



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky



**PaedDr. Bianka Gergeľová**

**Autoreferát dizertačnej práce**

**UČITEĽ FYZIKY  
A  
ROZVÍJANIE SCHOPNOSTI ŽIAKA  
PRACOVAŤ V TÍME**

**na získanie akademického titulu philosophiae doctor**

**v odbore doktorandského štúdia:**

**4.1.13 Teória vyučovania fyziky**

**Bratislava, jún 2017**

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre teoretickej fyziky a didaktiky fyziky, na Oddelení didaktiky fyziky.

Predkladateľ: PaedDr. Bianka Gergel'ová  
Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky  
Univerzita Komenského v Bratislave  
Mlynská dolina F1  
842 48 Bratislava

Školiteľ: doc. RNDr. Peter Demkanin, PhD  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzita Komenského v Bratislave

Oponenti: prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.  
Pedagogická fakulta  
Trnavská univerzita

doc. RNDr. František Kundracik, CSc.  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Univerzita Komenského v Bratislave

PaedDr. Gabriela Barčiaková, PhD.  
Gymnázium Jána Papánka  
Bratislava

Obhajoba dizertačnej práce sa koná o h

pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce v odbore doktorandského štúdia vymenovanou predsedom odborovej komisie prof. RNDr. Annou Dubničkovou, DrSc. , júna 2017,

4.1.13 Teória vyučovania fyziky,

na Univerzite Komenského v Bratislave, Fakulte matematiky, fyziky a informatiky, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava, miestnosť F2 – 126.

Predseda odborovej komisie:  
Prof. RNDr. Anna Dubničková, DrSc.  
Univerzita Komenského v Bratislave,  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky  
Mlynská dolina F1  
842 48 Bratislava

## Úvod

Vedieť pracovať v tíme nie je samozrejmosťou. Vo svete dospelých takmer všetky pracovné pozície, zamestnania vyžadujú od uchádzača túto schopnosť. To, či uchádzač dokáže pracovať v tíme, závisí vo veľkej miere od jeho charakteru. Niektorí ľudia sú viac prispôsobiví, skôr sa adaptujú na prácu v tíme, niektorí ľudia však môžu mať problém s takouto formou práce. To však neznamená, že by to nedokázali. Musia sa len naučiť dodržiavať pravidlá takejto práce, osvojiť si roly, ktoré sú im v rámci tímu pridelené.

Schopnosť pracovať v tíme možno veľmi dobre rozvíjať práve počas vyučovacích hodín fyziky. Fyzika je predmet, ktorý v nadväznosti na svoj obsah automaticky vytvára prostredia, situácie pre tímovú prácu. Tento fakt – *automatické generovanie situácií pre tímovú prácu v rámci predmetu fyzika* sa prejavil najmä po školskej reforme, t.j. po tom, ako namiesto výkladového spôsobu vyučovania sa do popredia dostalo výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania. Činnosti ako laboratórne a terénne práce, projektová práca obsahujúca aj práce rešeršného charakteru, artikulácia získaných vedomostí i rovesnícke vzťahy sú bežnou súčasťou vyučovania fyziky a jednoznačne vyžadujú spoluprácu žiakov.

Uplatnenie tímovej práce vo vyučovaní však nie je jednoduchá záležitosť, najmä zo strany učiteľa. Pri jej realizácii učiteľ musí zohľadňovať viaceré aspekty a ich vplyvy na jej priebeh:

- osobnosť žiaka ako adolescenta – jeho temperament, sebavedomie a správanie,
- postavenie žiaka v triede – jeho status,
- rovesnícke vzťahy v triede i mimo nej.

Všetky tieto vymenované aspekty sú dôležité preto, lebo v značnej miere ovplyvňujú žiakove správanie a žiak sa viaže k tímovej práci prostredníctvom svojho správania sa. Okrem týchto aspektov, ktoré sa týkajú žiaka, učiteľ si musí uvedomiť aj vlastné skúsenosti s riadením takejto práce, vlastnú pripravenosť na ňu.

Ako vybudovať v prostredí vyučovania fyziky schopný tím? Ako presvedčiť veľmi aktívneho žiaka, aby nechal pracovať aj ostatných spolužiakov, t.j. aby celková práca nebola zrealizovaná iba jedným členom tímu? Ako aktívne zapojiť do práce aj takého žiaka, ktorý najčastejšie býva v úzadí a najradšej sa zo všetkého vyzúva? Ako dosiahnuť, aby žiaci popri vlastnej práci vedeli objektívne ohodnotiť aj príspevky ostatných členov tímu? Práve zodpovedanie takýchto otázok a podobných nás vedie k tomu, aby sme v prostredí vyučovania fyziky budovali efektívne fungujúcu tímovú prácu medzi žiakmi. Schopnosť

žiaka vedieť pracovať v tíme chceme rozvíjať s cieľom lepšieho plnenia cieľov fyzikálneho vzdelávania definovaných základnými dokumentmi, a tým chceme prispieť do teórie vyučovania fyziky. V tejto práci sa snažíme rozvíjať myšlienky súvisiace s princípmi a kľúčovými tézami prírodovedného vzdelávania W. Harlenovej (2010) a tiež E. Helda a jeho kolektívu zastrešené pojmom *"výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania"*, v ktorej majú svoje nezastupiteľné miesta sociálny konštruktivizmus a vzájomná spolupráca žiakov pri rozvíjaní ich spôsobilostí vedeckej práce (Held 2011, 2016b).

## **Ciele fyzikálneho vzdelávania, štruktúra kompetencií rozvíjaných vyučovaním fyziky, základné znaky tímovej práce**

Úlohou školy je vzdelávať. Škola uskutočňuje vzdelávanie po predmetoch. Schopnosť žiaka vedieť pracovať v tíme by sa mala budovať v rámci každého vyučovacieho predmetu. Hovorí o tom Štátny vzdelávací program (ŠPÚ, 2011) svojimi oblasťami kompetencií, ktoré treba rozvíjať počas vyučovania. Vedieť spolupracovať je súčasťou profilu absolventa – vzdelanostného modelu, ktorý by mal charakterizovať každého študenta, ktorý úspešne ukončí gymnaziálne štúdiá. Okrem toho je to zahrnuté aj v cieľoch vzdelávania, a to nielen v cieľoch fyzikálneho vzdelávania, ale v cieľoch vzdelávania vôbec.

Je zrejmé, že napĺňanie všetkých cieľov vyžaduje viacero metód a foriem práce. Nemožno ich naplniť jedinou formou práce, v našom prípade tímovou prácou. Preto my sa zameriame iba na tie ciele fyzikálneho vzdelávania, ktorých napĺňanie prostredníctvom tímovej práce je podľa nás možné a efektívne. Tieto vybrané ciele uvádzame v tabuľke 1 (Tab. 1), v rámci ktorej ich priamo spájame so žiakovými kompetenciami z ŠVP, a zároveň aj so základnými znakmi tímovej práce. Toto prepojenie je dôležité preto, aby sme si uvedomili, ktoré ciele fyzikálneho vzdelávania naplníme tým, že u žiaka rozvíjame schopnosť spolupracovať. Pri zostavovaní tab. 1 sme vychádzali z diplomovej práce (Gergeľová, 2013), zároveň uvedená tabuľka je súčasťou príspevku (Gergeľová, 2016).

Po porovnaní stĺpcov tabuľky 1 môžeme povedať, že rozvíjanie schopnosti žiaka pracovať v tíme môže výrazne prispieť k tomu, aby žiaci mali kvalitnejšie vedomosti rôzneho charakteru, teda nielen poznávacieho, ale aj komunikačného, interpersonálneho, a aj intrapersonálneho.

**Tab. 1: Základné znaky tímovej práce žiakov, kompetencie Štátneho vzdelávacieho programu a ciele fyzikálneho vzdelávania**

<b>Tímová práca žiakov</b>	<b>Žiakove kompetencie podľa ŠVP</b>	<b>Ciele fyzikálneho vzdelávania</b>
Podporuje rozvoj tvorivosti a pôsobí na intelektuálny rozvoj žiaka	<b>Poznávacia (kognitívna)</b> Myslieť tvorivo a vedieť sa učiť v skupine.	Poskytnúť podmienky pre štúdium a tvorivosť v rámci kontextu, ktorý stimuluje a podnecuje študentov. (1.1)
Vytvára príležitosť pre plánovanie nadchádzajúcej činnosti.	<b>Poznávacia (kognitívna)</b> Formulovať a riešiť problémy, používať stratégie riešenia.	Poskytnúť metódy a postupy charakteristické pre vedu a techniku. (2.1) Dovoliť študentom aplikovať vybrané poznatky z fyziky. (3.2)
Rozvíja kritické myslenie.	<b>Poznávacia (kognitívna)</b> Uplatňovať kritické myslenie.	Rozvíjať uznanie možností a limitov spojených s vedou a vedcami. (1.3)
Rozvíja schopnosť pracovať.	<b>Komunikačná</b> Tvoriť, prijať a spracovať informácie.	Dovoliť študentom aplikovať metódy a postupy charakteristické pre vedu a techniku (2.2) Rozvíjať experimentálne zručnosti. (2.4) Rozvíjať zručnosti v oblasti informačných technológií. (2.5) Rozvinúť schopnosť analyzovať, vyhodnocovať a syntetizovať informácie. (3.3)
Zvyšuje sebadôveru žiaka, odstraňuje izolovanosť žiakov a podporuje iniciatívnosť.	<b>Komunikačná</b> Formulovať svoj názor a argumentovať.	Podporovať povedomie potreby a hodnoty efektívnej spolupráce a komunikácie počas aktivít. (2.3) Rozvíjať interpersonálne zručnosti a sociálne zručnosti (schopnosť efektívne komunikovať, tímovo pracovať, jazyk, rešpektovanie iných). (4.1) Rozvíjať schopnosť riešiť problémy. (4.2)
Podporuje demokratické rozhodovanie, a samostatnosť.	<b>Interpersonálna</b> Akceptovať skupinové rozhodnutia.	
Podporuje tímovú lojalitu.	<b>Interpersonálna</b> Kooperovať v skupine.	
Rozvíja sociálne kontakty medzi žiakmi	<b>Interpersonálna</b> Tolerovať odlišnosti jednotlivcov a iných.	
Vytvára priestor pre komunikáciu.	<b>Interpersonálna</b> Diskutovať a viesť diskusiu o odbornom probléme.	
Priaznivo pôsobí na sebakontrolu a sebaovládanie.	<b>Intrapersonálna</b> Regulovať svoje správanie.	

## Základné východiská výskumu

Základom rozvíjania schopnosti žiaka pracovať v tíme sú interakcie medzi účastníkmi, ktorí sa podieľajú na tímovej práci. Základom tímovej práce je skupina, základom skupiny je žiak a základom rozvíjania schopnosti žiaka pracovať v tíme v rámci vyučovania je učiteľ. Preto si musíme uvedomiť pri budovaní schopnosti spolupracovať tieto tri elementy: **skupina, žiak a učiteľ**, presnejšie musíme si uvedomiť čím vstupuje do tímovej práce žiak a učiteľ. Na lepšie pochopenie sme vytvorili schému na obr. 1, ktorá prehľadne znázorňuje, že v rámci tímovej práce dochádza k trom úrovňam interakcií:

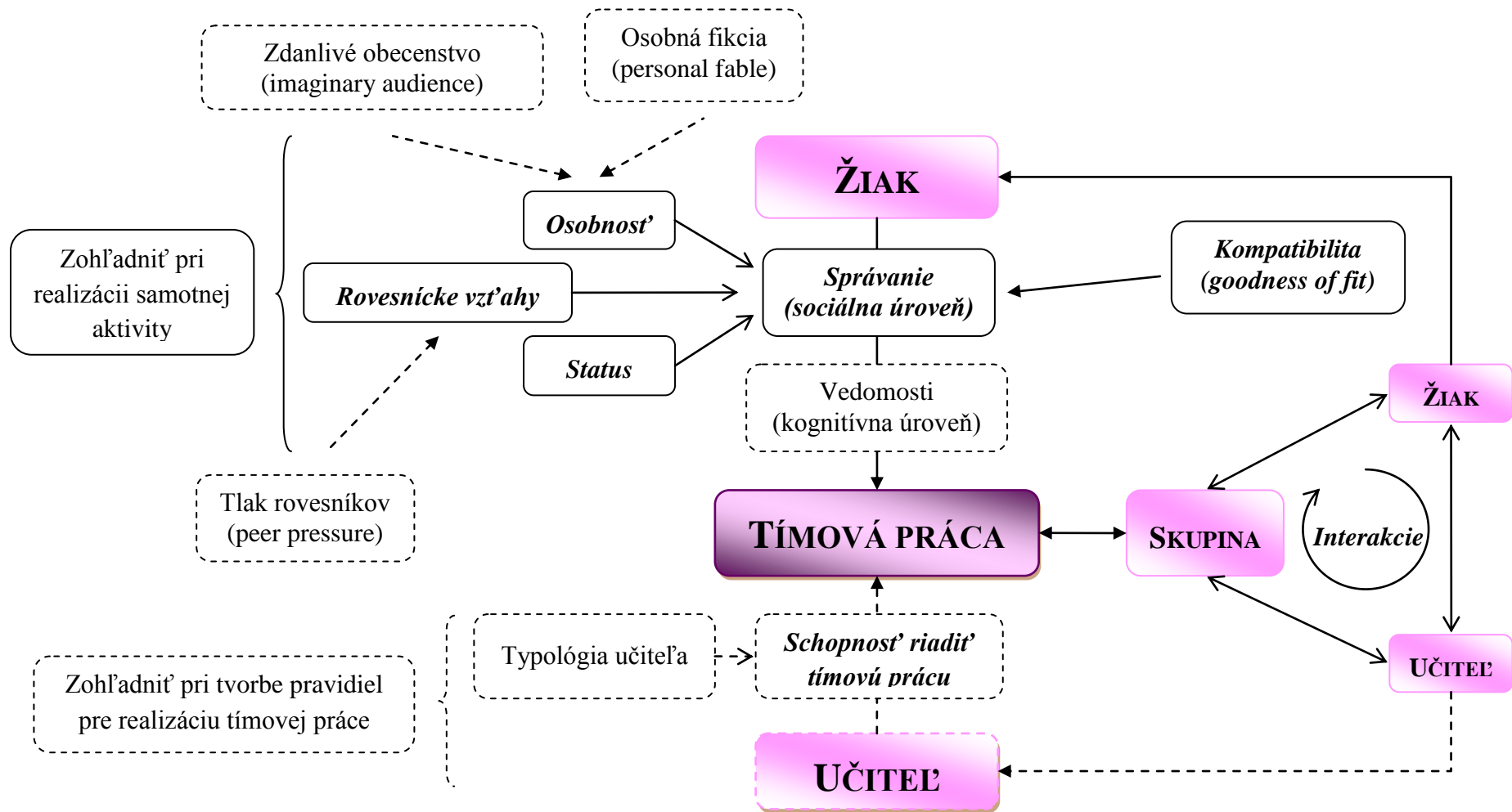
- a) interakcie medzi skupinou a žiakom,
- b) interakcie medzi učiteľom a žiakom,
- c) interakcie medzi skupinou a učiteľom.

Na základe týchto troch úrovní interakcií a na základe publikácií (Ormrod, 2011) a (Woolfolk, 2007) môžeme povedať tak, ako to znázorňujeme na obr. 1, že žiak vstupuje do tímovej práce svojimi vedomosťami (predstavujú kognitívnu úroveň) a svojím správaním (predstavuje sociálnu úroveň).

Ako ukazujeme na obr. 1, správanie žiaka je ovplyvňované štyrmi faktormi, pričom tri faktory – **osobnosť, rovesnícke vzťahy** a **status** sa môžu meniť aj bez pôsobenia učiteľa, štvrtý faktor – **kompatibilita** závisí len od učiteľa. Osobnosť, rovesnícke vzťahy a status prispievajú k formovaniu schopnosti žiaka pracovať v tíme nasledovne:

- **Osobnosť** – vo veľkej miere môže pôsobiť na to, či daný žiak prejaví záujem o pozíciu vedúceho, alebo o pozíciu pracovníka v danom tíme.
- **Rovesnícke vzťahy** – Rovesníci nie sú rovnakí, niektorí sú vplyvnejší než ostatní, a teda svojimi názormi a správaním sú schopní pôsobiť na ostatných.
- **Status** – súvisí najmä s tou skutočnosťou, ako žiak „zapadne“ do tímu. Ak ide o populárneho žiaka, možno od neho očakávať spoločnosť, schopnosť viesť diskusiu. Ale ak ide o žiaka odmietaného alebo zanedbávaného, možno od neho očakávať agresivitu, nevhodné správanie.

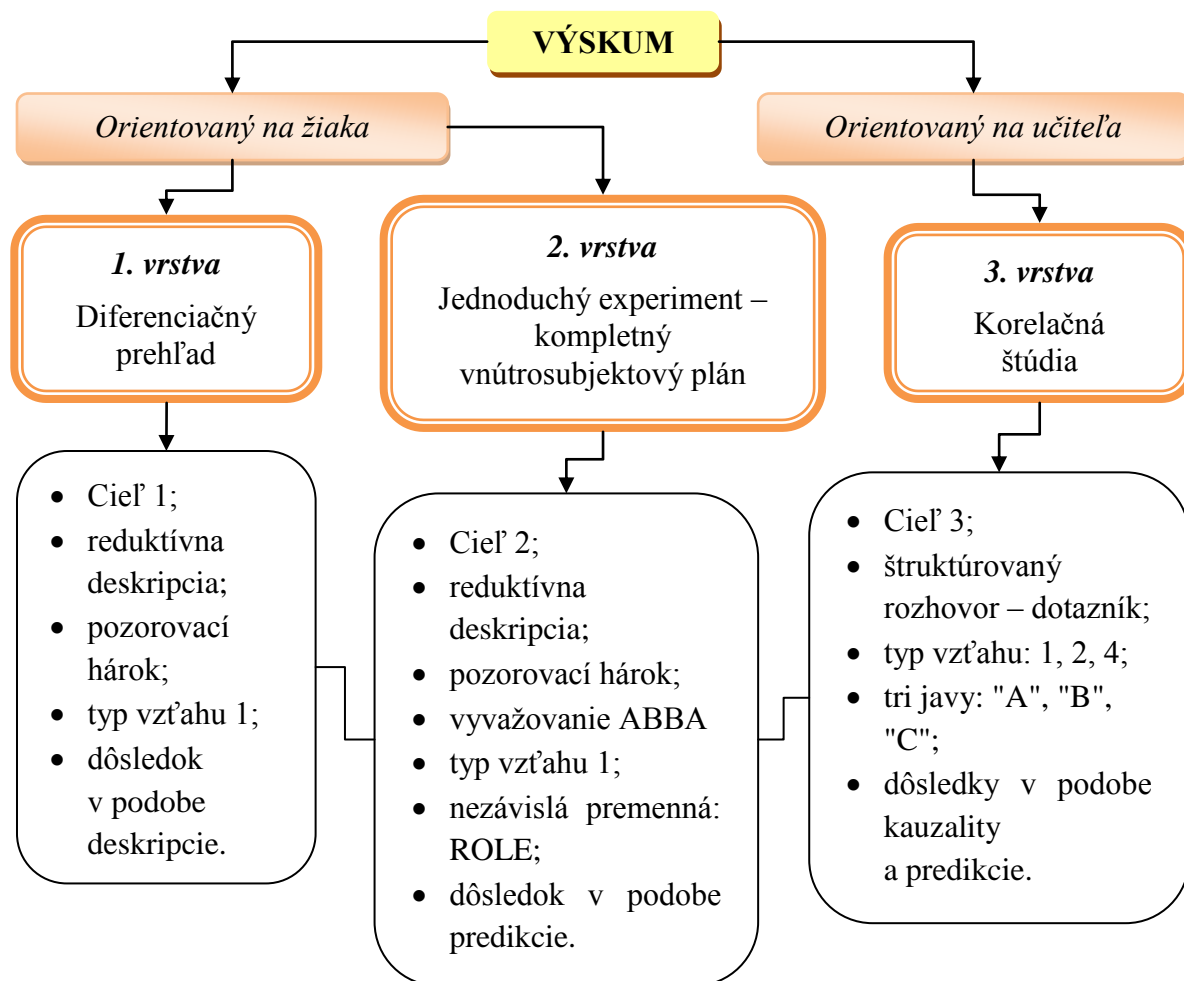
Aby sme dostali konkrétnejší obraz o učiteľovi fyziky, ktorý rozvíja schopnosť žiaka pracovať v tíme, rozhodli sme sa ho zahrnúť do zrealizovaného výskumu, presnejšie do tretej vrstvy. V rámci tejto vrstvy sme skúmali jeho názory, prístupy a skúsenosti s rozvíjaním uvedenej schopnosti.



Obr. 1 Tímová práca vo vyučovaní

## Výskum a jeho výsledky

Náš výskum vnímame v troch rovinách, v troch vrstvách, pričom jedna vrstva je spojená s experimentom a dve vrstvy sú neexperimentálneho typu. Jedna vrstva je zameraná na prácu učiteľa, dve vrstvy sú spojené s prácou žiakov. Schematicky by sme to mohli znázorniť nasledovne (obr. 2):



Obr. 2 Schéma realizovaného výskumu

V rámci zrealizovaného výskumu sme si stanovili tri ciele, a to:

1. Zistiť, ktoré spôsobilosti tvoriace schopnosť žiaka pracovať v tíme dokážeme zaznamenať počas laboratórneho cvičenia, resp. tímovej aktivity.
2. Zistiť, či aplikácia metódy, v rámci ktorej sú pomenované funkcie členov v tíme, vplýva na prejavy spôsobilostí schopnosti žiaka pracovať v tíme.
3. Zistiť prístup učiteľov fyziky k rozvíjaniu schopnosti žiaka pracovať v tíme.



Pre naplnenie prvého cieľa sme si zvolili typ výskumu *diferenciačný prehľad*. Druhý cieľ výskumu sme skúmali prostredníctvom *jednoduchého experimentu – kompletným vnútrosubjektovým plánom*, na zisťovanie skutočností ohľadom tretieho cieľa sme použili *korelačnú štúdiu*.

Predmet nášho výskumu, ktorým bol rozvíjanie schopnosti žiaka pracovať v tíme sme skúmali z dvoch smerov, pričom jeden smer bol orientovaný na prácu žiakov, a druhý na prácu učiteľa fyziky. Dáta sme získali najmä pozorovaním a štruktúrovaným rozhovorom – dotazníkom.

V rámci prvej vrstvy výskumu sme určili 28 možných indikátorov spôsobilostí schopnosti žiaka pracovať v tíme. Pri každom indikátore sme stanovili 5 úrovní jeho možného výskytu. Diferenciačným prehľadom sme zistili, že vo väčšine prípadov o každom indikátore sa vieme jednoznačne rozhodnúť, či je počas riešenia tímovej aktivity prítomný alebo neprítomný. Spracovaním získaných dát sme dospeli k nasledujúcim výsledkom:

- Počas tímových aktivít v najväčšej miere sa pozitívne prejavili interpersonálne zručnosti žiakov.
- Žiaci sa nezapájajú do diskusie najmä preto, lebo si myslia, že nemajú dostatočné vedomosti.
- Pri laboratórnych cvičeniach žiaci viac dbajú na medziľudské vzťahy, než v rámci dlhých tímových aktivít.
- Krátke aktivity predstavujú vhodný priestor pre dávanie konštruktívnej kritiky, avšak javí sa tak, že nie sú vhodnými na rozvíjanie komunikačných kompetencií, presnejšie na získavanie a spracovanie informácií.

V druhej vrstve výskumu sme zisťovali, či používanie rolí v rámci tímových aktivít môže vplývať na indikátory spôsobilostí schopnosti žiaka pracovať v tíme. Skúmali sme zvlášť laboratórne cvičenia a zvlášť dlhé tímové aktivity. V oboch prípadoch sme zistili, že používanie rolí zvyšuje mieru prítomnosti vybraných spôsobilostí, a to najmä komunikačnej a interpersonálnej oblasti.

Tretia vrstva výskumu, korelačná štúdiá, bola zameraná na skúmanie prístupu učiteľa fyziky k rozvíjaniu schopnosti žiaka pracovať v tíme. Prístup učiteľa fyziky sme dávali do súvisu s jeho štýlom vyučovania a s mierou jeho emočnej inteligencie. Prostredníctvom spracovania zozbieraných dát sme dospeli k nasledujúcim záverom:

- Všetci učitelia fyziky, ktorí sa zúčastnili nášho výskumu dokážu na relatívne dobrej úrovni rozpoznať, pochopiť a zvládať emócie svojich žiakov.

- V porovnaní s budúci učiteľmi fyziky, učitelia fyziky majú vyváženejšiu emočnú inteligenciu, t.j. emočná inteligencia sa pedagogickou praxou rozvíja.
- Vyučovací štýl učiteľa fyziky sme skúmali tromi spôsobmi. V prípade väčšiny učiteľov fyziky môžeme povedať, že v ich vyučovacom štýle najviac prevládajú prvky liberálneho štýlu, zároveň sú výrazne prítomné aj prvky facilitácie.
- Vo vyučovaní väčšiny učiteľov fyziky sú najmenej zastúpené prvky exekutívneho štýlu.
- U budúcich učiteľov fyziky sa prejavuje, že vo väčšine prípadov v ich vyučovacom štýle budú prevládať prvky liberálneho a facilitačného štýlu.
- Podľa väčšiny učiteľov fyziky tímová práca je medzi žiakmi obľúbenou formou práce.
- Počet tých učiteľov, ktorí s radosťou uplatňujú tímovú prácu žiakov je nižší v porovnaní s počtami tých, podľa ktorých žiaci obľubujú prácu v tíme.
- Menej ako 15% učiteľov fyziky uviedlo, že časový harmonogram tímovej aktivity striktne dodržiava.
- Podľa učiteľov fyziky, a tiež aj podľa budúcich učiteľov fyziky tímové aktivity najviac pôsobia na rozvíjanie kompetencií komunikačnej oblasti.
- Učitelia a budúci učitelia fyziky sa najviac zhodli v tom, že žiaci sa nezapájajú do diskusie počas tímových aktivít najmä kvôli nedostatku vedomostí.
- Učitelia i budúci učitelia fyziky pristupujú k rozvíjaniu schopnosti žiakov pracovať v tíme s uvedomovaním psychologických a sociologických aspektov, ktoré s touto schopnosťou súvisia.
- Budúci učitelia fyziky sa javia tak, že pri rozvíjaní schopnosti žiaka pracovať v tíme budú ambicióznejší v porovnaní so súčasnými učiteľmi fyziky. Teda, uvedenú schopnosť plánujú rozvíjať vo väčšej miere, resp. počas vyššieho počtu vyučovacích hodín s realizáciou tímovej aktivity ako učitelia fyziky.
- Učitelia fyziky si volia realizáciu tímových aktivít kvôli rozvíjaniu kompetencií poznávacej a komunikačnej oblasti. Avšak, zároveň myslia si, že najviac sa im darí rozvíjať kompetencie interpersonálnej oblasti.

V tretej vrstve výskumu sme si stanovili tri predpoklady:

P1: Učitelia fyziky majú vo veľkej miere rozvinutú emočnú inteligenciu.

P2: Miera emočnej inteligencie predurčuje vyučovací štýl učiteľa.

P3: Vyučovací štýl učiteľa vymedzuje jeho postoj k rozvíjaniu schopnosti žiaka pracovať v tíme.

Z uvedených predpokladov sme potvrdili P1 a P3.

Celý výskum sme sa snažili zostaviť tak, aby jeho jednotlivé vrstvy boli konzistentné. Práve preto sme sa rozhodli, že pozorovací hárok pretransformujeme do konkrétnej položky dotazníka. Týmto krokom sme chceli zabezpečiť, aby sme mohli dáta získané z pozorovaní a z dotazníkov jednoznačne porovnať. Z našich porovnávaní sme zistili, že učitelia fyziky vnímajú väčšinu indikátorov pozitívnejšie v porovnaní s nami, neintervejúcimi nemaskovanými pozorovateľmi. My ako pozorovatelia sme mnohé z nich vnímali kritickejšie. Myslíme si, že táto skutočnosť môže súvisieť práve s našou pozíciou, s tým, že sme žiakov nepoznali. V rámci príčinách, kvôli ktorým sa žiaci nezapájajú do diskusií najviac sme sa zhodli s učiteľmi v tretej príčine. Táto príčina je o tom, že žiaci si myslia, že nemajú dostatočné vedomosti, aby mohli prispieť do diskusie.

Počas prípravy, realizácie a vyhodnocovaní výskumu sme nadobudli mnohé skúsenosti. Myslíme si, že tieto skúsenosti môžeme premietnuť do odporúčaní pre nasledujúcu prax nasledovne:

- Nie každý tím sme boli schopní podrobne pozorovať. V triede totiž mnohokrát bolo 6 – 7 tímov. Aby sme lepšie zachytili správanie žiaka, bolo by vhodné tímovú prácu zaznamenať pomocou kamery, a následne z kamerového záznamu doplniť pozorovací hárok.
- Naraz je vhodné sledovať maximálne dva tímy. Sledovanie väčšieho počtu tímov môže viesť k chasu.
- Nadväzujúc na metódu používania rolí a na výsledky dotazníka navrhujeme vytvoriť všeobecnú metodiku s pravidlami pre riadenie tímovej práce.

## **Summary**

This thesis focuses on the competencies of pupils to work in a team and on the approach of physics teachers to the development of these skills. In the first part, we present the theoretical basis of research. These consist of clarification of teamwork in education documents ruling the physics education. We mainly address goals of physics education, National Curriculum and the educational program International Baccalaureate. A portion of the theoretical part consists of an analysis of psychological and sociological aspects of teamwork, description of selected contexts of teamwork with teaching and learning methods and pilotage of the selected research layers.

In the second part of the thesis, we deal with empirical research implemented in three layers. We come to realize that one of the ways we can develop the ability of a pupil to work in a team within the physics education is to use method of roles during laboratory classes. In the development of the pupil's ability to work in a team we must also take into account his personality, peer relations and his status in the classroom. We have also confirmed that elements of liberal teaching style prevail among physics teachers, and in many instances, there are features of facilitating and that physics teachers apply teamwork in teaching physics especially in order to develop pupils' skills at cognitive and communication level.

## Publikačná činnosť autora s uvedením ohlasov

GERGEĽOVÁ, B., VELMOVSKÁ, K. 2012. Skupinová práca žiakov v téme Trenie: Trecia sila a jej meranie. In *Fyzikálne listy*, roč. 17, č. 1. 2012. s. 3-6. ISSN 1337-7795.

GERGEĽOVÁ, B. 2012. Komplexný materiál ku skupinovému vyučovaniu fyziky. In Zborník príspevkov : *Študentská vedecká konferencia FMFI UK*. 2012. Bratislava : Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. s. 380-391. ISBN 978-80-8147-001-0.

GERGEĽOVÁ, B., VELMOVSKÁ, K. 2013. Skupinová práca žiakov gymnázia, vedenie žiakov k takejto práci prostredníctvom metodických materiálov. In Zborník príspevkov : *Tvorivý učiteľ fyziky VI*. Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť. 2013. s. 96-113. ISBN 978-80-971450-0-2.

### *Ohlasy (1):*

[o4] 2015 Vanyová, M.: Rastliny a vlastnosti viditeľného svetla. In: *Tvorivý učiteľ fyziky VII*. Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť, 2015, S. 252

GERGEĽOVÁ, B. 2013. Vedenie žiakov gymnázia ku skupinovej práci prostredníctvom metodických materiálov. In Zborník príspevkov : *Študentská vedecká konferencia FMFI UK*. 2013. Bratislava : Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. s. 364-375. ISBN 978-80-8147-009-7.

GERGEĽOVÁ, B., DEMKANIN, P. 2013. Horúce! Studené! Teplé! In Zborník príspevkov : *Aktuálne otázky prírodovedno-technických predmetov a prierezových tém v primárnej edukácii*. 2013. s. 56-62. ISBN 978-80-555-0994-5.

GERGEĽOVÁ, B., URBAŠÍKOVÁ, M., TRENČAN, J. 2014. Empirický prístup k zavedeniu pojmu hydrostatická vztlaková sila In: *Obzory matematiky, fyziky a informatiky*. - Roč. 43, č. 1 (2014), s. 39-48. ISSN 1335-4981.

GERGEĽOVÁ, B., VELANOVÁ, M., DEMKANIN, P., 2014. The experienced physics teacher and her first experience with data-logger. In INNODOCT/14 "Strategies for Education in a New Context" [elektronický zdroj]. - Valencia : Universitat Politècnica de Valencia, 2014. - - S. 158-179 [CD-ROM]. ISBN 978-84-9048-272-8.

### *Ohlasy (3):*

[o4] 2015 Jenisová, Z.: Vyučovne chémie v kontexte požiadaviek súčasnej doby. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2015, S. 141

- [o1] 2015 Hodosyová, M. - Útla, J. - Vanyová, M. - Vnuková, P. - Lapitková, V.: The development of science process skills in physics education. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 186, 2015, s. 982-989 - SCI
- [o4] 2015 Čipková, E. - Karolčík, Š. - Žarnovičan, H. - Droppová, K.: *Vonkajšie prostredie ako priestor pre vzdelávanie a učenie sa*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2015, S. 283
- GERGEĽOVÁ, B., DEMKANIN, P. 2015. *A pszichológiai és a szociológiai szempontok jelentőségei a tanuló csoportmunkára való készségének a fejlesztésében* . The importance of psychological and sociological aspects in the development of pupils` team-work skills. In: *Book of Selected Papers*. - Novi Sad : Faculty of Teacher Education in the Hungarian Language in Subotica University, 2015. - S. 96-110. - ISBN 978-86-87095-64-9.
- GERGEĽOVÁ, B. 2015. *Vnímanie zvuku od vyučovania prírodovedy až po maturitu* In: *Tvorivý učiteľ fyziky 7*. - Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť, 2015. - S. 88-95. - ISBN 978-80-971450-3-3
- GERGEĽOVÁ, B., VELMOVSKÁ, K., DEMKANIN, P. 2016. *Nemusíme byť kamaráti na to, aby sme dokázali spolupracovať*. In: *Tvorivý učiteľ fyziky 8*. - Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť, 2016. - S. 86-97. - ISBN 978-80-971450-8-8
- GERGEĽOVÁ, B. 2016. *Analýza vybraných aspektov testových úloh z fyziky* In: *Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní. Zborník abstraktov*. - Bratislava : Univerzita Komenského, 2016. - S. 30. - ISBN 978-80-8082-954-4
- DEMKANIN, P., GERGEĽOVÁ, B. 2017. *Development of aptitude for team work via physics education*. In: *DIDFYZ 2016: From the Roots to Contemporary Education - Proceedings of the 20th International Conference DIDFYZ*. - Melville : AIP, 2017. - Art. No. 047001 [6 s.]. - ISBN 978-0-7354-1472-3.

## Zoznam bibliografických odkazov

- BARTOŠOVIČ, L., DEMKANIN, P. 2014. Physics teacher's creative approach to digital technology – exploring the projectile motion. In INNODOCT/14 "Strategies for Education in a New Context" [elektronický zdroj]. - Valencia : Universitat Politecnica de Valencia, 2014. - - p. 142-157 [CD-ROM] ISBN 978-84-9048-272-8.
- BERELSON, B. 1952. *Content analysis in communication research*. Glencoe, Illinois, Free Press. 1. edition. 220 p.
- BĚLOHLÁVEK, F. 2016. *25 typů lidí : Jak s nimi jednat, jak je vést a motivovat*. Grada : Praha, 3. vyd. 175 s. ISBN 978-80-247-5872-5.
- BORG, J. 2013. *PERSUASION: The art of influencing people*. 4. edition. Pearson Education, Edinburgh, UK. 320 p. ISBN 978-1-292-00453-2.
- CABRERA, A. F. et al. 2002. Collaborative learning: Its impact on college students' development and diversity. In *Journal of College Student Development*. January/February 2002, Vol. 43, No. 1, p. 20-34. Available online at <[http://www.hci.sg/admin/uwa/MEd7\\_8633/Causal\\_comparative2.pdf](http://www.hci.sg/admin/uwa/MEd7_8633/Causal_comparative2.pdf)>.
- CLONINGER, C. R. 2013. What makes people healthy, happy, and fulfilled in the face of current world challenges. In *Mens Sana Monographs*. January 2013, Vol. 11, Issue 1, p. 16–24. ISSN 1998-4014. Available online at <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3653221/>>.
- COLLINS, A. A KAPUR, M. 2014. Cognitive Apprenticeship. [aut.] R. K. Sawyer. *The Learning Science*. s. 1. : Cambridge University Press, 2014, s. 109-127.
- DEMKANIN, P. 2008. Poznámky k cieľom fyzikálneho vzdelávania. In: *Obzory matematiky, fyziky a informatiky*, roč. 37, 2008, č. 2, s. 54. ISSN 1335-4981.
- DEMKANIN, P. 2011. *Vybrané úlohy v príprave učiteľov fyziky na Slovensku*. Bratislava : FMFI UK, 2011. 1. vyd. 103 s. ISBN 978-80-89186-89-1.
- DEMKANIN, P. 2013. Preparation of new physics teachers from various perspectives. In: *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 12, 2013, No. 1, p. 4-5. ISSN 1648-3898.
- DEMKANIN, P. 2017. *Didaktika fyziky pre študentov magisterského štúdia a pre učiteľov v praxi*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2017. V tlači.
- DEMKANIN, P., GERGĽOVÁ, B. 2017. Development of Aptitude for Team Work via Physics Education. In zborník príspevkov : *20th International DIDFYZ 2016 Conference: From the Roots to Contemporary Education*. Nitra : UKF. 2017. 6 strán, ISBN 978-0-7354-1472-3.

- FENSTERMACHER, G. D., SOLTIS, J. F.: 2004. *Thinking about education : approaches to teaching*. Teachers College Press : New York, 4. edition. 126 s. ISBN 0-8077-4448-4. Available online at < <http://www.slideshare.net/guns12380/approaches-to-teaching-16201209>>.
- FERJENČÍK, J. 2010. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu : Jak zkoumat lidskou duši*. Portál : Praha, 2. vyd. 256 s. ISBN 978-80-7367-815-9.
- FROMM, E. 2015. *Mat' či byt'*. Bratislava : Citadela, 2015. Orig. To Have or to Be, 1976. 283 s. ISBN: 978-80-89628-73-5.
- GAJDOŠOVÁ, E., HERÉNYIOVÁ, G. 2006. *Rozvíjení emoční inteligence žáků*. Prevence šikanování, intolerance a násilí mezi dospívajícími. Portál, 2006. s. 324. ISBN 8073671158.
- GAJDOŠOVÁ, E., HERÉNYIOVÁ, G., VALIHOROVÁ, M.: 2010. *Školská psychológia*. Bratislava : STIMUL, 2010. ISBN 978-80-89236-81-7.
- GARDNER, H. 1983. *Frames of Mind: Multiple Intelligence Theory*. New York : Basic Books 1. edition. p. 440. ISBN 0133306143.
- GARDNER, H. 1999. *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for Twenty-First Century*. New York : Basic Books 1. edition. p. 304. ISBN 978-0465026111.
- GAVORA, P., 2001. *Úvod do pedagogického výskumu*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2001. 236 s. ISBN 80-223-1628-8.
- GAVORA, P. 2007. *Spríevodca metodológiou kvalitatívneho výskumu*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2007. 229 s. ISBN 978-80-223-2317-8.
- GLASS, G. V. 1976. *Primary, Secondary and Meta-Analysis of Research*. Educational Researcher, 1976, Vol. 5, No. 10 pp. 3-8. Published by : American Educational Research Association. Available online at < <http://nutrigen.ph.ucla.edu/files/view/epi-m258-spring-2012/Glass.pdf>>.
- GERGEĽOVÁ, B. 2011. *Skupinová práca vo vyučovaní fyziky*. Bakalárska práca. Bratislava : FMFI UK, 2011. 76 s.
- GERGEĽOVÁ, B. 2013. *Vyučovanie vybraných častí fyziky formou skupinovej práce žiakov*. Diplomová práca. Bratislava : FMFI UK, 2013. 103 s.
- GERGEĽOVÁ, B. 2015a. *Vnímanie zvuku od vyučovania prírodovedy až po maturitu*. In *Tvorivý učiteľ fyziky VII*. Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť. 1. vyd. s. 88 – 95. ISBN 978-80-971450-3-3.
- GERGEĽOVÁ, B., DEMKANIN, P. 2015b. *A pszichológiai és a szociológiai szempontok jelentőségei a tanuló csoportmunkára való készségének a fejlesztésénél*. In zborník



- príspevkov : Curriculum Outcomes of Contemporary Education, Subotica. s. 96-110. ISBN 978-86-87095-64-9.
- GERGEĽOVÁ, B. a kol. 2016. Nemusíme byť kamaráti na to, aby sme dokázali spolupracovať. In *Tvorivý učiteľ fyziky VIII*. Bratislava : Slovenská fyzikálna spoločnosť. 1. vyd. s. 86 – 97. ISBN 978-80-971450-8-8.
- GOKHALE, A. A. 1995. Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. In *Journal of Technology Education*. ISSN 1045-1064. Fall 1995, Vol. 7, No. 1, p. 22-30. Available online at <<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v7n1/pdf/JTEV7N1.pdf>>.
- HARLEN, W. 2006. *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12*, SAGE, Londýn, 246 strán, ISBN 978-1-4129-0872-6.
- HARLEN, W. 2010. *Principles and big ideas of science education*. [online] Gosport : Ashford Colour Press, 2010. ISBN 978-0-86357-4-313. [cit. 22.04.2017] Dostupné na www: <<http://www.interacademies.net/File.aspx?id=25103>>.
- HASSON, G. 2015. *Understanding Emotional Intelligence*. Pearson Education, Edinburgh, UK. 208 s. ISBN 978-1-292-08418-3.
- HELD, Ľ. a kol. 2011. *Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania*. Trnava : Typi Universitatis Tyrnaviensis. 1. vyd. 138 s. 2011. ISBN 978-80-8082-486-0.
- HELD, Ľ. a kol. 2016a. *Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020 I*. K aktuálnemu stavu prírodovedného vzdelávania. Trnava : Typi Universitatis Tyrnaviensis. 1. vyd. 173 s. 2016. ISBN 978-80-8082-993-3.
- HELD, Ľ. a kol. 2016b. *Východiská prípravy prírodovedného kurikula pre základnú školu 2020 II*. Ku kľúčovým tézám obsahu prírodovedného vzdelávania. Trnava : Typi Universitatis Tyrnaviensis. 1. vyd. 238 s. 2016. ISBN 978-80-8082-994-0.
- HENDL, J. 2012. *Kvalitatívny výzkum. Základní teorie, metody a aplikace*. Praha : Portál, s. r. o., 3. vyd. 408 s. 2012. ISBN 978-80-262-0219-6.
- HIRST, P. H. 1975. *Liberal Education and the Nature of Knowledge*. London : Routledge & Kegan Paul. 1975. p. 1-24.
- HORVÁTH, P. 2007. Meranie indukcie magnetického poľa Zeme. In zborník príspevkov *Inovatívne metódy vo výučbe fyziky na strednej škole*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum 2007. s. 73-87. ISBN 978-80-7164-438-5.
- CHALUPKOVÁ, S. 2011. *Využitie vedomostí žiakov získaných mimo školy v školskom vyučovaní fyziky*. Bratislava : FMFI UK, 2011. 1. vyd. 111 s. ISBN: 978-80-89186-88-4.

- IBO (International Baccalaureate Organization). 2015. [cit. 23.04.2017]. Dostupné na [www <http://www.ibo.org/en/programmes/>](http://www.ibo.org/en/programmes/).
- KIREŠ, M., JEŠKOVÁ, Z. 2016. *Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní, časť B Ukážky vytvorených metodických a pracovných materiálov z predmetu fyzika*. Bratislava : ŠPÚ. 2016. 80 s. 1. vyd. ISBN 978-80-8118-153-5.
- LAPITKOVÁ, V. a kol. 2015. *Spôsobilosti vedeckej práce v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava : Knížničné a edičné centrum FMFI UK, 2015. 1. vyd. 125 s. ISBN 978-80-8147-048-6.
- LIEBERMAN, M.D. 2013. *Social: Why Our Brains Are Wired to Connect*. s.l. : Crown, 2013. 384 p. ISBN: 978-0307889096.
- LÖHKEN, S. 2014. *Introverti a extroverti : Jak spolu vycházet a vzájemně se doplňovat*. Grada : Praha, 264 s. 1. vyd. ISBN 978-80-247-5298-3.
- MASLOW, A. H. 1998. *Toward a Psychology of Being*. Wiley : USA, 3. edition., 320 p. ISBN 978-0-471-29309-5.
- MCGEE, P. 2013. *How to Succeed with People: Remarkably easy ways to engage, influence and motivate almost anyone*. John Wiley & Sons : UK. 216 s. ISBN 978-0-85708-289-3.
- MERCER, N. 2000. *Words and Minds: how to use language to think together*. London : Routledge, 2000. 1. edition. 224 p. ISBN: 978-0415224765. Available online at <[https://thinkingtogether.educ.cam.ac.uk/resources/5\\_examples\\_of\\_talk\\_in\\_groups.pdf](https://thinkingtogether.educ.cam.ac.uk/resources/5_examples_of_talk_in_groups.pdf)>.
- MORINE-DERSHIMER, G. A KENT, T. 1999. Research contributions to general pedagogical knowledge. [aut.] J, Gress-Newsome a N.G. Lederman. *Examining Pedagogical Content Knowledge*. Amsterdam : Kluwer Academic Publishers, 1999, p. 24-35.
- NODDINGS, N. 2002. *Educating Moral People: A Caring Alternative to Character Education*. New York : Teachers College Press, 2002. 4. edition. 171 p. ISBN 978-0807741689.
- OECD. 2006. *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy*. s. 1. : PISA, 2006.
- ORMROD, J. E. 2011. *Educational Psychology. Developing Learners*. 7. vyd. (International Edition). Boston : Pearson Education, 2011. 590 s. ISBN-13: 978-0-13-511872-6.
- PETLÁK, E. 2004. *Všeobecná didaktika*. 2. vyd. Bratislava : Iris, 2004. 311 s. ISBN 80-89018-64-5.

- PETTY, G. 2009. *Teaching Today: A practical guide*. 4. vyd. Cheltenham, UK. 614 s. ISBN 978 1 4085 0415 4.
- POTTENGER III, M. F.-YOUNG, B. D. 1992. *Instructional guide : FAST, Foundational Approaches in Science Teaching*. 2nd ed. Honolulu : Curriculum Research & Development Group, 1992. 54 p. ISBN 0-937049-69-7.
- PRINCE, M. 2004. Does Active Learning Work? A Review of the Research. In *Journal of Engineering Education*. July 2004, p. 1-9. Available online at <[http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince\\_AL.pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince_AL.pdf)>.
- ROGERS, C. R. 1969. *Freedom to learn. Studies of the person*. Princeton, New Jersey : Merrill. 1969. 1. edition. 358 p. ISBN 9780675095792.
- SMITH, B. L. & MACGREGOR, J. 1992. What is Collaborative Learning?. In *Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education*. PA : The National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment (NCTLA), The Pennsylvania State University. 175p. Available online at <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED357705.pdf>>.
- ŠVARÍČEK, R., ŠEĐOVÁ, K. a kol. 2014. *Kvalitatívny výzkum v pedagogických viedach*. Praha : Portál, s. r. o., 2. vyd. 2014. 377 s. ISBN 978-80-262-0644-6.
- ŠPÚ (Štátny pedagogický ústav). 2009. *Štátny vzdelávací program FYZIKA (Vzdelávacia oblasť: Človek a príroda) Príloha ISCED 3A* [online]. Bratislava : 2009. [cit. 22.06.2017]. Dostupné na www <[http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/statny-vzdelavaciprogram/fyzika\\_isced3.pdf](http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/statny-vzdelavaciprogram/fyzika_isced3.pdf)>.
- ŠPÚ (Štátny pedagogický ústav). 2011. *Štátny vzdelávací program pre gymnázia v Slovenskej republike ISCED 3A – Vyššie sekundárne vzdelávanie* [online]. Bratislava : 2011 [cit. 23.02.2015]. Dostupné na www <[http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/isced3\\_spu\\_uprava.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/isced3_spu_uprava.pdf)>.
- TARRICONE, P. & LUCA, J. 2002. *Successful teamwork: A case study*. In *Quality Conversations, Proceedings of the 25th HERDSA Annual Conference, Perth, Western Australia, 7-10 July 2002*: pp 640-646. Available online at <<http://www.unice.fr/crookall-cours/teams/docs/team%20Successful%20teamwork.pdf>>.
- ÚTLA J. 2011. Aktivity podporujúce medzipredmetové vzťahy vo fyzike. In zborník príspevkov *Šoltésove dni 2010*. Bratislava : Knižničné a edičné centrum FMFI UK. 1. vyd. 2011. s. 125-135. ISBN 978-80-89186-85-3.
- VELANOVÁ, M., DEMKANIN, P. 2012. Zavádzanie fyzikálnych pojmov lom svetla a index lomu aktívnou poznávacou činnosťou žiakov. In *Tvorivý učiteľ fyziky V*. Bratislava :

- Slovenská fyzikálna spoločnosť. 1. vyd. s. 252 – 257. ISBN 978-80-970625-7-6.  
Dostupné na www: <[http://sfs.sav.sk/smolenice/pdf\\_12/40\\_velanova\\_demkanin.pdf](http://sfs.sav.sk/smolenice/pdf_12/40_velanova_demkanin.pdf)>.
- VELANOVÁ, M. 2015. *Zavádzanie fyzikálnych pojmov v gymnaziálnom vzdelávaní*  
Dizertačná práca. Bratislava : FMFI UK, 2015. 142 s.
- VELMOVSKÁ, K. 2009. Primárne energetické zdroje a efektívnosť varenia. In *Obzory matematiky, fyziky a informatiky*. 2009. ISSN 1335-4981. roč. 38, č. 2, s. 47-59.
- VELMOVSKÁ, K., VANYOVÁ, M. 2013. "Hlasné" experimenty. In zborník príspevkov *Šoltésove dni 2012 a 2013*. Bratislava : Knižničné a edičné centrum FMFI UK.  
1. vyd. 2013. s. 65-73. ISBN 978-80-8147-015-8.
- WILLERTON, J. 2010. *The Psychology of Relationships*. Londýn, UK, 1. vyd. 200 s. ISBN 978-0-230-24941-7.
- WOOLFOLK, A. 2007. *Educational Psychology*. Active Learning. Edition. 10/E. 10. vyd.  
The Ohio State University : Columbus, 784 s. ISBN-10: 0205542786.