

JAKÉ EXPERIMENTÁLNÍ AKTIVITY PREFERUJÍ STUDENTI, KTEŘÍ MAJÍ ZÁJEM O STUDIUM PŘÍRODNÍCH VĚD?

EXPERIMENTING IN PHYSICS EDUCATION: WHAT ACTIVITIES DO STUDENTS INTERESTED IN STUDYING STEM PREFER?

Alexandr Nikitin¹, Petr Kácovský¹, Marie Snětinová¹

¹ Katedra didaktiky fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Abstrakt

Cílem tohoto dotazníkového šetření je zodpovědět otázku, zda u studentů středních škol existuje souvislost mezi *záměrem studovat přírodní vědy na univerzitní úrovni*, *mírou zapojení do experimentální aktivity* a *situačním zájmem* vzbuzeným touto aktivitou. Dotazník je založen na Inventáři vnitřní motivace, získaná data jsou analyzována pomocí dvoucestné ANOVy. Samostatné (hands-on) experimentování se jeví nejvhodnější pro žáky plánující se věnovat přírodním vědám. V případě, že jsou frontální demonstrace předváděné jako show, mají potenciál vzbuzovat největší zájem u všech studentů.

Klíčová slova: *vnitřní motivace, teorie sebeurčení, fyzikální experimenty, studium přírodních věd*

Abstract

Aim of this questionnaire-based study is to answer the question whether there is a connection between upper secondary school students' *intention to study STEM at the university level*, *the degree of involvement in experimental activity* and *situational interest* triggered by such activity. The questionnaire is based on Intrinsic Motivation Inventory, the data are analysed using a two-way ANOVA. Simply put, whilst hands-on experimenting appears to be most suited for students who do plan to study STEM, frontal demonstrations performed as a show have the highest potential to trigger situational interest in all students.

Keywords: *intrinsic motivation, self-determination theory, physics experiments, studying STEM*

1 ÚVOD

Naše katedra nabízí středním školám experimentální aktivity s různou mírou zapojení studentů: *Demonstrační experimenty* (DEMO), *Fyzika všemi smysly* (FVS), *Interaktivní fyzikální laboratoř* (IFL). Nabízí se otázka, kterou z těchto aktivit nejvíce ocení studenti, kteří se plánují v budoucnu věnovat přírodním vědám (PV).

2 TEORIE

V rámci teorie sebeurčení (Ryan & Deci, 2020) se hovoří o individuálním *zájmu* a *potěšení* z aktivity jako o důležitém aspektu vnitřní motivace. Různé experimentální aktivity dokáží vzbuzovat situační zájem žáků (Lin et al., 2013) a opakovaná stimulace situačního zájmu může vést i k navýšení zájmu individuálního (Rotgans & Schmidt, 2017).

Proměnnou, podle které je možné členit experimentální aktivity, je míra zapojení studentů do samotného experimentu. Aktivity, které nabízíme SŠ studentům, se v tomto ohledu liší:

- DEMO frontální demonstrace málo zapojující žáky, konceptuálně náročnější obsah;
- FVS frontální demonstrace silně zapojující žáky, konceptuálně jednodušší obsah;
- IFL samostatné (hands-on) experimentování žáků.

3 METODOLOGIE VÝZKUMU

Jedná se o kvantitativní dotazníkové šetření využívající Likertovy škály, jehož respondenty jsou SŠ studenti (15–20 let), kteří se mezi lety 2017–2020 zúčastnili tří výše zmíněných aktivit. Dotazníky sestávaly ze tří částí:

- A. základní data o respondentech – např. gender, věk, záměr studovat PV na univerzitě;
- B. postoje k fyzice jako školnímu předmětu, sebereportovaná píle a nadání ve fyzice;
- C. subjektivní zkušenost s danou aktivitou zjišťovaná pomocí Inventáři vnitřní motivace (IMI; Center of Self-Determination Theory, n.d.). Z použitých IMI dimenzí je dále diskutován pouze *zájem/potěšení*.

Dotazníky byly anonymně administrovány a následně analyzovány pomocí IBM SPSS Statistics 26.

4 VÝSLEDKY

Exploratorní faktorová analýza ukázala strukturu v souladu s použitými IMI dimenzemi, přičemž odpovědi respondentů (Tabulka 1) v rámci dimenze *zájem/potěšení* vykazují dobrou vnitřní konzistenci (Cronbachovo alfa ,87).

Efekt *typu aktivity* a *záměru studovat PV* na vnímaný *zájem/potěšení* byl analyzován pomocí dvoucestné ANOVy (Tabulka 2).

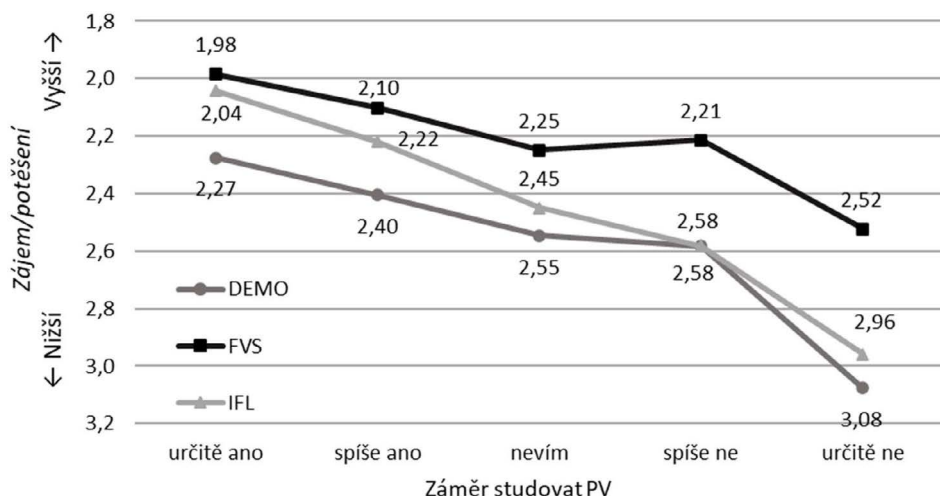
Interakční efekt je statisticky významný (na hladině ,01), charakter interakce ukazuje Obrázek 1.

Tabulka 1: Základní informace o respondentech

aktivita	počet respondentů	pohlaví [%]		ročník [%]				záměr studovat PV [%]				
		žena	muž	I.	II.	III.	IV.	určitě ano	spíše ano	nevím	spíše ne	určitě ne
DEMO	4808	53	45	32	33	28	7	21	23	15	20	21
FVS	2840	55	43	32	37	29	1	20	21	15	21	24
IFL	1999	37	60	25	38	28	9	31	26	15	18	10

Tabulka 2: Dvoucestná ANOVA – efekt typu aktivity a záměru studovat PV na vnímaný zájem/potěšení

Zdroj	Součet čtverců (typ III)	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Typ aktivity	228	2	81,4	<,001
Záměr studovat PV	484	4	86,2	<,001
Interakce	35	8	3,1	,002
Reziduální	13470	9602		
Celkem	14355	9616		



Obrázek 1: Průměrné hodnoty vnímaného zájmu/potěšení podle typu akce a záměru studovat PV

Celkově se snižujícím se *záměrem studovat PV* klesá vnímaný *zájem/potěšení* z libovolné akce, nicméně *zájem* o praktické experimentování v IFL klesá nejrapidněji. Nejnižší *zájem/potěšení* ve studentech vzbuzují DEMO, zatímco FVS vyvolává zájem největší.

5 ZÁVĚRY A DISKUSE

Na základě našich dat se zdá, že vlastní experimentování je motivačně nejvhodnější pro studenty, jež se přírodním vědám plánují věnovat i v budoucnu. Frontální demonstrace experimentů prováděné jako větší show (FVS) vzbuzují u studentů větší zájem. Hlubší vhled do situace by mohla přinést analýza dalších IMI prediktorů vnitřní motivace, které zde však z důvodu nedostatku prostoru nebudeme diskutovat.

Rapidní pokles zájmu studentů s klesajícím záměrem studovat PV při vlastním experimentování v IFL je velmi zajímavý. Jeho vysvětlení lze hledat např. v pozornosti, kterou lektori IFL věnují jednotlivým studentům a která studentům s nižším zájmem o studium PV nemusí vyhovovat. Tuto hypotézu je ovšem potřeba ověřit.

Z naší analýzy by se dalo vyvodit, že chtějí-li učitelé podpořit motivaci studentů jít studovat PV, měli by experimenty v hodinách fyziky zahrnovat prvky show. K takovému závěru je ovšem nutno podotknout, že zde zkoumáme pouze aspekty situačního zájmu vzbuzovaného ve studentech, nikoliv však jaké kognitivní poznatky si z takovýchto show studenti odnášejí. Ovšem občasné zapojení experimentální show do výuky by mohlo mít daný pozitivní efekt na zájem studentů o studium PV.

PODĚKOVÁNÍ

Tento výstup vznikl v rámci projektu Specifického vysokoškolského výzkumu č. 260712 a byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 62223).

6 LITERATURA

- Center of Self-Determination Theory. (n.d.). *Intrinsic motivation inventory (IMI)*. Retrieved January 19, 2023, from <https://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>
- Lin, H.-s., Hong, Z.-R., & Chen, Y.-C. (2013). Exploring the Development of College Students' Situational Interest in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2152–2173. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.818261>
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2017). Interest development: Arousing situational interest affects the growth trajectory of individual interest. *Contemporary Educational Psychology*, 49, 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.02.003>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>

SEKCE 9

Sympozia