

# JEDNODUCHÉ EXPERIMENTY Z FYZIKY AKO JEDNA Z FORIEM MIMOŠKOLSKEJ PRÁCE

**Šterbáková Katarína**

Katedra fyziky, Fakulta humanitných a prírodných vied, PU v Prešove, SR

## Resumé

*Príspevok prináša pohľad na jednu z foriem mimoškolskej práce - na jednoduché experimenty z fyziky, ktoré sú pozitívnym prostriedkom zvyšovania záujmu o fyziku a o prírodné vedy a napomáhajú pedagogickým pracovníkom aj pri voľno-časových aktivitách. Autorka na základe doterajších skúsenosti a odoziev na ne z pedagogickej obce, vytvorila v rámci projektu KEGA súbor metodických listov pre rôzne vekové kategórie žiakov ZŠ, ukážka ktorých je prezentovaná v článku.*

## Abstract

*The article brings the view of the new nontraditional experiments and activities out of the school in Science and Physics. In the article the author compiles the work of teachers with active learning and experiments and looks for their place in Physics. The article gives a lot of recommendations and experiences with them in project KEGA.*

## Úvod

Vychádzajúc z vlastných skúsenosti môžem vysloviť tvrdenie, že výchova detí je zdrojom ľudského šťastia, naplnením života, hlbokým uspokojením, ale na druhej strane je aj zdrojom mnohých starostí. Vyplýva z nej potreba venovať sa deťom neustále, nielen v škole ale aj mimo nej - v záujmových krúžkoch, kde im môžeme darovať kúsok zo svojho vzácneho času. V mnohých rodinách rodičom večer neostáva dostatok času na to, aby sa venovali deťom a často krát voľný čas zredukujú iba na kontrolu alebo pomoc pri príprave dieťaťa na vyučovanie. Deti samotné, majú doma menej času na rozvíjanie svojich záujmov, pretože okrem toho, že sa chcú venovať hrám, musia písať domáce úlohy.

V poobedňajších hodinách po vyučovaní sa deťom na školách naskytá priestor pre činnosť krúžkov, v ktorých sa môžu venovať rôznym hrám určeným k rozvoju ich osobnosti, didaktickým hrám, experimentovaniu a iným zaujímavým činnostiam.

Pre úspešné výchovné pôsobenie pedagogického pracovníka v krúžkoch je dôležitá jednota myšlienok, úsilia, záujmov a empatie medzi nim a deťmi. Umením pedagóga je hľadať takéto vzájomné prepojenia uprostred oddychových aktivít, kde je atmosféra spoločnej tvorivej práce, ktorá vedie deti k osvojeniu si trvalých vedomostí a zručností a pocitu zodpovednosti k sebe i k svojmu okoliu.

## K čomu sme dospeli v projekte?

V posledných rokoch masívne rozšírenie ponuky rôznych záujmových a krúžkových činností vedie k tomu, že na vedení týchto záujmových a krúžkových aktivít sa často podieľajú nielen učitelia, ale aj iní pedagogickí pracovníci, ktorí počas svojho štúdia nezískali potrebné kompetencie. Systematická príprava budúcich učiteľov na prácu so svojimi žiakmi v rámci mimoškolských záujmových činností je aj v súčasnosti na vysokých školách skôr výnimkou. Činnosť takto vedených krúžkov je preto často charakterizovaná živelnosťou, náhodnosťou, formálnosťou, nekvalifikovanou organizáciou a realizáciou mimoškolských foriem práce.

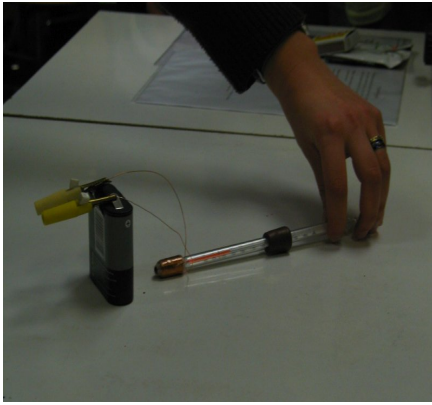
Zámerom riešiteľov projektu bolo vytvoriť súbor metodických materiálov, ktorý je zameraný na pomoc pedagogickým pracovníkom pri ich práci v krúžkoch. Ďalšie zaujímavosti o projekte nájdete v prácach autorov [1, 4, 5, 7, 8, 10], obsahom ktorých sú integrujúce poznatky z viacerých prírodných vied. Materiály, ktoré autori vytvorili v multimediálnej forme s bohatým obrázkovým materiálom, so zabudovanými interaktívnymi dynamickými simuláciami a s videosekvenciami, sú vystavené na webovej stránke projektu. Materiály sú dostupné aj na DVD, ktorý prihlásení účastníci konferencie a učitelia zapojení do projektu dostali na tejto konferencii zdarma. Učitelia prírodovedných krúžkov získajú tak možnosť rozšíriť spektrum používaných metód o netradičné metódy, ktoré posilňujú aktívne poznávanie žiakov, napomáhajú rozvoju poznávacích, intelektuálnych spôsobilostí a zručností a prispievajú u nich k vytváraniu prírodovedného obrazu sveta.

V prvom roku realizácie projektu bol zrealizovaný prieskum - dotazníkovou metódou, ktorý poskytol riešiteľom analýzu súčasného stavu záujmovej a krúžkovej činnosti na ZŠ. Z odpovedí respondentov sme vymedzili relevantné predmety záujmových činností, pre ktoré sme sa rozhodli vytvoriť metodické materiály. Na otázku, *v ktorej oblasti pociťujú najväčšie problémy pri zabezpečovaní činnosti krúžku*, sme zistili, že absentujú metodické príručky, na školách je zlé materiálne zabezpečenie prírodovedného krúžku, sú zlé priestorové zabezpečenia, absentuje odborná literatúra, slabý záujem žiakov o krúžok, nezáujem vedenia školy o činnosť krúžku a nedostatok námetov. Najviac z opýtaných učiteľov pri zabezpečovaní činnosti krúžku pociťuje najväčšie problémy v oblasti *absencie metodických príručiek a zlého materiálneho zabezpečenia krúžku*.

Nasledovalo štúdium dostupnej odbornej literatúry a zhromažďovanie vhodných didaktických materiálov pre krúžkovú činnosť. Skúsenosti z krajín, v ktorých sa venujú mimoškolskej činnosti sú jednoznačné: ak sa dá učiteľom čo len trochu voľnosti v tom čo a ako učiť, tak výsledok vedomosti neklesne, ale vzrastie. Samozrejme, že pri tom učitelia využívajú kvalitné učebnice spolu s pracovným zošitom a kvalitnou metodikou, ktoré im pomáhajú pracovať s deťmi. Voľnosť učiteľa sa začína už výberom materiálov a metód, pretože učitelia chcú učiť modernejšie, lepšie a prehľadnejšie.

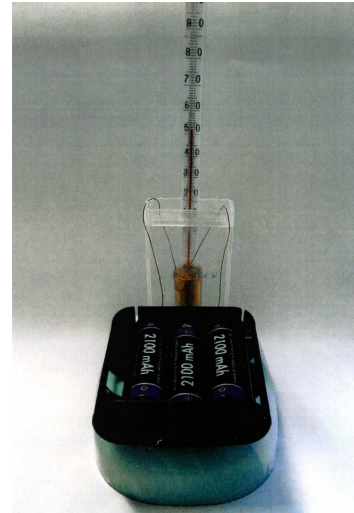
Informácie, ktoré sme analýzou vtedajšieho stavu získali, nás viedli k tomu, že sme zrevidovali existujúce študijné plány prípravy učiteľov prírodovedných predmetov tak, aby sa zvýšil podiel bádateľských aktivít a samostatnej práce študentov pri získavaní prírodovedných poznatkov. Tieto aktivity si vyžiadali na Katedre fyziky zavedenie nových voliteľných predmetov, na ktorých som participovala a boli to napr. *Tvorba učebných pomôcok* alebo *Netradičné jednoduché experimenty*. Na týchto výberových cvičeniach študenti boli vedení k samostatnej praktickej činnosti, ktorá začínala prípravou písomných materiálov na objasnenie funkcie nejakého zariadenia. Na tento predmet sa museli študenti dôkladne pripraviť doma, aby dokázali na hodine zvládnuť metódy „active learning“. (bližšie ŠTERBÁKOVÁ, Lublin 2008, s. 107-118) alebo viac zaujímavosti nájdete aj v práci [2] prof. Czarnieckiego, ktorý pojednáva o etických problémoch v mimoškolskej činnosti prezentovaných cez technické zručnosti.

Bolo potešujúce, že študenti dokázali aktívne prejsť svoju samostatnosť a mikrovýstupmi prezentovali experiment pri ktorom použili nimi zhotovené zaujímavé učebné pomôcky (*pozri obr.1-4*). Študenti boli ochotní zhotovené pomôcky s príslušným popisom funkcie venovať škole, za účelom ich vystavenia na vhodnom mieste - ako zaujímavý výstavný exponát.



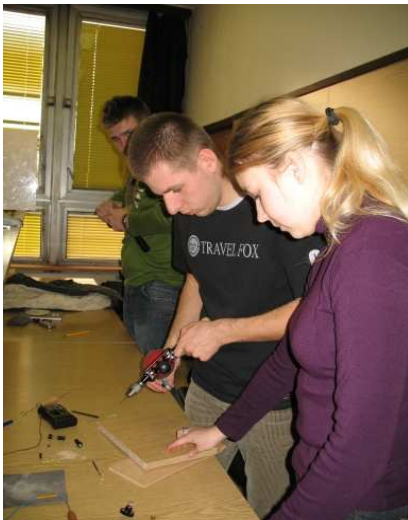
*Obr.č.1 Netradičný experiment*

*Obr.č.2 Učebná pomôcka k experimentu na obr.č1*

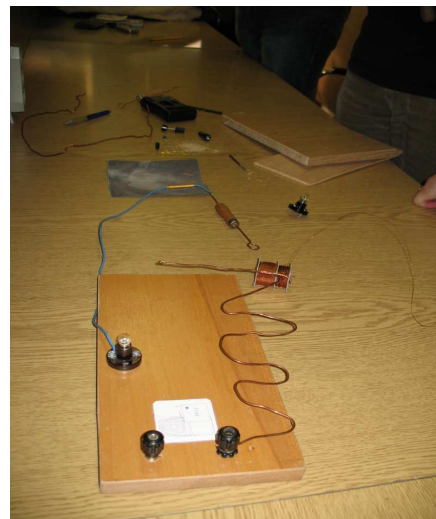


Zaujímavou iniciatívou v projekte z oblasti mimoškolskej záujmovej činnosti žiakov bola séria bakalárskych a diplomových prác s uvedenou problematikou. Zámerom ich tvorcov bolo pod vedením pedagógov z KF prispieť k tomu, aby žiaci základných škôl spoznali, že okrem krúžkov zameraných na telesné aktivity máme na školách aj krúžky, ktorých obsah sa týka vedy a techniky, aby sa žiaci naučili riešiť fyzikálne, didaktické, pedagogické i psychologické problémy.

Na tomto mieste sa chcem poďakovať všetkým učiteľom, ktorí sa aktívne zapojili do projektu vyplnením nášho dotazníka aj tým, ktorí nám poskytli nápady a podklady pre tvorbu materiálov. Sme veľmi potešení, že 73 učiteľov základných škôl prejavilo záujem spolupracovať s riešiteľmi projektu a zúčastňovali sa na workshopoch a stretnutiach s nami.



*Obr.č.3 Študenti pri tvorbe učebných pomôcok*



*Obr.č.4 Ukážka ich práce*

### **Čo priniesol projekt učiteľom a žiakom?**

Súbor elementárnych pokusov som spracovala do podoby metodických listov, ktoré sú usporiadané do 4 samostatných častí podľa tematických celkov z fyziky ZŠ. Je ich 35 a nachádzajú sa v spoločnej publikácii riešiteľov na DVD, ktoré je jedným z výstupov z projektu. Metodické listy sú určené pre rôznych záujemcov – ako návody pre prácu vedúcich

krúžkov, ale sú vhodné aj pre učiteľov fyziky na spestrenie výučby. Väčšina metodických listov obsahuje zameranie, tému stretnutia, kognitívne a afektívne ciele, nastolený problém, náčrt, požiadavky na bezpečnosť práce, časovú náročnosť, pomôcky, prístrojové vybavenie a materiál, teoretické spracovanie problematiky, doporučený pracovný postup, zhrnutie, fyzikálne zdôvodnenie, fyzikálny záver, ako aj diskusiu, v ktorej sú prediskutované najdôležitejšie momenty experimentu. Experimenty sú doplnené poznámkami, ktoré sa týkajú jednak realizácie experimentu a upozorňujú na možné prekážky, prípadne obsahujú jeho obmeny, jednak poukazujú na využitie demonštrovaného javu v praxi a pod.

Učitelia predkladajú žiakom problém v podobe experimentu, a tým im dávajú možnosť diskutovať, navrhovať hypotézy, riešenia a potom spoločne hľadajú spôsoby jeho overovania alebo vyvrátenia hypotéz. Žiaci sa pritom učia nebáť vyslovovať svoje názory, nehanbia sa za chyby, ktoré urobili a učia sa nevysmievat' sa iným spolužiakom, ktorým sa tiež niečo nepodarilo. Kritériom správnosti v takejto atmosfére nie je v maximálnej možnej miere autorita učiteľa, ale zažitá a overená realita prírodného deja. Dôležitou súčasťou riešenia problému, navrhnutia vhodného experimentu, výroby nejakého prístroja je to, že deti dostanú za domácu úlohu prekonzultovať s rodičmi alebo starými rodičmi daný jav, a tak sa niekedy stáva, že celá rodina diskutuje o danom fyzikálnom probléme. V rámci *voľno-časových aktivít* si žiaci môžu vyskúšať menej náročné experimenty, ktoré majú historický charakter. U žiakov sa prostredníctvom týchto experimentov prejavil väčší záujem o fyziku, žiaci sa stali tvorivejšími, aktívnejšími, čo sa prejavilo aj na ich vedomostiach v škole a v zručnostiach.

Prezentované experimenty pre voľno-časové aktivity posilňujú motiváciu žiakov, pomáhajú učiteľom a pedagogickým pracovníkom vzbudzovať a rozvíjať záujem o prírodné vedy a fyziku. Každý pedagóg by mal naučiť svojich žiakov vyplňať si voľný čas hodnotnou činnosťou, ktorá rozvíja ich zručnosti a prináša príjemný pocit z dobre vykonanej práce. Ani spontánne činnosti a chvíľky súkromia žiakov nemajú byť podnetom pre pasivitu pedagóga. Vtedy je vhodné zamerať sa na pozorovanie žiakov a na získavanie cenných podkladov, na odhaľovanie skrytých vlastností jednotlivcov, či skupiny, ktorú pedagogický pracovník vedie. Medzi základné vzťahy vo výchove patria úprimnosť, citlivosť a náročnosť. Pedagóg ich musí najprv pestovať u seba až potom ich môže ďalej sprostredkovať a odovzdávať.

## Ukážka zo súboru metodických listov určených pre prácu v záujmovom prírodovednom krúžku

Vysvetlivky k značkám , ktoré obsahujú metodické listy:



**Náčrt**



- označuje nastolený problém,
- ktorý zachytáva najdôležitejšie momenty pokusu a je nápomocný pri realizácii pokusu,
- označuje zhrnutie čo sme pozorovali počas pokusu,
- označuje fyzikálne zdôvodnenie pozorovaného pokusu,
- označuje fyzikálny záver pokusu.

Zameranie krúžku:	<b>PRÍRODOVEDNÉ</b>		
Téma stretnutia:	<b>Váhy, ktoré vážia vzduch ?</b>		
Cieľ:	<p><b>1. Kognitívne ciele:</b> Vysvetlenie a poskytnutie prvotnej informácie o meraní fyzikálnych veličín. Informácie o vážení látok. Rozvíjanie predstavy žiakov o časticovom zložení látok, o tom že existujú medzery medzi časticami látky, že existuje neustály a neusporiadaný, pohyb častíc.</p>		
Formulácia cieľov: a) vzdelávacích b) výchovných	<p><b>2. Afektívne ciele:</b> Viesť žiakov k poznaniu, že veci okolo nás sú síce veľmi rozmanité, ale všetky sa skladajú z atómov a molekúl. Rozvíjanie práce s počítačom a multimédiom ako nástrojom na získavanie vedomostí.</p>		
Organizačná forma:	<p><i>práca v krúžku, práca v laboratóriu, práca v tvorivej dielni,</i></p>	Počet frekventantov:	15
Cieľová skupina:	Žiaci 6. ročníka ZŠ	Vek frekventantov (roky):	12-13
<p><b>Požadované vedomostné a zručnostné predpoklady:</b> Ide o utváranie elementárnych zručnosti u žiakov, ktoré je založené na pedagogickej metóde – zážitku z experimentovania, ktorá je výnimočná tým, že je založená na osobnej skúsenosti každého žiaka. Pri spracovaní danej témy sa využíva predovšetkým tvorivá aktivita, diskusia a spätná väzba. Vychádza z osvedčeného predpokladu, že to, čo sa človek naučí prostredníctvom vlastnej skúsenosti si zapamätá lepšie a aj lepšie to dokáže využiť v každodennom živote a v budúcej praxi. - Oboznámenie žiakov so štruktúrou a obsahom krúžku (žiaci si priebežne robia poznámky). Orientačné opakovanie a prehľbovanie vedomostí. Zoznamovanie žiakov s pokusmi.</p>			
<p><b>Požiadavky na bezpečnosť práce:</b> Oboznámenie žiakov s pravidlami bezpečnosti pri zaobchádzaní s vriacou vodou, s horľavými materiálmi, s prácou so sklom, s nebezpečnými látkami.</p>			
<p><b>Predpokladaná časová náročnosť:</b> 30 minút</p>			
<p><b>Pomôcky, prístrojové vybavenie a materiál:</b> Potrebný materiál: (<i>uviesť množstvo materiálu potrebné pre prácu doporučeného počtu žiakov</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dve umelé paličky dlhé 15 a 30 cm</li> <li>• dva rovnaké balóniky</li> <li>• dve rovnaké plechovky</li> <li>• lepiaca páska</li> <li>• ceruzka</li> </ul>			
<p><b>Teoretické spracovanie problematiky:</b> <b>Tematický celok:</b> Látka a teleso.</p>			

**Téma:** Vlastnosti telies. Meranie fyzikálnych veličín.

1.27 Rovnoramenné váhy. Porovnávanie hmotností. - Janovič, J. a kol.: Fyzika pre 6. ročník základnej školy, študijná časť A. Bratislava, SPN 1990 str.70.



Je možné odvážiť vzduch?

**Doporučený pracovný postup:**

1. Ceruzkou označíme stred na 30 cm paličke.
2. Lepiacou páskou upevníme balóniky na konce paličky (pozri obr.1).
3. Dlhšiu paličku položíme stredom na kratšiu paličku, upevnenú medzi dvoma plechovkami.



Palička s balónikmi zostane vo vodorovnej polohe. (V prípade ak sú dva rovnaké balóniky.)



Balóniky majú tú istú hmotnosť.

4. Jeden z balónikov nafúkne na maximum a znovu ho pripevníme na otvor, pričom si dávame pozor, aby sa dodržal predošlý oporný bod.



Palička sa nakloní na stranu viac nafúknutého balónika. (pozri obr.2).



Vzduch v ňom ho robí ťažším ako je menej nafúknutý balónik.

**Zhodnotenie stretnutia (diskusia):**

**VYSVETLENIE:**



Princíp váženia na rovníramenných váhach spočíva, že pokiaľ sú telesa na miskách váh rovnako ťažké, potom sa jednotlivé misky nevychýlia zo svojich rovnovážnych polôh. Keď ale máme na miskách jedno teleso ťažšie a druhé ľahšie, potom sa misky prevážia na stranu ťažšieho telesa. Takže meranie na rovníramenných váhach je založené na porovnávaní hmotností. (pozri.obr.3)

**Odporúčame učiteľovi:**

Pokusy je vhodné realizovať frontálne a potom zhrnúť pozorované výsledky.

Pedagogický pracovník, ktorý vedie prírodovedný krúžok musí vytvoriť priestor pre výmenu

skúsenosti, zamerať sa na dochádzku, dochvilnosť, disciplínu, dosiahnutie určených cieľov stretnutia, vyskúšať si kľúčové kompetencie.

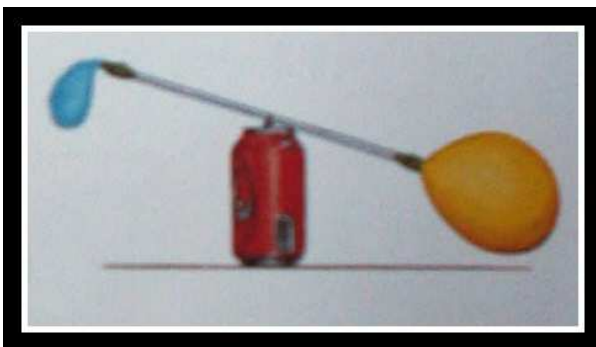
### Kritéria ohodnotenia činnosti žiaka:

Školské pokusy sú prostriedkom, ktorý podporuje samostatnosť a aktivitu žiakov. Sú dôležitou súčasťou poznávacieho procesu vo vyučovaní, preto počúvanie inštruktáže učiteľa, tvorivosť, vytrvalosť pri realizácii experimentu, odpovede na otázky učiteľa, kladenie otázok učiteľovi, sú mierou ohodnotenia učiteľom aj v mimoškolskej práci, ako doplňujúca informácia o zručnostiach žiaka.

### Prílohy:



Obr. č.1



Obr. č.2

Zdroj obrázkov: Poncová A. a kol.: Takmer tisíc pokusov veselo i vážne. Perfekt. Bratislava 2006, ISBN 80-8046-334-4.

### Záver

Vzhľadom na dôležitosť a rozsah problematiky bolo nad rámec príspevku, aby som ju celkovo a do hĺbky obsiahla. Preto som v ňom ponúkla len niektoré myšlienky ako inšpiráciu pre rozvinutie problematiky voľno-časových aktivít. Dávam čitateľovi podnet pre

špecializované štúdiá danej problematiky a hľadanie v kvalitnej zahraničnej literatúre, venujúcej sa jednoduchým experimentom, ktoré by sú veľkým prínosom pre pedagogické úsilie v krúžkoch a vo voľnom čase detí a mládeže.

Výchova detí mimo školy musí byť zapracovaná do celkového konceptu výchovy a odpovedať na konkrétne problémy života. Nenachádzam nič kompetentnejšie a spoľahlivejšie, ako vzdelávanie a výchovu detí, ktorou môžeme prispieť k transformácii súčasnej multikultúrnej a rýchlo sa meniacej spoločnosti.

Na záver si dovoľím zacitovať slová Pasquala Cháveza de Villanueva, ktorého fascinujúcim vyznaním bolo: „ ... ten, kto má životné poznanie mladých, toho srdce bije pre mladých, žije a existuje pre nich, aby pomohol riešiť ich problémy; oni sú zmyslom jeho života v práci, v škole, vo voľnom čase... „

*Tento príspevok bol spracovaný v rámci grantového projektu KEGA č. p. 3/4114/06 Ministerstva školstva SR: Rozširovanie edukačných kompetencií pedagogických pracovníkov (2006-2008).*

### **Literatúra:**

1. BURGER, V.: Education process with the use of new information technologies In: Zbirnyk naukovych prac: časť 2. - Uman' : Uman'skyj deržavnyj pedahohičnyj universytet imeni Pavla Tyčyny, 2008. ISBN 978-966-2113-36-5.
2. CZARNECKI, P.: Dylematy etyczne współczesności, Warszawa 2008, P. Czarniecki, Postmodernizm, czyli koniec filozofii? W: Parerga 2/2004, s. 17-33.
3. CHÁVEZ DE VILLANUEVA, P.: Vychovávajme srdcom dona Bosca. Bratislava: Don Bosco 2008.
4. ILKOVIČ, S.: Support of extra-curricular activities by using the information technology. In: Zbirnyk naukovych prac : časť 2. - Uman' : Uman'skyj deržavnyj pedahohičnyj universytet imeni Pavla Tyčyny, 2008. - s. 174-180. ISBN 978-966-2113-36-5.
5. JURČIŠINOVÁ, N.: Možnosti využitia regionálnych dejín v záujmovej činnosti žiakov ZŠ. In: Dejiny - internetový časopis IHFF PU v Prešove. roč.3. 2008. s. 39-56. [http://dejiny.unipo.sk/Dejiny\\_3\\_2008.pdf](http://dejiny.unipo.sk/Dejiny_3_2008.pdf). ISSN 1337-0707.
6. PONCOVÁ, A. a kol.: Takmer tisíc pokusov veselo i vážne. Perfekt. Bratislava 2006. ISBN 80-8046-334-4.
7. ŠEBEŇ, V., Czas wolny uczniów i działalność kółek zainteresowań w szkołach podstawowych In: Człowiek w procesie wychowania. Współczesne dylematy pedagogiki. - Lublin : Wydawnictwo naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, 2008. s.51-57. ISBN 978-83-925024-7-0.
8. ŠEBEŇOVÁ, I.: Záujmová krúžková činnosť na 1. stupni ZŠ. In: Człowiek w procesie wychowania. Współczesne dylematy pedagogiki. - Lublin : Wydawnictwo naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, 2008. s.119-123. ISBN 978-83-925024-7-0.
9. ŠTERBÁKOVÁ K.: Metody aktywizacji działalności pozaszkolnej uczniów. (Aktivizačné metódy mimoškolskej záujmovej činnosti žiakov) In: Człowiek w procesie wychowania. Współczesne dylematy pedagogiki. - Lublin : Wydawnictwo naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, 2008. s. 107-118. ISBN 978-83-925024-7-0.
10. TULENKOVÁ, M.: Działalność kół zainteresowań - przestrzeń do rozwijania kluczowych kompetencji uczniów w szkole podstawowej. In: Człowiek w procesie wychowania. Współczesne dylematy pedagogiki. - Lublin : Wydawnictwo naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji, 2008. s. 147-150. ISBN 978-83-925024-7-0.