnout do černé díry, která je pohltí. Ke grafickému zobrazení je přidán i zvukový efekt jak mimoně, tak černé díry. Pokud se nedopatřením do černé díry přemístí i správný převod, je možné ho vrátit zpět.

Zde můžete vidět ukázkou daného materiálu



Obrázek 28

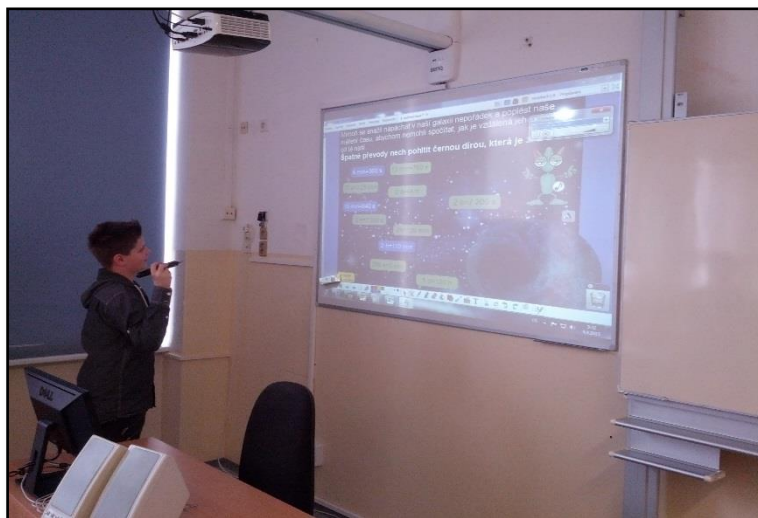
Tento materiál sklidil u žáků velký úspěch a velice je bavil. Zejména je zaujaly přidané zvuky u mimoně a černé díry, proto doporučuji mít zapnuté reproduktory. Po přetažení dlaždice do černé díry měli žáci možnost za odměnu si pustit zvuk dle svého výběru a hojně toho využívali.

V dalším okně je připravená úloha z praktického života a žáci si rozšíří obzory, jaký je jejich věk vyjádřený v různých jednotkách času. Všichni si do sešitu napíší svůj věk v daném roce, poté mají za úkol ho převést na další jednotky času. Protože výpočty jsou zejména u minut a sekund ve velkých číslech, doporučuji použití kalkulačky. Jeden vybraný žák provede výpočet na tabuli. Do buňky výpočet zapíše postup výpočtu, pak doplní výsledek do patřičné buňky. Pro snadnější výpočet zanedbáme přestupné roky. Pro třídy s rozšířenou výukou matematiky je možné ztížit výpočet přestupnými roky. Žáci byli velice překvapeni, jak jsou staří a jak velká čísla jim vycházejí.

V posledním okně je připraven domácí úkol pro aktivní zopakování probrané látky a její utvrzení. Může také jako zpětná vazba posloužit pro rodiče, kteří ho musí podepsat a měli by tedy pochopit, že žáci probrali něco nového a mají si látku procvičit.

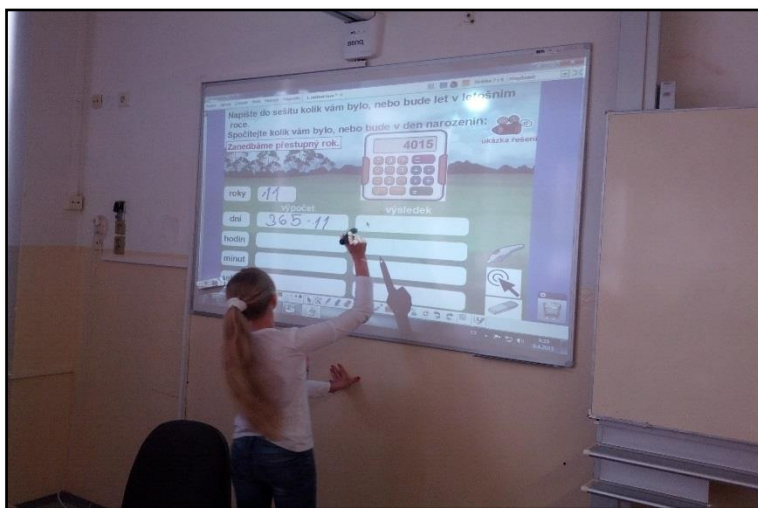
Ukázky z hodiny:

Zde je ukázka okna s mimoněm a taháním dlaždic do černé díry, což byla činnost velice oblíbená.



Obrázek 29

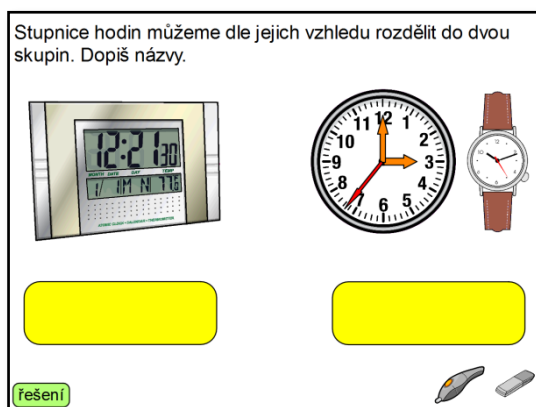
Zde jedna z nejmladších žákyň počítá svoje stáří v různých jednotkách času.



Obrázek 15

5.11 Čtení stupnice hodin

- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Pro tento materiál je vhodné mít probrané téma různých druhů hodin a odlišných principů, na jejichž základě pracují. Předem probraný materiál není součástí této sady.
- **Cíle daného materiálu:** Dovést žáky k poznání toho, jaké stupnice hodin využíváme a jak na nich odečítáme správné hodnoty času. Dále je nutné pochopit, jakým způsobem určujeme na dané stupnici hodin dopolední a odpolední čas. V další části materiálu se děti naučí, že pro měření krátkých časových úseků je vhodnější specializované zařízení zvané stopky. Vlastním poznáním při měření se žáci dozvědí, jakých chyb se při měření stopkami dopouštějí a vymyslí, jak by je odstranili.
- **Popis interaktivního materiálu:** V prvním okně žáci začnou rozlišovat stupnici hodin (podle jejího vzhledu) na digitální a analogovou, kterou většinou nazývají ručičkovou. Další okno slouží k zápisu poznámek o tom, co se právě dozvěděli v okně předchozím. Ručičky u analogových hodin jsou pro orientaci popsány, ale je třeba žáky upozornit na to, že ciferníky a ručičky mohou vypadat rozmanitě, a to zejména z důvodu designu.



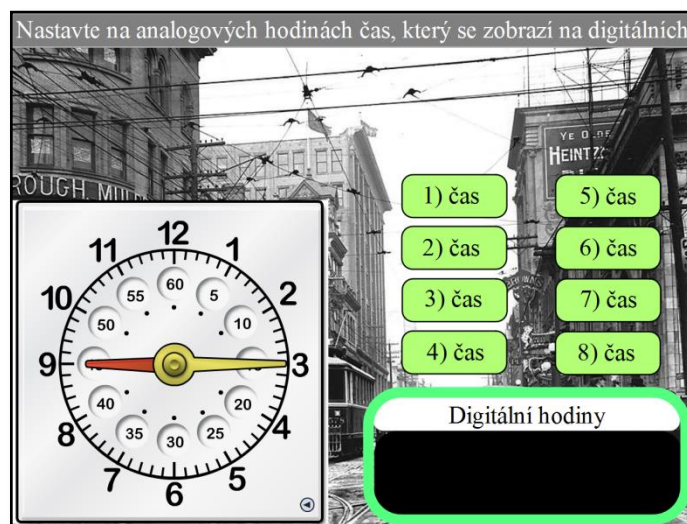
Obrázek 31

V dalším okně najdou žáci analogové hodiny s otázkou, zda jsou na hodinách 3 hodiny dopoledne nebo odpoledne. Obvykle jsou zaskočení a přiznávají, že o tom

nikdy nepřemýšleli, když se dívají na hodinky, připadá jim to automatické. Přijdou sami na to, že to z hodin není patrné a je třeba se spoléhat na světlo či tmou venku a na vlastní cit.

Tu samou otázku zopakujeme u dalšího okna na digitálních hodinách. Zde již žáci z hodin angličtiny znali běžně používané zkratky am a pm a také věděli, že některé hodiny mají 24 hodinový formát. Toto je zejména důležité v dnešní době, kdy i náš trh je zaplaven výrobky z Asie, z nichž některé používají právě anglosaský čas, který není možné změnit na 24 hodinový formát. Následuje shrnutí a zápis objevených faktů pro lepší zapamatování.

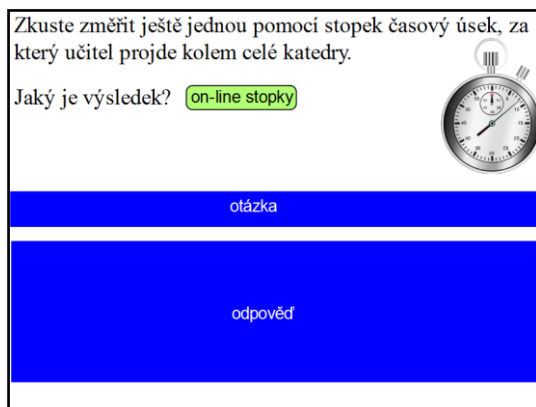
V dalším, již šestém okně, je kladen důraz na umění převádět čas z digitální podoby do podoby analogové a umět správně číst analogové hodiny. Tato část žáky velice bavila a někteří objevili i své mezery ve čtení stupnice hodin. Danou dovednost je dobré podrobněji probrat a zopakovat, i když většina žáků již čtení hodin ovládá.



Obrázek 32

Další úloha spočívá ve změření časového úseku, za který pedagog projde kolem celé katedry, a to za pomoci běžných hodin. Pro žáky, kteří nemají hodinky, zobrazíme na interaktivní tabuli hodiny. Zde je pro větší zábavu důležité zdůraznit, odkud se přesně začíná a kde se končí s měřením. Žáci pak bedlivě střeží, kdy pedagog udělá první krok. Poté pedagog může kdykoliv odstartovat, je přitom dobré žáky trochu napínat nepředvídatelnými pohyby a skutečně odstartovat, teprve když je sekundová ručička někde na neoznačených dílcích. Žáci mají za úkol zapsat si naměřenou

hodnotu, potom učitel na tabuli vypíše nejnižší a nejvyšší naměřenou hodnotu. Během mého opakovaného testování byl obvyklý rozdíl až několik sekund. Na tomto příkladu ukážeme, že není příliš vhodné měřit takovýto krátký úsek běžnými hodinami, například při olympiádě bychom takto sportovce znatelně ošidili. Odkryjeme následující otázku, proč tento postup není dobrý a jaké zařízení bude vhodnější. Děti samy odvozují, že využijeme raději stopky.



Obrázek 33

Po zopakování postupu a vypsání nejnižšího a nejvyššího času na tabuli opět vzniknou nějaké rozdíly, tentokrát ovšem již pouze v řádu desetin sekund až sekund. Toto je ta pravá chvíle na zaznamenání lidské chyby měření a hledání způsobu, jakým ji můžeme eliminovat. Zde objevíme nový pojem reakční doba člověka, který je důležitý i v běžném životě a můžeme poukázat na nebezpečí s touto dobou spojená zejména v silničním a železničním provozu.

Žáci by sami měli přijít na zařízení, které koriguje reakční dobu člověka a další chyby, jako je např. zraková chyba. Takové zařízení se objevuje v dalším okně a nazýváme ho časomíra.

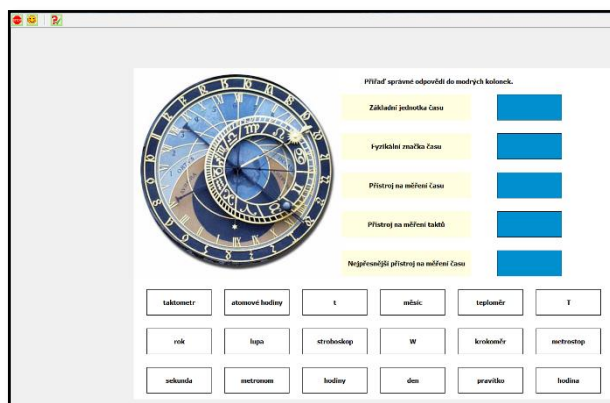
Na závěr je vytvořeno krátké shrnutí nových poznatků, které budou zapsány do sešitu pro jejich uchování.

5.12 Opakování času

- **Vytvořeno v softwaru:** Kartičky
- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probranou fyzikální veličinu čas a přístroje na měření času.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat již probranou látku na téma fyzikální veličina čas. Žáci ověří své nabyté znalosti a naučí se je reprodukovat.
- **Popis interaktivního materiálu:** V tomto jednoduchém programu, který je vhodný i pro pedagogy začínající s tvorbou interaktivních materiálů, je vytvořen rychlý pracovní list založený na přesouvání kartiček. Tento druh interaktivních materiálů je časově nenáročný, proto jej zařazují do úvodu hodiny, kde slouží k zopakování probraného tématu, než postoupíme k tématu dalšímu.

Kartičky ve spodní části obrazovky jsou interaktivní a žáci mají za úkol přiřadit do modrých rámečků kartičku se správnou odpovědí. Kartičky se při uvolnění mimo modrý rámeček vracejí na své původní místo.

Celá hra se ovládá panelem v levém horním rohu, kde je možné hru kdykoliv zahájit kliknutím na „smajlíka“, který symbolizuje novou hru. Po kliknutí se vždy interaktivní kartičky znovu zamíchají, aby se zabránilo zapamatování si pozice správné odpovědi. Po přiřazení kartiček žáci kliknou na ikonu s otazníkem a fajfkou, která vyhodnotí odpovědi a ukáže se patřičný obrázek celkových výsledků podle toho, zda bylo vše správně či nikoliv.



Obrázek 34

5.13 Opakování teploty

- **Vytvořeno v softwaru:** Kartičky
- **Úvod do problematiky:** Jedním z hlavních témat při seznamování nebo při konverzaci, zejména když nevíte, co zrovna říct, jsou aktuální počasí a informace, jaká je teplota venku. Spousta lidí každý večer bedlivě sleduje počasí a nemůže se dočkat předpovědi na další den. Ráno poté pečlivě zkoumají na teploměrech, zda se předpovědi vyplnily a pak začne dlouhé vybírání, co si na sebe obléct.

Teplota jako fyzikální veličina, která provází náš každodenní život, je jednou z vlastností našeho okolí a díky ní můžeme okolí přiřazovat vlastnosti na základě našeho pocitu. Naše tělo srovnává teplotu na základě teploty předešlé a určuje, zda je teplejší či studenější. Z tohoto důvodu se dá člověk i lehce ošálit a předmět, který má stále stejnou teplotu, se nám tak jednou může zdát teplejší a podruhé studenější. Teplota souvisí s kinetickou energií částic tělesa.

Pro přesné měření teploty využíváme teploměry, které mohou pracovat na různých principech. Je vhodné žáky seznámit s různými stupnicemi měření teploty, zejména pak připomenout u nás nejpoužívanější veličinu °C.

- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probranou fyzikální veličinu teplota a měření teploty.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat již probranou látku na téma fyzikální veličina teplota a její měření. Žáci ověří své nabyté znalosti a naučí se je reprodukovat.
- **Popis interaktivního materiálu:** I tento interaktivní materiál je vhodný na úvod hodiny jako rychlé zopakování probrané látky. Osvědčil se mi zejména při ranních hodinách, kdy jsou žáci ještě rozespálí a jejich aktivita je zpočátku dost nízká. Toto je jeden ze způsobů, jak se mohou rozhýbat, projít a ještě si něco zopakovat.

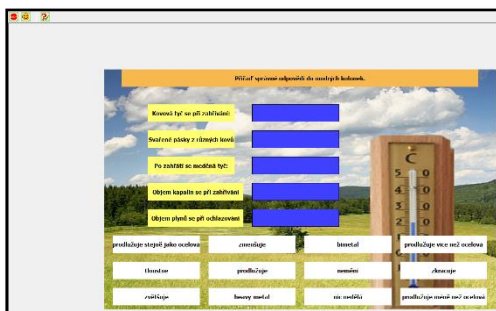
Materiál je opět tvořen interaktivními kartičkami s odpověďmi u dolního okraje a úkolem přiřadit správné odpovědi do modrých rámečků k otázkám. Po přiřazení všech odpovědí si žáci mohou nechat úkol vyhodnotit stisknutím tlačítka „Mám to správně?“ a zobrazí se jim obrázek ukazující, nakolik byli úspěšní.

5.14 Opakování změna objemu

- **Vytvořeno v softwaru:** Kartičky
- **Úvod do problematiky:** S fyzikální veličinou teplota přímo souvisí tepelná roztažnost látek. Při zahřívání/ochlazování tělesa mu dodáváme/ubíráme teplo, s čímž souvisí rychlost pohybu jeho atomů a posléze molekul. Molekuly tělesa s vyšší teplotou se pohybují rychleji a jejich rovnovážné polohy jsou dále od sebe. Těleso tak zvětšuje svůj objem oproti tělesu chladnějšimu.

Tento jev je vhodné pro pochopení demonstrovat spíše praktickým pokusem nežli interaktivní formou, a to pro názornost výsledného pokusu. Žáci na vlastní oči vidí, jak se ocel a měď prodlužují (mění objem) a zároveň objeví, že se každá látka prodlužuje různou rychlostí. Následují ukázky s roztažností kapalin a plynů. V návaznosti je vhodná praktická ukázka toho, kde všude musíme se změnou objemu počítat, např. dráty vysokého napětí, potrubí, mosty, duše kola, plyn ve spreji atd. Žáci zde získají přehled o tom, proč dané věci vyrábíme přesně tímto způsobem a na co si musí dát pozor, když se někdy pustí sami do výstavby.

- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probranou fyzikální veličinu teplota, měření teploty a tepelná roztažnost látek. Žáci musí vědět, co je to bimetal.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat již probranou látku na téma tepelné roztažnosti látek. Žáci ověří své nabyté znalosti a naučí se je reprodukovat.
- **Popis interaktivního materiálu:** Zde se opět setkáme s interaktivními kartičkami, které se přiřazují do modrých rámečků, neboť tento program je vhodný zejména na takovéto testování. Po přiřazení kartiček je opět možné nechat zkontrolovat, zda je vše vyplněno správně.



Obrázek 35

5.15 Opakování schematické značky

- **Vytvořeno v softwaru:** Karty
- **Úvod do problematiky:** Elektřina jako symbol moderní doby, bez které už by dnes přežila jen malá hrstka lidí. Při otázce žákům, jak by vypadal život na Zemi, pokud by nebyla elektřina, se jim ježí vlasy hrůzou na hlavě, protože by nemohli hrát hry na počítači a herní konzoli, ani používat mobilní telefon. Ano, naše populace se stala závislá na elektřině a bez ní už neumí fungovat.

Z tohoto důvodu je potřebné mít alespoň základní vědomosti o elektřině a jejích vlastnostech. Žáci se seznámí s pojmy elektrický proud a napětí a s informacemi, jak jsou pro nás přínosné a nebezpečné. Dozví se, že proud je třeba rozvádět elektrickým obvodem a jak poznají, že v obvodu elektrický proud je. Elektrický obvod může obsahovat velkou řadu elektrotechnických součástek, proto se žáci naučí rozeznávat alespoň pár základních, které využijí i při vlastním zapojování obvodů.

- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Probranou fyzikální veličinu elektrický proud, napětí a zejména schematické značky elektrického článku, zdroje napětí, rezistoru, spínače, zvonku, žárovky.
- **Cíle daného materiálu:** Zopakovat již probranou látku na téma schematické značky elektrotechnických součástek. Žáci ověří své nabyté znalosti a naučí se je reprodukovat.
- **Popis interaktivního materiálu:** Toto téma zařazují pro zopakování na začátku hodiny, kdy žáci poté sami zkoušejí zapojovat obvody pomocí elektrotechnických stavebnic. Dle mého názoru praktická zkušenost zařazená následně po této teoretické zřetelně prodlouží uchování informací v mozku.

Materiál obsahuje interaktivní obrázky schematických značek jednotlivých elektrotechnických součástek a úkolem je správně přiřadit značky k jejich názvům pomocí tažení do modrých rámečků. Po skončení přiřazování se správnost ověří tlačítkem „Mám to správně?“.

5.16 Procvičení vodiče/nevodiče

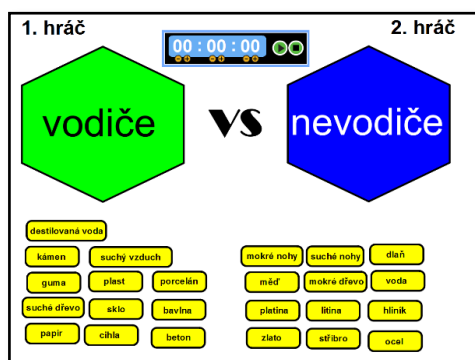
- **Vytvořeno v softwaru:** Active Inspire
- **Úvod do problematiky:** Různé látky mají různé vlastnosti a jednou z porovnávaných vlastností je i vodivost elektrického proudu. Látky, které vedou elektrický proud, se nazývají elektrické vodiče a obsahují volné nosiče elektrického náboje, pomocí nichž jsou schopné přenášet elektrický proud. Vodivé látky mají různé množství volných nosičů elektrického náboje, a proto jsou také různě dobrými vodiči, takže říkáme, že jsou lepší/horší vodiče elektrického proudu. Důležité je upozornit, že lidské tělo je vodičem a elektrický proud je z tohoto důvodu pro nás nebezpečný.

Elektrické nevodiče či izolanty jsou látky, které nemají volné nosiče elektrického náboje, nebo jich mají velice malé množství. Některé látky se mohou za určitých podmínek chovat jako nevodič a za určitých jako vodič, např. dřevo, voda...

- **Předpokládané vstupní znalosti žáků:** Pro tento materiál je vhodné mít probrané téma elektřiny, vodiče a izolantu.
- **Cíle daného materiálu:** Soutěživou formou porovnat znalosti žáků z oblasti vodičů a izolantů a navázat na znalosti z přírodovědy, kde se setkali či setkají s minerály a horninami.

Popis interaktivního materiálu: Tento materiál je vhodný pro tabule podporující současnou práci s minimálně dvěma stylusy, např. ActiveBoard.

Dva žáci se připraví a pedagog buď přetáhne pryč oranžovou zástěnu, nebo na ni klikne a ona zmizí. Poté spustí časomíru, žáci mají za úkol přetahovat do obrazce, u kterého stojí, správný druh materiálu. Celý návod napsaný v poznámce u hry.



Obrázek 36

6. Testování vytvořených výukových materiálů v praxi

Pro testování interaktivních materiálů byly vybrány dvě paralelní šesté třídy (pro zjednodušení označené jako A a B), které dosahují podobných studijních výsledků na ZŠ Nerudova v Českých Budějovicích. Třída označovaná jako A byla vyučována standardními metodami, např. výklad, praktický pokus, badatelská metoda atd. a k tomu měla výuku zpestřenou interaktivními materiály speciálně vytvořenými pro tuto diplomovou práci. Třída B pak byla vyučována stejnými standardními metodami, tedy výkladem, praktickým pokusem, badatelskou metodou atd., jenže tu byly jen minimálně používány interaktivní materiály, navíc odlišné od těch, které byly vytvořeny přímo pro tuto diplomovou práci.

Vyučovat třídu B takřka bez použití interaktivních materiálů bylo ještě obtížnější z důvodu vzájemného kamarádství mezi žáky z obou tříd. Během výuky vyvstal problém, protože třída A byla z interaktivních hodin tak nadšená, že se pochlubila svým spolužákům ze třídy B, kteří s materiály nepracovali, a ti se začali vyptávat, kdy s nimi budou také pracovat. Jak jejich tlak začal sílit, už se mi nedařilo jim rozumně vysvětlit, proč materiály v jejich hodinách nevyužívám. Nechtěl jsem děti ve třídě B ovlivnit tím, že bych jim prozradil srovnávací experiment, proto jsem byl nucen do výuky ve třídě B alespoň občas také zařadit několik zcela odlišných (třída A s nimi nepracovala) interaktivních materiálů, aby měli možnost ve třídě B být také „objeviteli“. Následně se již zvědavé dotazy trochu umírnily, ale neutichly. Proto je dle mého názoru jednodušší testovat materiály na odlišných školách, kde žáci nemají k sobě takovou blízkou vazbu.

Pro zjištění, zda měly mé interaktivní materiály ve třídě A nějaký přínos pro zlepšení znalostí žáků, jsem vytvořil krátký opakovací písemný test na probíraná témata, který jsem nechal vypracovat v obou třídách. Test byl sestavován tak, aby žáci odpovídali uzavřenými odpověďmi (jsou lépe srovnatelné), zjednodušilo se tím i opravování. Do testu byly zařazeny také dvě problémové konstrukční úlohy.

6.1 Ukázka písemného testu

Test je připraven tak, aby zkoumal povinné znalosti, které byly navíc u vybrané šesté třídy prohlubované pomocí interaktivních materiálů u vybrané šesté třídy.

Na vyplnění tohoto testu měli žáci čas 30 minut.

TEST

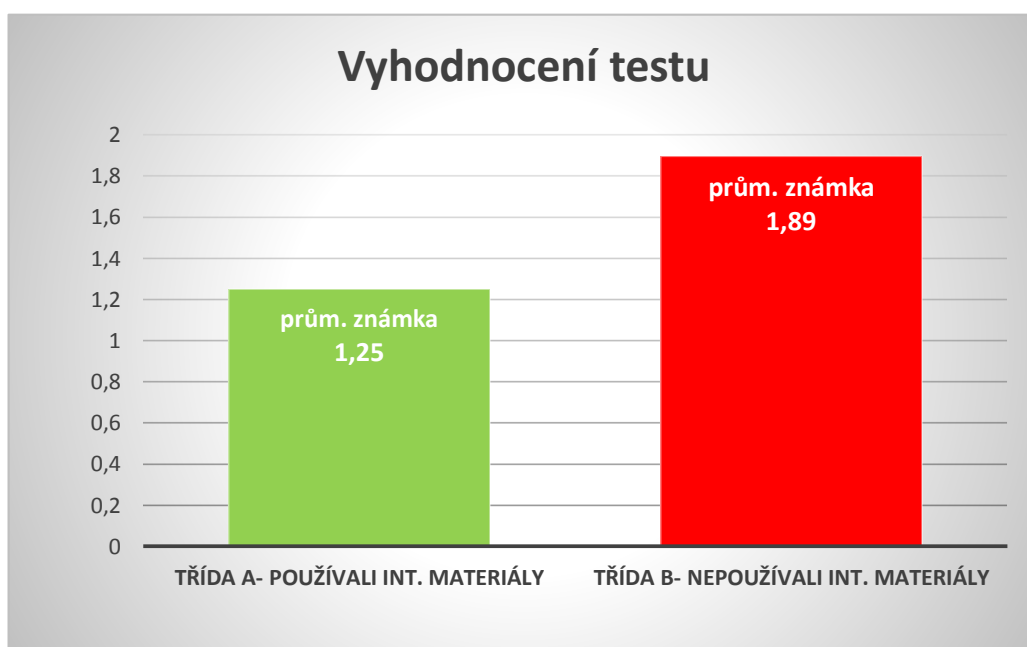
1) Rozhodni, zda je železo těleso, látka .	hodnocení 1b
2) Jaké skupenství mohou nabývat látky?	hodnocení 3b
3) Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič .	hodnocení 1b
4) Uveď fyzikální značku veličiny síla.	hodnocení 1b
5) Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace?	hodnocení 1b
6) Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je?	hodnocení 1b
7) Malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu?	hodnocení 1b
8) Převed: 15 dm= m	hodnocení 1b
9) Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?	hodnocení 1b
10) Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu?	hodnocení 1b
11) Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců?	hodnocení 1b
12) Převed: 10 dní= hodin	hodnocení 1b
Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: 13) a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem	hodnocení 1b
14) Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?	hodnocení 2b
15) Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené?	hodnocení 1b
Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci 16) posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte.	hodnocení 2b

Bodová škála pro vyhodnocení: 20-17b= 1; 16-13b= 2; 12-8b= 3; 7-3b= 4; 2-0b= 5

6.2 Vyhodnocení písemného testu

Test byl zadán dvěma paralelním šestým třídám, kde jedna třída byla vyučována pomocí připravených interaktivních materiálů (pro zjednodušení označená jako třída A) a tato třída pro odlišení vyplňovala test s názvem „**TEST- interaktiv**“. V této třídě se testování zúčastnilo 28 žáků. Druhá třída (pro zjednodušení označená jako třída B) vyplňovala stejný test s názvem změněným na „**TEST**“. V této třídě se testování zúčastnilo 19 žáků.

Testy byly opravovány dle bodové škály uvedené u otázek (viz. ukázka písemného testu). Po vyhodnocení testu byly u každé třídy vypsány dosažené známky. Pro objektivní porovnání výsledků obou tříd byla zvolena metoda srovnání aritmetických průměrů dosažených známek. Na základě srovnání aritmetických průměrů je třída A, která pracovala s interaktivními materiály znatelně lepší, a to s průměrnou známkou 1,25 oproti druhé třídě B, která tyto nově vytvořené interaktivní materiály nepoužívala s průměrnou známkou 1,89. Výsledek je patrný z následujícího grafu.



Skutečnost, že žáci používající interaktivní materiály dosáhli lepší průměrné známky, může být ovlivněna hned několika faktory, například tím, že při výuce a následném testování byli přítomni všichni zdatnější žáci nebo že dětem (zřejmě také díky interaktivním materiálům) připadala probíraná témata bližší. Dalším možným

ovlivňujícím faktorem byl pravděpodobně i můj individuální styl výuky za použití vlastních interaktivních materiálů, které byly pro děti evidentně nejen zábavné, ale také přinášely do výuky něco nového. Dle mého pozorování byly děti při práci s těmito materiály nadšené a v hojném počtu se dobrovolně hlásily na práci u interaktivní tabule, čímž byla hodina mnohem záživnější pro všechny zúčastněné.

Každý pedagog má své metody a přístupy, jako osobnost zasahuje do hodiny a ovlivňuje žáky svým specifickým způsobem, zároveň také klade odlišný důraz na různé poznatky a aspekty učiva. Ověření bylo provedeno na poměrně malém vzorku žáků právě proto, že já sám (jako tvůrce výše uvedených materiálů) tyto žáky učím a vnáším tak do hodin vlastní osobitý pedagogický přístup a individuální styl práce. Aby při vyhodnocování testu nedocházelo k masivnímu zkreslování výsledků (pokud by ve třídách učili jiní pedagogové), nebyl test v této první fázi ověřování hypotézy použit v jiných školách a třídách. Samozřejmě je možné vést výuku v šestých třídách i na jiných školách a poté vyhodnocovat testy, ovšem z důvodu zaměstnání to vidím (pro jednu osobu) jako časově nezvladatelné a zároveň by to bylo nad rámec této diplomové práce. Materiály byly vytvořeny pro výuku na naší škole, kde najdou uplatnění v praxi, tedy při výuce následujících šestých ročníků, ale rovněž je budou moci využívat i jiní vyučující na dalších školách.

6.3 Rozbor jednotlivých otázek

Pro zřetelnější rozbor jednotlivých otázek byla zvolena metoda aritmetického průměru dosaženého počtu bodů u každé otázky, poté jsem třídy porovnával na základě dosažených průměrných bodů.

6.3.1 Rozhodni, zda je železo těleso, látka. (hodnocení 1b)

Tato otázka měla za úkol rozčleňovat svět kolem nás z hlediska těles a látek. Žáci mají umět rozlišit, co je těleso a co látka. U otázky bylo možné získat maximálně 1 bod. V této otázce byl ve třídě a průměrný počet získaných bodů na žáka 0,86 bodu, u třídy B 0,68 bodu na žáka. Je zde vidět rozdíl, který může být zčásti ovlivněn i využitím interaktivních materiálů, které tyto dovednosti testovaly.

6.3.2 Jaké skupenství mohou nabývat látky? (hodnocení 3b)

Svět kolem nás se skládá z různých látek a ty mohou nabývat různých skupenství. Tato znalost je zahrnuta v testu na tělesa a látky, tudíž žáci museli již znalost odpovědi na tuto otázku prokazovat. Jelikož jsou tři správné odpovědi, bylo možné získat maximálně 3 body. Třída A získala průměrný počet 2,79 bodu na žáka, třída B 2,47 bodu na žáka. Tento rozdíl je malý, ale mohlo se na něm zčásti podílet i využití interaktivních materiálů.

6.3.3 Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič. (hodnocení 1b)

Téma elektřiny a zároveň i vodičů bylo probíráno právě tehdy, když probíhalo testování žáků, a proto se mohlo pozitivně odrazit při odpovědi na tuto otázku. Zde žáci obou tříd odpovídali zcela správně a dosáhli maximálního počtu 1 bodu.

6.3.4 Uved' fyzikální značku veličiny síla. (hodnocení 1b)

Tato znalost patří mezi základní, a jelikož je opakována jak v písemných, tak ústních testech, je větší pravděpodobnost zapamatování si. Možná i z tohoto důvodu bylo dosaženo velice podobného výsledku. Třída A získala bodový průměr na žáka

0,89 bodu oproti třídě B, která získala 0,84 bodu. U této otázky se neprojeví větší rozdíly, na kterých mohly mít podíl interaktivní materiály.

6.3.5 Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace? (hodnocení 1b)

U této otázky bylo dosaženo shody obou tříd, neboť žáci získali maximální počet bodů. Zde se mohl projevit také faktor zábavné formy výuky, kdy žáky pobavily ukázky padajícího jablka na Newtonovu hlavu. Tento slavný fyzik je také velice často zmiňovaný a může to být jeden z důvodů, proč všichni odpověděli správně.

6.3.6 Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je? (hodnocení 1b)

Základní jednotky fyzikálních veličin patří mezi stěžejní učivo, o to větším překvapením bylo, že třída B, která nepoužívala interaktivní materiály, dosáhla vyššího bodového průměru na žáka, a to 0,74 bodu ku 0,68 bodu získaných třídou A. V tomto případě tedy materiály neměly skoro žádný vliv na zapamatování učiva.

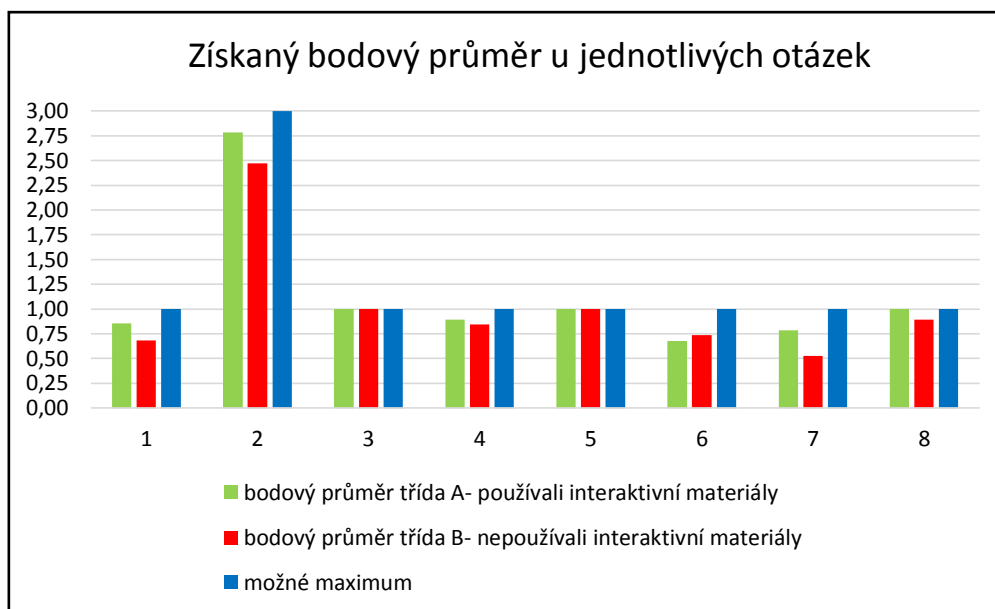
6.3.7 Malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu? (hodnocení 1b)

V tomto případě byla otázka „nastrčená“ schválně a kromě znalostí zkoumala také porozumění čteného textu. Fyzikální veličina takto značená je hmotnost, ale písmeno „m“ u některých žáků spontánně vyvolávalo odpověď, že se jedná o jednotku délky. To byla také nejčastější špatná odpověď. U této otázky byl bodový průměr třídy A 0,79 bodu a třídy B 0,53 bodu. Tento rozdíl může být způsoben taktéž právě velkou mírou právě nepozornosti při čtení a následnou spontánní reakcí chybujících žáků.

6.3.8 Převod: 15 dm = m (hodnocení 1b)

Nejvíce úkolů v interaktivních materiálech bylo právě na procvičování převodů jednotek. Žáci ze třídy A tak mohli mnohem více upevnit znalosti zábavnou formou. Dle mého názoru zde materiály úkol zcela splnily, neboť zde žádný žák ze třídy A neodpověděl špatně a třída získala průměr 1 bod. Naproti tomu třída B získala průměr 0,89 bodu. Rozdíl není tak velký ani markantní, ale lze ho z části přisuzovat také interaktivním materiálům.

Celkové shrnutí prvních osmi otázek je možné vidět na tomto grafu.



6.3.9 Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?

(hodnocení 1b)

Tato otázka zkoumala znalosti, které žáci získali při probírání tématu teplota. Zároveň bylo možné správně odpovědět, jestliže si žáci všimají svého okolí, když se s touto fyzikální značkou setkávají jak na lékařských, tak i na pokojových a venkovních teploměrech. Nemusí tedy být nijak velkým překvapením, že všichni žáci z obou tříd odpověděli správně.

6.3.10 Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu? (hodnocení 1b)

Jelikož téma teploty bylo probíráno jen několik hodin před psaním testu, byla velká pravděpodobnost, že žáci budou mít ještě tyto znalosti v paměti. Našli se i tací, kteří odpovídali špatně. Překvapením je, že žáci ze třídy B dosáhli těsného vítězství s průměrem 0,95 bodu, oproti družstvu A s 0,93 body.

6.3.11 Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců? (hodnocení 1b)

Také u této otázky bylo velkým překvapením, že zvítězila třída B s plným počtem bodů, oproti třídě A s průměrnými 0,96 body. (Na procvičení stopování času byly totiž vytvořeny zajímavé interaktivní materiály i s praktickými cvičeními, kterých se zúčastnili všichni žáci ze třídy A.) Třída B neměla na podporu výuky interaktivní materiály, ale stopování času zkoušela pouze prakticky na svých hodinkách. U této otázky se tedy nepotvrdila výhoda interaktivní výuky.

6.3.12 Převed': 10 dní= hodin (hodnocení 1b)

Převody základních jednotek jsou silnou stránkou žáků. Přisuzuji to faktu, že na tuto problematiku kladu velký důraz a se žáky jsou převody často procvičovány. V obou třídách odpověděli všichni žáci správně. V interaktivních materiálech je více úkolů na procvičování převodů, přesto se na celkovém vzorku zkoumaných žáků nepotvrdilo, že by byla horší třída B, která procvičovala převody pouze písemně do sešitů a na tabuli. Troufnu si ale ze samotné reakce žáků říci, že trénování převodů na interaktivní tabuli bylo zábavnější.

6.3.13 Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa:

a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem (hodnocení 1b)

Tato otázka byla obměnou předchozích, žáci pouze vybírali z předepsaných odpovědí. Byl zde proto velký předpoklad správných odpovědí, ale ten se nepotvrdil. Dokonce třída A s 0,64 bodu zde podala svůj nejhorší výsledek a byla poražena třídou B, která vybojovala průměrně 0,74 bodu. Touto otázkou se mělo ověřit, zda žáci umí použít své znalosti pro řešení problému. Bohužel je zde patrné, že to žákům stále činí potíže. Možným klíčem k nápravě dané skutečnosti je zařazení většího množství úloh do výuky.

6.3.14 Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?

(hodnocení 2b)

Tato otázka je položena tak, aby žáci museli u odpovědi přemýšlet a v duchu propojovat své znalosti. Zde projeví žáci ze třídy A svoji převahu s bodovým

průměrem 1,43 bodu vůči 0,63 bodu získaných třídou B. Tato otázka se objevovala i v interaktivních materiálech a je možné tedy přisuzovat vysoký bodový zisk i těmto materiálům.

6.3.15 Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené?

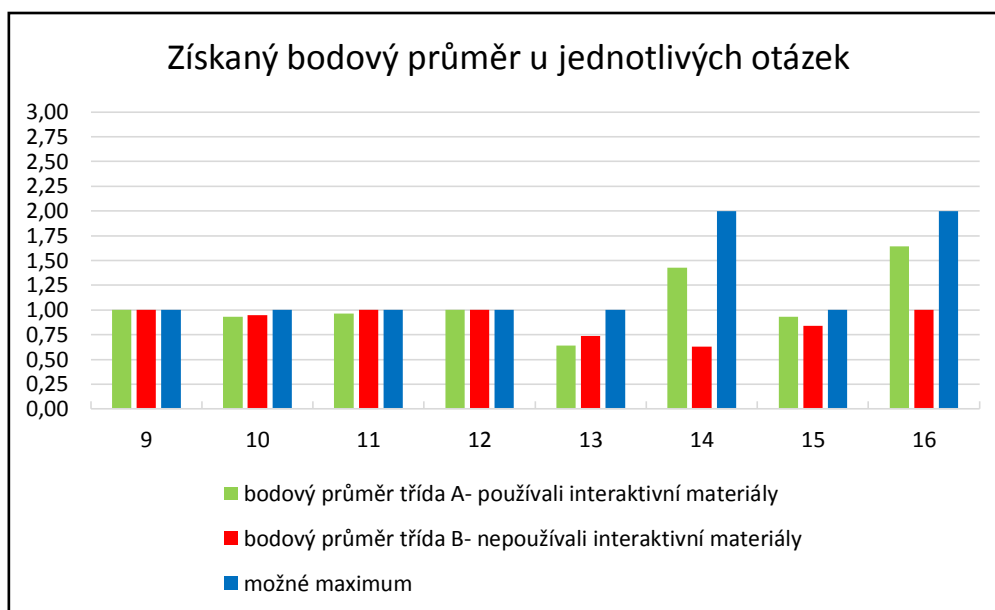
(hodnocení 1b)

Jedna z praktických otázek, kde mají žáci uplatnit své znalosti při řešení problémů z praxe. Jelikož se žáci učili „na vlastní kůži“ měřit prakticky s vodovádou i s olovnicí, tento úkol by pro ně neměl být těžký. Výsledky opět hovoří ve prospěch třídy A se získanými 0,93 body oproti 0,84 bodu získaných třídou B. Třída A tu projevila větší praktičnost a schopnost využívat své znalosti při řešení problému.

6.3.16 Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte. (hodnocení 2b)

I tato otázka je zaměřená na praktické využití dosažených znalostí žáků. Bystřejší žáci dokázali vymýšlet zajímavá řešení, například skřípnout drátek mezi hroty kružítka a poté pomocí pravítka změřit vzdálenost mezi hroty. Jiní žáci skřípli drátek mezi dva ploché konce pastelek a pravítkem změřili mezeru mezi nimi. V této praktické úloze se opět projevil vyšší tvůrčí přístup třídy A, která získala průměrně 1,64 bodu. Třída B získala průměrně 1 bod. U tvůrčích a praktických úloh projevila třída A vyšší potenciál a umění používat své znalosti při řešení problémů. Je možné, že k této dovednosti přispěly i interaktivní materiály, kde se také řešily tvůrčí úlohy.

Celkové shrnutí zbylých otázek je možné vidět na tomto grafu.



Největší rozdíly ve prospěch třídy A byly v otázkách 2), 14) a 16), což je také patrné z grafů. Zejména odpovědi na otázky 14) a 16) nasvědčují praktické dovednosti žáků a umění používat nabytých znalostí při řešení problémů. U žádné z dalších otázek nebylo dosaženo tak velkého bodového rozdílu.

Velkým překvapením bylo získání lepšího bodového průměru třídy B v otázkách 6), 10), 11) a 13), kde žáci dokázali svoji mírně lepší znalost jednotek fyzikální veličiny délka a znalosti v oblasti času a měření objemu.

7. Závěr

Po překonání všech prvotních překážek během tvorby výukových materiálů a jejich následné implementace bylo dosaženo konečného výsledku. Autorem předem stanovené cíle práce se podařilo uskutečnit, byly analyzovány technické principy interaktivních tabulí a možnosti jejich využití ve výuce na základní škole. Za pomoci dostupného softwarového vybavení byly vytvořeny interaktivní materiály pro výuku fyziky pomocí IT na druhém stupni základních škol. Vytvořené materiály byly testovány při výuce šestého ročníku na základní škole. Pro ověření přínosu interaktivních materiálů byly otestovány dvě paralelní šesté třídy, kde jedna třída (označená jako třída A) byla vyučována pomocí různých běžných vyučovacích metod a speciálně vytvořených interaktivních materiálů a druhá třída (označená jako třída B) byla vyučována stejnými obvyklými vyučovacími metodami, ale bez použití speciálně vytvořených interaktivních materiálů. Obě třídy byly poté testovány pomocí písemného testu, který obsahuje průřez probraným učivem a je zaměřen jak na paměťové dovednosti o fyzikálních veličinách a jejich jednotkách, tak i na praktické dovednosti, když mají žáci vymyslet řešení daného problému a realizovat zvolenou metodu v praxi.

Speciálně vytvořené materiály byly otestované na základní škole, v jedné ze dvou paralelních šestých tříd. Do jaké míry jsou dané materiály obecněji přínosné, by mohlo být například námětem pro další návaznou diplomovou práci, která může případně materiály otestovat ve větším rozsahu, na větším vzorku podobných šestých tříd, třeba i v rámci většího počtu škol. Následně je možné pokusit se o podrobnější rozbor výsledků testování těchto tříd a zjistit, jaký procentuální přínos materiály pro poznání a uchování poznání žáků měly, což nebylo možné provést při tvorbě této práce, neboť to je vysoce nad rámec této diplomové práce.

8. Seznam literatury

- [1] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 136 s. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z www: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf
- [2] BURIÁNEK, J. *Interaktivní metody výuky*. Internetový portál Varianty-vzdělávací program společnosti Člověk v tísni. [on-line] 2009, Dostupné z www: http://www.varianty.cz/download/pdf/texts_36.pdf
- [3] Dostál, J. *Interaktivní tabule - Významný přínos pro vzdělávání*. Časopis Česká škola (on-line). Vydává Computer Press. Publikováno 28. 4. 2009
- [4] RAMBOUSEK, Vladimír a KOL. *Výzkum informační výchovy na základních školách*. 1. Plzeň: Koniáš, 2007, 359 s. ISBN 80-86948-10-2.
- [5] AV MEDIA (2007). *Co je interaktivní tabule* [online]. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-trida-clanky/co-je-interaktivni-tabule.html>
- [6] AV MEDIA (2007). *Proč používat interaktivní tabuli* [online]. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-trida-clanky/proc-pouzivat-interaktivnitabuli.html>
- [7] AV Media (2007). *SMART Notebook Math* [online]. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-produkty/smart-notebook-math.html>
- [8] AV Media (2007). *SMART Notebook software* [online]. [cit. 2013-06-06]. Dostupné z: <http://www.avmedia.cz/smart-produkty/smart-notebook-software.html>
- [9] DOSTÁL, Jiří. *Interaktivní tabule ve výuce*. Časopis pro technickou a informační výchovu. 2009, č. 3. DOI: 1803-537X. Dostupné z: http://www.jtie.upol.cz/clanky_3_2009/dostal.pdf

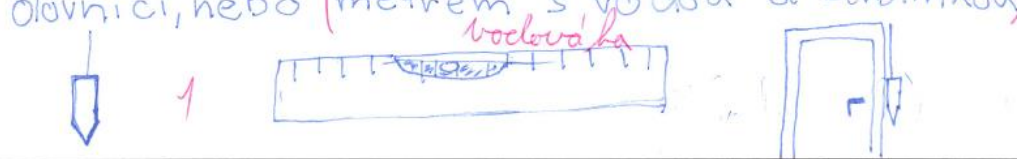
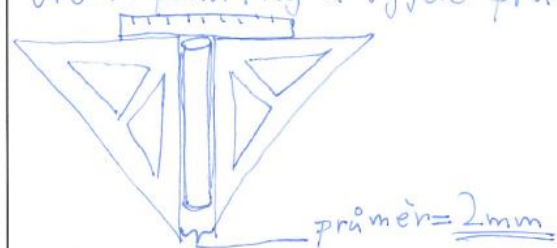
- [10] Druhy interaktivních tabulí. PEDAGOGICKÁ FAKULTA ZČU. *Centrum didaktických a multimediálních výukových technologií* [online]. 2012 [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: http://www.cdmvt.cz/node/311#Druhy_interaktivnich_tabuli
- [11] Interaktivní tabule v roce 2011. ALBATROS MEDIA a.s. *Česká škola* [online]. 2011 [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2011/02/jan-wagner-interaktivni-tabule-v-roce.html>
- [12] Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Rámcový vzdělávací program [online]. c2011 [citováno 2013-08-15]. Dostupný z : [http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=R %C3 %A1mcov %C3 %BD vzd %C4 %9Bl %C3 %A1vac %C3 %AD program&oldid=6687436](http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A1mcov%C3%BD_vzd%C4%9Bl%C3%A1vac%C3%AD_program&oldid=6687436)
- [13] JIŘÍ DOSTÁL. *Názornost-učební pomůcky: Informační a počítačová gramotnost* [online]. 2007 [cit. 2013-08-15]. Dostupné z: http://nazornost-ucebni-pomucky.xf.cz/informacni_gramotnost.pdf
- [14] FLEXILEARN. (2011). *Interaktivní výuka*. [online]. [cit. 2014-01-20]. Dostupné z: <http://ucitel.flexilearn.cz/interaktivni-vyuka/>
- [15] PÁNA, Lubomír a Miroslav SOMR. *Metodologie a metody výzkumu*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2007, 164 s. ISBN 978-808-6708-522.
- [16] MODERNÍ VYUČOVÁNÍ (2010). *Interaktivní tabule*. [online]. [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.modernivyucovani.cz/archiv/599-interaktivni-tabule.html>
- [17] [Interaktivní tabule v roce 2011. ALBATROS MEDIA a.s. *Česká škola* [online]. 2011 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2011/02/jan-wagner-interaktivni-tabule-v-roce.html>

- [18] VANÍČEK, Jiří. *Přednášky z didaktiky informatiky a výpočetní techniky* [online]. 2005 [cit. 2014-02-10]. Informatika. Dostupné z [www:<http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_inf/externi/kat_inf_0548/11_informatika.pdf>](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_inf/externi/kat_inf_0548/11_informatika.pdf).
- [19] VANÍČEK, Jiří. *Přednášky z didaktiky informatiky a výpočetní techniky* [online]. 2005 [cit. 2014-02-10]. Informatika. Dostupné z [www:<http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_inf/externi/kat_inf_0548/8_pripava_na_hodinu.pdf>](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_inf/externi/kat_inf_0548/8_pripava_na_hodinu.pdf).
- [20] VANÍČEK, Jiří (2004). *Počítačem podporovaná výuka: Přednášky z didaktiky informatiky a výpočetní techniky*. Dostupné z: http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_inf/externi/kat_inf_0548/13_pocitacem_podporovana_v_yuka.pdf
- [21] VANÍČEK, Jiří a kol. *Teoretické základy informatiky*. Praha : Kernberg, 2007. 431 s.
- [22] MOSS, G., a kol.: *The interactive whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansit (SWE) project: London Challenge, Institute of Education, 2007*
- [23] UHLÍŘOVÁ M. (2004): *Přijali učitelé počítač?* E-Pedagogium, č. 1, 2004
- [24] ZÁŠKODNÝ PŘEMYSL. *Kurikulární proces fyziky*. Ostrava: Algoritmus, 2009. ISBN 978-80-902491-0-3.
- [25] JANÁŠ, Josef. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1996. ISBN 80-210-1334-6.
- [26] KOLÁŘOVÁ, Růžena. 1. vyd. Praha: Prometheus, c2006, 193 s. ISBN 80-719-6336-4.
- [27] JANÁŠ, Josef. *Kapitoly z didaktiky fyziky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1996, 121, 25 s. ISBN 80-210-1334-6.

9. Přílohy

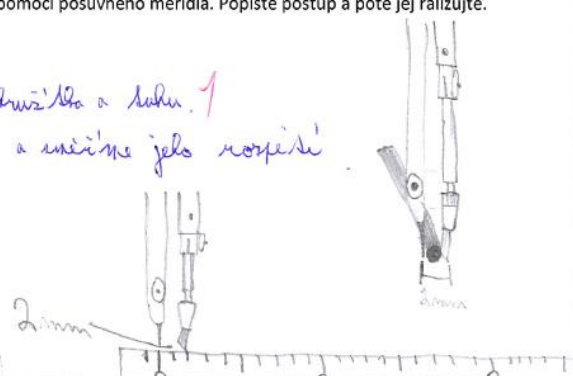
9.1.1 Ukázka vypracovaných testů

TEST- interaktiv.

1)	Rozhodni, zda je železo těleso, látka.	Železo je látka (železná tyč by byla těleso) 1
2)	Jaké skupenství mohou nabývat látky?	kapalně, plynně, pevně 3
3)	Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič.	vodič 1
4)	Uveď fyzikální značku veličiny síla.	F 1
5)	Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace?	Isaac Newton 1
6)	Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je?	1m (metr) 1
7)	malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu?	hmotnost 1
8)	Převeď 15 dm = m	1,5m 1
9)	Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?	°C (stupně celsia) 1
10)	Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu?	0°C (nula stupňů) 1
11)	Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců?	stopky 1
12)	Převeď 10 dní = hodin	10 · 24 = 240 hodin 1
13)	Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem	(metrem); odměrným válcem 1
14)	Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?	hmotnost a objem (m; V) 2
15)	Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené?	<p>olovnicí, nebo (metrem s vodou a bublinkou)</p> 
16)	Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte.	<p>1. Vezmeme dvě pravítka, mezi které vložíme drátek tak, aby se dotýkal obou dvou pravítek. 2. Poté změříme prostor mezi oběma pravítky a vyjde průměr drátku. 1</p>  <p>průměr = 2mm</p> <p>d = 2mm 1</p>


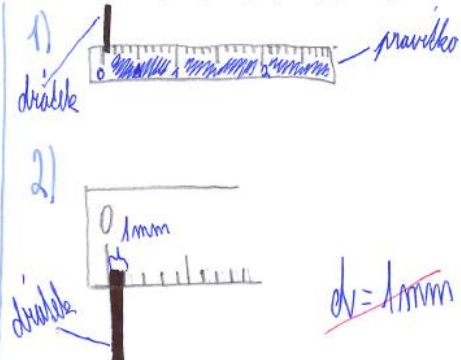
206 (1) A

TEST- interaktiv.

1)	Rozhodni, zda je železo těleso, látka.	látka 1
2)	Jaké skupenství mohou nabývat látky?	plynání kapalné a pevné 3
3)	Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič.	ne vodič 1
4)	Uveď fyzikální značku veličiny síla.	F 1
5)	Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace?	Isak Isaac Newton 1
6)	Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je?	d (l) 1m
7)	malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu?	hmotnost 1
8)	Převeď 15 dm = m	15 dm = 1,5 m 1
9)	Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?	°C 1
10)	Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu?	0°C 1
11)	Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců?	časoměr 1
12)	Převeď 10 dní = hodin	10 dní = 240 hodin 1
13)	Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem	odměrným válcem a) měřidlem
14)	Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?	ρ 1
15)	Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené?	Použil bych olovnici. 1
16)	Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte.	<p>Vezmeme si kružidlo. Umístíme do drát mezi kotoučky kružidla a kuku. 1 Přiložíme kružidlo k proužku a měříme jeho rozpětí. <u>d = 2 mm</u> 1</p> 


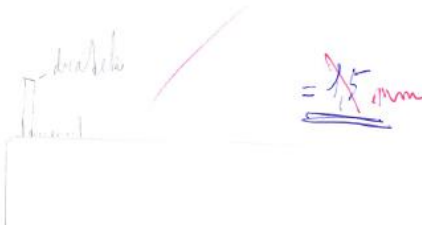
16b (2) ✓

TEST

1)	Rozhodni, zda je železo těleso, látka.	silu
2)	Jaké skupenství mohou nabývat látky?	pevné 1
3)	Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič.	vodič 1
4)	Uveď fyzikální značku veličiny síla.	F 1
5)	Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace?	Newton 1
6)	Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je?	dy, d
7)	malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu?	hmotnost 1
8)	Převeď 15 dm = m	1,5 m 1
9)	Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?	°C (celsius) 1
10)	Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu?	0°C 1
11)	Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců?	stopky 1
12)	Převeď 10 dní = hodin	240 h 1
13)	Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem	c) odměrným válcem 1
14)	Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?	hmotnost, objem 2
15)	Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené?	<p>pomocí obvině</p> 
16)	Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte.	<p>Ukážu si pravítko a dám ke němu drátek, aby m to dalo směřit. 1</p> 

15b (2) ~~1~~

TEST

1)	Rozhodni, zda je železo těleso, látka.	látka 1
2)	Jaké skupenství mohou nabývat látky?	Pevné, kapalné, plynné 3
3)	Rozhodni, zda je zlato dobrý vodič, nevodič.	VODIČ 1
4)	Uveď fyzikální značku veličiny síla.	F 1
5)	Jaký fyzik zkoumal sílu a definoval zákony gravitace?	Isaac Newton 1
6)	Základní jednotkou fyzikální veličiny délka je?	metr 1
7)	malé "m" je fyzikální značkou pro jakou veličinu?	hmotnost 1
8)	Převeď 15 dm = m	15 dm = 1,5 m 1
9)	Jaká jednotka teploty je v ČR na lékařských teploměrech?	°C 1
10)	Při jaké teplotě se začne led měnit na vodu?	0°C 1
11)	Jaký přístroj zvolíš pro měření času závodních běžců?	stopky 1
12)	Převeď 10 dní = hodin	24 · 10 = 240 240 h 1
13)	Vyber měřidlo, kterým změříš objem neznámého tělesa: a) metrem b) osobní váhou c) odměrným válcem	C - odměrný válec 1
14)	Jaké fyzik. veličiny se objevují v základní jednotce hustoty?	ρ ✓
15)	Jak bys ověřil/a, zda jsou zárubně dveří správně usazené? pomocí olovnic 	Pomocí rovnováhy ?
16)	Navrhnete metodu, jak změřit průměr drátku bez pomoci posuvného měřidla. Popište postup a poté jej realizujte.	

16b (2) ✓