

Masarykova univerzita  
Jednota českých matematiků a fyziků, pobočný spolek Brno  
Vysoká škola DTI  
Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie

## 14. mezinárodní vědecká konference Didaktická konference 2021



MASARYKOVA  
UNIVERZITA



**Masarykova univerzita**  
**Pedagogická fakulta**  
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání  
Katedra matematiky

**Jednota českých matematiků a fyziků, pobočný spolek Brno**

**Vysoká škola DTI**

**Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie**

**14. mezinárodní vědecká konference**  
**Didaktická konference 2021**

**14<sup>th</sup> International Scientific Conference**  
**Didactic Conference 2021**

**Sborník příspěvků**

**27. května 2021**

**Brno, Česká republika**

Editoři:

PhDr. Jan Válek, Ph.D.

Mgr. Ing. Peter Marinič, Ph.D.

Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.

Recenzovali:

doc. Mgr. Ing. Lucia Krišťfiaková, Ph.D., ING-PAED IGIP

Mgr. Petr Adamec, Ph.D., MBA



Kniha je šířená pod licencí

**CC BY-NC-ND 4.0** Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0

© 2021 Masarykova univerzita

ISBN 978-80-210-9998-2

### **Pořadatelé konference:**

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání PdF MU, Brno, Česká republika  
Katedra matematiky PdF MU, Brno, Česká republika  
Jednota českých matematiků a fyziků, pobočný spolek Brno, Česká republika  
Vysoká škola DTI, Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
Informačná spoločnosť pre výchovu a vzdelávanie, člen Zväzu slovenských  
vedeckotechnických spoločností, Bratislava, Slovenská republika

### **Vědecký výbor konference:**

doc. PaedDr. Silvia Barnová, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.	FEKT VUT Brno, CZ
doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Irena Budínová, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Helena Durnová, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
doc. PaedDr. PhDr. Gabriela Gabrhelová, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
prof. PaedDr. Ing. Roman Hrmo, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
prof. PhDr. Mgr. Tomáš Janík, Ph.D., M.Ed.	PdF MU Brno, CZ
doc. PhDr. PaedDr. Slávka Krásna, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
doc. Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
doc. PaedDr. Ing. Daniel Lajčín, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
prof. PaedDr. Tomáš Lengyelfalussy, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
Mgr. Tomáš Milěš, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.	PdF MU Brno, CZ
PhDr. Jan Válek, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ

### **Organizační výbor konference:**

doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.	FEKT VUT Brno, CZ
RNDr. Anna Bayerová, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.	PdF MU Brno, CZ
Ing. Alexander Bilčík, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
PaedDr. Mária Doričková	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
doc. Ing. Lucia Krištofiaková, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
Ing. Peter Marinič, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Eva Nováková, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Jitka Panáčková, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Lenka Pavlíčková, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Lukáš Pawera	PdF MU Brno, CZ
Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
PaedDr. Dáša Porubčanová, PhD.	VŠ DTI Dubnica nad Váhom, SK
Ing. Bc. Nikola Straková	PdF MU Brno, DTI, CZ
Mgr. Jiří Šibor, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ
JUDr. Mgr. Ing. Kateřina Šmejkalová	PdF MU Brno, CZ
PhDr. Jan Válek, Ph.D.	PdF MU Brno, CZ

### **Místo konání:**

Pedagogická fakulta, Masarykova univerzita, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání  
Poříčí 7/9, 603 00 Brno, Česka republika

**Datum konání:** 27. května 2021

Za jazykovou a věcnou správnost příspěvků odpovídají jednotliví autoři.

## Seznam příspěvků

<b>Investigation of Motion Parameters of Truss Structure Module</b> .....	8
Gintas VISELGA; Pavel PECINA	
<b>Didaktické aktivity v odbornom vzdelávaní manažérov</b> .....	15
<b>Didactic Activities in the Vocational Training of Managers</b>	
Silvia BARNOVÁ; Jaroslav ABSOLON	
<b>Motivace ve výuce matematiky – dva náměty z teorie čísel</b> .....	23
<b>Motivation in Teaching of Mathematics – Two Topics in Number Theory</b>	
Jaroslav BERÁNEK	
<b>Pedagóg ako determinant poskytovanej úrovne odborného vzdelávania žiakov</b> .....	30
<b>Pedagogue as a Determinant of the Provided Level of Vocational Education of Pupils</b>	
Alexander BILČÍK; Jana BILČÍKOVÁ	
<b>Projekt digitální laboratoře</b> .....	38
<b>Digital Laboratory Project</b>	
Radmila DYTRTOVÁ; Jana Jaklová DYTRTOVÁ; Kateřina BĚLONOŽNÍKOVÁ; Daniel KAVAN	
<b>Aktivizujúce metódy v práci učiteľa strednej odbornej školy</b> .....	43
<b>Activating Methods in the Work of a Vocational School Teacher</b>	
Zuzana GERŠICOVÁ; Jana ABSOLONOVÁ	
<b>Dištančné vzdelávanie v matematike s akcentom na referenčné rámce rozvíjania kompetencii učiteľov a žiakov stredných škôl</b> .....	53
<b>Distance Education in Mathematics with an Emphasis on Reference Frameworks for the Development of Competencies of Teachers and Secondary School Students</b>	
Lívia HASAJOVÁ	
<b>Edukačné aktivity na ekonomických odborných predmetoch</b> .....	59
<b>Educational Activities in Teaching Economic Subjects</b>	
Slávka KRÁSNA; Lenka KLOKNEROVÁ	
<b>Standard finanční gramotnosti a finanční vzdělávání</b> .....	68
<b>Financial Literacy Standard and Financial Education</b>	
Andrea KYÁNKOVÁ; Peter MARINIČ	
<b>Matematické vzdelávania na Trnavskej a Košickej univerzite v 18. storočí</b> .....	81
<b>The Mathematical Education at Universitas Tyrnaviensis and Universitas Cassoviensis in the 18<sup>th</sup> Century</b>	
Tomáš LENGYELFALUSY; Štefan TKAČIK; Michaela BALOŠÁKOVÁ	

<b>Problém dětských dlužníků a finanční vzdělávání.....</b>	<b>90</b>
<b>Child Debtors' Problem and Financial Education</b>	
Peter MARINIČ; Martina ZELENÁ	
<b>Metódy formatívneho hodnotenia na stredných odborných školách .....</b>	<b>99</b>
<b>Methods of Formative Assessment at Secondary Vocational Schools</b>	
Igor MARKS; Viola TAMÁŠOVÁ	
<b>Řešení vyzvedávání objednávek ve skladě pomocí metody obchodního cestujícího .....</b>	<b>105</b>
<b>Solution for Picking up Orders in the Warehouse Using the Salesman Problem Method</b>	
Petr MATĚJKA; Jan VÁLEK	
<b>Život a dílo Josefa Klinky a jeho význam pro fyzikální vzdělávání.....</b>	<b>114</b>
<b>The Life and Work of Josef Klika and its Significance for Physics Education</b>	
Tomáš MILÉŘ	
<b>Simulace a vizualizace dat ve výuce fyziky a chemie – revival?.....</b>	<b>122</b>
<b>Simulation and Data Visualization for Physics and Chemistry Education – a Revival?</b>	
Lubomír PROKEŠ; Jana HORSKÁ; Jan NEKVAPIL	
<b>Dištančné vzdelávanie v SR na vysokej škole v čase pandémie Covid 19 .....</b>	<b>130</b>
<b>Distance Education in the Slovak Republic at the University During the Covid 19 Pandemic</b>	
Darina STACHOVÁ	
<b>F. S. Kodym a jeho význam pro popularizaci přírodních věd v 19. století.....</b>	<b>142</b>
<b>F. S. Kodym and His Contribution to the Popularization of Natural Sciences in 19<sup>th</sup> Century</b>	
Dušan TUREK; Tomáš MILÉŘ	
<b>Vzdělávání dospělých při pandemii COVID-19 a jeho specifika.....</b>	<b>154</b>
<b>Adult Education in the COVID-19 Pandemic and its Specific</b>	
Helena ZELNÍČKOVÁ; David VOREL; Petr SLÁDEK; Nikola STRAKOVÁ	





## Úvodní slovo

Problematika oborových i předmětových didaktik představuje významnou součást pedagogických disciplín. Didaktika matematiky, přírodních věd i didaktika odborného vzdělávání představují oblasti, jež se rozvíjí a jsou vhodnou živnou půdou pro kultivaci nových myšlenek a přístupů.

Mezinárodní didaktická vědecká konference představuje platformu pro sdílení přístupů a poznatků v oblasti didaktiky napříč jednotlivými obory mezi odborníky nejen z České republiky a Slovenska. Sborník příspěvků nabízí teoretické i praktické poznatky. V oblasti matematiky tak přináší pohled na historický vývoj matematického vzdělávání, možnosti aktivizace žáků, nebo specifika v souvislosti s aktuálně probíhající pandemií a z ní vyplývajícími omezení. Obdobně historický přehled je v sborníku zastoupen i v oblasti fyziky. Z praktického hlediska je pak propojená fyzika a chemie za využití simulací ve výuce. Problematika výuky ekonomických předmětů je rovněž zastoupená z různých uhlů pohledu, ať už se jedná o technické vzdělávání, možnosti řešení logistických problémů, nebo edukačních aktivit ve výuce ekonomických předmětů. Vzhledem k aktuální situaci jsou hojně zastoupené příspěvky věnující se dopadům probíhající pandemie na výchovno-vzdělávací proces a distanční vzdělávání.

Konference, konaná již tradičně na půdě Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity nebo Vysoké školy DTI, se letos z důvodu opatření v souvislosti s probíhající pandemií uskutečnila v online prostoru. Podařilo se tak navázat na dlouholetou tradici i navzdory nepříznivým podmínkám a po roku 2020, kdy byla konference z důvodu pandemie zrušena, se tak uskutečnil již 14. ročník.

Za organizátory bychom chtěli poděkovat všem autorům recenzovaných příspěvků za jejich aktivní participaci na konferenci a také poděkovat všem účastníkům, kteří svou účastí a zajímavými dotazy přispěli k úspěšnosti konference. Za účast na konferenci, i za stížených podmínek, vám všem tedy srdečně děkujeme a těšíme se na rozvíjející se a vzájemně obohacující spolupráci v budoucnosti. Třeba i na dalším ročníku této mezinárodní konference, kde se snad již opět potkáme osobně.

Organizační tým

## Investigation of Motion Parameters of Truss Structure Module

### *plenary lecture*

Gintas VISELGA; Pavel PECINA

#### **Abstract**

*The straight-course of the positioned truss structure module is maintained by a laser instrument. A laser beam generator emitting a vertical beam is placed at the end of the experimental field. A laser beam catcher with photo diodes is mounted on a positioned truss structure module replaceable support. Course deviations were assessed in twice cases: when laser, straight-course maintaining mechanism was mounted at the same end of the truss beam as positioning trundle; and when it was mounted at the middle of the truss beam. Furthermore, we estimated how course deviations vary when changing interaxial distance of laser catcher photodiodes.*

*Electromechanical transmitter was used in the tests. Truss structure module is positioned by a special positioning trundle. It is run by a 12 V electric motor through a worm self - braking reduction gear.*

#### **Key words**

*truss structure module; motion parameters; positioning accuracy; straight-line course movement; laser*

#### **Introduction**

The agricultural world has changed significantly. In recent years there has been an increasing interest in securing the sustainability of soil by preventing it from permanent irreversible damage. The excessive use of heavy machinery, waste disposal, the use of agrochemicals and the unconventional use of soil cultivation methods has led to a series of problems forcing engineers to find solutions in these difficult areas, such as soil compaction, waste management, controlled traffic farming, optimisation of tillage tools, mechanical weed control and the use of robotics in agriculture, in order to reduce soil degradation (Vermeulen, 2010).

The controlled traffic concept was initiated in the USA around 1950 to increase crop yields by reducing soil compaction (Taylor, 1983). In practice it means repeated use of the same wheel tracks for all operations using a precise machinery guidance system. This can be achieved with specifically designed wide-span machines (gantries), but most systems are presently based on modified conventional agricultural equipment (Vermeulen, 2010). The gantry provides the optimal controlled traffic solution (Taylor, 1994). From a technological point of view, especially topical is the application of controlled traffic farming system in the transition to soil conservation tillage systems, where decompaction of the soil occurs due to natural soil processes and soil compaction is becoming one of the major obstacles in obtaining high crop yields. In this regard, the transition to the controlled traffic farming system with the use of a wide span

selfpropelled gantry-type machine eliminates the compaction and destruction of soil by wheels and tracks of the tractors (Bulgakov et al., 2018).

Truss structure module allows to dispense with differential global positioning system, since a straight-line course can be maintained by special permanent trails using cheaper means such as gyroscopic system or according to laser beam. Global positioning system navigation used in agricultural machinery in the form of controlled traffic farming system creates a lot of possibilities of environment and soil protection (Kroulík et al., 2013). Also, when using controlled traffic farming, a decrease in energy consumption of the working machines can be observed due to reduced rolling resistance and slippage factor when driving on a solid background traces of permanent tramlines, in comparison with their movement on soft soil surface ground (Bulgakov et al., 2018). Scientific research showed that a decrease of the fuel consumption was 50% when the controlled traffic farming was used on the loamy soils (Tullberg, 2013). With the recent introduction and development of satellite guidance systems, some argue that the need for a gantry system has been circumvented by technology; in effect, that existing equipment used precisely can do the job (Chamen, 2007).

There are two types of shuttle movement truss structure modules:

- first - whose chassis together with the working parts inertly fitted on truss structure module spar move along the object and at headlands they are re-arranged at working width to the adjacent strip of land;
- and second - with working parts moving across the field during operation with the girder periodically positioned along the object according to the working width of the working parts.

The second type has one major advantage - the discrepancy between energy needs for the positioning of truss beam and for working parts motion declines the installed power.

In order to integrate the chief potentials in the shuttle movement truss structure module one has to study the methods for precision increasing using automatically controlled more straight forward means that do not require direct involvement of man. In the future this would allow to refuse internal combustion engines in the truss structure modules as well as unreeling electric cables and to change over to the use of other energy sources (Viselga, 1998).

### **Experimental objective**

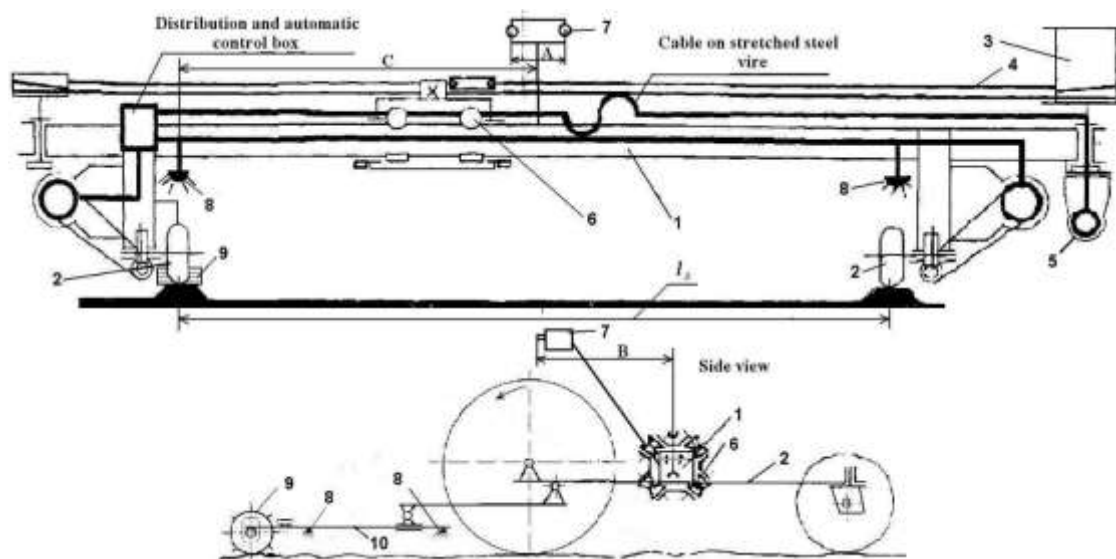
To identify possibilities to reduce deviations of straight-line course movement and positioning in relation to the effect of micro and macro unevenness of the field, by choosing chassis type, control methods and parameters, and to estimate technological and energetic efficiency of the model.

### **Experimental methods**

The straight-course of the positioned truss structure module is maintained by a laser instrument UKL – 1. A laser beam generator emitting a vertical beam is placed at the end of the experimental field (80 m). A laser beam catcher with photo diodes ( $A=20-30$  mm) 7 is mounted on a truss structure module replaceable support (Fig. 1). When the module deviates from the course, laser beam is passed into one of the marginal photodiodes and a signal is formed, which is passed into the control panel. The control panel switches off transmitter of one or the other chassis and when truss structure

module spar turns perpendicularly to the straight-line course, the transmitter of the chassis is turned on again.

**Picture 1: Technological scheme of truss structure module: 1 – truss beam; 2 – chassis; 3 – working parts stretcher; 4 – rope of working parts stretcher; 5 motor of stretcher of working parts fixing carriage; 6 – working parts fixing carriage; 7 – laser catcher with photodiodes; 8 – back disconnectors with the switchover contact; 9 – positioning trundle; 10 – horizontal tube with motion limiters;; A – distance between centres of photodiodes; B – distance of catcher’s photodiodes to the truss beam ( $B=1\text{ m}$ ); C – catcher’s distance from a wheel positioned the chassis;  $l_s$  – truss beam length ( $l_s=18\text{ m}$ )**



Truss structure module is positioned by a special positioning trundle 9. It is run by a 12V electric motor through a worm self-braking reduction gear.

When positioning trundle 9 is running, a horizontal round tube 10 inertly joined with it, moves along the bracket with terminal switches. When running, truss structure module bracket with terminal switches moves along the tube 10 of stopped positioning trundle 9. Having moved on motion limiters, the terminal switch of the electric motor switches off transmitter of the chassis and switches on motors 6 of working parts carriage stretcher 3 and of positioning trundle 9 transmitter. When positioning trundle 9 has run the set positioning distance, motion limiters on the tube 10 press the terminal off switch and the trundle 9 stops. The distance that truss structure module runs between stops, is set by shifting motion limiters on the tube 10 of positioning trundle 9. When the working parts fixing carriage 6 has moved to the end of its motion, the terminal switch 8 is pressed, the motor 5 of working parts carriage stretcher's 3 transmitter is switched off and motors of chassis 2 transmitters are switched on. The above-described cycles revolve.

Precision of truss structure module stops in set positions was measured in series of three replications. Command to stop by a signal of an electric control scheme was given by a mechanism of positioning trundle 9.

Precision of truss structure module stops in a set position was assessed in the following way:

1. on stopping, special marks were made on the soil surface according to special supports in trails;
2. afterwards a line was stretched within the length of the experimental plot, parallel to trails at marks in order to maintain measuring straightness in the course direction;
3. the distance between the marks was measured by a tape-measure stretched at the line ties.

Truss structure module straight – line course deviations were measured along the whole length of the experimental plot by stretching the line and tape-measure, leaving the same distance from the middle of the trail at the ends. The imprint of the middle of chassis support wheels protector in the soil of trails was considered as the middle of trail. The distance from the line to the middle of the trail was measured by a ruler every 0.5 m. Truss structure module course deviations were assessed in three replications in twice cases: when laser, straight-course maintaining mechanism was mounted at the same end of the truss beam as positioning trundle ( $C=0$ ); and when it was mounted at the middle of the truss beam ( $C=l_s/2=6$  m). Furthermore, we estimated how course deviations vary when changing interaxial distance  $A$  of laser catcher photodiodes.

Electromechanical transmitter was used in the tests.

Average soil moisture content in the trails was: 6.1–12.6 % at the 50 mm depth, 8.7–13.2 % at the 50–100 mm depth.

### Experimental results

The right and the left chassis of truss structure module move on the surfaces with different evenness.

According to the experimental data of trails unevenness measuring and computer chassis simulation programme developed in the Matlab environment we obtained positioning deviation results of truss structure module individual chassis run between positions distances or number of positions to permissible set position (Fig.2). They enable to compare the effects of wheel chassis trails levelling on the corrections of the set straight-line course.

**Picture 2: The effects of trail on the frequency of course correction**

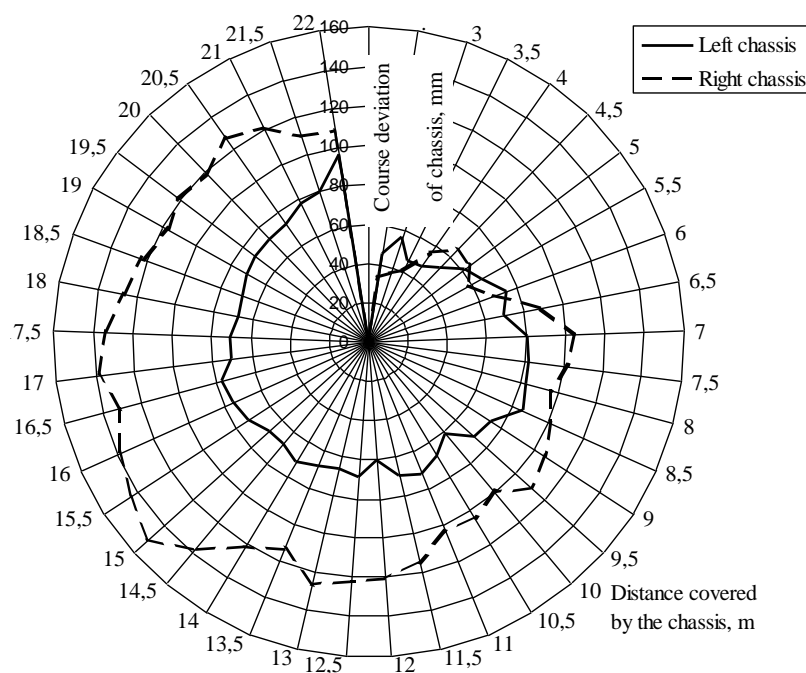


In the case of wheel chassis the wheels are in contact with the broken line of trails.

When moving along natural non-levelled field both trails need levelling, because levelling of one trail even increases the number of positions to corrections and increases the inter-difference of the distance done by the chassis in the direction of the course during correction. This results from the fact that when both chassis move along non-levelled trails their unevenness compensate one another.

When positioning trundle and photodiodes of laser catcher with  $A=30$  mm interaxial distance were mounted on the same chassis ( $C=0$ ), mean course deviation of this chassis amounted to 67.6 mm, and mean square deviation  $\pm 15.0$  mm (Fig.3). Straight-line course deviations of the other chassis were determined by the unevenness of its trail and other already-mentioned factors, therefore its mean straight-line course deviation was higher (102.2 mm), and mean square deviation was considerably higher  $\pm 33.9$  mm.

**Picture 3: Course deviation, when photodiodes of laser catcher were mounted on the left chassis**



When photodiodes are mounted in the middle of the truss beam ( $C=6$  m) and the left chassis is positioned by the trundle, mean deviation from the straight-line course of the right chassis significantly declines, compared with the first case (75.6 mm) (Fig. 4). Its average straight-line course deviation are smaller (25.5 mm). Mean square deviations of straight-line course deviations were 4.1 mm bigger for the right chassis.

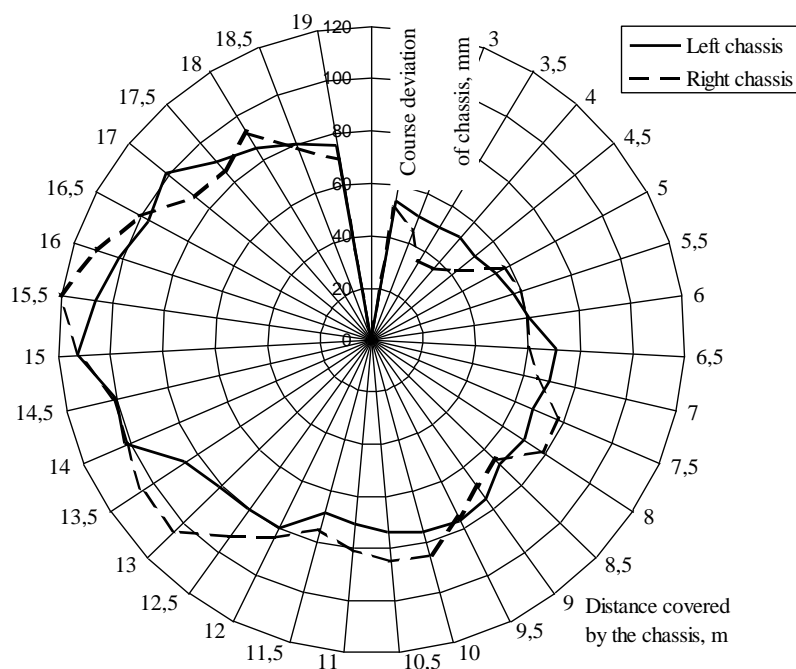
Precision of positioning depends on the speed of truss structure module. When increasing the speed from 0.08 m/s to 0.24 m/s, the distance between the left, positioned by a trundle, chassis stops in the positions increased by on average 31 mm, and that of the right chassis by 20 mm. When the speed is increased from 0.08 m/s to 0.39 m/s, this distance increases by 61 mm and 55 mm, respectively. Average positioning square deviation of the chassis positioned by a trundle is lower and at a speed of 0.08 m/s it

reached on average  $\pm 32$  mm. An increase in the chassis speed results in an increase in mean square deviation. At a speed of 0.38 m/s it was  $\pm 50$  mm.

Average square deviations of the distance between positions of the right chassis positioned according to the bend of the truss beam were by on average 1.6–2.1 times higher due to differences in trail unevenness.

The distance between photodiodes, when  $A=20-30$  mm did not have any marked effect on the positioning precision of the right chassis positioned by a trundle. Mean deviations ranged between 62–64 mm, and mean square deviations amounted to 19–26 mm, mean deviations of the other chassis ranged within wider limits of 29–63 mm, and mean square deviation when increasing the distance between photodiodes from 50 to 67 mm, increased by 1.3 times, from 81 to 104 mm.

**Picture 4: Chassis course deviation, when laser catcher with photodiodes are mounted in the middle of the girder**



On the basis of the above-mentioned data we can maintain that positioning speed is a decisive factor for positioning precision. With increasing speed, inertia forces increase when stopping or starting during positioning, which increases positioning deviations.

To increase positioning speed of truss structure module with an electromechanical transmitter to over 0.1 m/s was complicated due to the impacts during transitional processes.

## Conclusion

1. When automatically controlling positioned truss structure module there has to be a straight-line course maintenance system, e.g. according to the laser girder.
2. Accuracy of positioning increases at reduction of speed of movement chassis and with that of the connected forces of inertia of the truss structure module.

3. Straight-line course deviations of the right chassis are reduced by distancing photodiodes from the straight-line course positioned left chassis  $C > 0$  and reduction of their interaxial distance  $A$ .
4. Mean square deviation when increasing the distance between photodiodes from 50 to 67 mm, increased by 1.3 times, from 81 to 104 mm.

## References

- Bulgakov, V., Adamčuk, V., Nozdrovický, L., & Kuvačov, V. (2018). Study of effectiveness of controlled traffic farming system and wide span self-propelled gantry-type machine. *Research in Agricultural Engineering*, 64(1), 1–7. Dostupné z <https://doi.org/10.17221/19/2017-RAE>.
- Chamen, T. (2007). *David Dowler*. Dostupné z <http://www.controlledtrafficfarming.com/downloads/David%20Dowler%20-%20a%20history.pdf>
- Kroulík, M., Kvíz, Z., & Chyba, J. (2013). Possibilities of environment and soil protection by means of GPS navigation used in agricultural machinery. In: *5th International Conference on Trends in Agricultural Engineering*. 2013, Sept 3, 2013, Czech University of Life Sciences Prague, 2013, 364–367.
- Taylor, J.H. (1983). Benefits of permanent traffic lanes in a controlled traffic crop production system. *Soil Till Res* 3, 385–395.
- Taylor, J.H. (1994). Development and Benefits of Vehicle Gentries and Controlled-Traffic Systems. In: Soane B.D, van Ouwerkerk C (eds). *Soil Compaction in Crop Production*. Elsevier, Amsterdam, 521–537.
- Tullberg, J.N. (2013). CTF impacts: Environment = Economic. In: *1st International Controlled Traffic Farming Conference Toowoomba*, Queensland, Feb 25–27, 2013, 56–58.
- Vermeulen, G.D., Tullberg, J.N., & Chamen, W.C.T. (2010). Controlled Traffic Farming. In: Dedousis A., Bartzanas T. (eds). *Soil Engineering. Soil Biology*, vol 20. Springer, Berlin, Heidelberg. Dostupné z [https://doi.org/10.1007/978-3-642-03681-1\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-642-03681-1_8)
- Viselga, G. (1998). Investigation of the utilization of the principles of gantry agriculture in small fields. *Doctoral thesis*. Raudondvaris. (in Lithuanian).

## Contact

doc. Dr. Gintas Viselga  
Department of Mechanics and Materials Engineering  
Faculty of Mechanics, Vilnius Gediminas Technical University  
J. Basanavicius str. 28-111, Vilnius, Lithuania  
[gintas.viselga@vilniustech.lt](mailto:gintas.viselga@vilniustech.lt)

Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.  
Department of physics, chemistry and vocational education,  
Faculty of Education, Masaryk University  
Poříčí 7, 635 00 Brno, Czech Republic  
[ppecina@ped.muni.cz](mailto:ppecina@ped.muni.cz)



## Didactic Activities in the Vocational Training of Managers

### Didaktické aktivity v odbornom vzdelávaní manažérov

Silvia BARNOVÁ; Jaroslav ABSOLON

#### Abstract

*The authors of the paper focus on opportunities for the application of didactic games in vocational training as one of the effective means of increasing students' motivation to learn. Alongside with that, using didactic games in teaching economic subjects can help to create a link between theory and practice and provide students with an opportunity to work on practical tasks in real situations. In the paper, two examples of didactic games are presented.*

#### Key words

*didactic games; teaching economic subjects; vocational training*

#### Abstrakt

*Náš príspevok sa zameriava na využitie didaktických hier v odbornom vzdelávaní ako jedného z efektívnych prostriedkov motivácie žiaka k učeniu. Zároveň považujeme využitie didaktických hier na vyučovaní ekonomických predmetov za prostriedok prepojenia teórie s praxou, kde si žiaci na reálnych situáciách vyskúšajú realizáciu praktických zadaní. Súčasťou príspevku sú aj dve metodicky spracované didaktické hry.*

#### Kľúčové slova

*didaktické hry; vyučovanie ekonomických predmetov; odborné vzdelávanie*

#### Úvod

Hra je v živote človeka veľmi dôležitá. Ako deti spoznávame okolitý svet, budujeme si rôzne zručnosti, učíme sa. V hre nie sú žiadne hranice, či vekové, alebo geografické. Je univerzálnym prvkom a je prirodzené, že sa snažíme herné aktivity využiť na všestranný rozvoj jedinca aj vo vzdelávacom procese.

Didaktické hry definujú Průcha et al. (2013) ako analógiu činností žiakov na dosiahnutie didaktických cieľov. Tieto praktizujeme v učebni, telocvični, na ihrisku, v prírode. Každá hra sa musí riadiť pravidlami, teda je potrebné isté priebežné riadenie a nakoniec vyhodnotenie. Hry môžu hrať jednotlivci, ale i skupiny žiakov, pričom úloha pedagóga má veľmi široké rozpätie a to od hlavného organizátora až po pozorovateľa v bočnom vedení. Hry sú činnosti, ktoré sa svojou podstatou od práce i od učenia výrazne líšia. Prínosom hier je pozitívna motivácia, ktorá podporí tvorivosť, nenútenosť a spoluprácu žiakov. Pri hre žiaci využívajú rôzne životné skúsenosti, poznatky a zručnosti.

## **Hra**

Ľudia spoznávajú pri hre veci okolo seba, samého seba, svoje správanie, reakcie na podnety a tiež správanie ľudí vo svojom blízkom okolí. Spoznávajú interpersonálne vzťahy a role z toho vyplývajúce, trénujú si sociálne správanie a konanie. Pri hre prichádza spontánne k precvičovaniu verbálnych aj neverbálnych výrazových prostriedkov (Lacina & Kotrba 2015).

Kolektívne hry spájajú jednotlivcov v jeden celok, čím im poskytujú priestor vyniknúť, rozvíjajú sociálne cítenie, učia nesebeckej spolupráci. Pri týchto hrách platí zásada hrať čestne, resp. nepodvádzať, dodržiavať stanovené pravidlá a vedieť prijať prehru. Toto všetko predstavuje kapitál, ktorý dáva hráčom čestné miesto vo výchove a vzdelávaní (Tkáčová, 2014).

Hru ako takú môže pedagóg využiť na identifikovanie aktuálnej atmosféry v triede, ako aj na sociálnu interakciu, nakoľko trieda je spoločenstvo so sociálnym viacvrstvovým svetom, kde žiak ako jeho člen môže byť pozitívne, ale aj negatívne hodnotený. Pedagógovi je hra nápomocná pri poznávaní a skúmaní sociálnej role a dokonca aj na zistenie stanovených pozícií žiaka v triede. Toto všetko vie pedagóg následne vyhodnotiť a využiť pri riešení problémov, ktoré sa v triede vyskytnú (napr. môže ísť o šikanovanie) (Filípková, 2019).

Hru považujeme za dobrovoľnú aktivitu, kde sme slobodne prijali isté pravidlá. Každá hra má pre človeka okrem relaxu a zábavy aj niekoľko iných významov.

*Výchovný význam hry* - biologický, sociálny a psychologický rozvoj jedinca je hrou značne ovplyvnený. Hry sprostredkovávajú nenásilné získavanie skúseností, nových poznatkov, zručností a schopností, plnia aj socializačnú úlohu, rozvíjajú schopnosť podriaďovať sa pravidlám a pomáhajú vytvárať charakterové a vôľové vlastnosti človeka.

*Význam zážitku z hry* - zážitok z hry sa pedagogicky v histórii uplatňoval s rôznou intenzitou. Hry sú možnosťou, ako zakúsiť skutočnú situáciu, vžiť sa do konkrétnej role, rozohrať ju a zažiť jej modelové riešenie.

*Mravný význam* - ak bude žiak dodržiavať pravidlá hry, pravdepodobne bude dodržiavať pravidlá aj v bežnom živote.

*Simulačný význam* - didaktická hra napodobňuje, teda simuluje situácie z reálneho sveta. Často v hre využívame dramatické prvky, napr. jednotlivé role, úlohy, rekvizity, kostýmy a pod. (Grigel'ová, 2014).

Ak si zhrnieme uvedené fakty, musíme priznať hráčom vo vyučovacom procese nemalý význam vo všetkých smeroch. Môžeme ich považovať za významný prvok vo výchove a vzdelávaní nielen u malých detí, ale aj u teenagerov a dospelých. Pomáhajú spríjemniť žiakom vzdelávací proces (Bilčík, 2018), jednoduchšou formou pochopiť problematiku učiva (Bilčík, 2015) a v neposlednej miere odhaľujú učiteľom vlastnosti jednotlivcov, ale i celých skupín.

## **Hra ako aktivizujúca metóda**

Veľa učiteľov vyučuje prevažne tradičným, konzervatívnym spôsobom. Hodina začne zápismi v triednej knihe, skontroluje sa absencia, žiaci sa preskúšajú (ústne alebo písomne), učiteľ vysvetlí nové učivo, precvičí ho, na záver učivo zhrnie a zopakuje. Tento spôsob vyučovania je neatraktívny pre žiakov a prirodzene aj pre pedagógov. Zmenou vyučovania aktivizujúcimi metódami sa dá dosiahnuť vyšší záujem, aktivita či kreativita ako u žiakov, tak aj u pedagógov.

V súčasnosti žijeme v dobe rozsiahleho rozvoja informačných technológií, ktoré nám zabezpečujú okamžitú dostupnosť poznatkov a ich prenášanie. Netreba teda memorovať faktografické údaje, ale vzdelávať sa konceptuálne, v súvislostiach. Naučiť sa spracovať získané vedomosti, schopnosti a zručnosti. Do systému edukácie sa presadzuje program „*Globálne rozvojové vzdelávanie*“, ktoré vyžaduje vyučovanie, ktoré dáva zmysel a podporuje aktívne a efektívne prostredie škôl.

Je charakterizované všeobecnými didaktickými požiadavkami ako:

- aktívnosť učenia sa (každý žiak je do vyučovacieho procesu aktívne zapojený vlastnou činnosťou a aktivitou);
- konštruktívnosť (využíva skúsenosti žiaka, jeho vedomosti, spôsobilosti a zručnosti, ukladá nové vedomosti do už existujúceho systému poznatkov);
- kumulatívnosť (vedomosti, spôsobilosti a zručnosti na seba nadväzujú);
- určenie cieľa (žiakovi je cieľ učenia sa jasný a stotožňuje sa s ním);
- umiestnenie učenia (prostredie, ktoré ovplyvňuje každodenný život ľudí a teda je potrebné pri vzdelávaní ho zohľadniť);
- zodpovednosť za vlastné predpoklady a štýly učenia sa žiakov (Suchožová, 2013).

Je potrebné klásť dôraz na rozvoj tzv. vnútorného poznania jednotlivca. Ide o súhrn vedomostí, systém ich uloženia, schopnosť ich spracovania a miery ich osvojenia s využitím skúseností, zručností a postojov.

V edukačnom procese má hra dôležité miesto, lebo:

- predstavuje základnú ľudskú činnosťou spolu s učením a prácou;
- patrí medzi prirodzenú aktivitu;
- človek sa hrá po celý život, od detstva až po starobu;
- je spojená s emocionálnymi prejavmi ako radosť alebo napätie;
- predstavuje terapeutický alebo diagnostický prvok;
- ide o jednu z foriem výchovy a vzdelávania;
- rozvíja sociálne vzťahy, hodnotový systém poznanie, komunikáciu, kreativitu (Zelinová, 2012).

Stotožňujeme sa s názorom, že aktivizujúce metódy (Barna, 2019) so zapojením didaktických hier sú postupy, kde dosahujeme výchovno-vzdelávacie ciele na základe vlastnej aktivity žiakov s dôrazom na riešenie zadaného problému. Edukáciu inovujú v kontexte s činnostným, skúsenostným a zážitkovým vyučovaním (Svetlíková et al., 2014)). Môžu sa použiť v rôznych variáciách, prispôbených konkrétnym učebným podmienkam.

### **Didaktická hra ako súčasť vyučovacieho procesu**

Didaktické hry predstavujú jednu z aktivizujúcich metód v súčasnosti, prostredníctvom ktorých si žiaci nielen atraktívnejším spôsobom osvojujú poznatky, ale možno povedať, že pre svoj relaxačno-zábavný charakter poskytujú formu aktívneho oddychu. Didaktická hra dokáže nielen zaktivizovať žiaka, ale aj udržať jeho záujem a prinútiť ho k vyššiemu výkonu a tým aj k osvojeniu si potrebných poznatkov (Valentovičová & Krásna, 2014). Okrem uvedeného didaktická hra ako forma aktivizujúcich metód prebúda v žiakoch sociálne cítenie, spája individualitu v jeden celok a v neposlednom rade učí žiakov kooperácií (Zastková & Jablonský, 2020). Aj napriek dlhoročnému

štúdiu hier, sme ich v pedagogickej praxi dostatočne nedocenili. Prax overila, že sú dokonca často nápomocné pri odbúravaní stresu, problémov počas vyučovania.

Didaktickú hru definuje Průcha, et. al. (2013) ako spontánnu činnosť, ktorá sleduje bez zvláštného uvedomovania si učenia didaktické ciele. Pri výučbe odborných predmetov je možné použiť interiérové hry, ktoré a rozdelíme do dvoch skupín.

Prvá skupina sú *hry verbálne* – rozvíjajúce komunikáciu, schopnosť vedieť sa dorozumieť, schopnosť správnej reprodukcie a podľa kľúčových kompetencií sa členia na: kognitívne; logické; abstraktné; asociačné.

Druhú skupinu tvoria *hry písomné* – obsahujú grafickú alebo písomnú prípravu hry, ktorá rozvíja logické myslenie, schopnosť abstrakcie, percepcie a asociácie (Kalhous & Obst., 2011).

Didaktické hry zaraďuje podľa nasledovných kritérií:

*Časový horizont hry, resp. časové trvanie hry* – ide o krátkodobé alebo dlhodobé prevedenie hry.

*Lokalita/priestor realizácie hry* - hry realizujúce sa v interiéri alebo exteriéri.

*Účel hry* - zameranosť na osvojovanie alebo opakovanie získaných poznatkov, motivovanie k väčšej aktivite, rozvoj sociálnych a komunikačných zručností a pod.

*Interakcia* - hry môžu byť neinteraktívne, v ktorých žiaci hrajú sami za seba alebo interaktívne hry, v ktorých vzájomne kooperujú a prebieha vzájomná interakcia.

*Univerzálnosť* - použiteľnosť takmer vo všetkých predmetoch alebo v simulovaných situáciách využitím simulačných hier/hra v roli, kde ide o zjednodušenú simuláciu prostredia z reálneho sveta.

*Hodnotenie* - vychádzajúce zo strany učiteľa alebo zo strany žiakov navzájom.

*Tvorenie hry* - môže ísť o hry vytvorené učiteľom, prípadne inou osobou alebo samotným žiakom (Dechtárová, 2014).

Didaktické hry v prostredí stredných škôl vedome vyvolávajú inšpiratívne aktivity a kultivujú myslenie z dôvodu riešenia problémovej situácie, ktorá je ich podstatou. Motivujú žiakov k väčšej aktivite, tvorivosti a výkonnosti na vyučovaní. Prebúdajú záujem nielen o nové alebo opakované učivo, ale aj o celkové dianie v škole. Pri samotnej realizácii didaktických hier by sa mal spájať zážitok z hry so vzdelávacím cieľom. Žiaci sa učia spolupracovať v rámci skupiny, rešpektovať ostatných a ich schopnosti, vyjadriť sa a argumentovať. Oddychový či zábavno-poučný charakter hier je dôvodom ich obľúbenosti u žiakov a skvele obohacujú a dopĺňajú vyučovanie (Harausová, 2011).

Didaktické hry rozvíjajú kritické myslenie, schopnosť analýzy a syntézy, trénujú pamäť, pozornosť. Napomáhajú vytvoriť si vzťah k predmetu, zlepšiť ho, prípadne prekonať obavy. Napriek tomu učiteľia sa často vyhovávajú, že vo vyučovacom procese nie je na hru čas ani priestor. V modernej škole, ktorá podporuje celostné vzdelávanie a vzbudzuje u žiakov schopnosť učiť sa, by však bolo priam žiaduce, aby sa tieto metodické postupy využívali častejšie v rámci vyučovania.

*Pravidlá dobrej didaktickej hry* by podľa Dechtárovej (2014) mali spĺňať nasledujúce atribúty:

1. Stanoviť si cieľ, ku ktorému má hra dospieť (refresh učiva, povzbudiť žiakov, zvýšiť ich aktivitu na vyučovaní a pod.).
2. Podľa zvoleného cieľa vybrať didaktickú hru, prispôbiť ju typu školy, veku, počtu žiakov, dosiahnutým vedomostiam, schopnostiam a zručnostiam žiakov. Prihliadať materiálne, priestorové, technické vybavenie a časové možnosti.

3. Určit' postup, pravidlá hry a časovú dotáciu. Pred začiatkom hry všetko zrozumiteľne vysvetliť žiakom. V prípade náročnejšej hry nechať žiakov si ju najskôr vyskúšať. Realizáciu začať vtedy, ak je istota, že žiaci pochopili postup a dostatočne si osvojili pravidlá.
4. Pripraviť prostredie na hru, jeho materiálne vybavenie (PC, interaktívna tabuľa, dataprojektor a pod.) a dostatočný počet pomôcok (napr. kópie krížoviek, slepé mapy, kartičky). Pri materiálnom vybavení je dôležité preverenie jeho schopnosti prevádzky.
5. Pripraviť si záverečné hodnotenie či už dobrou známku, bodmi, pochvalou, alebo malou materiálnou odmenou.

Súhlasíme, že hra má širokú škálu využitia vo všetkých stupňoch škôl počas vzdelávacieho procesu, avšak je dôležité mať na zreteli schopnosť dosiahnuť stanovený cieľ (Hlásna, 2012). Ciele je možné dosiahnuť viacerými pomocnými metódami, motiváciou, osvojovaním a upevňovaním si učiva, spestrením samotného vyučovacieho procesu. Treba dodať, že je tu možnosť presiahnuť a rozšíriť rozsah hry i mimo stanovenej vyučovacej hodiny, napr. využiť ekonomické hry.

### **Návrh hry „Profi manažér“**

Uvedený návrh poskytuje vzájomnú inšpiráciu prostredníctvom aktivizujúcej metódy brainstorming. Táto metóda vychádza zo vzájomnej spolupráce, v rámci ktorej sa navzájom inšpirujú, zdieľajú svoje nápady, podporujú sa a hľadajú spoločné riešenie. A to i napriek tomu, že táto metóda sa javí ako individuálna. Pri jej realizácii však funguje vzájomná kooperácia a rešpekt.

#### **Tematický celok: Podstata marketingu a jeho úloha**

**Téma učiva:** Praktické cvičenie na marketingové nápady

**Cieľ:** Charakterizovať profil manažéra, osvojiť si požiadavky kladené na osobnosť manažéra.

**Pomôcky:** kartičky so symbolmi (pero, ústa, postava), papier, pero

**Priebeh hry:** V úvode hry si jeden z vybraných žiakov vylosuje z trojice kartičiek (symbolizujúce pero, ústa, postava), jednu kartičku a následne si vyberie pojem, ktorý bude znázorňovať. Všetky pojmy v tejto aktivite súvisia s tematikou manažéra, jeho profilu a charakteristickými manažérskymi zručnosťami, ktorými by mal každý manažér disponovať. Podľa vylosovaného symbolu aktivity daný pojem kreslí (pero), vysvetľuje bez použitia základu daného pojmu (ústa), napodobňuje pantomímou (postava). Všetko musí stihnúť v stanovenom časovom limite. Ostatní účastníci hádajú daný pojem.

**Reflexia:** Pri tejto hre sme uplatnili jednoduchú skupinovú metódu brainstormingu. Jej výhodou je, že nie je príliš náročná na prípravu a organizáciu. Dôraz sa kladie skôr na kvantitu ako na kvalitu vyprodukovaných nápadov. Využitie metódy brainstorming na rozvoj podnikateľských kompetencií je predovšetkým rozvoj kritického myslenia.

V záujme udržania pozitívnej a aktivizujúcej klímy v konkrétnej triede sme k hodnoteniu danej aktivity pristupovali veľmi citlivo. Cez podnecujúce otázky v celej skupine sme sa snažili zistiť význam motivácie cez metódu brainstorming a jej ďalšie využitie vo výučbe. Podľa slovných vyjadrení žiakov boli prevažne odpovede typu „potrebujem to vedieť preto, aby sme boli úspešní a chcem to vedieť využiť v praxi...“ Zároveň z odpovedí sme získali spätnú väzbu, že aj vďaka tejto metóde získali poznatky z rôznych zdrojov, čím si ešte viac prehĺbili a rozšírili svoje poznanie, integrovali

poznatky od uceleného systému a zároveň si dokázali vytvorit' odstup a urobiť si úsudok na základe vlastných skúseností a názorov kvalifikovaných odborníkov.

### Návrh hry „Zvoľ si svoj štýl vedenia ľudí“

V danom návrhu je uplatnená známa metóda „role play“- hranie rolí, ktorá je síce organizačne jednoduchá zo strany učiteľa, ale z pozície žiaka je to pomerne náročná úloha, pretože sa musia dostatočne vcítiť do určenej roli a čo najpresvedčivejšie ju stvárniť (s využitím už osvojených vedomostí a skúseností). Podľa Pettyho (2018) poskytuje táto metóda príležitosť vyskúšať si svoje schopnosti v prostredí, v ktorom nič neriskujú. Je využiteľná na všetkých úrovniach vzdelávania, takto môže pracovať aj celá trieda .

Pri tejto metóde platí zároveň aj pravidlo, že čím vyššia a odbornejšia úroveň vzdelávania, tým je príprava žiaka intenzívnejšia na využitie tejto metódy, pretože žiaci musia vedieť analyzovať vstupné fakty, aplikovať teoretické poznatky, ovládať odborné postupy, pracovné zásady a pod. Mimoriadne efektívna je pri rozvoji kľúčových kompetencií, formovaní postojov a názorov, výučbe praktických profesijných zručností.

### Tematický celok: Manažment

**Téma učiva:** Personálny manažment

**Cieľ:** Poznať jednotlivé štýly vedenia ľudí, rozlíšiť rozdiely medzi nimi. Poznať najčastejšie chyby, ktorých sa manažér môže dopúšťať.

**Pomôcky:** vytvorený kontext scenára

**Priebeh hry:** Daný návrh predstavuje koncipovanú hru s využitím aktivizujúcej metódy- hranie v roli, kde žiaci realizujú modelové situácie, v ktorých simulujú jednotlivé štýly vedenia ľudí. Žiakov rozdelíme do skupín a poskytneme im dôkladné informácie o kontexte scenára, ktorý ma za cieľ prejaviť schopnosť vcítienia sa do danej role.

Následne sa rozdelia role (žiaci si ich môžu vybrať sami) a vysvetlí sa priebeh, ako aj zahratie určitej situácie (ak je to potrebné). Každý žiak si dobre naštuduje svoju rolu, skonzultuje svoje postrehy so skupinou a dôkladne premyslia spoločný spôsob realizácie. O realizácii scény spoločne diskutujú s inými skupinami. Vyjadria svoje pocity, skonštatujú postrehy a ponúknu nové riešenia na realizáciu. Spätná väzba sa realizuje formou fixácie informácií obsiahnutých v jednotlivých scénkach, ktoré korešpondujú s učivom. Na záver už iba zhodnotíme výsledky skupín, doplníme ďalšie informácie a využitie.

**Reflexia:** Z pozície manažéra, ktorý vystupuje v rámci bežného manažérskeho života v rôznych rolách, ktoré sú vzájomne previazané je práve táto aktivizujúca metóda „role play“- hranie v roli ukážkou reálneho života, ktorá mu ponúka porozumieť aj opačnému stanovisku, zoznámiť sa s možnými stratégiami ako pri jednotlivých štýloch bežnom živote môžu zareagovať. Metóda „role play“ ponúka porozumieť aj opačnému stanovisku, zoznámiť sa s možnými stratégiami ako v podobných situáciách v bežnom živote zareagovať. Ak chceme dosiahnuť čo najvyšší stupeň efektivity, musíme sa na túto aktivitu dôsledne pripraviť. Dôraz sa kladie na úpravu priestoru, kde sa hra realizuje, scenáre, dostatočné množstvo pomôcok na bezproblémový priebeh hrania rolí. Nesmieme samozrejme zabudnúť na zásadu primeranosti veku a schopnostiam žiakov. Táto metóda „role play“ pri rozvoji podnikateľských kompetencií umožňuje demonštráciu nápadov, predstáv o danej téme v simulovaných situáciách na základe

skutočnej životnej skúsenosti. Umožňuje uplatniť nadobudnuté podnikateľské kompetencie v praktických činnostiach, vedieť argumentovať a zároveň komunikovať „pod tlakom“, čo je v podnikateľskom svete na dennom poriadku (Veteška & Tureckiová, 2020).). Zároveň daná metóda umožňuje žiakovi sa vysporiadať s mnohými náročnými situáciami a spätne si uvedomiť svoje konanie, ako aj správanie iných osôb.

Sebareflexia v tejto aktivite bola pomerne náročná nakoľko celkový efekt spočíval v subjektívnom zážitku žiaka a jeho vcítením sa do určenej role, ktorú mal čo najpresvedčivejšie stvárniť, spočiatku sa žiaci veľmi ťažko oboznamovali so samotným scenárom a danej role cez ktorú mali stvárniť už osvojené vedomosti a svoje skúsenosti. Žiaci prežívali dôsledky svojich rozhodnutí a následne museli znášať svoje chybné rozhodnutia a podľa možnosti ich nahrádzať novými nápadmi, ktoré pokladali za správne.

## **Záver**

Hra je oknom do vnímania sveta nie len u mladších vekových kategórií. Vždy však tvorila významnú úlohu vo výchove dieťaťa. Hry evidujú ako súčasť svojho života aj dospelí, nielen deti. Nútia nás využívať rozumový potenciál, intelekt, cit, dispozíciu pre komunikáciu, rozhodovanie sa. Pripravujú nás na riešenie nepredvídaných situácií. Rozvíjajú fantáziu, pretože sa pri ich realizácii vstupuje na neznáme a neprebádané územia, cestujeme do vzdialených a neznámych svetov.

Vo vyučovacom procese zaujímajú didaktické hry významné miesto. Žiakov nimi motivujeme, pomáhame lepšie porozumieť prebranému učivu. Slúžia na rozvoj všetkých kľúčových kompetencií, čím dosahujú ciele moderného poňatia vyučovania. Mnoho učiteľov realizuje didaktické hry na vyučovaní na našich školách asi od 80-tych rokov 20. storočia. Bolo vytvorených viacero zbierok didaktických hier pre rôzne vekové kategórie a stupne vzdelávania.

## **Literatúra**

- Barna, D. (2019). Projektové vyučovanie ako moderná koncepcia edukácie. *Socialium Actualis* (4). Brno : Tribun EU, 68-80.
- Bilčík, A. (2015). Quality in work of specialized subjects teachers. *New Approaches to Engineering Pedagogy*. Pädagogische Hochschule Niederösterreich. 4, 16-19.
- Bilčík, A. (2018). Podpora záujmu žiakov a ich spokojnosti s vyučovaním na stredných školách. *Schola nova, quo vadis?* Praha : Extrasystem Praha, 31-36.
- Dechtárová, M. (2014). *Využitie didaktických hier pri fixácii prebraného učiva*. Dostupné z: [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/7\\_ops\\_dechtarova\\_miroslava\\_-\\_vyuzitie\\_didaktickyh\\_hier\\_pri\\_fixacii\\_prebraneho\\_uciva.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/7_ops_dechtarova_miroslava_-_vyuzitie_didaktickyh_hier_pri_fixacii_prebraneho_uciva.pdf).
- Filipková, B. (2019). Význam hry vo vyučovacom procese. *Dieťa v centre odbornej pozornosti. Metodicko-odborný časopis pre poradenskú prax a širšiu verejnosť*. 3(1), 23-26.
- Grigel'ová, I. (2014). *Hra a hračka ako podporný činiteľ v predprimárnej edukácii*. Dostupné z: [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/grigelova\\_2.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/grigelova_2.pdf)

- Harausová, H. (2011). *Ako aktivizujúco vyučovať odborné predmety*. Dostupné z: [https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/harausova\\_h.\\_-\\_ako\\_aktivizujuco\\_vyucovat\\_odborne\\_predmety.pdf](https://mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/harausova_h._-_ako_aktivizujuco_vyucovat_odborne_predmety.pdf).
- Hlásna, S. (2012). Metódy zážitkovej edukácie v príprave budúcich manažérov. *Ekonomika, financie a manažment podniku VI*. s. 1-13.
- Kalhous, Z. & Obst, O. (2011). *Školní didaktika*. Praha: Portál.
- Lacina, L. & Kotrba, T. (2015). *Aktivizační metody ve výuce*. Brno: Barrister & Principal.
- Petty, C. (2018). *Moderní vyučování*. Praha: Portál.
- Průcha, J., Walterová, E. & Mareš, J. (2013). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Suchožová, E. (2013). *Globálne vzdelávanie – vzdelávanie pre 21. Storočie*. Dostupné z: [https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/e.\\_suko\\_ov\\_glob\\_lne\\_vzdel\\_vanie\\_vzdel\\_vanie\\_pre\\_21.\\_storo\\_ie.pdf](https://archiv.mpc-edu.sk/sites/default/files/publikacie/e._suko_ov_glob_lne_vzdel_vanie_vzdel_vanie_pre_21._storo_ie.pdf)
- Svetlíková, J. et al. (2014). *Edukačné hry v celoživotnom vzdelávaní učiteľov stredných odborných škôl*. Brno : Tribun EU.
- Tkáčová, A. (2014). *Didaktické hry vo vyučovacom procese*. Dostupné z <http://www.soslipany.sk/Projekty/SBD/Technol%F3gia/Didaktick%E9%20hry%20vo%20vyu%E8ovacom%20procese.pdf>
- Valentovičová, Z. (2019). Edukačné hry ako súčasť inovatívnych edukačných postupov v procese učenia (sa) cudzích jazykov = Educational games as part of innovative educational practices in foreign language teaching and learning. *Pedagogická revue*. 66, 2 (2019), 61-76.
- Valentovičová, Z. & Krásna, S. (2014). *Didaktické hry v cudzojazyčnej edukácii (nielen) vo voľnom čase*. Brno : Tribun EU.
- Veteška, J. & Tureckiová, M. (2020). *Kompetence ve vzdělávání a strategie profesního rozvoje*. Praha: Česká andragogická společnost
- Zastková, Z. & Jablonský, T. (2020). Kooperatívny spôsob výučby - teoretizovanie alebo praktické využitie? *Pedagogica actualis 11 : spoločnosť a výchova*. 354-362.
- Zelinová, M. (2012). *Voľný čas efektívne a tvorivo, teória a prax výchovy mimo vyučovania*. Bratislava: Wolters Kluwer (Iura edition).

## **Kontakt**

doc. PaedDr. Silvia Barnová, PhD.

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

barnova@dti.sk

Mgr. Jaroslav Absolon

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

absolon@resize.sk



## Motivation in Teaching of Mathematics – Two Topics in Number Theory

### Motivace ve výuce matematiky – dva náměty z teorie čísel

Jaroslav BERÁNEK

#### Abstract

*The article describes the possibility of rational and irrational numbers approximation with the help of continued fractions. Based on this approximation, there are derived approximate values of goniometric functions of some angles with the aid of fractions and consequently such formulation is used for the introduction of quasi-Pythagorean triples. Thus it is possible to construct a triangle which is not a rectangular one, but does not nearly differ from a rectangular one.*

#### Key words

*real numbers; continued fraction; Pythagorean triples*

#### Abstrakt

*V příspěvku je popsána možnost aproximace racionálních a iracionálních čísel pomocí řetězových zlomků. Na základě této aproximace jsou odvozena přibližná vyjádření hodnot goniometrických funkcí některých úhlů pomocí zlomků, následně je pak tohoto vyjádření využito k zavedení tzv. quasipythagorejských trojic. Je tedy možné sestavit trojúhelník, který není pravoúhlý, ale od pravoúhlého trojúhelníka se téměř neliší.*

#### Klíčová slova

*reálná čísla; řetězové zlomky; pythagorejské trojice*

#### Úvod

Důležitou součástí obsahu výuky matematiky na ZŠ a SŠ je studium základních číselných oborů. Proto je nutno seznámit budoucí učitele matematiky s jejich konstrukcí. Toto téma je však mnoha studenty považováno za nadbytečné, neboť podle nich přirozená čísla, celá čísla a racionální čísla jsou dostatečně známá a žádná teorie není potřeba. Diskutovat jsou ochotni pouze o reálných číslech. V tomto příspěvku ukážeme, že i v teorii číselných oborů jsou témata, která běžně známá nejsou a která mohou u studentů se zájmem o matematiku působit jako motivace pro její další studium. Velmi výhodná je v tomto smyslu teorie řetězových zlomků, která umožňuje přibližná vyjádření racionálních i iracionálních čísel. Tuto teorii stručně popíšeme včetně zajímavé aplikace, kdy budeme hledat trojice přirozených čísel, které tvoří délky stran quasipravoúhlého trojúhelníka (který není sice pravoúhlý, ale téměř se od něj neliší) a určíme přibližná vyjádření hodnot některých goniometrických funkcí pomocí zlomku. Taková objevitelská činnost v matematice, byť získané výsledky nemají

z hlediska odborné matematiky větší význam, může u studentů působit jako silný motivační faktor k dalšímu studiu. Poznamenejme, že vzhledem k rozsahu a účelu příspěvku nebudou v teorii uváděny důkazy. Lze je nalézt např. v publikacích [Chinčín 1952] a [Vít 1982].

### Řetězové zlomky

Nejprve se budeme zabývat řetězovými zlomky racionálních čísel. Řetězovým zlomkem budeme rozumět výraz tvaru

$$q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \frac{1}{\ddots + \frac{1}{q_n}}}} \quad (1)$$

kde  $q_2, q_3, \dots, q_n \in \mathbb{N}$ . Pro  $q_1$  budeme pro zjednodušení předpokládat obecně  $q_1 \in \mathbb{N}_0$ . Čísla  $q_1, q_2, \dots, q_n$  nazýváme **prvky řetězového zlomku** (1) neboli **neúplné podíly**.

Úpravami (1) dostáváme kladné racionální číslo  $\frac{p}{q}$ . Lze dokázat, že  $\frac{p}{q}$  je dokonce zlomek v základním tvaru, tzn.  $p, q$  jsou čísla nesoudělná.

#### Příklad 1:

$$1 + \frac{1}{3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{4}}}} = \frac{61}{47}, \quad \frac{1}{2 + \frac{1}{5 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4}}}} = \frac{69}{151}.$$

Při úpravě řetězového zlomku dostáváme postupně zlomky:

$$q_1 = \frac{q_1}{1} = \frac{P_1}{Q_1}, \quad q_1 + \frac{1}{q_2} = \frac{P_2}{Q_2}, \quad q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3}} = \frac{P_3}{Q_3}, \text{ atd.} \quad (2)$$

Tyto zlomky  $\frac{P_1}{Q_1}, \frac{P_2}{Q_2}, \dots, \frac{P_n}{Q_n}$  nazýváme **sblížené zlomky** řetězového zlomku (1).

Sblížený zlomek  $\frac{P_i}{Q_i}$  ( $1 \leq i \leq n$ ) nazýváme **sblížený zlomek  $i$ -tého řádu**.

#### Příklad 2:

Určete sblížené zlomky řetězových zlomků z příkladu 1:

Postupným výpočtem dostaneme pro zlomek  $\frac{61}{47}$  posloupnost sblížených zlomků:

$$1, \frac{4}{3}, \frac{9}{7}, \frac{13}{10}, \frac{61}{47}, \text{ pro zlomek } \frac{69}{151} \text{ pak posloupnost } \frac{1}{2}, \frac{5}{11}, \frac{16}{35}, \frac{69}{151}.$$

Vzorce (2) nejsou pro rostoucí index příliš vhodné a počítání s nimi je velmi pracné. Pro výpočet sblížených zlomků zavedeme později jednoduché rekurentní vzorce. Poznamenejme, že řetězové zlomky budeme zapisovat ve tvaru

$$(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad (3)$$

kde  $q_1, q_2, \dots, q_n$  je posloupnost neúplných podílů. Od zápisu (3) můžeme kdykoli snadno přejít k zápisu (1) a naopak. Např. zápisy řetězových zlomků z příkladu 1 jsou tvaru  $(1, 3, 2, 1, 4), (0, 2, 5, 3, 4)$ .

Doposud jsme hledali k řetězovému zlomku příslušné racionální číslo. Nyní budeme řešit obrácenou úlohu. Kladné racionální číslo  $\frac{p}{q}$  chceme vyjádřit ve tvaru

řetězového zlomku. Bez důkazu (viz [Chinčín 1952]) uvedeme početní postup. Je-li  $p > q$ , jsou čísla  $q_1, q_2, \dots, q_n$  neúplnými podíly Eukleidova algoritmu při určování největšího společného dělitele čísel  $p, q$ . V případě  $q > p$  je postup analogický; pouze platí  $q_1 = 0$  a Eukleidův algoritmus začínáme dělením čísla  $q$  číslem  $p$ .

### Příklad 3:

Vyjádřete racionální číslo  $a = \frac{61}{11}$  jako řetězový zlomek:

Postupným dělením podle Eukleidova algoritmu pro určení největšího společného dělitele čísel 61 a 11 obdržíme neúplné podíly 5, 1, 1, 5. Výsledný řetězový zlomek je

tedy tvaru  $5 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{5}}}$ , jeho zkrácený zápis je  $(5, 1, 1, 5)$ .

Jak plyne z předchozího textu, řetězové zlomky racionálních čísel jsou konečné. Pokud vyjádříme řetězovým zlomkem iracionální číslo, bude toto vyjádření nekonečné. K jeho určení nelze použít Eukleidův algoritmus; je nutný přímý výpočet. Připomeneme pouze označení  $[\alpha]$  celé části libovolného reálného čísla  $\alpha \in \mathbf{R}$ . Množinu všech iracionálních čísel budeme označovat  $\mathbf{I}$ . Omezíme se opět na kladná reálná čísla.

Nechť  $\alpha > 0$ ,  $\alpha \in \mathbf{I}$ , potom platí  $\alpha = [\alpha] + \frac{1}{\alpha_1}$ ,  $\alpha_1 > 1$ ,  $\alpha_1 \in \mathbf{I}$ . Označíme  $q_1 = [\alpha]$ , pak

$\alpha_1 = \frac{1}{\alpha - q_1}$ . Nyní označíme  $q_2 = [\alpha_1]$  a máme  $\alpha_1 = q_2 + \frac{1}{\alpha_2}$ ,  $\alpha_2 > 1$ ,  $\alpha_2 \in \mathbf{I}$ . Odtud lze

psát  $\alpha_2 = \frac{1}{\alpha_1 - q_2}$  a po dalším označení  $q_3 = [\alpha_2]$  platí  $\alpha_2 = q_3 + \frac{1}{\alpha_3}$ ,  $\alpha_3 > 1$ ,  $\alpha_3 \in \mathbf{I}$ .

⋮

Všechna  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots$  jsou iracionální čísla, proto nemůže postup nikdy skončit. Dostaneme tedy skutečně nekonečný řetězový zlomek  $(q_1, q_2, q_3, \dots)$ .

### Příklad 4:

Vypočítejte nekonečný řetězový zlomek čísla a)  $\alpha = \sqrt{5}$ , b)  $\alpha = \pi$ .

a)  $\sqrt{5} = 2 + \frac{1}{\alpha_1}$ ,  $q_1 = 2$ . Potom  $\alpha_1 = \frac{1}{\sqrt{5} - 2} = \frac{\sqrt{5} + 2}{5 - 4} = \sqrt{5} + 2$ , dále píšeme

$\sqrt{5} + 2 = 4 + \frac{1}{\alpha_2}$ ,  $q_2 = 4$ , a odtud  $\alpha_2 = \frac{1}{\sqrt{5} + 2 - 4} = \frac{\sqrt{5} + 2}{5 - 4} = \sqrt{5} + 2$ ,

$$\sqrt{5} + 2 = 4 + \frac{1}{\alpha_3}, \quad q_3 = 4, \quad \alpha_3 = \frac{1}{\sqrt{5} + 2 - 4} = \frac{\sqrt{5} + 2}{5 - 4} = \sqrt{5} + 2, \quad \sqrt{5} + 2 = 4 + \frac{1}{\alpha_4}, \quad q_4 = 4$$

Z výpočtu je již patrné, že  $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \sqrt{5} + 2$  a tedy  $q_2 = q_3 = q_4 = \dots = 4$ .

$\alpha = \sqrt{5} = (2, \overline{4, 4, 4, \dots})$ , což zapisujeme  $(2, \overline{4})$ . Tento řetězový zlomek je periodický.

b) Analogickým výpočtem dostaneme  $\pi = (3, 7, 15, 1, 292, 1, 1, \dots)$ . Lze dokázat, že tento řetězový zlomek není periodický. Můžeme tedy psát

$$\sqrt{5} = 2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \frac{1}{4 + \dots}}}}, \quad \pi = 3 + \frac{1}{7 + \frac{1}{15 + \frac{1}{1 + \frac{1}{292 + \dots}}}}$$

Sblížené zlomky nekonečných řetězových zlomků jsou definovány stejným způsobem jako sbližené zlomky konečných řetězových zlomků.

Nyní následuje základní tvrzení o aproximaci reálného čísla pomocí sbližených zlomků. Podle předpokladu se omezíme pouze na kladná čísla.

Necht'  $\frac{p}{q} \in \mathcal{Q}^+$ , necht'  $\frac{p}{q} = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ . Pak pro každé  $k \in \{1, 2, \dots, n-1\}$  platí

$$\left| \frac{p}{q} - \frac{P_k}{Q_k} \right| < \frac{1}{Q_k Q_{k+1}}. \quad (4)$$

Vztah (4) platí i pro  $\alpha \in \mathcal{I}^+$ , v tomto případě pro každé  $k \in \mathcal{N}$  (místo  $\frac{p}{q}$  je ve (4)  $\alpha$ ).

Nyní zbývá uvést rekurentní vzorce pro určení sbližených zlomků (opět viz [Chinčín 1952] a [Vít 1982]). Definitornicky položíme neexistující sbližené zlomky nultého řádu jako  $P_0 = 1$ ,  $Q_0 = 0$ . Dále položíme  $P_1 = q_1$ ,  $Q_1 = 1$ . Čitatele a jmenovatele dalších sbližených zlomků určíme pro  $k \geq 2$  podle vztahů

$$P_k = q_k P_{k-1} + P_{k-2}, \quad Q_k = q_k Q_{k-1} + Q_{k-2}. \quad (5)$$

Závěrem uvedeme řetězové zlomky některých iracionálních čísel:  $\sqrt{2} = (1, \overline{2})$ ,  $\sqrt{3} = (1, \overline{1, 2})$ ,  $\sqrt{5} = (2, \overline{4})$ ,  $\sqrt{6} = (2, \overline{2, 4})$ ,  $\sqrt{7} = (2, \overline{1, 1, 4})$ ,  $\sqrt{8} = (2, \overline{1, 4})$ ,  $\sqrt{10} = (3, \overline{6})$ .

Nyní uvedeme příklady užití vztahů (5). Poznamenejme, že aproximace čísel pomocí sbližených zlomků s přesností určenou vztahem (4) má význam jednak pro případ racionálních čísel s příliš velkými čísly v čitateli a jmenovateli a zejména pak pro čísla iracionální, pro které je taková aproximace zlomkem nejlepší možná.

**Příklad 5:** Aproximujte číslo  $x = \frac{28771}{39095}$  s chybou menší než 0,001

Pomocí Eukleidova algoritmu určíme řetězový zlomek čísla  $x$ , který je tvaru

$(0, 1, 2, 1, 3, 1, 2, 4, 3, 4, 2, 5)$ . Pro počítání sbližených zlomků podle (5) uijeme následující tabulku:

$q_n$	...	0	1	2	1	3	1	2	4	3	4	2	5
$P_n$	1	0	1	2	3	11	14	39	170	549	2366	5281	28771
$Q_n$	0	1	1	3	4	15	19	53	231	746	3215	7176	39095

Pro kontrolu si povšimněme, že poslední sblížený zlomek je roven číslu  $x$ . Podle (4) postačí aproximovat  $x$  zlomkem  $\frac{39}{53}$  s chybou menší než  $\frac{1}{53 \cdot 231} \doteq 0,00008$ .

**Příklad 6:** Aproximujte čísla  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $\pi$  s chybou menší než  $0,001$ .

Platí  $\sqrt{2} = (1, \overline{2})$ , potom několik prvních sblížených zlomků je v tabulce:

$q_n$	...	1	2	2	2	2	2	2	2
$P_n$	1	1	3	7	17	41	99	239	577
$Q_n$	0	1	2	5	12	29	70	169	408

Číslo  $\sqrt{2}$  lze s dostatečnou přesností aproximovat zlomkem  $\frac{99}{70}$ . Analogicky ze vztahu

$\sqrt{3} = (1, \overline{1,2})$  zjistíme aproximaci  $\sqrt{3}$  zlomkem  $\frac{97}{56}$ . Jako poslední uvedeme několik prvních sblížených zlomků čísla  $\pi$ . Platí  $\pi = (3, \overline{7, 15, 1, 292, 1, 1, \dots})$ , potom sblížené zlomky jsou  $3, \frac{22}{7}, \frac{333}{106}, \frac{355}{113}, \frac{103993}{33012}, \dots$  Číslo  $\pi$  lze tedy s dostatečnou přesností

aproximovat zlomky  $\frac{333}{106}$  nebo  $\frac{355}{113}$ . Pro běžné užití ve škole však postačuje i zlomek  $\frac{22}{7}$ , jehož hodnota je tímto studentům zdůvodněna.

### Quasipythagorejské trojice

Připomeňme nejprve pythagorejské trojice a jejich přesné vyjádření. Pythagorejské trojice jsou trojice přirozených čísel, které tvoří délky stran pravoúhlého trojúhelníka. Jejich určení je následující: Necht'  $u, v$  jsou dvě kladná lichá nesoudělná čísla,  $u > v$ .

Pak trojice čísel  $\frac{u^2 + v^2}{2}, \frac{u^2 - v^2}{2}, uv$  je pythagorejská trojice.

Nyní se budeme zabývat dvěma trojúhelníky, které jsou využívány jako pomůcka k určení hodnot goniometrických funkcí úhlů  $30^\circ, 45^\circ$  a  $60^\circ$ .

Prvním z nich je rovnoramenný pravoúhlý trojúhelník s odvěsnami délky 1 a přeponou délky  $\sqrt{2}$ . Pokusíme se délky jeho stran přibližně vyjádřit přirozenými čísly. Víme, že  $\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$  a  $\sqrt{2}$  je přibližně rovna  $\frac{99}{70}$ . Proto  $\sin 45^\circ = \frac{70}{99}$ , délky stran trojúhelníka tedy zvolme 70, 70, 99. Ověříme platnost Pythagorovy věty. Po výpočtu  $70^2 + 70^2 = 9800, 99^2 = 9801$ . Pythagorova věta tedy neplatí, rozdíl je však tak malý, že uvedený trojúhelník je „téměř“ pravoúhlý. Můžeme jej tedy označit jako

quasipravoúhlý a příslušnou trojici čísel 70, 70, 99 jako quasipythagorejskou trojici. Vypočítáme-li podle kosinové věty hodnotu „quasipravého“ úhlu (dále jej budeme označovat  $\alpha$ ), obdržíme hodnotu  $\alpha = 90,005^\circ$ , což je hodnota od pravého úhlu v praxi neodlišitelná. I při použití méně přesné aproximace čísla  $\sqrt{2}$  zlomkem  $\frac{41}{29}$  obdržíme quasipravoúhlý trojúhelník se stranami o délkách 29, 29, 41 a „quasipravým“ úhlem o velikosti  $\alpha = 89,966^\circ$ . Pro studenty je zajímavý i fakt, že při využití již velmi nepřesné aproximace  $\sqrt{2}$  zlomkem  $\frac{7}{5}$  je hodnota quasipravého úhlu  $\alpha = 88,854^\circ$ , což je rozdíl od pravého úhlu pouze přibližně jeden a půl stupně. Hodnoty goniometrických funkcí úhlu  $45^\circ$  tedy lze pomocí zlomku přibližně určit s dostatečnou přesností jako  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{70}{99}$ .

Druhým z trojúhelníků je pravoúhlý trojúhelník s odvěsnami o délkách 1,  $\sqrt{3}$  a přeponou délky 2. Vyjádříme opět přibližně délky jeho stran. Víme, že  $\sqrt{3}$  je přibližně rovna  $\frac{97}{56}$ . Protože  $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$ , zvolíme délky „odvěsen“ 97, 56 (delší strana proti úhlu  $60^\circ$ ). Dále platí  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ , proto délku „přepony“ zvolíme 112 (dvakrát 56). Ověříme platnost Pythagorovy věty. Platí  $97^2 + 56^2 = 12545$ ,  $112^2 = 12544$ . Také tento trojúhelník je quasipravoúhlý a trojice čísel 97, 56, 112 tvoří quasipythagorejskou trojici, přičemž  $\alpha = 89,995^\circ$ . Výsledkem našich úvah je potom přibližné vyjádření pomocí zlomku  $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{97}{112}$ . Při využití méně přesné aproximace čísla  $\sqrt{3}$  jako  $\frac{71}{41}$ , vychází z trojúhelníka s délkami stran 41, 71, 82 poměrně přesná hodnota quasipravého úhlu  $\alpha = 90,020^\circ$ . Nejpřesnější vyjádření je však při aproximaci  $\sqrt{3}$  zlomkem  $\frac{265}{153}$ . V tomto případě je v trojúhelníku s délkami stran 153, 265, 306 hodnota úhlu  $\alpha = 90,001^\circ$ . To je od pravého úhlu v praxi nerozlišitelné, vyjádření  $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{265}{306}$  je tedy velmi přesné. Objevitelská činnost studentů může spočívat nyní v tom, že se mohou oprostít od řetězových zlomků a provádět obměny výše uvedených quasipythagorejských trojic. Např. přejdou-li od posledního trojúhelníku s délkami stran 153, 265, 306 k trojúhelníku s délkami stran 15, 26, 30, vyjádření  $\sqrt{3}$  zlomkem  $\frac{26}{15}$  bude velmi nepřesné, ale hodnota úhlu  $\alpha$  se příliš nezmění, bude rovna  $\alpha = 89,927^\circ$ .

## **Závěr**

Závěrem lze konstatovat, že užití řetězových zlomků umožňuje vyjádřit hodnoty odmocnin a vybraných goniometrických funkcí pomocí racionálních čísel s předem zvolenou přesností. Při užití dalších přesnějších aproximací odmocnin, např.  $\sqrt{2} = \frac{577}{408}$

bychom dostali ještě přesnější vyjádření; čísla by však byla příliš velká. Dále můžeme říci, že studenti po seznámení s uvedenou teorií mohou být motivováni k hlubšímu studiu teorie racionálních a iracionálních čísel. Teorie řetězových zlomků není při výuce na školách využívána, ačkoliv není příliš vzdálená od osnov školské matematiky na středních školách. Jiná situace je při studiu uvedené teorie včetně všech důkazů; to však již přesahuje možnosti běžných studentů učitelství matematiky pro ZŠ.

## **Literatura**

- Beránek, J. (2014). Řetězové zlomky a quasipythagorejské trojice. In M. Uhlířová (Ed.), *Matematické vzdělávání v primární škole-tradice, inovace* (s. 42-47). Olomouc: UP.
- Chinčin, A. J. (1952). *Řetězové zlomky: Cepnyje drobi* (Orig.) (104 s.). Praha: Přírodovědecké vydavatelství.
- Kosař, O. (2002). *Řetězové zlomky* [Diplomová práce] (46 s.). Brno: MU
- Vít, P. (1982). *Řetězové zlomky* (158 s.). Praha: Mladá fronta.
- Životský, M. (2003). *Řetězové zlomky* [Diplomová práce] (97 s.). Brno: MU

## **Kontakt**

doc. RNDr. Jaroslav Beránek, CSc.  
Katedra matematiky PdF MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
beranek@ped.muni.cz

## Pedagogue as a Determinant of the Provided Level of Vocational Education of Pupils

### Pedagóg ako determinant poskytovanej úrovne odborného vzdelávania žiakov

Alexander BILČÍK; Jana BILČÍKOVÁ

#### Abstract

*The authors in the article are based on the recommendation of the European Commission aimed at more accessible and flexible vocational education. They present the current offer and the primary focus of secondary vocational schools in Slovakia. Subsequently, they point out the function of the didactic system in the work of teachers and masters of vocational training. Emphasis is placed on their active and conscious mutual cooperation as well as the interest in lifelong learning and the development of their professional competencies in accordance with the digital and green transitions of the economy.*

#### Key words

*didactic system; digital and green transitions; master of vocational training; subject commissions; teacher*

#### Abstrakt

*Autori v príspevku vychádzajú z odporúčania Európskej komisie smerovaného k dostupnému atraktívnejšiemu a flexibilnejšiemu odbornému vzdelávaniu. Približujú aktuálnu ponuku a primárne zameranie stredných odborných škôl na Slovensku. Následne poukazujú na funkciu didaktického systému v práci učiteľov aj majstrov odbornej výchovy. Dôraz kladú na ich aktívnu a uvedomelú vzájomnú spoluprácu aj záujem o celoživotné vzdelávanie a rozvoj svojich profesijných kompetencií v súlade s digitálnou a zelenou transformáciou hospodárstva.*

#### Kľúčové slová

*didaktický systém; digitálna a zelená transformácia; majster odbornej výchovy; predmetové komisie; učiteľ*

#### Úvod

Európska komisia (EC, 2020) v programe v oblasti zručností poukazuje na dôležitosť mobilizácie všetkých partnerov v záujme zvýšenia počtu a kvality príležitostí odbornej prípravy na školách. Odporúča zvoliť nový prístup k odbornému vzdelávaniu a príprave tak, aby tieto boli modernejšie a pre všetkých záujemcov **atraktívnejšie, flexibilnejšie a pripravené na digitálny vek a prechod na zelené hospodárstvo**. Zdôrazňuje, že odborné vzdelávanie a príprava sú kľúčovým prvkom celoživotného vzdelávania, ktorý ľuďom poskytuje vedomosti a zručnosti požadované pre konkrétne povolania na trhu práce a dôležité pre ich úspešný život.



## 1 Aktuálne východiská k odbornému vzdelávaniu a príprave na stredných školách

„Školský systém v Slovenskej republike sa realizuje na základe dvojúrovňového modelu vzdelávania. Prvú úroveň predstavuje záväzný Štátny vzdelávací program (ŠVP). Je východiskom na prípravu školských vzdelávacích programov (ŠkVP), ktoré predstavujú druhú úroveň modelu vzdelávania. ŠVP vymedzujú povinný obsah vzdelávania – základné učivo – v oblasti odborného vzdelávania a prípravy, ktorý je garantovaný štátom. Sú vytvorené pre jednotlivé skupiny odborov a ich názov zodpovedá názvu danej skupiny odborov“ (Bilčík, 2020). Štátny vzdelávací program vytvára predpoklady k lepšej príprave žiakov stredných odborných škôl a umožňuje prispôbiť obsah vzdelávania potrebám trhu práce. Školy sú vystavené tlaku vyvolanému systémom ich financovania podmieneného aj demografickým vývojom na Slovensku. Zároveň musia pružne reagovať na rýchlo sa meniace podmienky vo svojom externom prostredí, musia vedieť predvídať požiadavky zamestnávateľského sektora, uspokojovať potreby trhu práce, požiadavky žiakov a ich zákonných zástupcov.

Bilčík, Balážová (2021) dopĺňajú: „Primárnymi aktivitami škôl v súčasnosti je rozvíjanie vzdelania v oblasti informačných technológií, internetovej bezpečnosti, finančnej gramotnosti, podnikateľských kompetencií, komunikácie vo svetových jazykoch, digitálnej gramotnosti, aktívnom občianstve a s nimi súvisiacej popularizácii vedy aj výskumu. Školy pritom deklarujú svoje úsilie o hodnoty ľudskosti, dôstojnosti, úcty a rozvoja cnosti u svojich žiakov.“

V súčasnosti je na Slovensku v ponuke štúdia stredných odborných škôl 27 študijných odborov s viac ako 80 študijnými programami. Stredné odborné školy pripravujú žiakov pre ich **uplatnenie v praxi** - predovšetkým na výkon odborných činností, najmä technicko-hospodárskych, ekonomických, pedagogických, zdravotníckych, sociálnoprávných, správnych, umeleckých a kultúrnych. Počty žiakov však v posledných rokoch klesajú a tým klesá záujem hlavne o profesie končiace štúdiom výučným listom. „V praxi sa tak prejavuje nedostatok niektorých profesií. Náklady na štúdium jedného žiaka v strednej odbornej škole sa pohybujú od 2100-3700 EUR (na gymnaziálne štúdium 1500 EUR), napriek tomu nemajú absolventi požadovanú úroveň profesijných zručností. Je to spôsobené najmä rýchlym vývojom techniky a technológií, ktorými školy nie sú v aktuálnom čase vybavené“ (EC-EACEA, 2020).

Zmena podnebia a degradácia životného prostredia predstavujú existenčnú hrozbu pre Európu a svet. Na prekonanie tejto výzvy predstavila Európska komisia v roku 2019 **Európsku zelenú dohodu**. Oblasti, ktoré zahŕňa sú znázornené na obrázku 1.

Cieľom EÚ je dosiahnuť do roku 2050 klimatickú neutralitu. Dosiahnutie tohto cieľa si vyžaduje zmeny vo všetkých odvetviach hospodárstva, na ktoré majú byť absolventi škôl pripravení. Patria sem:

- inovácie v priemysle - ekologickejší priemysel, zabezpečenie udržateľnejších výrobných cyklov šetrnejších k životnému prostrediu,
- obehové hospodárstvo,
- rozvoj technológií šetrných voči životnému prostrediu,
- ekologickejšia, udržateľnejšia doprava,
- dekarbonizovanie sektoru energetiky – čistá energia,
- zabezpečenie vyššej energetickej účinnosti budov, ekologickejšie stavebníctvo,
- opatrenia na ochranu biodiverzity,
- opatrenia na rýchle a účinné zníženie miery znečisťovania,
- udržateľný spôsob poľnohospodárstva.

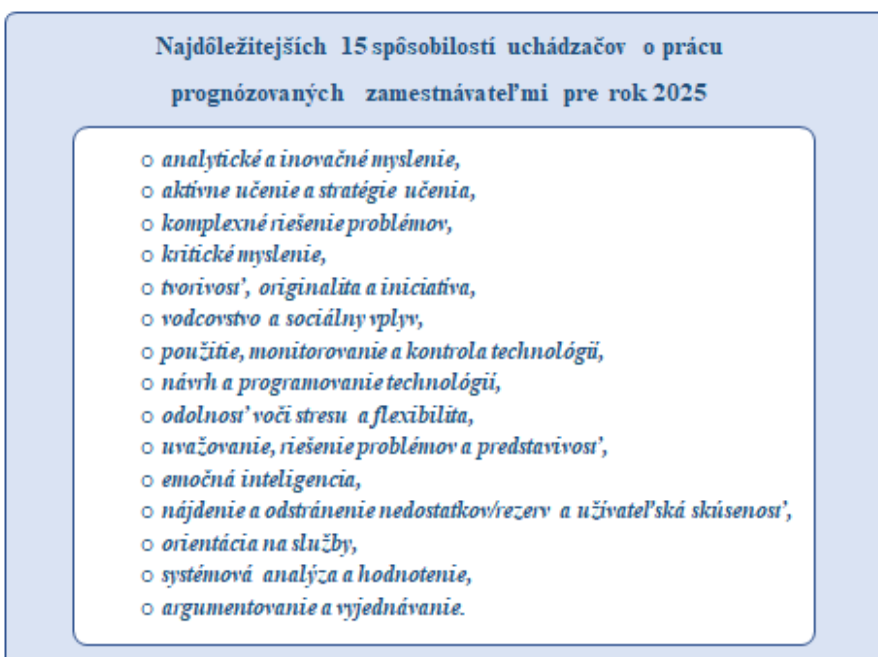
Obrázok 1: Európska zelená dohoda



Zdroj: EÚ-Európska únia, 2021.

Svetové ekonomické fórum v správe The Future of Jobs (WEF 2020) uviedlo prognózu zamestnávateľmi požadovaných spôsobilostí u uchádzačov o prácu pre rok 2025, sú znázornené na obrázku 2.

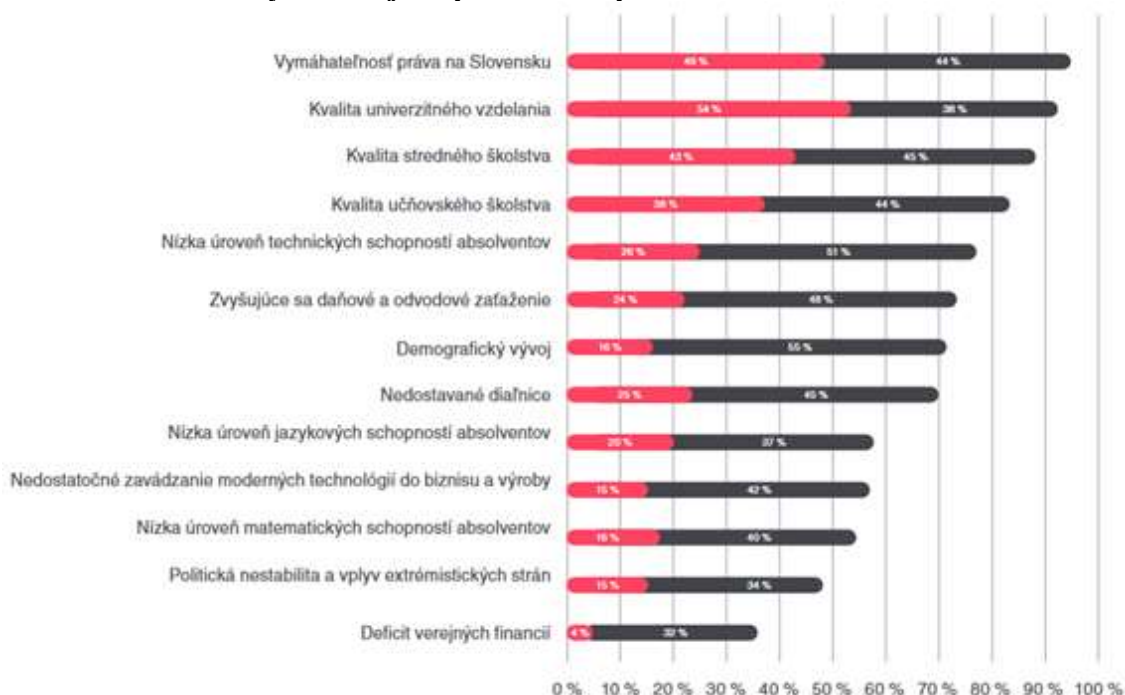
Obrázok 2: Najdôležitejšie spôsobilosti pre rok 2025



Zdroj: WEF 2020, The Future of Jobs.

V dotazníkovom prieskume realizovanom od 5. decembra 2017 do 19. januára 2018 poradenskou spoločnosťou PwC v spolupráci so slovenskou edíciou magazínu Forbes na vzorke 147 generálnych riaditeľov firiem (CEO) pôsobiacich v oblastiach finančných služieb (bankovníctvo a poisťovníctvo), priemyselnej výroby, stavebníctva, automobilového priemyslu, maloobchodu a distribúcie, spotrebného tovaru, dopravy a logistiky, informačných technológií, telekomunikácií, energetiky, sieťových odvetví a iných. na Slovensku bolo viac ako 90 % z nich potvrdené, že najväčšími hrozbami pre podnikanie je hneď po vymáhateľnosti práva kvalita univerzitného aj stredoškolského vzdelania, za ktorými nasleduje nízka úroveň technických schopností absolventov škôl. Výsledky prieskumu sú znázornené na obrázku 3.

**Obrázok 3: Faktory ohrozujúce podnikanie podľa CEO.**



Zdroj: PwC, 2018. (pozn. červenou rozhodne súhlasím, čiernou súhlasím)

Pandémia ochorenia COVID-19 vážne narušila tradičné vzdelávacie formy, teda aj odborné vzdelávanie a prípravu, pričom na stredných školách najviac zasiahla odborný výcvik a odbornú prax žiakov. Európska komisia vidí východiská z aktuálnej situácie v nasledovných odporúčaniach:

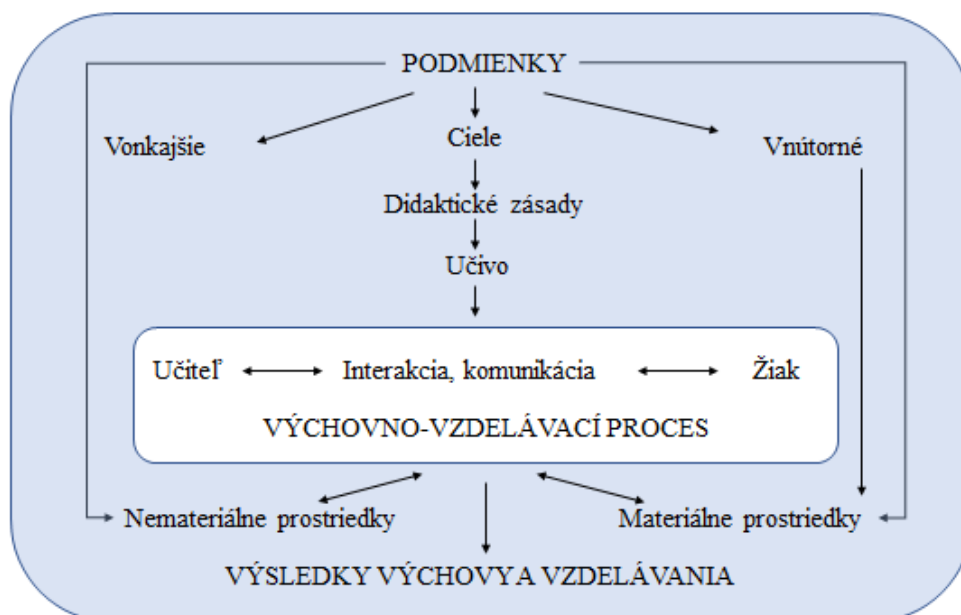
- vytvárať viac príležitostí na vzdelávanie na pracovisku,
- zvyšovať odolnosť a digitálnu pripravenosť inštitúcií a školiteľov odborného vzdelávania a prípravy,
- zosúladiť študijné programy odborného vzdelávania a prípravy s potrebami zeleného a digitálneho hospodárstva,
- zabezpečiť inkluzívnejší prístup, ktorý odstráni prekážky v dostupnosti,
- systém zameraný na žiakov, ktorý im poskytne flexibilitu v tom, kedy a ako študujú a ktorý prepojí rôzne vzdelávacie systémy,
- zvyšovať mobilitu žiakov s cieľom zatriktívniť programy odborného vzdelávania a prípravy v celej Európskej únii,

- zvyšovať počet absolventov STEM-u (vzdelávací program, ktorý sa zameriava predovšetkým na témy Science, Technology, Engineering a Mathematic),
- podporovať rozvoj podnikateľských a prierezových zručností,
- rozvíjať zručnosti pre život (EC, 2020).

## 2 Uplatňovanie didaktického systému vo výučbe

Prakticky každý učiteľ na stredných odborných školách aj majster odbornej výchovy vychádza pri plánovaní svojich činností k edukácii žiakov zo školského vzdelávacieho programu. Vie, že je dôležité, aby svojich žiakov vzdelával práve v súlade s jeho obsahom. Z hľadiska zamerania vyučovaných predmetov na teoretickom, rovnako aj praktickom vyučovaní by mal vyučujúci pedagóg vychádzať z didaktického systému, ktorý znázorňuje obrázok 4.

**Obrázok 4: Didaktický systém**



Zdroj: vlastná úprava

Pre každého pedagóga majú na vyučovaní byť najdôležitejší jeho žiaci a ich spokojnosť. Vzdeláva ich v určitých **podmienkach**, ktoré bývajú ovplyvnené spoločnosťou, ňou uplatňovanými zákonmi, tiež podmienkami regiónu, prostredím, v ktorom sa škola nachádza, jej materiálno-technickým vybavením. Vyučujúci pedagóg by mal vychádzať z poznania pripravenosti svojich žiakov, ich schopností a nimi dosahovanej úrovne vedomostí a zručností, tiež charakteru učebnej skupiny

V rámci prípravy na výučbu vyučujúci formuluje **ciele** (všeobecné, čiastkové a špecifické), ktoré na vyučovaní chce dosiahnuť. Vychádza pritom z cieľov a štandardov vyučovaného predmetu, konkrétneho tematického celku, aktuálnej vyučovacej jednotky a jej jednotlivých fáz. Rozdiely možno identifikovať práve v pedagogickej príprave medzi učiteľmi odborných predmetov a majstrami odbornej výchovy. Učitelia vyučujú v priebehu dňa niekoľko skupín žiakov s prestávkami za sebou zvyčajne 45 minút. Majstri odbornej výchovy trávia celý učebný deň s rovnakou skupinou, ale menšieho počtu žiakov. Okrem materiálnych prostriedkov výučby

(technické zariadenia a učebné pomôcky) zabezpečuje aj dostatok surovín a materiálu na produktívnu prácu žiakov. Vyučujúci pedagóg má pritom rozvíjať u žiakov ich kognitívne, psychomotorické aj afektívne funkcie. Všetky uvedené prvky má pri plánovaní práce zohľadniť a premyslieť si aj **didaktické zásady**, ktoré chce v edukácii uplatniť. Preferovanými bývajú najmä: zásada názornosti, zásada primeranosti, zásada sústavnosti, zásada spájania teórie s praxou, zásada uvedomelosti a aktívnosti a zásada trvácnosti.

V práci pedagóga nasleduje samotný **výber učiva**, ktoré je konkretizáciou výučbových cieľov i prostriedkom ich dosiahnutia. Významným pomocníkom je pritom **didaktická analýza učiva**, ktorá je jedným z krokov postupu vymedzovania špecifických cieľov. Jej výsledkom je identifikácia faktov, pojmov a vzťahov (generalizácií) v príslušnom učive, ktoré tvoria **štruktúru učiva**. V ktorejkoľvek časti prípravy a plánovania výučby je vhodné sa z pozície pedagóga zamýšľať, vyhodnocovať.

V súčasnom období využívania informačných a komunikačných technológií sa menia aj zdroje, z ktorých vyučujúci v porovnaní s minulosťou čerpajú. Niektoré učebnice a knihy nahrádzajú aktuálne časopisy no najmä elektronické zdroje.

V samotnom procese edukácie majú vyučujúci k dispozícii celkom širokú paletu možností využitia **vyučovacích metód** a aj **zaujímavých foriem**. Použitá vyučovacia metóda má byť funkciou všetkých vyššie uvedených prvkov, na ktoré sa učiteľ, či majster odbornej výchovy pri plánovaní svojej práce zameriavajú. Snaha by sa však mohla minúť účinku, ak vyučujúci nemá dostatok skúseností či schopností vedieť dobre naplánovanú výučbu v praxi aj zrealizovať.

Okrem vyučovacích prostriedkov (materiálnych a nemateriálnych) mu „pomôckou“ pri vyučovaní bývajú:

- jeho vedomosti a odbornosť,
- udržiavanie spätnej väzby so žiakmi,
- budovanie dobrých interpersonálnych vzťahov so žiakmi,
- jeho vzorové správanie a vystupovanie,
- uvádzanie konkrétnych príkladov z praxe.

Každému učiteľovi aj majstrovi odbornej výchovy k dobrej zapamätateľnosti učiva žiakmi pomáha systematická práca s nimi, využívanie stereotypov v spolupráci pri vyučovaní, jednoduchosť a možná názornosť výkladu a jeho dôraz pri vysvetľovaní na hlavné myšlienky reprezentujúce **základné učivo**. Po skončení výučby je na učiteľovi / majstrovi odbornej výchovy, ako sa dokáže zamyslieť nad jej priebehom a dosiahnutými **výsledkami** a uplatňovať **autoevalváciu**. Tiež je dôležité vedieť prispôbovať používané vyučovacie metódy konkrétnej skupine žiakov, keďže pedagóg vyučuje v triedach s rôznou triednou klímou, rozdielnou pripravenosťou, záujmom žiakov a každá zo skupín je iná.

### **3 Spolupráca aktérov odborného vzdelávania žiakov**

Ak má škola svojich žiakov dobre pripraviť do praxe, považujeme za potrebné, aby sa vyučujúci zamýšľali nad prvkami didaktického systému a vedeli s nimi pracovať, aby sa zaujímali o svojich žiakov a o nové poznatky v globálnom prostredí a vo svojom odbore. V uvedenom kontexte sú aktuálne práve aj ich vedomosti o trvalo udržateľnom rozvoji a požiadavkách na spôsobilosti absolventov škôl vyplývajúce zo zelenej a digitálnej transformácie, na ktoré bola upriamená pozornosť v prvej časti príspevku.

K tomu im môže veľmi napomôcť spolupráca kolegov v rámci predmetových komisií, aktívna komunikácia na báze rovnocenného postavenia v príprave žiakov medzi učiteľmi teoretického vyučovania, majstrami odbornej výchovy a inštruktormi odborného vzdelávania a prípravy na zmluvných pracoviskách odborného výcviku. Pre moderné a úspešné školy považujeme za dôležité, aby všetci aktéri odborného vzdelávania a prípravy žiakov vytvárali efektívne spolupracujúce tímy.

Typickým príkladom spolupráce pedagógov na školách je práve práca v predmetových komisiách. **Predmetové komisie** sú tvorené podľa odborného zamerania jednotlivých pedagógov a združujú pedagogických zamestnancov rovnakých alebo príbuzných vyučovacích predmetov.

**Predmetové komisie** majú podľa Černej (2020) nasledovné základné funkcie:

- a) **metodickú:** „úlohou predmetovej komisie je sledovať metodické pokyny MŠVVaŠ SR, pedagogicko-organizačné pokyny pre školy a školské zariadenia pre daný školský rok a tieto premietnuť do plánov práce predmetovej komisie a dodržiavať ich vo svojej činnosti. Predmetové komisie sa podieľajú na spracovaní tematických plánov“, na ktorých príprave má participovať každý učiteľ/ MOV pre daný učebný alebo študijný odbor a ročník;
- b) **kontrolnú:** „ide o kontrolu výchovno-vzdelávacej práce v jednotlivých ročníkoch či predmetoch, kontrolu plnenia učebných osnov, tematických plánov, diagnostikovanie úrovne vedomostí žiakov formou testov, previerok“;
- c) **organizačno-materiálnu:** „je sledovaná úroveň materiálno-technického vybavenia a jeho využívania, Učitelia v predmetových komisiách sú spolu s metodickým združením spoluorganizátormi školských exkurzií a výletov, organizujú predmetové súťaže, olympiády a ďalšie“;
- d) **usmerňovaciú:** „táto sa prejavuje pri realizácii nástupnej praxe začínajúcich učiteľov“.

„Hlavné úlohy predmetovej komisie spočívajú v uplatňovaní pedagogicko-organizačných pokynov MŠVVaŠ SR a usmerňovaní výchovno-vzdelávacích aktivít, zabezpečujú ich rozpracovanie do konkrétnych úloh. Sú základnou jednotkou pri plnení úloh z Plánu rozvoja školy na školský rok. Zároveň zabezpečujú, kontrolujú a vyhodnocujú dodržiavanie a uplatňovanie vzdelávacích štandardov a zabezpečujú kontrolu vypracovania časovo-tematických plánov z jednotlivých predmetov“ (Černá, 2020, s. 54).

## Záver

Pri posudzovaní výsledkov poskytovanej úrovne odborného vzdelávania žiakov považujeme za dôležité všímať si u aktérov odborného vzdelávania a prípravy, ich odbornú pripravenosť, informovanosť o aktuálnych globálnych témach a požiadavkách zamestnávateľov, ochotu aj schopnosť kritickej sebareflexie vlastnej práce, úprimnej vzájomnej komunikácie a spolupráce, tiež schopnosť preberať osobnú zodpovednosť za dosahované výsledky, tým aj zlepšovanie pripravenosti absolventov škôl. Súhlasíme s názorom Obsta (2006, str. 17), ktorý vysvetľuje, že „krása pedagogickej práce spočíva okrem iného v jej trvalej premenlivosti. Tá učiteľovi/majstrovi odbornej výchovy nedovolí upadať do stereotypov, ale naopak ho núti k nepretržitým viac či menej náročným myšlienkovým činnostiam“. K napredovaniu napomáha pedagógom ich úprimný záujem o celoživotné vzdelávanie, ktoré má vychádzať aj z potrieb školy, na ktorej pôsobia a jej odborného zamerania. Vlastné vzdelávanie im umožňuje získavať,

obnovovat, zdokonaľovat, rozširovat a dopľnat profesijné kompetencie potrebné na výkon pedagogickej praxe a odbornej činnosti.

Uvedomujeme si, že rozhodujúcimi pre kvalitu odborného vzdelávania žiakov na školách sú erudovaní odborníci - učelia/ MOV. Snaha pedagógov v odbornom vzdelávaní o rozvoj poznávacích funkcií žiakov, ich zručností a schopností, vedenie k samostatnosti, kritickému myslieniu, zodpovednosti a kreativite, ovplyvňuje ich pripravenosť nielen na pracovný, ale aj rodinný život.

## **Literatúra**

- Bilčík, A. (2020). Praktické vyučovanie na stredných odborných školách In: Edukačné súvislosti pravidiel v škole. Zborník z odbornej konferencie Kuchárska kniha pre život VII. Dubnica nad Váhom (Slovensko) : Vysoká škola DTI, 2020. s. 137-142. ISBN 978-80-8222-012-7.
- Bilčík, A., & Balážová, J. (2021). *Na ceste ku kvalite a inklúzii v strednej škole*. Týn nad Vltavou – Malá Strana: Nová Forma s. r. o. 156 s. ISBN 978-80-7612-323-6
- Černá, B. a kol. (2020). *Správa o zabezpečovaní kvality odborného vzdelávania a prípravy v Slovenskej republike 2020*. Bratislava: Štátny inštitút odborného vzdelávania. 60 s. ISBN 978-80-89247-69-1. Dostupné z: <https://okvalite.sk/wp-content/uploads/2020/08/Sprava-o-kvalite-OVP-2020.pdf>
- EC-European Commission. (2020). *European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience*. Brusel. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=9723>
- EC-EACEA (2020). Typy inštitúcií na Slovensku. [Online]. Dostupné z: [https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-upper-secondary-education-11\\_sk](https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/organisation-upper-secondary-education-11_sk)
- EÚ-Európska únia. (2021) *EÚ v roku 2020– Súhrnná správa o činnosti Európskej únie* bola prijatá Európskou komisiou 15. februára 2021 pod referenčným číslom C(2021) 1002. ISBN 978-92-76-28694-3. ISSN 1977-3552. doi:10.2775/390972. Dostupné z: <https://op.europa.eu/webpub/com/general-report-2020/sk/>
- Obst, O. (2006). *Didaktika sekundárneho vzdelávania*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta. 196 s. ISBN 80-244-1360-4
- PwC (2018). *Dôvera a rozvoj ľudí sú základom pre využitie technológií*. Slovenský CEO prieskum 2018. Dostupné z: <https://www.pwc.com/sk/sk/publikacie/assets/2018/ceo-prieskum-2018.pdf>
- WEF (2020). World Economic Forum, *The Future of Jobs Report*. Geneva. 163 s. Dostupné z: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf)

## **Kontakt**

Ing. Alexander Bilčík, PhD.

Vysoká škola DTI

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

[bilcik.dti@gmail.com](mailto:bilcik.dti@gmail.com)

Ing. Jana Bilčíková

Pedagogická fakulta UKF

Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra, Slovenská republika

[bilcikova.ukf@gmail.com](mailto:bilcikova.ukf@gmail.com)

## Digital Laboratory Project

### Projekt digitální laboratoře

Radmila DYTRTOVÁ; Jana Jaklová DYTRTOVÁ;  
Kateřina BĚLONOŽNÍKOVÁ; Daniel KAVAN

#### Abstract

*The forthcoming Digital Laboratory Project is focused on the use of e-Learning for the purpose of teaching laboratory practice. The main goal is to digitize laboratory exercises to enable distance learning of university students in the event of situations such as the COVID19 pandemic. The digital laboratory, i.e., a web application with audiovisual and interactive materials, will make it possible to simulate practical teaching in the laboratory.*

#### Key words

*digital laboratory; chemistry; distance learning*

#### Abstrakt

*Připravovaný Projekt digitální laboratoře je zaměřen na využití e-learningu pro účely výuky laboratorní praxe. Hlavním cílem je digitalizace laboratorních cvičení za účelem umožnění distanční výuky vysokoškolských studentů v případě situací jako pandemie COVID19. Digitální laboratoř, tedy webová aplikace s audiovizuálními a interaktivními materiály, umožní simulovat praktickou výuku v laboratoři.*

#### Klíčová slova

*digitální laboratoř; chemie; distanční vzdělávání*

#### Úvod

Současná generace žáků a studentů (tzv. mileniálové) je někdy též nazývána tzv. digitální (net generací). Pro tuto generaci je přirozené získávat informace přes počítač elektronickou cestou z internetu. Z tohoto ohledu je digitální laboratoř přirozeným přizpůsobením se nově nastupující generaci. Počítače jsou pro tuto generaci běžnou součástí jejich života. Doba strávená studenty on-line na internetu a sociálních sítích narůstá v souvislosti s atraktivitou virtuálního světa (Slavík et al. 2012). Zvyšování obsahu studijních materiálů formou e-learningu, zejména pak formou interaktivních materiálů (popř. gamifikace), tak pro studenty představuje blízkou a zábavnou cestu k informacím. V současné době studenti také s oblibou využívají m-learning, tedy formu tzv. mobilního učení, kdy se mohou volně pohybovat a využívají přenosná elektronická zařízení a bezdrátové připojení (Slavík et al. 2012, Zounek et al. 2016).



Ze současných zkušeností z pandemie COVID19 víme od studentů z UK a ČZU, že různé formy e-learningu vítají a online kontakt s pedagogem a elektronickými materiály (podklady ke zkouškám) velmi oceňují. V současné chvíli, kdy jsme museli alespoň některou část výuky převést do on-line formy, již víme, že tento způsob výuky studentům nevádí, naopak jej nadšeně přijímají. Oceňují zejména možnost volit individuálně čas i délku samostudia. Z tohoto pohledu se jeví, že digitální laboratoř by mohla zvýšit jejich zájem o obor – motivovat je.

### **Současný stav sledované problematiky**

Na základě analýzy potřeb pedagogické praxe v době distančního vzdělávání a deficitu praktického vyučování se ukázalo jako potřebné vytvoření digitální formy laboratorních cvičení z chemie.

Hlavní naší snahou je vytvořit e-learningovou formu výuky biochemických praktik využitelných variabilním způsobem ve výuce přírodovědně zaměřených studentů (PřF UK) i dalších fakult (např. FTVS UK a ČZU). Výstupem připravovaného projektu by mohla být e-learningová didaktická pomůcka, tedy „digitální laboratoř“, soubor modelových úloh zaměřených na experimenty v biochemii, analytické chemii a mikrobiologii, které budou v e-learningové formě buď použity jako úplná substituce praktické výuky biochemických praktik (v případě pouze distanční formy výuky studentů) nebo formou blended-learningu, kdy bude praktická výuka prováděna ve zkráceném režimu a doplněna formou digitální laboratoře.

Zkušenosti s krizí COVID19 nám jasně naznačují, že v budoucnu bude stále častěji nutné se zaměřit na distanční formy vzdělání. Vzhledem k tomu, že v současné době nejsou na UK dostupné žádné dostatečně komplexní a interaktivní digitální verze pro experimentální činnosti, domníváme se, že jejich tvorba by výrazně pomohla pedagogům i studentům v obdobných situacích. Celková kvalita a rozsah digitální laboratoře bude nastavena tak, aby mohla být využita především v asynchronní podobě distanční výuky. Pedagogové budou samozřejmě moci aplikaci (především jednotlivá videa) využít i ve spojení s online nástroji (např. Google Meet, Google Classroom, Microsoft Teams) pro okamžitou komunikaci se studenty. Dá se předpokládat, že digitální laboratoř bude využívána i v průběhu běžné výuky formou blended-learningu. Digitální laboratoř v tomto „blended-learningovém“ režimu studenty na praktickou výuku připraví (pomůže tak snížit značné rozdíly v úrovni chemických znalostí a dovedností, které jsou například patrné u absolventů gymnázií a odborných škol). Následná kontaktní (běžná) výuka v praktických cvičeních bude moci být efektivnější a může být zaměřena na specifické úkony a detailnější instruktáž studentů ve složitějších postupech a dovednostech.

Po obsahové stránce vycházíme ze svých domácích zdrojů, např. ze skript pro Biochemické praktikum, která jsou průběžně aktualizovaná (Ryšlavá et al. 2020). také na katedře biochemie PřF UK bylo v roce 2004 připraveno několik výukových videí (<https://www.youtube.com/watch?v=jgRi0NiD9B4>), z jejichž přípravy se lze poučit a navázat tvorbou komplexní interaktivní aplikace.

Chceme však využít našich teoretických a též praktických znalostí a dovedností, kdy jsme se problematice využití e-learningu (Dytrtová et al. 2008), blended-learningu (Jaklová Dytrtová et al. 2009), informačních technologií (Jaklová Dytrtová et al. 2010, Dytrtová a Němejc 2011), ve výuce chemie (Jaklová Dytrtová et al. 2014).

## Digitalizovaná výuka chemie

V období pandemie COVID19 se stal e-learning jedinou možností výuky pro všechny vysoké školy. Univerzity v ČR využívají e-learning v rámci jednotlivých kurzů. UK, ČZU a ČVUT využívají systém Moodle pro sdílení výukových materiálů a komunikaci (chat) se studenty (<https://dl.cuni.cz/>, <https://moodle.czu.cz/>, <https://moodle-vyuka.cvut.cz/>). VŠCHT má velmi propracovaný systém e-learningu a využívá svůj přehledně zpracovaný web (<https://e-learning.vscht.cz/>). Masarykova univerzita v Brně využívá e-learningové prostředí ELF (<https://elf.phil.muni.cz/elf3/>), přístup do těchto systémů je garantován pedagogům a studentům dané univerzity, pro veřejnost, resp. pro anonymního uživatele je povolen vstup pouze do některých kurzů. Ze zahraničních univerzit můžeme zmínit např. Harvardskou univerzitu, která nabízí velmi širokou škálu online kurzů, kdy přístup do většiny je zpoplatněn (příp. je vyžadován platební certifikát, <https://online-learning.harvard.edu/>), totéž platí pro Univerzitu v Oxfordu (<https://www.conted.ox.ac.uk/>). Obecně je patrná snaha všech univerzit rozšiřovat formu distančního vzdělávání, i když primární zavedení této formy je časově i finančně náročné.

Na internetu lze najít řadu odkazů na elektronické materiály různých vzdělávacích institucí, které cílí od žáků základních škol až po vysokoškolské studenty. Jedná se především o animace, které zábavnou formou představují převážně triviální pokusy (<https://www.acs.org/content/acs/en/education/students/highschool/chemistryclubs/activities/simulations.html>).

Na trhu lze také nalézt edukační DVD zaměřena na různé obory a stupně vyučování chemie; např. v edici Škola dnes – langmaster škola hrou vyšly dva díly chemie – chemická laboratoř, což je materiál určený především pro základní školy (v omezené formě i pro střední školy). Prof. Ganajová a kol. (PřF UPJŠ Košice) před několika lety vytvořili v rámci didaktiky chemie DVD určené pro studenty středních škol „Chemie v kuchyni“ (<http://kekule.science.upjs.sk/chemia/ponuka/1.html>). Také firma Metrohm ve spolupráci s Masarykovou univerzitou průběžně připravuje spíše motivační materiály s edukačním podtextem a tématikou zaměřenou na elektroanalytickou chemii. Dále Česká televize úspěšně rozvíjí svůj výukový portál ČT edu se zaměřením na předškolní až střední stupeň školy (<https://edu.ceskatelevize.cz/>). Nicméně zatím nejsou k dispozici volně dostupné a dostatečně komplexní elektronické interaktivní materiály (nejlépe na jednom místě), které by bylo možné doporučit vysokoškolským studentům jako náhradu za praktické laboratorní cvičení.

Problematice digitalizace laboratorní praxe, resp. tvorbě přímo virtuální laboratoře se věnují také některé zahraniční firmy. Firma Labster nabízí pro případnou vizualizaci práce v laboratoři placený software pro virtuální realitu (<https://www.labster.com/>). Jedná se o zjednodušenou vizualizaci laboratoře, kde student postupuje analogicky v počítačové hře. Jde o velmi moderní a atraktivní výukový přístup, který by se studentům určitě líbil, ale zároveň je ke spuštění vyžadována finančně nákladná sada elektroniky (např. brýle, ovladače, výkonný počítač) pro virtuální realitu. V současné době se jedná o nejnákladnější možné distanční řešení a není možné pro studenty zajistit dostatečný a potřebný počet těchto zařízení. Software pro virtuální laboratoř (bez 3D reality) také nabízí ke koupi firma PraxiLabs (<https://praxilabs.com/en/>). Celkově

převedení kompletní laboratoře do počítačových modelů je technicky náročné, a proto je seznam dostupných experimentů často omezený. Pedagog nemůže do připravené úlohy zasahovat, musí proběhnout tak, jak je naprogramována. Tento typ softwaru by byl užitečný a našel by své využití, ale bez kontroly nad obsahem není možné beze zbytku vyhovět vzdělávacím programům dané školy.

Ze zahraničního průzkumu vyplývá, že studenti účastníci se virtuální laboratoře se během úlohy více soustředí na experimentální proces, a tedy pochopení jednotlivých principů a dějů. Mezi výhody také patří možnost opakování daného experimentu bez omezení a bez ztráty využívaného materiálu a samozřejmě vše probíhá při naprosté bezpečnosti pro studenta. Na druhé straně mezi negativa patří, že studenti přichází o klasické smyslové vjemy jako je zápach nebo dotek (Tatli et al. 2010). Digitální laboratoř samozřejmě nedokáže zcela vynahradit zkušenost s reálnou laboratoří, ale v situacích jako je pandemie COVID19 by značně usnadnila samotné vzdělávání. Při tvorbě studijního prostředí digitální laboratoře se můžeme inspirovat zkušenostmi expertů z oboru didaktiky chemie a jejich publikacemi – Čtrnáctová a Halbrych 2006, Bílek a Ulrichová 2006, také např. webovými stránkami Oddělení didaktiky chemie, Jihočeské univerzity (<http://kch.zf.jcu.cz/didaktika/didaktika.htm>).

## **Závěr**

Digitální laboratoř by měla být komplexní, inovativní a distanční didaktickou pomůckou, která bude zahrnovat nejen záznam reálného experimentu, ale i interaktivní zábavné materiály (např. kvízy, hry), které budou sloužit studentům pro lepší pochopení principů jednotlivých experimentů a práce v laboratoři.

Digitální laboratoř je možné dle alternativy použití zařadit buď mezi metody e-learningové nebo blended-learningové. Z hlediska motivace studentů bývá přímá účast pedagoga často nutností, to vidíme jako slabinu digitální laboratoře – nedostatečnou motivovanost studentů k samostudiu. V případě použití digitální laboratoře jako alternativy blended-learningu (tedy spojení e-learningu s kontaktní konzultací s pedagogem) je toto riziko spíše minimalizováno, nicméně při použití výhradně alternativy e-learningové je nutné se spolehnout na dostatečnou vnitřní motivovanost studentů k samostudiu.

## **Literatura**

- Bílek, M., & Ulrichová, M. (2006). WEBQuest – virtuální prostředí pro projektovou výuku chemie. *Chemické listy*. 100, 684-697, ISSN 0009-2770.
- Čtrnáctová, H., & Halbrych, J. (2006). *Didaktika a technika chemických pokusů*. Praha, Karolinum. ISBN 80-246-1192-9.
- Dytrtová, R., Jaklová Dytrtová, J., Jakl, M., & Tlustoš, P. (2008). The efficiency of activity-aided teaching using an E-learning program in agrochemistry as a bachelor degree subject. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, roč. 1, č. 2, s. 1-11. ISSN: 1803-1617.

- Dytrtová, R., & Němejc, K. (2011). Využití informačních technologií na středních odborných školách v kontextu celoživotního učení, *Media4u Magazine*, roč. 8, č. 1, s. 52-59. ISSN: 1214-9187.
- Jaklová Dytrtová, J., Jakl, M., & Dytrtová, R. (2010). Informační technologie a zpřístupňování učiva chemie. *Media4u Magazine*, roč. 7, č. X3, s. 3-7. ISSN: 1214-9187.
- Jaklová Dytrtová, J., Dytrtová, R., Jakl, M., & Tlustoš, P. (2009). Efektivita výuky chemie na univerzitách s využitím kombinace výuky prezenční a elektronické (tzv. blended learning). *Chemické listy*, roč. 103, č. 4, s. 320-324. ISSN: 0009-2770.
- Jaklová Dytrtová, J., Dytrtová, R., Jakl, M., Navrátil, T., Petr, M., & Šteffl, M. (2014). Výuka chemie pro nechemické obory na vysokých školách. *Chemické listy*, roč. 108, č. 12, s. 1172-1178. ISSN: 0009-2770.
- Ryšlavá, H., Liberda, J., Hýsková, V., Martínek, V., Man, P., Novák, P., Kavan, D., Chmelík, J., & Bělonožníková, K. (2020). *Návody biochemických praktik I*, str. 81, dostupné pouze v elektronické verzi pro studenty UK, průběžně aktualizováno, 2007-2020.
- Slavík, M. et kol. (2012). *Vysokoškolská pedagogika*. s. 226-239. Praha: Grada Publishing,, 256 s. ISBN 978-80-247-4054-6.
- Tatli, Z., & Ayas, A. (2010). Virtual laboratory applications in chemistry education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, č. 9, s. 938-942.
- Zounek, J., Juhaňák, L., Staudková, H., & Poláček, J. (2016). *E-learning: Učení (se) s digitálními technologiemi*, Wolters Kluwer ČR, a.s., Praha, 280 s. ISBN: 978-80-7552-217-7.

## **Kontakt**

doc. PhDr. Radmila Dytrtová, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Institut vzdělávání a poradenství, Katedra profesního a personálního rozvoje,  
Kamýcká 129, Praha 6, 165 21, Česká republika,  
dytrtovar@ivp.czu.cz

doc. PhDr. RNDr. Ing. Jana Jaklová Dytrtová, Ph.D.

Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Katedra fyziologie a biochemie,  
Josef Martího 269/31, Praha 6, 162 52, Česká republika,  
dytrtova@ftvs.cuni.cz

Mgr. Kateřina Bělonožníková

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra biochemie,  
Hlavova 2030, Praha 2, 128 43, Česká republika,  
katerina.belonoznikova@natur.cuni.cz

RNDr. Daniel Kavan, Ph.D.

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra biochemie,  
Hlavova 2030, Praha 2, 128 43, Česká republika,  
daniel.kavan@natur.cuni.cz

## Activating Methods in the Work of a Vocational School Teacher

### Aktivizujúce metódy v práci učiteľa strednej odbornej školy

Zuzana GERŠICOVÁ; Jana ABSOLONOVÁ

#### Abstract

*The proposed paper focuses on the issues of activating methods and opportunities for their application in the work of vocational school teachers when teaching economic subjects. An emphasis is placed on the acceptance of group work and team work in groups of students. In the second part of the paper, three activities are presented.*

#### Key words

*activating methods; vocational education; group work; team work*

#### Abstrakt

*Príspevok sa zaoberá problematikou aktivizujúcich metód a ich možnosťami využitia v práci učiteľa strednej odbornej školy na hodinách ekonomických predmetov s akceptáciou skupinovej práce a tímovej práce jednotlivých pracovných skupín. Súčasťou príspevku je i záznam troch aktivít.*

#### Kľúčové slová

*aktivizujúce metódy; odborné vzdelávanie; skupinová a tímová práca*

#### Úvod

Hlavnou náplňou povolania učiteľa je priamy edukačný proces, väčšina z nich by určite potvrdila, že je to tá najnáročnejšia časť výkonu povolania. Veľa učiteľov v dnešnej dobe hľadá možnosti a nové spôsoby, ako žiakom pútavou formou sprostredkovať učivo (Lengyelfalussy, 2015). Pestrosť vyučovacích metód, ktorá je teraz učiteľom dostupná, je naozaj široká. Z hľadiska motivácie žiaka a následného vzbudenia záujmu o preberané učivo sa do popredia dostáva aktivizácia žiakov a to formou interaktívnych metód a stratégií vyučovania. Žiaka tak vtiahne do procesu učenia a zvýšeným záujmom o učivo sa zvyšuje i jeho úspešnosť (Barnová et al, 2020).

Na túto činnosť učiteľa na vyučovaní slúžia aktivizujúce vyučovacie metódy (Baránková & Čepelová, 2020). Tie sú vystavané tak, aby plnili ciele a úlohy edukačného procesu aktívnou činnosťou žiakov, ich zapájaním sa do tvorby scenára vyučovacej hodiny. Žiaci tak realizujú vlastnú učebnú činnosť s dôrazom na kritické myslenie, riešenie problémov, aktívnu komunikáciu. Ich zaradenie do vyučovania je možné vo všetkých fázach vyučovacej hodiny.

Učiteľ, ktorý sa pre takýto spôsob práce rozhodne, by mal v prvom rade požiadať kolegov, ktorí majú s týmto spôsobom vyučovania skúsenosti o pomoc. Ideálne je

niekoľko vzorových hodín navštíviť, naštudovať si dostupné zdroje, ktorých je momentálne na knižnom trhu dostatok. Vlastné hodiny by mal najskôr obohatiť jednoduchšími aktivitami ako sú brainstorming, didaktická hra, diskusia a až potom vyskúšať aj zložitejšie postupy ako projektovú metódu, či simulačnú hru, ktoré si už vyžadujú od učiteľa viac skúseností (Čepelová & Krásna, 2014; Barna, 2019).

Ak sa učiteľ rozhodne zmeniť svoj štýl prístupu k žiakom, môže sa i táto práca stať pre čitateľa motiváciou a dobrou pomôckou.

### **Aktivizujúce vyučovacie metódy**

Vzdelávanie je celoživotným procesom. Začína sa našim narodením a plynie počas celého nášho života. Žiak vstupom do školského prostredia získa informácie, vedomosti, nadobudne zručnosti a návyky, ktoré sa stávajú základom jeho životnej cesty. Samotný proces vzdelávania sa v priebehu života mení. Žiak si vytýči svoje priority, ktoré sa môžu vplyvom nadobudnutých vedomostí a skúseností meniť. Na strednej škole sú žiaci schopní analyzovať osvojené získané informácie a vhodne ich rozdeliť na teoretickú a praktickú odbornú zložku.

Vyučovací proces v škole teda musí byť založený na primeranom motivovaní žiakov k využívaniu doterajších poznatkov a podporovaní k rozvíjaniu všestrannej gramotnosti. V súčasnej dobe môžu žiaci využívať veľké množstvo poznatkov pri vytváraní hypotéz, formulovaní určitých záverov zo svojich prác, argumentovať pri praktických činnostiach, vyhľadávať rôzne druhy riešení v problémových situáciách.

Aktivizujúce vyučovacie metódy vychádzajú z kognitívnej aktivity a podporujú jeho intelektuálny rozvoj. Žiak si učivo sprostredkované učiteľom osvojuje prostredníctvom vlastnej aktívnej činnosti a to konkrétne riešením navodených situácií, diskusiou o probléme so spolužiakmi, či učiteľom. Tieto metódy však nemožno chápať iba ako formu práce na hodine počas vyučovania. Tieto metódy majú vyšší presah. Zasahujú i do bežného života jednotlivých žiakov a pripravujú ich tak na reálne životné situácie, kde potom reagujú na vzniknuté problémy efektívnejšie. Prioritný je rozvoj kritického myslenia, konštruovanie, riešenie problémov a to i v procese sebavzdelávania. Posilňované sú zároveň medziľudské vzťahy, pozitívna sociálna klíma triedy, kooperácia a spolupráca v skupine. Učiteľ vytvára žiakom priestor na reflexiu a sebareflexiu, rozvíja ich komunikačné, sociálne a osobnostné kompetencie (Petlák, 2016).

Každá aktivizujúca metóda vždy vedie samotný vyučovací proces k dosiahnutiu cieľa výchovno-vzdelávacieho procesu. Neoddeliteľnou súčasťou vyučovania je samostatná pracovná aktivačná činnosť žiaka na vyučovacej hodine. Osvojovanie nových poznatkov je v samotnom pochopení, objavovaní nového, pozorovaním predvádzaného, manipulovaním prostriedkov, exkurziou na vysunutých a externých pracoviskách, riešením praktických úloh, ale až po získaní teoretických vedomostí. Poznanie žiakov sa vytvára nekompromisne len permanentným dialógom medzi učiteľom a žiakom. Vedia to už vopred z medzipredmetových vyučovacích hodín. To, čo je pre nich doteraz nové, nepoznané, sprostredkuje im učiteľ, prípadne objavia žiaci sami vlastnou činnosťou. Čím viac skúseností žiak získa samostatnou činnosťou, tým budú jeho predstavy dokonalejšie a bude ich vedieť oveľa rýchlejšie a lepšie uplatniť v praxi. Pestré výukové metódy sú základom všestranného rozvoja osobnosti žiaka. Motivujú ich k práci a ponúkajú možnosť zapojiť sa do zmysluplnej školskej práce.

A preto je našou povinnosťou predložiť žiakom čo najpestrejšiu ponuku zábavných a prakticky zameraných aktivít (Čapek, 2015).

Spôsob aplikácie aktivizujúcich metód do vyučovania je podmienený vzájomnou spoluprácou v triede a to v rôznych vzťahových rovinách (učiteľ – žiaci, žiak – žiak, skupina žiakov – skupina žiakov). Jednotlivé subjekty edukácie musia navzájom efektívne komunikovať, spolupracovať a vytvárať si pozitívnu sieť vzťahov. Evidentná je spojitosť medzi metódami učenia a spôsobmi učenia sa žiakov (Berová, Bero, 2021).

Výklad a písanie do zošitov žiakov veľa nenaučí, ale je povinnosťou učiteľa ich aj týmto spôsobom pripraviť na ich ďalšiu študijnú cestu. Ideálne je, ak si žiak počas vyučovania píše svoje poznámky s vlastnými zmienkami a pripomienkami. Tie si vyznačí za okraj, prípadne zvýrazní inou farbou. V takomto prípade sa učiteľ stretáva s takzvaným zachytávajúcim algoritmom vyjadreným jazykom žiaka. V zjednodušenej podobe uvádzame základné kroky činnosti žiaka:

- pozoruje činnosť počas výkladu;
- manipuluje s predloženým študijným materiálom;
- kladie si zmysluplné otázky;
- formuluje svoje myšlienky a konfrontuje ich s myšlienkami ostatných;
- vypracuje hypotézy;
- rozmýšľa o ich pravdivosti;
- prichádza s novými nápadmi, ktoré si overuje;
- pomocou zvoleného spôsobu testuje hypotézy;
- získa a zapíše si výsledky;
- pripraví si prezentáciu svojich zistení;
- potvrdí platnosť svojich hypotéz;
- urobí závery a prezentuje ich;
- ak sa niektorá z hypotéz nepotvrdí, vráti sa opätovne k formovaniu myšlienok (Čapek, 2018).

Aby učiteľ dosiahol cieľ svojho vzdelávania okrem obsahu vzdelávania a použitých metód musí vhodným spôsobom zvoliť aj kvalitný učebný materiál, ktorý akceptuje dôležitosť zapojenia čo najväčšieho počtu zmyslov do osvojovania si poznatkov (Krásna, 2015a). Tento spôsob učenia, zanecháva hlbšie pamäťové stopy.

### Usporiadanie učiva a kvalita učebných materiálov pri aktívnom učení

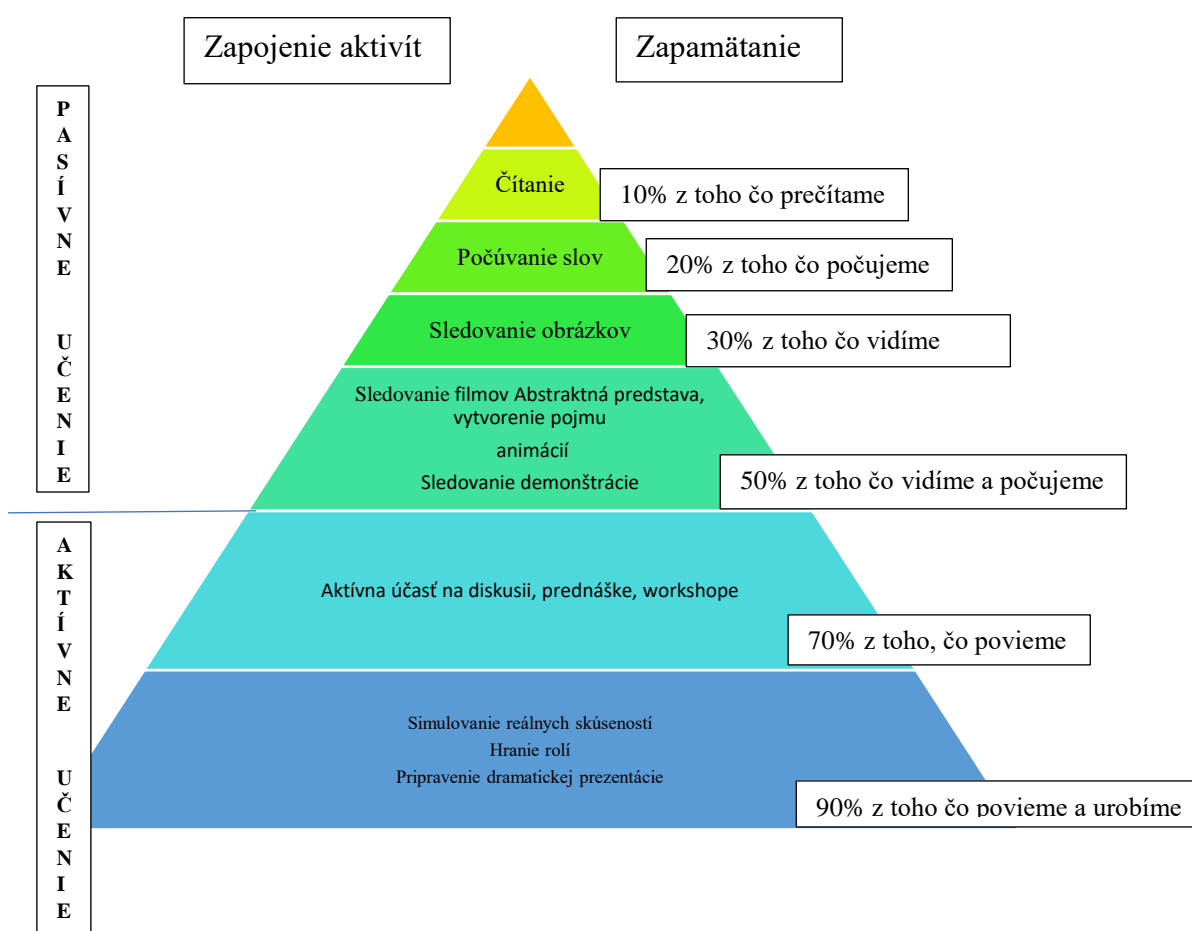
Učivo na praktických vyučovacích predmetoch je štruktúrované špirálovito a tematicky integrované. Vždy musí nadväzovať na učivo odborných predmetov z teoretického vyučovania. Je nevyhnutné, aby bolo prepojené s bežným životom a prostredím v ktorom žiak žije a kde rieši situácie reálneho prostredia. Žiak si sám musí vytvoriť vzorovú schému, kde využije skúsenosti z predchádzajúcich vyučovacích hodín a ročníkov. Téma, ktorú spracúva je primerane rozdelená do viacerých cyklov vyučovania. Jednotlivé témy na seba nadväzujú a obsahujú vopred navrhnuté didaktické postupy. Každá téma je rozpracovaná majstrom odborného výcviku do časového tematického plánu a ten má prehľad, ktoré učivo a ktorú jeho časť, bude žiak riešiť.

Tiež je dôležité zamerať sa na kvalitu učebných materiálov. Posudzujeme ju kvantitatívne (rôznymi meraniami a pedagogickými experimentmi) alebo kvalitatívne (pozorovaním reakcií žiakov a učiteľov, skúmaním rôznych aspektov materiálov, porovnávaním a pod.) (Kalaš a kolektív, 2013; Bilčík, 2015)).

Často sa vyskytnú prípady, že samotné učebné materiály sú preťažené ťažkým nezaujímavým textom pre žiaka. Porušujeme tým atraktivnosť samotnej učebnice, či textu pre samotného žiaka. Nielenže žiak stratí motiváciu v hľadaní vhodného materiálu v učebnici, ale môže celkovo zanevrieť na preberané učivo (Bilčík, 2018). Stane sa pre neho neznáme a nezaujímavé. Vo väčšine prípadov ide o manuál v lepšom prípade technickú pomôcku, ktorá nie je pre žiaka príťažlivá a učivu sa nechce venovať. Stačilo by zvýrazniť inou farbou určité hlavné príkazy a doplniť vtipným obrázkom.

Voľba učebných metód, obsahu vzdelávania a učebných textov by mala akceptovať zážitkový spôsob osvojovania si vedomostí. Zohľadniť by sa mal Daleho kužeľ skúseností (schéma. 1), ktorý je kľúčom k efektívnemu vyučovaniu.

Schéma 1: Daleho kužeľ skúseností



Zdroj: Dale, 1969, vlastné spracovanie

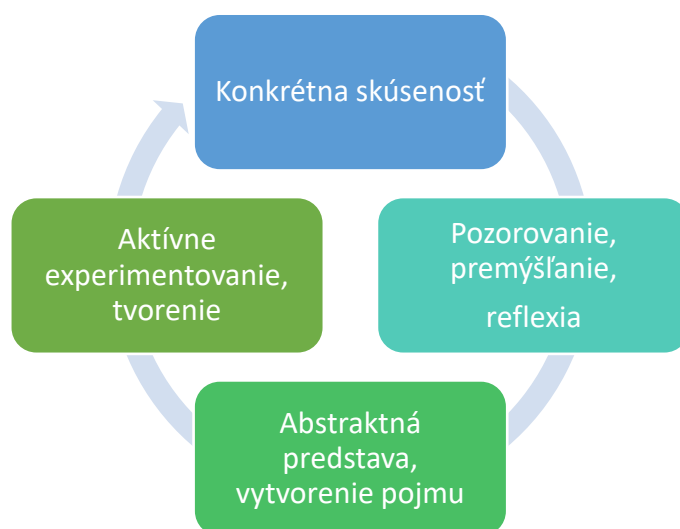
Daleho kužeľ vo svojej vizuálnej podobe znázorňuje úroveň konkrétnosti a abstraktnosti vyučovacích metód a vyučovacích materiálov. Dale vytvoril vlastnú teóriu, ktorá predpokladá, že abstraktným symbolom a myšlienkam človek lepšie porozumie a dlhšie sa mu uchovávajú v pamäti, keď sú podložené nejakou konkrétnou skúsenosťou. Percentá vyjadrujú koľko si človek zapamätá, ako dlho a aký objem informácií uchová v pamäti. Čím vyššie toto číslo je, tým lepšie si človek danú informáciu zapamätá. Ako vidíme na obrázku človek si zapamätá len 10 % z toho, čo si prečíta, ale až 70 % toho, čo vysloví.



Pri aktivizujúcich vyučovacích metód založených na zážitkovej metóde, simulácii a dramatickej hre sa toto číslo blíži až k 90 %. Skúsenosti získané iba z verbálnych symbolov (hovoreného slova) sú realite vzdialené. Na vrchole kužeľa sú umiestnené najmenej efektívne vyučovacie metódy, ktoré predstavujú učenie z informácií prezentovaných cez verbálne symboly, napr. počúvanie hovoreného slova. V dolnej časti pyramídy sa naopak nachádzajú najefektívnejšie metódy ku ktorým Dale radí rôzne činnosti, ktoré smerujú priamo k svojmu cieľu, činnosti blízke skutočnému životu, napr. akákoľvek praktická činnosť. Podľa Daleho, by mal učiteľ navrhnúť vzdelávacie aktivity, ktoré sa čo najviac približujú reálnym skúsenostiam (Brozmanová Gregorová a kol., 2014).

Ďalšou schémou, ktorá nám opisuje spôsob efektívneho získavania vedomostí na základe osobnej skúsenosti je Kolbov učebný cyklus (schéma 2) alebo tiež cyklus zážitkového učenia.

### Schéma 2: Kolbov učebný cyklus



*Zdroj: Tóthová, Kostrub, Ferková, 2017, vlastné spracovanie*

Podľa tohto modelu je dôležitý proces učenia a nie jeho výsledok. Produkt učenia by teda nemal podliehať hodnoteniu. Učenie sa považuje za nepretržitý proces, ktorý vychádza zo skúseností a vyvoláva proces adaptácie. Jeho súčasťou je zároveň prenos informácií medzi osobou a prostredím a tak sa vytvára priestor na vzájomnú konfrontáciu a riešenie problémov. Ide teda o teóriu experimentálneho učenia sa.

V prípade, že učiteľ chce splniť didaktický cieľ, mal by pre žiaka v aktivizujúcej vyučovacej metóde využiť otvorené divergentné úlohy podporujúce diskusiu po vyhľadávaní vhodných materiálov v učebniciach a v iných dostupných materiáloch.

### Návrh hry „Môj podnikateľský cieľ“

Vzhľadom na cieľ podnikateľského vzdelávania, orientovaný na uplatnenie sa v podnikateľskej sfére alebo v role zamestnanca, je vhodné pri dlhodobějších plánoch poukázať na význam tejto etapy života na plnenie svojich cieľov. Predkladaný návrh

ponúka žiakom príležitosť zamyslieť sa nielen nad tým, akí sú ľudia, ale akí by chceli, čím by sa chceli stať.

**Tematický celok: Marketingové plánovanie**

**Téma učiva:** Marketingové plánovanie, význam

**Cieľ:** Analyzovať zadaný problém pomocou vhodných otázok a doviest' myšlienku do konca. Pomocou elaborácie zistiť plán svojich ďalších cieľov a navrhnúť jednotlivé kroky, detaily, aby plán bol realizovateľný.

**Pomôcky:** pripravené rôzne citáty, schéma plánov do budúcnosti

**Priebeh hry:** Žiaci môžu spracovať svoj podnikateľský plán na určitý časový úsek (na mesiac, pol rok, rok, 5 rokov, 15 rokov a pod.), závisí to od ich veku a tiež od zámeru, ktorý vyučujúci sleduje. Dôležité je stanoviť si, kde sa žiak nachádza, kam sa chce dostať (cieľ), ale aj intervaly a čiastkové ciele. Schéma, kde je možné doplniť aj o predpoklady (podmienky) alebo prekážky (riziká), ktoré sú z pohľadu dosiahnutia cieľa dôležité (prípadne osoby, ktoré sú zainteresované). Je možné si stanoviť cieľovú prémiiu – vlastnú odmenu, ktorú si žiak „dá“ alebo ju dostane z vonkajšieho prostredia v prípade, že dosiahne cieľ (ak sú ciele krátkodobé a merateľné). Alternatívou schémy môže byť cesta so zastávkami alebo dom, ktorý stavíme na pevných základoch postupne po poschodiach predstavujúcich určité obdobia života. Pri jednotlivých aktivitách je ako motivácia vhodný výrok známej osobnosti, príslovie alebo porekadlo, rozhovor, fotografia alebo krátke video. Napríklad príkladom vnútornej motivácie je výrok Richarda Bransona, britského podnikateľa, miliardára a filantropa: „Predovšetkým chcem vytvoriť niečo, na čo budem hrdý. Toto bola vždy moja filozofia podnikania. Môžem úprimne povedať, že nikdy som do žiadneho podnikania nevstupoval čisto s tým, že chcem iba zarobiť peniaze. Ak je to pre niekoho jediný motív, potom najlepšie bude, ak nebude robiť nič.“ Dostupné na: <https://www.financnytrh.com/rada-richarda-bransona-podnikatelov/>

Vhodné sú tiež všeobecnejšie výroky, napríklad: E. Roosevelt: „*Budúcnosť patrí tým, ktorí veria v krásu svojich snov.*“ R. W. Babson: „*Kto chce prežiť dobrú budúcnosť, nesmie premárniť nič zo súčasnosti.*“ A. Camus: „*Najhoršie obdaruje budúcnosť ten, kto všetko dáva prítomnosti.*“ Inšpirujúce sú aj myšlienky známych osobností, napríklad indického filozofa a mysliteľa Mahátmá Gándhího: „*Budúcnosť záleží na tom, čo robíš dnes.*“ Dostupné na: <https://www.ako-sa-naucit-skor.com/citaty-o-skole/>.

**Reflexia:** V prípade osobných cieľov a plánov žiakov je potrebné zvážiť, do akej miery a akou formou budú prezentované. Rozmýšľanie o sebe, svojich vlastnostiach a budúcnosti prináša žiakom sebareflexiu, motiváciu a perspektívu. Podľa okolností je možné žiakom odporučiť, aby prediskutovali svoje plány s rodičmi alebo spolužiakmi. Dôležité je so žiakmi o ich cieľoch diskutovať a podporovať ich v plánovaní budúcnosti. Vytvára to predpoklady pre vnútornú aj vonkajšiu motiváciu žiaka a formovanie jeho osobnosti. Z tohto dôvodu samotné hodnotenie nebolo zrealizované, ale v podobnej aktivite s odstupom času možnosť nadviazať diskusiu so žiakmi a spätne reflektovať osobné ciele a ich splnenie.

**Návrh hry „Môj podnikateľský plán“**

Ponúknutý návrh využíva metódu tzv. „buzz groups“ (bzučiace skupiny), ktorá je nenáročná na prípravu a organizáciu, stredne náročná na vedenie a interpretáciu

výsledkov skupiny. Danú metódu je vhodné využiť počas akejkoľvek fázy vyučovania. Vhodnou je napríklad v motivačnej fáze, kde napomáha nadviazaniu na učivo z predchádzajúcej vyučovacej hodiny, pri opakovaní učiva, prípadne pri samostatnej práci žiakov s vyhľadávaním zdrojov na internete.

**Tematický celok: Marketingové plánovanie**

**Téma učiva:** Časti marketingového plánu

**Cieľ:** Komplexne vedieť vyriešiť problém spojený s tvorbou podnikateľského plánu. Riešenie problému spojené so spoluprácou, vzájomnou koordináciou a predvídaním riešenia problému.

**Pomôcky:** pracovný list, internet, počítač, kalkulačka, perá

**Priebeh hry:** Žiaci sú rozdelení do 4 skupín, pričom každá zo skupín predstavuje výnimočnú skupinu podieľajúcu sa na tvorbe podnikateľského plánu. Jedna skupina má za úlohu tvorbu loga a reklamného sloganu svojho podniku, ďalšia skupina pracuje na logistických stratégiách, tretia zabezpečuje výrobu a posledná odbyt ponúkaných služieb. Každá skupina pracuje relatívne samostatne, ale v úvodnej časti musí prebehnúť úvodný míting na ktorom sa dohodnú základné pravidlá a stratégie podniku. Počas trvania hry, môžu zástupcovia skupín realizovať pracovné stretnutia s ostatnými skupinami, aby si ujasnili ďalší postup. V ďalšej časti každá skupina spracuje svoj návrh podnikateľského plánu. Po spracovaní podkladov sa skupiny stretnú a návrh spoločne prekonzultujú, urobia prípadne korekcie vo svojich plánoch. Dôležité je, aby jednotlivé časti pracovného listu nadväzovali logicky na seba, čím sa vytvorí fungujúci podnikateľský plán. Prípadnou obmenou danej hry môže byť, že budú 2 skupiny ako konkurenčné firmy na základe informácie o konkurencii si vedia vytvoriť strategické riešenia.

**Reflexia:** Metóda „buzz groups“ ponúka učiteľovi množstvo variácií, nespočetné množstvo modifikácií. Žiaci pracujú podľa náročnosti učiva, odstraňujú prípadné nepresnosti, vylepšujú jednotlivé formulácie. Hodnotenie pozostávalo z prezentácie výsledkov, zhrnutia výsledkov práce jednotlivých skupín a doplnenia ďalších informácií a odporúčanie zo strany učiteľa k ďalšiemu študijnému materiálu k téme.

**Návrh hry „Podnikateľ roka“**

Predložený návrh umožňuje preniknúť do konkrétneho príbehu a stotožniť sa s osobnosťou konkrétneho „podnikateľa roka“, pričom získava nové zážitky a na základe prečítaného textu zaznamenáva určité postrehy o osobnosti. Následne vzájomnou kooperáciou spracovávajú svoje postrehy o osobnosti a prezentujú, čím je osobnosť zaujímavá a s čím súvisí jej úspech.

**Tematický celok: Podnikanie**

**Téma učiva:** Podnikateľský plán

**Cieľ:** Nachádzať nové, netradičné riešenia a odpovede, ktoré sa zakladajú na vzdialených asociáciách úspešného podnikateľa

**Pomôcky:** článok z časopisu <https://www.eypodnikatelroka.sk/archiv#2019>, formulár na zostavovanie základných charakteristík osobnosti podnikateľa

**Priebeh hry:** Na úvod žiakov rozdelíme do skupín po 4, každej skupine dáme novinový článok o úspešnom podnikateľovi, pre každú skupinu iný článok. Ich úlohou je v stanovenom časovom limite článok prečítať a vytvoriť vlastnú charakteristiku

podnikatel'a z článku. Na jej zostavenie majú predpísanú štruktúru, ktorú učiteľ pripraví vopred.

Každá skupina zaznamenáva svoje postrehy o osobnosti konkrétneho podnikatel'a do pripravenej tabuľky. Hra je zavŕšená prezentáciou osobností pre ďalšie skupiny žiakov.

Na záver hry nasleduje diskusia, ktorej výsledkom je zdieľanie poznatkov a zistení z hry. Hľadajú sa spoločné znaky jednotlivých osobností a vytvoria spoločný profil úspešného podnikatel'a. Spracovanie tohto profilu je možné realizovať napríklad pojmovou mapou alebo formou PowerPoint prezentácie. Je možné prideliť pojmy jednotlivým žiakom alebo dvojiciam, aby mali čas premyslieť si význam pojmu a jeho opodstatnenosť vo vzťahu k podnikaniu. Príklad vysvetlenia významu slov: Cieľavedomosť znamená, že človek vie, čo chce, uvedomuje si svoj cieľ a pracuje usilovne na tom, aby ho dosiahol. Podnikateľ by mal vedieť, čo chce dosiahnuť, mal by plánovať a zdolávať prekážky, aby bol úspešný. Zásadovosť znamená riadenie sa určitými pravidlami v súlade s vyhranenými názormi a postojmi. Je správne, ak podnikateľ rešpektuje dobré mravy a zásady podnikania a nepodľahne vidine zisku za každú cenu a bezcharakterným praktikám. Výber osobností môže vychádzať z iniciatívy žiakov (po konzultácii s učiteľom) alebo z odporúčaní. Vhodnými osobnosťami sú úspešní svetoví podnikatelia zo súčasnosti alebo z histórie, napríklad: Tomáš Baťa, Mayer Amschel Rothschild, John D. Rockefeller, Henry Ford, Moses Taylor, Andrew Carnegie, Samuel M. Walton, Russell Sage, Cornelius Vanderbilt, Waren Buffett, Erik Zuckerberg, Bill Gates, Aliko Dangote, Carlos Slim Helú, Larry Ellison, Louis Hachette, Amancio Ortega, Peter Kellner, Harland David Sanders, Ferruccio Lamborghini, Enzo Ferrari, Miroslav Trnka.

**Reflexia:** V predloženej návrhu hry bola využitá technika súvisiaca s analýzou jednotlivých príbehov na tému „Podnikateľ roka“, kde im bola zároveň ponechaná sloboda spontánneho prejavu. Je vhodné pri využití tejto metódy voliť príbehy súčasných medzinárodne úspešných, domácich aj svetových, podnikateľov alebo „startupistov“, ktorí sú nielen na internete, ale aj v periodikách, ako sú Forbes, Trend, Profit alebo Hospodárske noviny. Dôležité je, aby išlo o ľudí bez mediálnych škandálov a s dobrým morálnym kreditom. Ako obmena využitia metódy „príbehu“ môže byť využitá aj istá forma techniky „čo by bolo, keby....“ Zámerným, no zároveň aj nenásilným spôsobom podnecujeme žiakov k narácii cez rozprávanie, písanie pokračovania svoju príbehu „čo by bolo, keby som sa stal podnikateľom roku“.

### Záver

Dnešná doba prináša učiteľom množstvo výziev v podobe nových postupov a prístupov v edukácii (Uberman et al., 2021). V momentálnej pandemickej situácii sa potreba motivácie k učeniu a učeniu sa stala ešte naliehavejšou. Učitelia sú postavení pred neľahké úlohy nielen v oblasti odbornej prípravy, ale i osobnostného a sociálneho rozvoja žiakov (Krásna, 2015). V terajšej forme dištančného a online vzdelávania sa ukázalo, ako dôležité je sprostredkovať žiakom učivo a informácie v pútavej a pre nich zaujímavej forme.

Tu sa vytvoril priestor pre rôzne moderné a alternatívne spôsoby vzdelávania v dnešných školách, vynorilo sa množstvo otázok súvisiacich s efektivitou vyučovania, trvácnosťou poznatkov, schopnosťou žiakov orientovať a zorientovať sa v množstve informácií, aktívnym počúvaním a zmysluplnou diskusiou podloženou relevantnými argumentmi. I z tohto dôvodu bola voľba témy nášho príspevku pomerne jednoduchá.

Pokúsili sme sa v ňom priblížiť teoretické východiská aktivizujúcich metód ich praktického uplatnenia v edukačnom procese a navrhnuť niekoľko edukačných aktivít realizovaných práve týmito metódami. Hodnotenia učiteľov z praxe, ktorým sme dali aktivity posúdiť, sa k nim vyjadrili pomerne optimisticky. Upozornili na niekoľko nedostatkov a dali zopár pripomienok, ktoré sme sa snažili do príspevku zapracovať.

## **Literatúra**

- Baránková, L. & Čepelová, S. (2020). Inovácie v metódach vyučovania. *Socialium actualis* (7). Týn nad Vltavou - Malá strana : Nová Forma, 61-75.
- Barna, D. (2019). Projektové vyučovanie ako moderná koncepcia edukácie. *Socialium Actualis* (4). Brno : Tribun EU, 68-80.
- Barnová, s. et al. (2020). Vocational school teachers as a key factor in inclusive education in Slovakia : Challenges and new opportunities. *ICERI 2020 : International Conference of Education, Research and Innovation*, 6697-6701.
- Berová, Z. & Bero, P. (2021). *Riadené Aktívne Učenie*. Bratislava: Libera Terra.
- Bilčík, A. (2015). Quality in work of specialized subjects teachers. *New Approaches to Engineering Pedagogy*. Pädagogische Hochschule Niederösterreich. 4, 16-19.
- Bilčík, A. (2018). Podpora záujmu žiakov a ich spokojnosti s vyučovaním na stredných školách. *Schola nova, quo vadis?* Praha : Extrasystem Praha, 31-36.
- Brozmanová Gregorová, A. a kol. (2014). *Service learning. Inovatívna stratégia učenia (sa)*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici – Belianum.
- Čapek, R. (2015). *Moderní didaktika*. Bratislava: GRADA.
- Čapek, R. (2018). *Líný učiteľ. Jak učit dobře a efektivně*. Bratislava: Raabe.
- Čepelová, S. & Krásna, S. (2014). *Sociálno-pedagogický výcvik ako inovatívna forma celoživotného vzdelávania učiteľov stredných odborných škôl I*. Brno : Tribun.
- Kalaš, I. a kolektív. (2013). *Premeny školy v digitálnom veku*. Bratislava: SPN - Mladé letá s.r.o.
- Krásna, S. (2015a). Sociálno-pedagogický výcvik ako jedna z inovatívnych foriem celoživotného vzdelávania učiteľov stredných odborných škôl. *Pedagogica actualis VII*. Trnava: UCM, 198 - 210.
- Krásna, S. (2015b). Kľúčové kompetencie vo vzťahu k osobnostnej a sociálnej výchove. *Osobnostná a sociálna výchova v edukačných súvislostiach*. Brno: Tribun EU', 76-98.
- Lengyelfalussy, T. (2015). Didaktický rozmer osobnosti učiteľa. *9. didaktická konferencia*. Brno: Masarykova univerzita, 147-149.
- Petlák, E. (2016). *Všeobecná didaktika*. Bratislava: IRIS.
- Tóthová, R., Kostrub, D., & Ferková, Š. (2017). *Žiak, učiteľ a výučba. (Všeobecná didaktika pre študentov učiteľstva)*. Prešov: Rokus, s.r.o.
- Uberman, M. et al. (2021). *Edukačná dimenzia klímy školy a pracovnej spokojnosti učiteľov*. Týn nad Vltavou : Nová Forma.

## **Kontakt**

PaedDr. Zuzana Geršicová, PhD.

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

gersicova@dti.sk

Mgr. Jana Absolonová

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

jana.skuciova@gmail.com

## **Distance Education in Mathematics with an Emphasis on Reference Frameworks for the Development of Competencies of Teachers and Secondary School Students**

### **Dištančné vzdelávanie v matematike s akcentom na referenčné rámce rozvíjania kompetencií učiteľov a žiakov stredných škôl**

Lívia HASAJOVÁ

#### **Abstract**

*The paper deals with the possibilities of researching online education in the framework of distance education in secondary schools. Based on a theoretical analysis of educational platforms and educational systems in the domestic and foreign environment, we present the results of relevant research. We specifically address the aspect of distance education in mathematics with an emphasis on the relationship to teachers and students at home and abroad in the context of secondary schools.*

#### **Key words**

*distance education; online education; digital competences of teachers*

#### **Abstrakt**

*Príspevok sa zaoberá možnosťami skúmania online vzdelávania v rámci dištančného vzdelávania na stredných školách. Na základe teoretickej analýzy z oblasti vzdelávacích platforiem a edukačných systémov v domácom i v zahraničnom prostredí uvádzame výsledky relevantných výskumov. Špecificky sa venujeme aspektom dištančného vzdelávania v matematike s akcentom na vzťah k učiteľom a k žiakom v domácom i v zahraničnom prostredí v kontexte stredných škôl.*

#### **Klíčovú slova**

*dištančné vzdelávanie; online vzdelávanie; digitálne kompetencie učiteľov.*

#### **Úvod**

Súčasná moderná spoločnosť sa dynamicky rozvíja vo všetkých dimenziách, a to nielen v rovine spoločenskej, kultúrnej a ekonomickej, ale aj technologickej. Dôsledkom toho je zreteľná premena vzdelávacích obsahov aj prístupov uplatňovaných vo výučbe, ako na strane učiteľa, tak aj žiaka. Inak povedané, v kontexte nových výziev sa mení nielen učivo, ale aj prístupy spojené s jeho odovzdávaním učiteľom a tiež osvojovaním žiakmi. To všetko za situácie, keď pre oblasť výučby na strednej škole v porovnaní s odbornými predmetmi neexistuje dostatočne obsiahla odborovo didaktická teória, ktorá by napomohla novo pozorovaným javom porozumieť. Na toto musí nutne reagovať systematické a výskumne založené bádanie. (Barnová, Krásna, Čepelová, 2020). V spojení s jej prezentovaním bola pozornosť sústredená práve na aspekt digitálnych

kompetencii učitel'ov a ich prepojenie s procesmi online vzdelávania na stredných školách s akcentom na dištančné formy vzdelávania. Konkrétne profesijné kompetencie učitel'ov, bezpochyby tu patrí pracovná komunikácia, odborná spolupráca, reflektívna prax, v neposlednom rade sústavný profesijný rozvoj.

### **Digitálne kompetencie stredoškolských učitel'ov s akcentom na ich referenčné rámce**

Lorenzová, Jirkovská a Mynaříková (2020) prezentujú dáta z rozsiahlejšieho výskumu (N = 2015), zameraného na zisťovanie digitálnych kompetencií stredoškolských učitel'ov. Cieľom výskumu bolo zistiť znalostné a užívateľská špecifiká digitálnej kompetencie učitel'ov vied o človeku a spoločnosti v porovnaní s celým dátovým súborom, špecificky potom s učiteľmi IKT a technických vied. Ako nástroj zberu dát bol použitý dotazník vlastnej konštrukcie. Analýza dát bola vykonaná pomocou chí-kvadrát testu nezávislosti, chí-kvadrát testu dobrej zhody, ANOVA, T-testov pre dva nezávislé výbery a párových T-testov s využitím IBM SPSS Statistics, verzia 24. Výskum ukázal, že učitelia používajú vo výučbe iba jednoduché digitálne prostriedky, ktoré nekladú veľké nároky na didakticko-metodickú aplikáciu. Naproti tomu náročnejšie prostriedky (napr. E-learning alebo virtuálne laboratórium) užívajú výrazne menej. Ďalej sa ukázalo, že hoci učitelia pozitívne hodnotí pedagogický potenciál digitálnych technológií, formy a prostriedky digitálneho vzdelávania sú im takmer neznáme. Autorky výskumu teda konštatujú rozpor medzi očakávaniami pedagogických efektov uplatnenia digitálnych technológií a iba priemerne rozvinutými vedomostnými a užívateľskými aspekty digitálnych kompetencií. Z hľadiska znalostných a užívateľských špecifik učitelia vied o človeku a spoločnosti štatisticky významne zaostávajú v posúdení svojich znalostí a užívateľských zručností predovšetkým za učiteľmi IKT a technických predmetov. V porovnaní s celým dátovým súborom, ktorý tvorili učitelia matematiky, prírodných, lekárskeho, poľnohospodárskych a environmentálnych vied, učitelia praktického vyučovania a výchovy nevykazujú štatisticky významné rozdiely, hoci aj tu sú ich výsledky zvyčajne mierne horšie. Je potrebné, aby dochádzalo k rozvoju digitálnych kompetencií aj u učitel'ov, pretože práve učitelia sú tí, ktoré pripravujú žiakov na život v digitálnej spoločnosti. Digitálne kompetencie učitel'ov možno analyzovať na základe rôznych rámcov či modelov. (Barnová, Krásna, 2020) Dokument DigCompEdu je odporúčanie Európskej komisie pre členské krajiny Európskej únie v otázkach digitálnych kompetencií učitel'ov. Dokument nadväzuje na už skôr vydané dokumenty pre európskych občanov, spotrebiteľov aj digitálne fungujúcej organizácie. Cieľom rámca DigCompEdu bolo pomocou analýzy existujúcich nástrojov a programov pre hodnotenie digitálnych kompetencií vytvoriť model, pomocou ktorého budú môcť učitelia hodnotiť a rozvíjať svoje digitálne kompetencie. Rámec sa zameriava na schopnosti učitel'ov v oblasti využívania digitálnych technológií. Digitálne kompetencie učitel'ov rozdeľuje celkom na dvadsaťdva digitálnych kompetencií, ktoré sú rozdelené do šiestich oblastí - profesijné zapojenie, digitálne zdroje, výučba, digitálne hodnotenie, podpora žiakov a podpora digitálnych kompetencií žiakov. Teraz budú tieto oblasti bližšie opísané.

Profesijné zapojenie zahŕňa digitálne kompetencie týkajúce sa využívania digitálnych technológií k pracovným aktivitám. Túto oblasť vyjadrujú štyri kompetencie. Prvá je pracovná komunikácia, učiteľ cez digitálne technológie komunikuje s žiakmi, rodičmi a kýmkoľvek iným, zároveň sa snažia zlepšovať svoje



komunikačné stratégie. Druhou kompetenciou je odborná spolupráca, ktorá zahŕňa konanie učiteľa, skrze digitálne technológie spolupracuje s kolegami a zdieľa s nimi svoje vedomosti a skúsenosti. Tretia kompetenciou je meditatívna a tá znamená, že učiteľ využíva digitálne technológie vo svojej pedagogickej praxi. Poslednou kompetenciou je sústavný profesijný rozvoj, ktorý v sebe zahŕňa, že učiteľ využíva digitálne technológie pre systematický dlhodobý profesijný rozvoj. V súčasnosti existuje veľmi veľa digitálnych zdrojov, ktoré môžu učelia využívať vo výučbe. K tomu, aby ich vedeli vhodne zapájať, je potrebné aby s nimi vedeli efektívne pracovať. To vyjadruje oblasť zameraná na digitálne zdroje, ktorá v sebe zahŕňa tri kompetencie. Prvá z nich je výber digitálnych zdrojov, učiteľ vyhľadáva, hodnotí a vyberá vhodné digitálne zdroje pre výučbu. Zohľadňuje pritom výučbové ciele, výukový obsah, pedagogický prístup a ďalšie širšie súvislosti. Druhou kompetenciou je tvorba a úprava digitálnych zdrojov, to znamená, že učiteľ upravuje a vytvára digitálne zdroje pre výučbu a berie pritom do úvahy kontext výučby, výučbové ciele, cieľovú skupinu aj pedagogické prístupy. Tretia kompetencia je organizácia, ochrana a zdieľanie digitálnych zdrojov a zahŕňa to, že učiteľ organizuje a sprístupňuje digitálny obsah. Dôraz však kladie aj na ochranu digitálneho obsahu a rešpektuje pritom autorské práva a ochranu súkromia. Do tejto oblasti taktiež spadá, že učiteľ rozumie otvoreným licenciám a otvoreným vzdelávacím zdrojom. Technológie môžu zefektívňovať a skvalitňovať výučbu, k tomu však učiteľ potrebuje dosiahnuť určité digitálne kompetencie. Tretou oblasťou je preto výučba. Táto oblasť je reprezentovaná štyrmi digitálnymi kompetenciami učiteľa. Prvá z nich je vyučovanie, čo znamená, že učiteľ premieňa určitými spôsobmi výučbu. Do vyučovania zavádza digitálne technológie a digitálne zdroje a snaží sa tým zefektívňovať svoje výukové postupy. Pedagogickú intervenciu riadi skrze digitálne technológie. Navyše zavádza aj nové výučbové formáty a didaktické metódy, s ktorými experimentuje a zisťuje, ktoré fungujú a ktoré nie. Druhou kompetenciou je vedenie žiaka, to zahŕňa, že učiteľ zaraďuje digitálne technológie ako prostriedky komunikácie. Zároveň učiteľ používa digitálne technológie pre individuálne i skupinové interakcie žiakov. Digitálne technológie sú tiež používané ako prostriedok pomoci a ako prostriedok vedenie konzultácií žiakov. Tretia kompetenciou je spolupráca žiakov, tá vystihuje, že sa učiteľ snaží využiť potenciál digitálnych technológií pre rozvoj a podporu vzájomnej spolupráce žiakov. Poslednou kompetenciou je samostatné učenie žiakov. Učiteľ skrze digitálne technológie podporuje vlastné učenie žiakov, povzbudzuje teda žiakov k plánovaniu, organizácii, monitorovaniu a hodnoteniu vlastného vzdelávacieho procesu. Štvrtou oblasťou je digitálne hodnotenie. Kompetencie tejto oblasti sa zaoberajú využívaním digitálnych technológií k rôznym formám hodnotenia a spätnej väzby žiakom. Pri digitálnom hodnotení má učiteľ k dispozícii veľké množstvo digitálnych dát žiaka a je nutné, aby s nimi vedel efektívne pracovať a vhodne ich analyzovať. Nasledujúcu oblasť zastupujú tri kompetencie. Prvá z nich je stratégia hodnotenia, čo znamená, že učiteľ zavádza rôzne možnosti a prístupy pre hodnotenie žiaka. K hodnoteniu posudzovanie výkonu žiakov využíva digitálne technológie. Druhou kompetenciou je analýza výukových výsledkov, to zahŕňa aktívne vytváranie dát o aktivitách žiaka a ich následná analýza a interpretácia. Tretia a posledná kompetencia je spätná väzba a plánovanie, ktorá v sebe zahŕňa, že učiteľ pomocou digitálnych technológií poskytuje spätnú väzbu žiakom. Digitálne technológie umožňujú podporovať žiakov úplne novými spôsobmi. Je možné aktívne zapájať žiakov do výukových aktivít a s pomocou digitálnych technológií je možné tiež individualizovať vzdelávania každého žiaka. Piata oblasť je teda podpora žiakov a je zastúpená tromi

kompetenciami. Prvá z nich je prístupnosť a inklúzie, učiteľ zabezpečuje rovnosť vo vyučovaní pre všetkých žiakov aj pre tých so špeciálnymi vzdelávacími potrebami. Druhou kompetenciou je diferenciacia a individualizácia, čo znamená, že učiteľ využíva digitálne technológie pre zaistenie študijných potrieb žiakov. Učiteľ skrze digitálne technológie umožňuje žiakom učiť sa rôznou rýchlosťou, na rôznych úrovniach a rôznymi cestami. Tretia kompetencia je aktivizácia žiakov, učiteľ používa digitálne technológie k podpore aktívneho učenia žiakov. To znamená zahrnutie prierezových zručností, vyšších foriem myslenia a tvorivého myslenia do výučby. Učiteľ sa snaží využívať vo výučbe situácie z reálneho sveta tak, aby došlo k zvýšeniu aktívneho zapojenia žiakov vo výučbe. (Oberuč, Porubčanová, Porubčan, 2019) Učítelia sú tí, ktorí by mali pripraviť svojich žiakov na život v digitálnej spoločnosti a mali by ich podporovať aj v rozvoji ich digitálnych kompetencií. (Porubčan, Doríčková, 2020) Posledný oblasťou je teda podpora digitálnych kompetencií žiakov a zahŕňa päť kompetencií. Prvá je informačná a mediálna gramotnosť. Učiteľ sa do výučby snaží zavádzať aktivity, ktoré rozvíjajú žiakovu informačnú a mediálnu gramotnosť. Snaží sa do vyučovania zapájať činnosti spojené s formuláciou informačnej potreby, vyhľadávaním informácií v digitálnom prostredí, organizácií, spracovaním, analýzou a interpretáciou informácií, kritickým porovnávaním a hodnotením dôveryhodnosti a spoľahlivosti informácií aj informačných zdrojov. Druhou kompetenciou je digitálna komunikácia a spolupráca, čo znamená, že učiteľ vedie žiakov k vhodnému a zodpovednému používaniu digitálnych technológií. Učiteľ taktiež zavádza činnosti, pri ktorých žiak využíva rôzne digitálne technológie pre komunikáciu, spoluprácu a zapojenie do spoločnosti. Tretia je tvorba digitálneho obsahu, učiteľ učí žiakov vyjadrovať sa pomocou digitálnych prostriedkov a vytvárať rôzny digitálny obsah. Zároveň žiakom ukazuje prácu s autorskými právami, citovaní a používanie licencií. Štvrtou kompetenciou je zodpovedné využívanie digitálnych technológií, u ktorého sa učiteľ zameriava na výučbu fyzicky a psychicky bezpečného a spoločensky zodpovedného využívania digitálnych technológií. Zároveň sa učiteľ snaží naučiť žiakov zvládať riziká spojené s digitálnymi technológiami. Poslednou piatou kompetenciou je riešenie problémov prostredníctvom digitálnych technológií, čo znamená, že učiteľ rozvíja u žiakov schopnosť rozpoznať a vyriešiť technický problém a učí žiakov aplikovať doterajšie poznatky na nové situácie. Kde všade môže učiteľ využiť svoje digitálne kompetencie?

Lešková a Švač (2001) v diele (Zlámalová, 2006), Strelinger (2018) rozdelili formy inštitucionalizovaného vyučovania na konvenčné tradičné formy vyučovania, vyučovanie na diaľku, virtuálne vyučovanie, on-line vzdelávanie

- *Konvenčné tradičné vzdelávanie* predstavujú formy vyučovania realizované bežne v školách, sú charakteristické dialogickými metódami, vyučovacími hodinami, prednáškami, seminármi, laboratórnymi cvičeniami, exkurziami (Gašparová a Kyseľová, 2020), praxou v cieľovom prostredí, štúdiom v knižniciach (aj virtuálnych), bežne používanými prostriedkami sú dataprojektor, tabuľa, používané je aj ďalšie vzdelávacie prostredie – podniky, výstavy, múzea a pod.
- *Dištančné vzdelávanie* - jeho rozmach ovplyvnil rozvoj technológií, pretože charakteristické pre dištančné vzdelávanie je vzdelávanie realizované tak, že učiteľ je oddelený od učiaceho sa a učiaci sa je edukovaný oddelene od

študijného kolektívu s nahradením neosobným spôsobom komunikácie prostredníctvom rôznych technológií.

*Virtuálne vzdelávanie* je vyučovaním face-to-face na diaľku, nebolo by ho možné realizovať bez moderných informačných komunikačných technológií. Virtuálne triedy sú prepojené a vyučujúci, ani učiaci sa, nie sú v tom isto okamihu v rovnakej miestnosti. Aktuálne informačné a komunikačné technológie pre vzdelávacie účely ponúkajú bohatý výber informácií v multimediálnej podobe. (Dohnanská, Lajčin, 2019) Digitálne prostredie poskytuje množstvo informácií a digitálneho multimediálneho obsahu, práca s informáciám preto vyžaduje od učiacich (sa) vysokú mieru digitálnej gramotnosti. Aktuálne existujú najrôznejšie vzdelávacie technológie na báze online.

## **Záver**

V kontexte výziev edukácie vo využívaní digitálnych technológií v matematike sme zamerali pozornosť na referenčné rámce vplývajúce na odbornú pripravenosť učiteľov. Taktiež predstavujú súčasť ich plánu osobného rozvoja. Rámec DigCompEdu pozerá na digitálne kompetencie ako na jedny z kľúčových kompetencií pre učiteľov v dnešnej informačnej spoločnosti. Známe sú viaceré referenčné rámce hodnotenia digitálnych kompetencií učiteľov. Zaraďujeme medzi ne ECDL, európsky vodičský preukaz na počítače. Ďalej celosvetové a európske šandardizácie ISTE, MENTEP. Podobne ako rámci DigCompEdu vznikol autoevalvačný nástroj, kde formou mobilnej aplikácie si každý učiteľ môže zhodnotiť svoje digitálne kompetencie, získať certifikát o svojej úrovni zvládania digitálnych technológií.

S digitálnymi kompetenciami referenčný rámec pracuje ako s oblasťami, ktoré sú spoločne previazané, navzájom sa ovplyvňujú a spolu tvoria komplexný celok. Zaujímavé je začlenenie profesijného zapojenia a podpory digitálnych kompetencií u žiaka. Tieto dve oblasti nie sú priamo spojené len s výučbou. Vyjadrujú teda kontext, v ktorom sa učiteľ nachádza a berú do úvahy aj širšie okolnosti. Autori sa snažia sa o zjednotenie terminológie a jednotné poňatie digitálnych kompetencií pre učiteľov.

Digitálne kompetencie chápeme ako jednu alebo viac schopností vyučujúceho, ktoré môžu spadať do digitálnej gramotnosti, ale nie je to podmienkou. Mať kompetenciu znamená, že človek je vybavený celým zložitým súborom vedomostí, zručností a postojov, v ktorom je všetko prepojené tak výhodne, že vďaka tomu človek môže úspešne zvládnuť úlohy a situácie, do ktorých sa dostáva v štúdiu, v práci, v osobnom živote; mať určitú kompetenciu znamená, že sa dokážeme v určitej prirodzenej situácii primerane orientovať, vykonávať vhodné aktivity, zaujať prínosný postoj.

## **PodĎakování**

Príspevok bol spracovaný v rámci riešenia grantového projektu 004KU-4/2022 Osobnosti slovenskej matematiky II - životné vzory pre budúce generácie

## **Literatura**

Barnová, S., & Krásna, S, (2020). Využitie digitálnych technológií v rámci ďalšieho vzdelávania učiteľov (aj) v podmienkach krízy. In L. Pasternáková, & R. Hrmo (Eds.), *Socialium Actualis VII* (pp. 30-40). Týn nad Vltavou: Nová Forma. ISBN 978-80-7612-164-5.

- Barnová, S., Krásna, S., & Čepelová, S. (2020). Digital technologies as a means of teachers' professional development. R&E Source. Open Online Journal for Research and Education. Special Issue 18, 11-17. ISSN2313-1640.
- Barnová, S., Krásna, S., & Gabrhelová, G. (2019). Application of Digital Technologies as a Factor Influencing University Students' Academic Satisfaction. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (Eds.), *ICERI 2019 Proceedings* (pp. 11146-11151). 12th International Conference of Education, Research and Innovation, 11th-13th November, 2019, Seville, Spain. IATED Academy. ISBN 978-84-09-14755-7.
- Dohnanská, M., Lajčín, D., & Bočková, K (2019). *Project Management Teaching at Czech Public Universities in the Context of Project Manager Competencies Covered within the National Competence Baseline of Project Management* : version 4; Current Trends in Public Sector Research 2019, 23 [24.01.2019-25.01.2019, Brno, Česko]. – WOS CC In: Current Trends in Public Sector Research [textový dokument (print)] [elektronický dokument] : Proceedings of the 23rd International Conference / Dvořáková, Petra [Zostavovateľ, editor] ; Beblavá, Emília [Recenzent]. – 1. vyd. – Brno (Česko) : Masarykova univerzita, 2019. – ISBN 978-80-210-9256-3. – ISBN (elektronické) 978-80-210-9257-0, s. 42-49.
- Gašparová, M., & Kyseľová, J. (2020). Excursion in distance learning = Exkurzia v dištančnej výučbe. In: *Inovace a technologie ve vzdělávání (1/2020)*. : časopis o nových metodách a inovacích v technickém a přírodovědném vzdělávání. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2020. ISSN 2571-2519, s. 45-49
- Oberuč, J., Porubčanová, D., & Porubčan, M. (2019). Teória výchovy v procese výchovy a vzdelávania. Vysokoškolská učebnica. Dubnica nad Váhom, VŠ DTI. ISBN 978-8089732-81-4 s. 180
- Porubčan, M., & Doríčková, M. (2020). *Innovative in schools* In: R&E-Source [elektronický dokument] . – Baden (Rakúsko) : Pädagogische Hochschule NÖ. – ISSN (online) 2313-1640. – suppl. Enter new engineering pedagogy curriculum , č. 18 (2020), s. 109-112.

## **Kontakt**

PaedDr. Lívia Hasajová, PhD.

Vysoká škola DTI, Katedra školskej didaktiky

Sládkovičova 533/20, Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

hasajova@dti.sk

## Educational Activities in Teaching Economic Subjects

### Edukačné aktivity na ekonomických odborných predmetoch

Slávka KRÁSNA; Lenka KLOKNEROVÁ

#### Abstract

*Educational activities carried out in vocational schools have the potential to increase students' ability to remember theoretical knowledge better and to activate their skill to apply it in practical activities. In the final part of the proposed paper, two examples of activities are presented.*

#### Key words

*education; educational activities; teaching economic subjects*

#### Abstrakt

*Edukačné aktivity realizované v prostredí stredných odborných škôl dokážu zvýšiť schopnosť dlhodobého zapamätania si teoretických poznatkov a aktivovať zručnosť prepojiť ich s využitím v praktických aktivitách. V závere príspevku prinášame aj dve konkrétne aktivity, ktoré sú podrobne metodicky spracované.*

#### Kľúčové slova

*edukácia; edukačné aktivity; odborné ekonomické vzdelávanie*

#### Úvod

Edukácia je ponímaná ako jednota výchovy a vzdelávania v jednotlivých metodických postupoch a stratégiách. Základným problémom výchovy a vzdelávania žiakov pre akúkoľvek prácu vrátane učiteľov je, že príprava na vykonávanie profesie nie je možná výsostne teoretickým štúdiom. Profesijná zložka ich prípravy na povolanie je založená na osvojovaní zručností, spôsobilostí a kompetencií pre riešenie reálnych situácií a tie možno získať len praktickou skúsenosťou (Geršicová, 2019; Veteška & Tureckiová, 2020). Využívať však mechanický praktický nácvik konania nestačí na to, aby sme situáciu dôkladne pochopili a v prípade potreby dokázali na základe naučeného i reálne konať. Ak je nácvik čisto rutinný, neumožňuje ani zlepšovať vlastné profesijné postupy. K tomu, aby bola zrejmá efektivita naučeného postupu je potrebná na určitej kvalitatívnej úrovni realizovaná reflexia tejto praktickej skúsenosti (Bilčík, 2015). Potrebné teda je využiť špecifickú integráciu naučenej teórie a odskúšanej praxe, aby sme dosiahli dlhodobé výsledky vzdelávania, ktoré absolvent akéhokoľvek stupňa vzdelávania dokáže reálne využiť v bežnom živote a to nie len pri vykonávaní svojej profesie.

## Zosobnenie vyučovania prostredníctvom vyučovacích metód

Predpokladom vzdelávacej stratégie každého žiaka je zmysluplné učenie, pretože vyučovať znamená dávať veciam zmysel. Cieľom k nej by mala byť personalizácia - osobnostný a celistvý prístup k žiakovi. Významnú úlohu zohráva práve osobnosť žiaka, jeho individualita. Už od predškolského veku sa kladie dôraz na rozvíjanie učebnej motivácie žiakov. Potreba zmysluplnosti učenia narastá úmerne s vekom žiakov. Za všeobecno-didaktické požiadavky na zmysluplné učenie možno považovať:

*Aktívnosť učenia sa* - do učenia je zapojený každý žiak, vlastnou činnosťou a myšlienkovou aktivitou.

*Konstruktívnosť* - stavia na skúsenostiach, vedomostiach a zručnostiach, žiaka, učenie je ich zabudovaním do existujúceho poznatkového systému a vytváraním nových.

*Kumulatívnosť* - navzájom na seba nadväzujú vedomosti, zručnosti a spôsobilosti.

*Situovanosť učenia* - učenie sa prebieha v sociálnom kontexte, ktorý treba zohľadniť.

*Zacielenosť* - žiak vie, čo je cieľom učenia a stotožňuje sa s ním.

*Autoregulatívnosť* - postupné preberanie zodpovednosti žiaka za učenie sa.

*Individuálna odlišnosť* - berie sa do úvahy, že žiaci majú rôzne predpoklady a štýly učenia sa (Mareš, 2013).

Vyučovacie metódy a stratégie používané učiteľom sú kľúčové pre výkon žiaka a jeho školskú úspešnosť (Bilčík, 2018). Pre učiteľa je podstatné oboznámiť sa s optimálnymi spôsobmi učenia sa každého žiaka a jeho integrácie do kolektívu, ale aj s metódami motivácie žiakov k učeniu a primeranými vyučovacími metódami pre najefektívnejšie osvojenie učiva (Geršicová, 2019).

Voľbou metód učiteľ ovplyvňuje, akým smerom sa bude orientovať žiakova činnosť, aké možnosti sa mu otvoria získanými vedomosťami a zručnosťami a naopak, ktoré budú pre neho nedostupné (Balogová et al., 2015). Edukačné aktivity v odbornom vzdelávaní podporujú vhodne volenými metódami technikami a postupmi, dosiahnutie výchovno-vzdelávacích cieľov, najmä na základe vlastnej učebnej práce žiakov, t. j. aktivizujúce metódy a techniky pri zachovaní aspektu interaktivity.

Metódy a vyučovacie techniky, ktoré sa osvedčili v procese výučby v triedach s rôznorodými kolektívami sú: metóda skupinovej práce a kooperatívneho vyučovania, projektová metóda, projekty podporujúce čítanie a písanie (stratégia EUR), Bzučiace skupiny, Hlavy spolu, Snehová guľa, aplikačné úlohy s možnosťou výberu v súvislosti so spôsobom, aký sa žiak najľahšie učí (Zastková & Jablonský, 2020; Barna, 2019).

Klasifikácia aktivizujúcich metód, ktorá vo svojej podstate zahrnula všetky dôležité atribúty náročnosť prípravy na hodinu, časovú náročnosť realizácie prinášame v ďalšej časti nášho príspevku. Na základe zvolených kritérií identifikujeme 6 skupín aktivizujúcich metód využívaných v edukačnom procese.

### *Problémové metódy*

K nim sa zaraďujú prípadové štúdie, heuristické metódy, metódu čiernej skrinky, konfrontácie a paradoxov. Všetky tieto metódy si vyžadujú samostatnosť žiakov, ich aktivitu a schopnosť kritického myslenia.

### *Hry*

Súčasťou tejto skupiny sú didaktické hry, neinteraktívne hry (hry bez kontaktu s inými účastníkmi ako tajničky, osemsmernky, slepé mapy, doplnovačky) a ekonomické hry.

### *Diskusné metódy*

Ich účelom je vzájomná interakcia, komunikácia, aktívne počúvanie. Medzi jednoduchšie z nich patria brainstorming, brainwriting, rôzne typy diskusií (párová, panelová...), Hobo metóda, metóda Philips 66, Gordonova metóda, metóda cielených otázok či konsenzu.

### *Situačné metódy*

Ich podstatou je reakcia na navodenú reálnu situáciu z bežného života, ktorá má konfliktnú povahu a úlohou žiakov je ju vyriešiť. Patria sem metódy ako konfliktná situácia, rozborová, incident, postupné zoznamovanie s príbehom a bibliografická metóda.

### *Inscenačné metódy – Hranie rolí*

Aktívne zapojenie sa do deja má za následok lepšie porozumenie procesom a teda aj ľahšie učenie sa. Tieto metódy používali už v staroveku a využívali sa hlavne inscenácie štruktúrované, neštruktúrované alebo mnohostranné hranie rolí.

### *Špeciálne metódy*

Tvorí poslednú skupinu aktivizujúcich metód v tejto klasifikácii a tvorí skupinu aktivít, ktoré nemožno zaradiť do žiadnej z predchádzajúcich skupín. Patrí sem metóda balík došlej pošty, cvičenie vo vnímavosti, projektová metóda a icebreakers (Kotrba & Lacina, 2015; Geršicová & Gubricová, 2018).

Aby sme v súčasnej dobe v školstve mohli naplno využiť edukačné aktivity podporujúce samostatnosť a tvorivé riešenie problémov, je potrebné využiť široké spektrum aktivizujúcich metód a vytvoriť súhrnnú premenu školského, ako aj pedagogického systému. Je nevyhnutné rešpektovať požiadavky trhu práce a upriamiť pozornosť na vzdelanie dostupné pre všetkých žiakov. Len v takých prípadoch môže ísť o kvalitné aktivizujúce odborné vzdelávanie ak vytvoríme platformu, ktorá bude prístupná zmene edukačných prístupov a vyučovacích metód, zmeny budú potrebné tiež v riadení škôl, v zmene manažérskeho prístupu ku vzdelávaniu a to na všetkých stupňoch riadenia (Průcha, 2017; Geršicová & Barnová, 2018).

## Koncepcie vzdelávania žiakov v školách

Učenie sa **spoločnou tvorbou** nazývanou aj **kolaboratívne učenie sa**, objavovaním a riešením problémov sa v našich školách vyskytuje veľmi často, ale málokedy ho zaradíme ako aktivizujúcu metódu na vyučovaní. Väčšina aktivít vo dvojici, prípadne v skupine žiakov je vždy založená na kolaborácii. Učiteľ sa však zrieka individuálnej úlohy žiaka. Je potrebné klásť vysoké nároky na prípravu pre oboch učiteľa aj žiaka. Výhodou je, že celá skupina musí spolupracovať, aby dosiahla stanovený cieľ. Každý žiak zo skupiny musí byť zodpovedný. Je nevyhnutné, aby kládli vysoké požiadavky nielen na seba, ale aj na ostatných spolužiakov. Všetci žiaci sa musia navzájom podporovať a povzbudzovať k lepším výsledkom. Učiteľ si musí zabezpečiť dostatok času na spätnú väzbu od žiakov. Veľkú úlohu zohráva vždy samotný výstup žiakov pri prezentovaní práce a ich vzájomná kolaborácia (Čapek, 2020).

V niektorých stredných odborných školách sa v poslednej dobe dostáva do popredia **učenie sa objavovaním**. Určitú časť tematického celku odborného výcviku žiaci venujú robotike. Majster odborného výcviku vedie žiakov k tomu, aby objavili princíp ako to niečo funguje a zároveň, aby objavili aj samotný princíp. Žiaci sa učia vytváraním niečoho nového vyjadriť podstatu danej práce. Každý žiak musí presne pochopiť, čo od neho majster odborného výcviku očakáva. Niekedy dopomôže, ak je úloha špecifikovaná na interaktívnej tabuli, prípadne demonštrovaná na podobnom robote.

Nesieme zabudnúť, že žiak musí byť natoľko zručný, aby sám vedel robota zložiť a naprogramovať ho tak, aby bola úloha splnená. Na dodržanie požadovanej úlohy je občas nedostatok vyučovacieho času. Stáva sa, že v učebni je málo priestoru, prípadne je nevhodne vybavená. Aby žiak vedel, či postupoval správne podľa pokynov je potrebné na záver celú úlohu zhrnúť a vyhodnotiť kladne, prípadne zdôvodniť nedostatky, ktorých sa dopustil (Pék, 2015).

V poslednej dobe niektorí učitelia overujú metódu **učenie sa učením druhých**. Žiaka je potrebné postaviť do úlohy vyučujúceho. Keďže nejde o bežnú situáciu, nie je možné vyskúšať ju v každej triede. Žiak za pomoci učiteľa si pripravil vyučovanie pre svojich spolužiakov. Musel mať dostatok znalostí o danej téme. Úloha je dostatočne náročná a mobilizuje kognitívne schopnosti samotného žiaka. Žiak musí byť komunikatívny. Je potrebné, aby vedel plynule odprezentovať úlohu a zároveň zodpovedať na otázky spolužiakov. Dosiahneme tým zlepšenie sebavedomia vystupujúceho žiaka. Získaním dôvery v seba samého, môže prekonať vlastné hranice a rast osobnosti. Cieľom je, aby sa žiaci zdokonalili nielen v odbornej terminológii, ale zároveň videli súvzťažnosť. Pri tejto aktivizujúcej vyučovacej metóde treba vyzdvihnúť tieto jej tri fázy:

- príprava žiaka na vyučovanie (zber informácií a napísanie materiálu);
- vlastné učenie (vysvetľovanie, zodpovedanie na otázky spolužiakov);
- overenie znalostí spolužiakov (pochopenie učiva) (Pék, 2015).

Výhodou metódy je, že žiak, ktorý sa pripravuje na vyučovanie sa naučí oveľa viac, ako pri klasickom vyučovaní.

### **Metóda skupinovej práce a kooperatívne vyučovanie**

Najefektívnejšia metóda podporujúca aktivizujúce edukačné stratégie v triede je metóda skupinovej práce. Práca v skupine zlepšuje priebeh učenia a môže mať veľa variantov a alternatív. Na jej efektívne využitie však musíme ovládať základné princípy práce v skupinách ako sú: spôsob osvojovania si nového učiva samoštúdiom v rámci skupinových aktivít, techniky a spôsoby práce v skupine, ktoré vždy dbajú na to, aby v skupine bol jeden výborný žiak, jeden zaostávajúci a samozrejme zvyšnú časť skupiny tvoria žiaci priemernej úrovne, rovnosť skupín sa zachováva aj na základe rasového, náboženského a rodového atribútu. Úlohou učiteľa, ktorý pri tomto spôsobe práce vystupuje v bočnom vedení, je nevyhnutná podpora nie len jednotlivcov v skupine, ale taktiež skupiny ako celku.

Mnohé z nášho učenia je založené na úspechu, ktorý je dosiahnutý vzájomnou spoluprácou. Spoločne v kooperácii s druhými môžeme urobiť a dosiahnuť viac než samostatne. Žiaci sa najlepšie učia vtedy, keď majú prístup k tvorivému konaniu ľudí okolo seba, z ktorého môžu čerpať motiváciu i ponaučenie (Hajrová, 2014). Prieskumy ukazujú, že kde pri využívaní tejto metódy, je úroveň vedomosti žiakov vyššia ako v triedach vyučujúcich tradičnými metodickými postupmi. Z viacerých výskumov tiež vyplýva, že organizovať edukačných aktivít do skupín nestačí. Aby vyučovanie dosiahlo požadovaný efekt, je nevyhnutná prítomnosť skupinového povzbudzovania a prítomnosť mechanizmu impulzu osobnej zodpovednosti.

Harausová (2011) ponúkla niekoľko možností metód skupinového vyučovania, ktoré sa prispôbujú podmienkam vyučovania, a sú porovnateľné s tými tradičnými metódami.

*Vyučovacia metóda STAD (Student-Team-Achievement-Division):* Metóda, ktorej autorom je R. Slavin. Trieda sa rozdelí na 4-členných, v ktorej sú chlapci aj dievčatá, s rôznou úrovňou študijných výsledkov. Učiteľ vysvetlí učivo a potom začne pracovať



v skupinách tak, aby učivo pochopili všetci jej členovia. Porovnáva sa výsledok jednotlivých žiakov s priemerným výsledkom skupiny a rozdiel a hodnotí v stupňoch. Stupne dosiahnuté jednotlivcom sa sumarizujú a porovnávajú sa so skupinovým výsledkom. Na základe zlepšenia sa každého žiaka sa skupine pridávajú body a tým sa vylúči možnosť žiaka neprijat', pre slabšie študijné výsledky, pretože do skupiny prispievajú bodmi. Výsledky skupín sa dlhodobu sledujú a následne sú odmeňované.

*Vyučovacia metóda TGT (Teams-Games-Tournaments):* Metóda, ktorej autormi sú DeVries a Slavin. Podobná metóde STAD, ale namiesto kontrolnej práce sa organizuje turnaj. Pre uskutočnenie turnaja je potrebné, aby skupinu tvorili aspoň traja členovia s porovnateľnými schopnosťami. Podobne ako STAD aj TGT umožňuje úspešnosť každému žiakovi na základe toho, že získané body pre každého študenta sú pridávané celej skupine, a pretože tiež pracuje so zlepšením oproti predchádzajúcemu výkonu.

*Vyučovacia metóda mozaika:* učiteľ vytvorí 6-členné skupiny, pričom každá skupina dostane zadanie na preštudovanie nejakého učiva, ktoré má šesť častí. Každý člen skupiny si vyberie jednu časť, ktorú si naštuduje. Členovia z rôznych skupín, ktorí majú rovnakú časť sa stretnú a pracujú ako tím, rozoberajúc podrobne svoje zadanie. Potom sa vrátia so svojich skupín a postupne sa navzájom oboznamujú s jednotlivými časťami zadania. Motivácia, aby pozorne počúvali spočíva v tom, že sa bez námahy dostanú k ostatným častiam zadania a okrem toho, nesie každý zodpovednosť, za to, ako si ostatní členovia osvoja obsah učiva, a tak ho chce správne a podrobne predstaviť.

*Vyučovacia metóda Učíme sa spolu:* metóda na základe práce s pracovnými listami, pri ktorej každý žiak z v 5-člennej skupine dostane na vypracovanie jednu z pripravených piatich častí pracovného listu. Členovia skupín sa tieto listy po ich vypracovaní pokúsia spojiť do jedného tak, aby dával zmysel a ten sa vyhodnotí.

Metóda skupinovej práce môže byť v konečnom dôsledku využitá aj ako organizačná forma a postupne prerásť do koordinovaného učenia, ktoré obohacuje skupinové vyučovanie o rôzne sociálne aspekty (Kožarová, Tomovčíková, 2017). Kooperatívne vyučovanie spočíva v spolupráci pri dosahovaní cieľov, kde výsledky jedného člena sú podporené prácou celej skupiny a celá skupina má úžitok z práce jednotlivca. Keďže je spolupráca chápaná aj ako charakterová črta človeka, vnímame ju ako biologickú predispozíciu. V škole má kooperatívne vyučovanie široký rozsah, ktorý vyplýva z potreby poznania, riešenia problémov a napodobňovania zručností.

### **Zásady tvorby aplikačných úloh**

Aplikačná úloha je cesta k zvládnutiu učiva. Ma byť užitočná, tvorivá a emotívna. Predstavuje hlavný nástroj uplatnenia možnosti výberu v triede. Žiaci ich môžu realizovať individuálne alebo v skupine a učiteľ stanovuje, ktoré úlohy sú povinné pre všetkých a ktoré sú výberové. Povinné úlohy súvisia s cieľom a obsahom vyučovacej hodiny, čím sa zabráni tomu, aby si žiaci vybrali vždy úlohu na ten istý spôsob realizácie a iné nerozvíjali. Žiaci si zvyčajne vyberajú zo štyroch až ôsmich úloh, a to podľa vlastného preferovania spôsobu učenia. Pri písaní aplikačných úloh je dôležité začať slovesom (osvedčilo sa použiť slovesá z jednotlivých úrovni Bloomovej taxonómie), očakávaná činnosť žiaka sa často zvýrazní podčiarknutím slovesa. Každá úloha sa vzťahuje ku konkrétnemu klúčovému učivu a úloha má byť formulovaná jasne, konkrétne a špecificky. Po spracovaní aplikačných úloh nasleduje prezentácia, ktorá môže byť individuálna, ale aj skupinová a na ktorú poskytne učiteľ spätnú väzbu. Prezentáciu ukončuje sebareflexia, reflexia a oceňovanie.

Učitel by mal uvážene vyberať stratégie, ktorými bude v edukačnom procese na žiaka pôsobiť, neexistuje však v edukačnom procese činnosť učiteľa, ktorá by viedla automaticky k úspechu všetkých žiakov za akýchkoľvek okolností a podmienok a pri akomkoľvek type učiva. Podporujúci učiteľ je ten, ktorý hľadá u svojich žiakov kladné stránky osobnosti, z ktorých vytvára oporné body pre jeho ďalšie učenie. Učiteľ zameriava svoju pozornosť na to čo žiak vie, aké postoje si osvojil, aké má skúsenosti z prostredia, v ktorom žije, čo prežíva v triede a mimo nej. Na základe týchto nadobudnutých poznatkov následne spoznáva a identifikuje, aké sú jeho možnosti pre dosiahnutie najlepšieho osobného výkonu (Kožarová a Tomovčíková 2017).

Aplikačné úlohy vnášajú praktický život do vyučovania. Žiaci požívajú vedomosti a zručnosti, ktoré sa naučili. Ak chce učiteľ cielene rozvíjať niektorú inteligenciu u žiakov, môže tvoriť úlohy pre viac typov inteligencie súčasne. Kombináciou Gardnerovej teórie viacnásobnej inteligencie, Bloomovej taxonómie a špecifickosti pri zadávaní úlohy sa dajú vytvoriť rôzne možnosti ako dosiahnuť pedagogické zámery a ciele.

### **Návrh hry „Svet bankovníctva“**

Pri tomto návrhu hry bola využitá aktivizujúca metóda „Mind mapping“ (myšlienkové mapy), kde grafickým znázornením získajú žiaci prehľadné spracovanie danej témy.

#### **Tematický celok: Základné pojmy**

**Téma učiva:** Banková sústava a poisťovne

**Cieľ:** Pochopiť význam poistenia pre podnikateľskú činnosť, naučiť sa základné pojmy. Vytvoriť čo najväčšie množstvo asociácií k zadanej téme v čo najkratšom možnom čase.

**Pomôcky:** fixky, väčší hárok papiera, tabuľa

**Priebeh hry:** Ústrednú tému napíšeme na interaktívnu tabuľu (napr. podnikateľský účet, elektronické bankovníctvo a pod.). Každý žiak si na svoj vlastný papier vytvorí pojmovú mapu asociácií súvisiacich so zadanou témou. Je možné vytvoriť aj spoločnú pojmovú mapu na veľký hárok papiera na zemi, prípadne na tabuli. V prípade spoločne vytvorenej pojmovej mapy sa môžu k rovnakým názorom a nápadom zapisovať iniciály a možno tak zistiť najčastejšiu variantu. Po vytvorení pojmových máp následne žiaci budú realizovať modelové situácie, v rámci ktorých simulujú scénky v banke, ako napríklad rozhovor klienta s pracovníkom banky o výhodách podnikateľského účtu, objasňovanie potrebných dokladov potrebných na založenie podnikateľského účtu.

**Reflexia:** V danej hre žiaci mali za úlohu vytvoriť myšlienkovú mapu na zadanú tému, zároveň ich úlohou bolo zosumarizovať všetky asociácie, ktoré sa im spájajú s daným pojmom. Pozitívum takto koncipovanej hodiny je spontánna aktívna účasť žiakov na hodine, vzájomná kooperácia.

Na konci hry bola využitá metóda „role play- hranie rolí, ktorá ponúka možnosť porozumieť aj opačnému stanovisku, žiaci sa cez danú metódu zoznámili s možnými stratégiami ako v podobných situáciách v bežnom živote zareagovať - ako viesť rozhovor s pracovníkom banky pri zakladaní podnikateľského účtu, objasňovanie potrebných dokladov a pod. Využitie metódy „mind mapping“ pri rozvoji podnikateľských kompetencií ponúka maximálne sústredenie a prepájanie získaných informácií o danej téme. Pri realizácii samotnej aktivity nastala zaujímavá situácia, že

většina částí skupiny chcela ísť realizovať modelové situácie z reálnej praxe a opäť si vyskúšať hranie v roli s istou dávkou koncentrácie, vcítanie sa do danej role a menšia časť žiakov chcela zostať v kontexte tvorenia pojmových máp na zadanú tému. Vzájomná argumentácia gradovala skoro až do hádky a postupne sa vytrácali racionálne argumenty, prevládalo citové a pociťové riešenie. Učiteľ, aby neodradil menšiu časť skupiny sústredil svoju pozornosť na posilnenie ich úspechu a ocenenia pri riešení modelovej situácie, pretože iba tímovou prácou dokážu docieľiť požadovaný úspech. V rámci sebareflexie samotní žiaci skonštatovali, že „každý má právo spoluderminácie a berieme to vážne...“ Preto viac odvážni žiaci dávali veci do pohybu a podnecovali tých slabších k tímovosti a spolupráci.

Konflikty, ktoré sa vyskytli, vnímali ako hnací motor, pretože prostredníctvom neho sa dosahuje spoločný cieľ a riešenie konfliktov je istým zdrojom rozvoja osobnosti každého jedinca v meniacom sa prostredí.

### Návrh hry „Podnikové pexeso“

V rámci rozvoja podnikateľských kompetencií tvorí základ dôkladné poznanie podniku ako základnú hospodársku jednotku zameranú na výrobu, v ktorej sa vyrábajú výrobky alebo poskytujú služby, či uspokojujú potreby domácností alebo celej spoločnosti. V predkladanom návrhu ponúkam návrh hry s využitím didaktickej hry „pojmové pexeso“.

#### **Tematický celok: Majetok a zdroje krytia**

**Téma učiva:** Majetok podniku a jeho členenie

**Cieľ:** Zopakovať si základné pojmy a zatriediť ich do príslušných skupín

**Pomôcky:** pojmové pexeso

**Priebeh hry:** Oboznámime žiakov s cieľom logickej hry a zároveň aj s pravidlami hry. Hracie karty majú okrem základného pojmu, aj bližšiu špecifikáciu. Úlohou žiakov je každý pojem správne spárovať s právnym terminologickým vymedzením daného pojmu.

Žiakov rozdelíme do dvojíc. Každá dvojica dostane sériu kartičiek, ktoré obsahujú pojem i jeho opis. Stanovíme im časový limit, počas ktorého majú vytvoriť z kartičiek dvojice. (Časový limit nastavujeme podľa počtu kartičiek na určovanie). Po uplynutí limitu sa skontroluje správnosť utvorených dvojíc.

Keď sú všetky zhodné symboly nájdené a správne pospárované, vyhráva ten žiak, ktorý má odložených najviac kariet (našiel najviac zhodných dvojíc). Pexeso môže byť v *papierovej forme*, alebo ako *softvérová hra v počítači*.

**Reflexia:** Táto aktivizujúca metóda výučby s využitím didaktickej hry „pexeso“ sa dá využiť na rôznych odborných predmetoch v rámci obsahu učiva, kde sa dajú jednotlivé pojmy zatriediť do skupín. Didaktická hra je vystavaná tak, aby plnila svoj stanovený cieľ a bolo zabezpečené dodržiavanie stanovených pravidiel. Ich uplatnenie má široké spektrum záberu. Možno ich využiť v motivačnej, fixačnej, vysvetľovacej i overovacej časti hodiny. Dbáť musíme opäť na primeranosť veku i materiálne a technické vybavenie učebne. Dôležité je aby kopírovala učivo, na ktorého precvičovanie je zameraná. Hra sa pre žiakov stáva silno simulačná a motivuje ich k aktivite a dosahovaniu lepších výkonov (Kalhous, Obst., 2011).

V prípade uvedenej didaktickej hry pracovali žiaci oveľa aktívnejšie a tvorivejšie ako pri klasickom opakovaní učiva a dokonca aj takí žiaci, ktorí na tradičnej hodine sú

nesústředění, nedisciplinovaní, leniví alebo sa na nevedia prejavit'. Žiaci okrem rozvíjania kľúčových kompetencií si rozvíjali súťaživosť, schopnosť vyjadriť svoj názor a vedieť ho správne argumentovať ostatným.

### Záver

Vyučovanie je zložitý proces, ktorý predstavuje hlavnú náplň učiteľského povolania. Pedagóg pracuje s mladou generáciou a takto ju ovplyvňuje a formuje pre ďalšie fungovanie v bežnom živote. Kvalita edukačného procesu sa odráža v konkrétnej príprave na vyučovanie i v primeranej voľbe správnej témy a jej celkového poňatia. Z didaktického pohľadu je tieto poznatky súvisiace s témou edukácie sprostredkovať rôznymi spôsobmi a formami. Celový výsledok pôsobenia však nakoniec závisí od konkrétneho jednotlivca – jeho odborných a osobnostných kompetencií a kvalít.

Príprava kvalitnej vyučovacej hodiny nie je jednoduchou záležitosťou a to i napriek tomu, že sa to tak z určitého uhľa pohľadu môže javiť. Ide však zväčša o laický pohľad na danú problematiku (Porubčanová, et al., 2021). Je potrebné sa zamerať na tvorbu a využívanie nových spôsobov, postupov a stratégií edukácie, aby sa zabezpečila primeraná efektívnosť vzdelávania a u žiakov sa vytvárali dlhodobé pamäťové stopy, ktoré sa následne budú využívať v realizácii a každodennom vykonávaní povolania, či bežnom praktickom živote (Geršicová, 2018). K úspešnej realizácii však patrí primeraná, kladná a vhodná motivácia žiakov. Pokiaľ táto chýba, malo by v edukačnom procese dôjsť k stimulácii žiakov pedagógom. To si okrem výbornej odbornej pripravenosti vyžaduje aj primeraný štýl vystupovania a spôsob prezentácie. Dobrý učiteľ potrebuje schopnosť neustálej reflexie učebného procesu a sebareflexie (Lengyelfalussy, 2015), aby sa vedel rozhodnúť, kedy a ktorú metódu, techniku, stratégiu, aktivitu má použiť a prispôbiť potrebám svojich žiakov.

### Literatúra

- Balogová, E., Bizíková, E. & Fatulová, Z. (2015). *Metodika podporujúca inkluzívne vzdelávanie v školách*. Bratislava: Štátny pedagogický ústav.
- Barna, D. (2019). Projektové vyučovanie ako moderná koncepcia edukácie. *Socialium Actualis* (4). Brno : Tribun EU, 68-80.
- Bilčík, A. (2015). Quality in work of specialized subjects teachers. *New Approaches to Engineering Pedagogy*. Pädagogische Hochschule Niederösterreich. 4, 16-19.
- Bilčík, A. (2018). Podpora záujmu žiakov a ich spokojnosti s vyučovaním na stredných školách. *Schola nova, quo vadis?* Praha : Extrasystem Praha, 31-36.
- Čapek, R. (2020). *Líný učitel. Kompas moderního učení*. Bratislava: Raabe.
- Geršicová, Z. (2018). Stratégie a metódy vyučovania v predmete modelovanie výchovných situácií ako súčasť multikultúrnej prípravy budúcich učiteľov. *Pedagogica actualis 10*. Trnava : Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave.
- Geršicová, Z. (2019). Stratégie a metódy vyučovania v predmete modelovanie výchovných situácií ako súčasť budovania osobnostných a sociálnych kompetencií učiteľov. *Vysokoškolský učitel - vzdělávání, praktiky, pozice*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 149-161.

- Geršicová, Z. & Gubricová, J. (2018). Improvizácia s dramatickým dejom ako nástroj dramatickej expresivity vo výchove. *Expresivita vo výchove 2*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 6-14
- Geršicová, Z. & Barnová, S. (2018). Personal and Social Training as a Part of Class Teacher's Lifelong Learning. *Acta Educationis Generalis* 8, 2, 24-39.
- Hajrová, M. (2014). *Metódy podporujúce kooperatívne učenie*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum.
- Harausová, H. (2011). *Ako aktivizujúco vyučovať odborné predmety*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum.
- Kalhous, Z. & Obst, O. (2011). *Školní didaktika*. Praha: Portál.
- Kožárová, J. & Tomovčíková, M. (2017). *Spolupráca pedagogických zamestnancov a odborných zamestnancov v systéme inkluzívnej podpory detí a žiakov*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum.
- Lacina, L. & Kotrba, T. (2015). *Aktivizační metody ve výuce*. Brno: Barrister & Principal.
- Lengyelfalussy, T. (2015). Didaktický rozmer osobnosti učiteľa. *9. didaktická konferencia*. Brno : Masarykova univerzita, 147-149.
- Mareš, J. (2013). *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál.
- Pék, J. (2015). Aktivizujúce vyučovacie metódy ako súčasť edukačného pôsobenia učiteľa stredných odborných škôl. In: J. Svetlíková (Ed.), *Komponenty sociálno-pedagogického výcviku v edukačnej teórii a praxi učiteľov stredných odborných škôl IX*. (s. 82 – 98) Brno: Tribun EU.
- Porubčanová, D. et al. (2021). *Educational challenges in subject didactics education in the context of home education* London : STS Science Centre ; Ostrava : KEY Publishing.
- Průcha, J. (2017). *Moderní pedagogika*. Praha: Portál.
- Veteška, J. & Tureckiová, M. (2020). *Kompetence ve vzdělávání a strategie profesního rozvoje*. Praha: Česká andragogická společnost.
- Zastková, Z. & Jablonský, T. (2020). Kooperatívny spôsob výučby - teoretizovanie alebo praktické využitie? *Pedagogica actualis 11 : spoločnosť a výchova*. 354-362.

## **Kontakt**

doc. PhDr. PaedDr. Slávka Krásna, PhD. & Ph.D

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

krasna@dti.sk

Mgr. Lenka Kloknerová

Vysoká škola DTI v Dubnici nad Váhom

Ul. Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

kloknerova85@gmail.com

## Financial Literacy Standard and Financial Education

### Standard finanční gramotnosti a finanční vzdělávání

Andrea KYÁNKOVÁ; Peter MARINIČ

#### Abstract

*Financial literacy has been developed in the Czech Republic for more than 15 years through strategic documents regulating the conditions and possibilities of financial education. Over the last few years, these documents have been revised. The aim of the contribution is to analyse the changes in the approach to financial literacy and financial education of primary and secondary school pupils in the Czech Republic. The approach to the issue of financial literacy and financial education in Slovakia, together with information on the result of measuring the level of financial literacy among fifteen-year-old pupils and the adult population of the Czech Republic, is used as a reference framework for the analysis of development. The results of the analysis are summarized through a SWOT matrix, and thus identify the current position and potential of financial education in the Czech Republic.*

#### Key words

*financial literacy; financial education; education policy*

#### Abstrakt

*Finanční gramotnost je v České republice rozvíjena již více než 15 let prostřednictvím strategických dokumentů upravujících podmínky a možnosti finančního vzdělávání. V období několika posledních let, došlo k revizím těchto dokumentů. Cílem příspěvku je tedy analyzovat uvedené změny v přístupu k finanční gramotnosti a finančnímu vzdělávání žáků základních a středních škol v České republice. Přístup k problematice finanční gramotnosti a finančnímu vzdělávání na Slovensku, společně s informacemi ohledně výsledku měření úrovně finanční gramotnosti mezi patnáctiletými žáky a dospělou populací České republiky, je využitý jako referenční rámec pro uvedenou analýzu vývoje. Výsledky provedené analýzy jsou shrnuty prostřednictvím SWOT matice, a identifikují tak aktuální pozici i potenciál finančního vzdělávání v České republice.*

#### Klíčová slova

*finanční gramotnost; finanční vzdělávání; vzdělávací politika*

#### Úvod

Rok 2020 je pro mnoho lidí neodmyslitelně spjatý s nástupem pandemie, která výrazně ovlivnila jejich životy. Pandemie rovněž ovlivnila i vzdělávání. Jenomže vzdělávání v České republice je ovlivněno rovněž dalšími významnými událostmi. V roce 2020

vyvrcholily probíhající aktivity, nebo naopak byly započaty další aktivity, které se projevují již v současnosti nebo se ještě jenom projeví v budoucnosti.

Jednou z dotčených oblastí je i finanční vzdělávání. Alespoň podle oznámení Ministerstva financí České republiky (dále jen „MF ČR“) je tato změna významná a je zakončením delšího období, kdy probíhaly dílčí aktivity a analýzy, konzultace a diskuse pracovních návrhů připravovaných dokumentů (MF ČR, 2019a).

### **Vývoj finančního vzdělávání v České republice**

Finanční vzdělávání a s ním spojený rozvoj finanční gramotnosti je v České republice postupně rozvíjen od roku 2005. Usnesením Vlády České republiky č. 1594/2005, ze dne 7. prosince 2005, byly mimo jiné položeny základy pro vytvoření pracovní skupiny pro finanční vzdělávání i tvorbu systému budování finanční gramotnosti na základních a středních školách.

V roce 2007 MF ČR vydalo *Rámcovou politiku Ministerstva financí v oblasti ochrany spotřebitele na finančním trhu* (MF ČR, 2007a), která se zaměřovala mimo jiné i na rozvíjení finančního vzdělávání a budování finanční gramotnosti u dospělé populace, zejména v souvislosti s úpravou podmínek fungování širokého spektra institucí působících na finančních trzích. Rovněž byla zveřejněna *Strategie finančního vzdělávání* (MF ČR, 2007b), zaměřená na jednotlivé skupiny celé populace České republiky, definující cílové skupiny podle specifické životní situace, tedy skupiny osob ohrožené různými negativními ekonomickými vlivy. Tyto dokumenty byly doplněny o *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách* (MF ČR, MŠMT ČR, & MPO ČR, 2007). Tento dokument převzal mnoho definičních oblastí uvedených v *Strategii finančního vzdělávání*, ale zaměřil se konkrétně na žáky. Nedílnou součástí tohoto dokumentu jsou rovněž *Standardy finanční gramotnosti*, definující jednotlivé oblasti pro finanční vzdělávání a očekávané výstupy u žáků jednotlivých stupňů základního vzdělávání a středních škol.

Jelikož *Strategie finančního vzdělávání* nebyla vládou schváleným dokumentem, chyběla jí závaznost pro celou státní správu a národní pojetí. Proto došlo v roce 2010 k přijetí usnesení vlády České republiky, kterým byla přijata *Národní strategie finančního vzdělávání* (MF ČR, 2010). tato národní strategie byla koncipována jako aktualizovaná verze předchozí *Strategie finančního vzdělávání*, vycházející z trendů a standardů finančního vzdělávání obvyklých v členských státech Evropské Unie.

V následujícím období probíhala činnost v oblasti finančního vzdělávání, tedy i rozvoje finanční gramotnosti, a to i prostřednictvím činnosti Pracovní skupiny pro finanční vzdělávání. Jako výsledek této činnosti byly v roce 2013 formulovány *Principy nezávislosti v oblasti finančního vzdělávání* (MF ČR, 2013), které v souladu s principy obsaženými v *Národní strategii finančního vzdělávání*, definují „*finanční vzdělávání jako proces, který směřuje ke zvyšování finanční gramotnosti a splňuje následující zásady*“:

- *jeho obsah je v souladu se standardy finanční gramotnosti,*
- *splňuje princip objektivity – tj. sdělovat informace objektivně, nikoli subjektivně (jednostranně) hodnotit,*
- *splňuje princip obecnosti – nesmí se při něm doporučovat, propagovat ani prodávat žádný produkt, služba nebo instituce (zejména finanční),*

- *splňuje princip odbornosti – odbornost obsahu a vzdělavatelů, včetně dostatečných schopností a dovedností jak z oblasti vzdělávání, tak odborné oblasti financí,*
- *splňuje princip zacílení – konkrétní projekty či programy by měli jasně vymezit cílovou skupinu, pro kterou jsou určeny, a využívat vhodné informační kanály vzhledem ke zvolené cílové skupině tak, aby nedocházelo k chybné interpretaci“ (MF ČR, 2013).*

Jak již bylo předpokládáno v dokumentu Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách, byl v roce 2017 vydán aktualizovaný standard finanční gramotnosti, který by mělo Ministerstvo školství, tělovýchovy a mládeže České republiky implementovat při revizích rámcových vzdělávacích standardů. V souvislosti s tímto trendem revidování standardů a rámcových vzdělávacích programů bylo přistoupeno i k diskusím a konzultacím ohledně revize samotné Národní strategie finančního vzdělávání. Zajímavý pohled na průběh zmíněné diskuse přináší dokument *Shrnutí odpovědí na veřejnou konzultaci k revizi Národní strategie finančního vzdělávání* (MF ČR, 2018), kde jsou uvedeny reakce zapojených relevantních aktérů zabývajících se finančním vzděláváním.

Vývoj přístupu k finančnímu vzdělávání je tedy, prozatím, zakončen přijetím usnesení vlády České republiky začátkem roku 2020, kterým vláda schválila *Národní strategii finančního vzdělávání 2.0* (MF ČR, 2019b).

### Vývoj finančního vzdělávání na Slovensku

Problematika finančního vzdělávání, a s tím spojený rozvoj finanční gramotnosti, je na Slovensku rovněž spojen s vývojem přístupu k finančním trhům a ochraně spotřebitele na finančních trzích, respektive k ochraně spotřebitele jako aktivního subjektu při sjednávání různých finančních produktů.

V roce 2008 schválila vláda Slovenské republiky materiál *Návrh stratégie vzdelávania vo finančnej oblasti a manažment osobných financií*, jako reakci na deklaraci vlády, že považuje výchovu a vzdělávání slovenské společnosti v oblasti financí za základní prostředek jejího dalšího rozvoje a podmínku úspěšného adaptování se v integrovaném evropském prostoru. Současně byly v rámci tohoto materiálu stanoveny úkoly v oblasti rozvoje finanční gramotnosti, které směřovaly jednak k žákům základních a středních škol, ale rovněž i ke vzdělávání pedagogických pracovníků na těchto školách. Výsledkem aktivity vyplývající z tohoto materiálu byl rovněž vznik mezirezortní expertní skupiny jako poradního orgánu ministra školství pro spolupráci s ministrem financí. Expertní skupina pak v témže roce vypracovala *Národný štandard finančnej gramotnosti verzia 1.0* (MŠ SR & MF ČR, 2008).

Standard vymezuje poznatky, zručnosti a zkušenosti v oblasti finančního vzdělávání a managementu osobních financí. Definiuje finanční gramotnost jako „*schopnost využívat poznatky, zručnosti a zkušenosti na efektivní řízení vlastních finančních zdrojů s cílem zajištění celoživotního finančního zabezpečení sebe i své domácnosti*“ (MŠ SR & MF SR, 2008). I když materiál uvádí, že finanční gramotnost, a finanční vzdělávání jako proces jejího nabývání a rozvoje, je důležitou součástí celoživotního vzdělávání celé populace, specifikuje přístup k implementaci uvedeného standardu do výuky na prvním a druhém stupni základního vzdělávání a na středních školách různého typu.

Konkrétní podoba implementace standardu na jednotlivých školách není striktně předepsaná a umožňuje individuální přizpůsobení možnostem jednotlivých škol. A to



bud' implementací finančního vzdělávání do jednotlivých předmětů, prostřednictvím integrované výuky formou projektových dní, nebo formou samostatného předmětu. Pro potřeby implementace v jakékoli podobě, standard specifikuje celkové kompetence v jednotlivých tématech, které jsou dále specifikovány do dílčích kompetencí (v rozsahu 4 až 7 dílčích kompetencí). Tyto dílčí kompetence jsou navíc doplněny o očekávané schopnosti absolventů na jednotlivých úrovních vzdělávání, tj. pro žáky na prvním stupni základního vzdělávání, na druhém stupni základního vzdělávání a na středních školách.

Uvedený standard byl následně v rámci činnosti mezirezortní skupiny průběžně inovován. V roce 2014 vydáním verze 1.1 (MŠVVaŠ SR & MF SR, 2014) a v roce 2017 vydáním verze 1.2 (MŠVVaŠ SR & MF ČR, 2017). Struktura dokumentů ani definice finanční gramotnosti se v zásadě neměnily. Nicméně v poslední aktualizaci, tedy ve verzi 1.2 z roku 2017, byly mezi témata, které jsou zahrnuty do oblasti finančního vzdělávání, doplněny témata rozvoje podnikavosti se zaměřením zejména k rozvoji kompetencí potřebných pro podnikání samotné. K standardům verze 1.1 a verze 1.2 byly rovněž vydány i metodické pokyny upravující implementaci problematiky finančního vzdělávání do konkrétních předmětů vyučovaných na jednotlivých úrovních vzdělávání.

### **Měření úrovně finanční gramotnosti**

Přístup MF ČR i Pracovní skupiny pro finanční vzdělávání k problematice rozvoje finanční gramotnosti prostřednictvím finančního vzdělávání vychází z dat měření finanční gramotnosti celé populace České republiky. Tyto měření probíhaly pod gescí MF ČR formou dotazníkového šetření a prováděly je renomované agentury běžně provádějící rozsáhlé výzkumy veřejného mínění (Šimoník & Ryznerová, 2007; Gajdušek & Šipula, 2010; Hündl, 2015; Hampl, 2020).

Z výsledků aktuálního šetření provedeného v roce 2020 vybíráme některá zjištění:

- *„Téměř polovina české veřejnosti (48 %) vykazuje celkově spíše nebo velmi vysoké finanční znalosti (...) Horší znalosti mají lidé s nižším stupněm vzdělání a mladí lidé do 29 let.*
- *Zhruba dvě třetiny populace (69 %) se chovají ekonomicky zodpovědně (...)* U respondentů vykazujících nízkou ekonomickou zodpovědnost *jde o mladé lidi, studenty, lidi se základním vzděláním.*
- *Své finanční znalosti hodnotí jako dobré pouze 12 % lidí, častěji ze střední generace a s vysokoškolským vzděláním. Sebehodnocení finančních znalostí koreluje s tím, jakých výsledků lidé dosáhli v testu finančních znalostí i ekonomické zodpovědnosti.“* (Hampl, 2020)

Tyto výsledky se týkají měření úrovně finanční gramotnosti celé české populace, a jak z nich vyplývá, situace mezi jednotlivými věkovými skupinami a taky podle dosaženého stupně vzdělání, se mezi respondenty liší. Ani v roce 2020, tedy s dostatečným časovým odstupem od zavedení finančního vzdělávání do kurikula základních škol (v roce 2013) a středních škol (v roce 2013), není situace pozitivní, a mladí lidé a lidé s nižším vzděláním patří do skupiny vykazující nižší znalosti z oblasti finanční gramotnosti, ale i nižší ekonomickou zodpovědnost.

Prozatím jediné měření finanční gramotnosti, které bylo zaměřeno přímo na žáky, proběhlo v České republice v roce 2012. To proběhlo jako součást mezinárodního šetření PISA, zkoumajícího úroveň gramotnosti žáků v oblasti čtenářské, matematické,


přírodovědní, a v tomto případě i v oblasti finanční gramotnosti (OECD, 2014). I když se mezinárodní měření PISA opakuje každé 3 roky, Česká republika se do měření finanční gramotnosti pravděpodobně zapojí až v tomto roce, tedy v roce 2021 (MF ČR, 2019a). Výsledky tak lze předpokládat v roce 2023, kdy budou k dispozici data pro srovnání změn v úrovni finanční gramotnosti patnáctiletých žáků v České republice.

**Tabulka 1: Výsledky měření finanční gramotnosti patnáctiletých žáků PISA 2012**

**Comparing countries' and economies' performance in financial literacy**

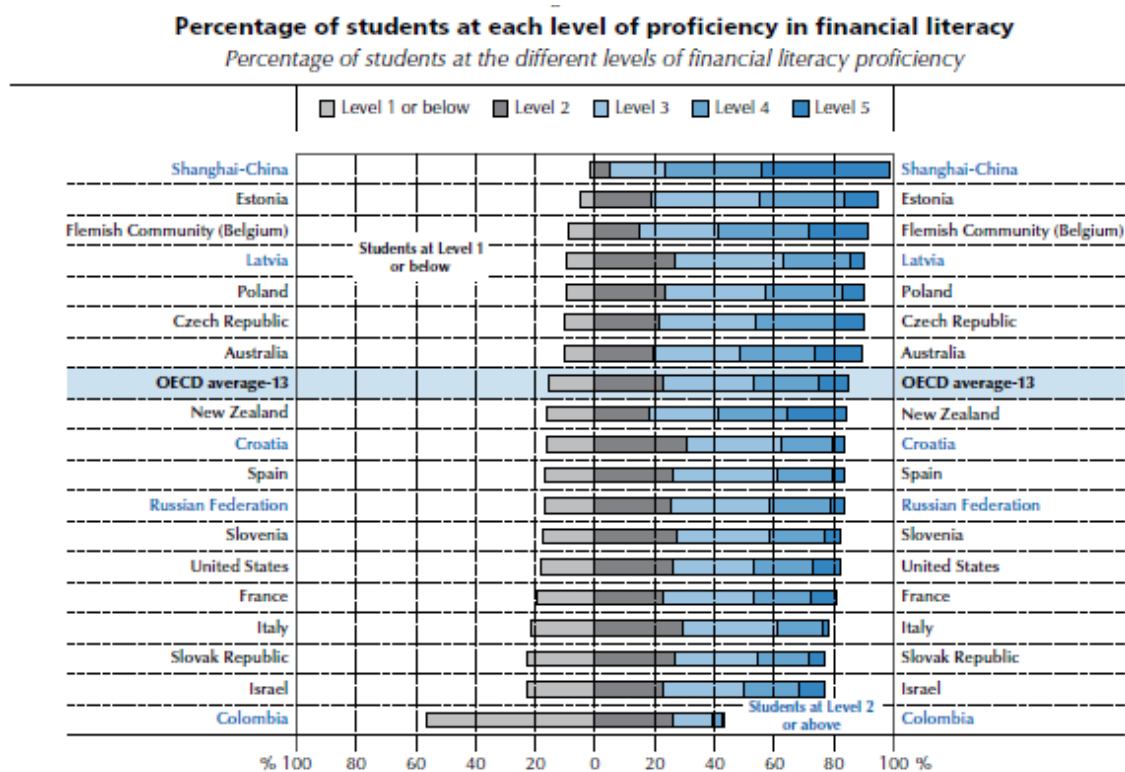
Mean score	Comparison country/economy	Countries and economies whose mean score is NOT statistically significantly different from the comparison country's/economy's score
603	Shanghai-China	
541	Flemish Community (Belgium)	
529	Estonia	Australia, New Zealand
526	Australia	Estonia, New Zealand
520	New Zealand	Estonia, Australia, Czech Republic, Poland
513	Czech Republic	New Zealand, Poland
510	Poland	New Zealand, Czech Republic, Latvia
501	Latvia	Poland, United States
492	United States	Latvia, Russian Federation, France, Slovenia, Spain, Croatia, Israel
486	Russian Federation	United States, France, Slovenia, Spain, Croatia, Israel
486	France	United States, Russian Federation, Slovenia, Spain, Croatia, Israel
485	Slovenia	United States, Russian Federation, France, Spain, Croatia, Israel
484	Spain	United States, Russian Federation, France, Slovenia, Croatia, Israel
480	Croatia	United States, Russian Federation, France, Slovenia, Spain, Israel, Slovak Republic
476	Israel	United States, Russian Federation, France, Slovenia, Spain, Croatia, Slovak Republic, Italy
470	Slovak Republic	Croatia, Israel, Italy
466	Italy	Israel, Slovak Republic
379	Colombia	

Source: OECD, PISA 2012 Database.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933094887>

Zdroj: OECD (2014), vlastní zpracování

Graf 1: Rozložení výsledků dle úrovně finanční gramotnosti



Note: Summary descriptions of the five levels of proficiency in financial literacy are reported in Figure VI.2.5.  
Countries and economies are ranked in descending order of the percentage of students at Levels 2, 3, 4 or 5 in financial literacy.  
Source: OECD, PISA 2012 Database, Table VI.2.1.  
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933094887>

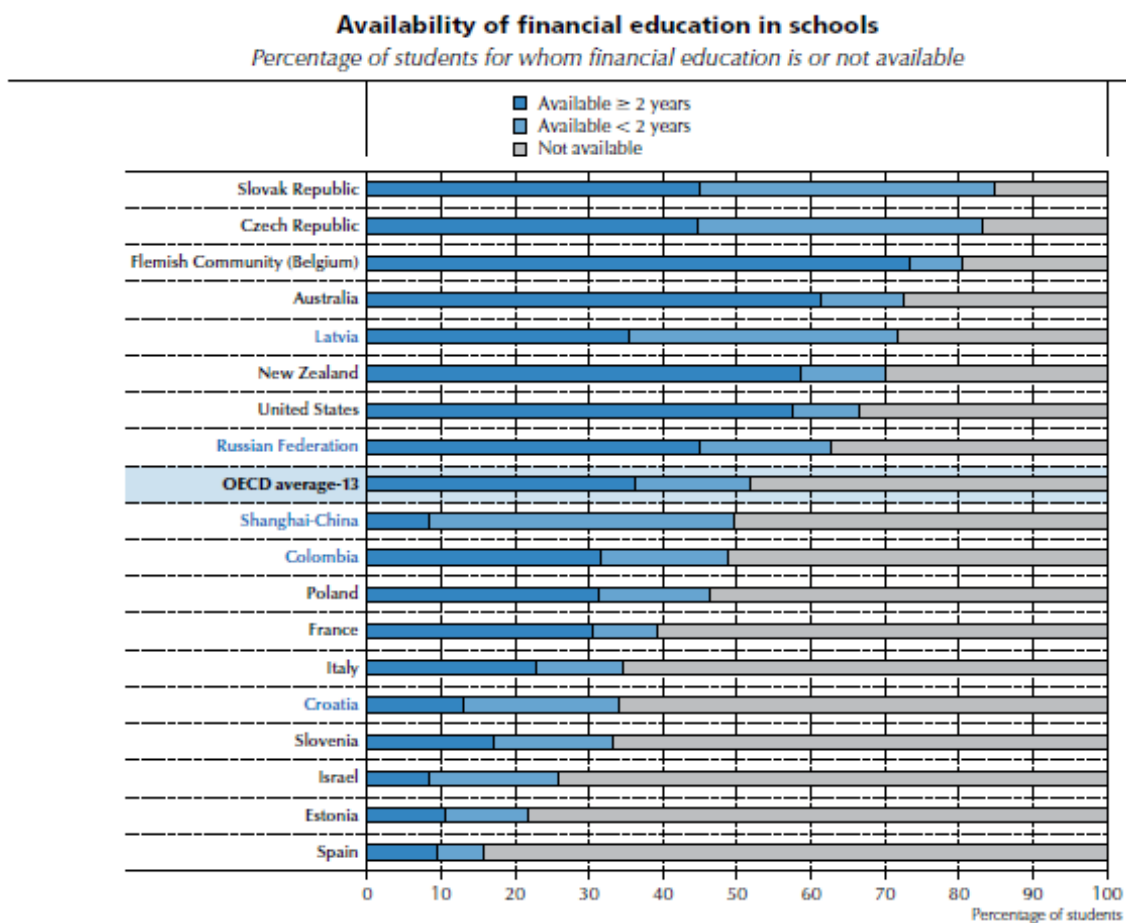
Zdroj: OECD (2014), vlastní zpracování

Na druhou stranu, již výsledky z roku 2012 naznačují docela rozporuplné závěry v oblasti úrovně finanční gramotnosti patnáctiletých žáků v České republice. Tyto výsledky můžeme považovat za přehled úrovně finanční gramotnosti před zavedením finančního vzdělávání do kurikulárních dokumentů a do faktického vzdělávacího obsahu jak na základních školách, tak na středních školách.

Výsledky, uvedené v tabulce 1 a grafu 1, tak naznačují, že úroveň finanční gramotnosti v České republice u patnáctiletých žáků je na dobré úrovni, která mírně překračuje průměrné hodnocení žáků zapojených zemí. Navíc i rozložení podílů jednotlivých žáků dle dosažených úrovní finanční gramotnosti zařazuje české žáky mezi nejlepší v rámci provedeného šetření.


Ředitelé zapojených škol uvádějí, dle výsledků tohoto průzkumu v grafu 2 a grafu 3, že nějakou formou finančního vzdělávání prošlo zhruba 83 % patnáctiletých českých žáků, z toho víc než 44 % žáků dokonce v délce dvou a více let. Tento podíl tak zařazuje Českou republiku na druhou příčku, hned za Slovenskou republiku. Navíc, toto finanční vzdělávání je v případě 73 % patnáctiletých žáků zabezpečováno na školách, kde alespoň někteří učitelé absolvovali další vzdělávání v oblasti finanční gramotnosti. Situace tedy dle výsledků tohoto mezinárodního srovnání lze hodnotit docela pozitivně.

Graf 2: Dostupnost finančního vzdělávání pro patnáctileté žáky



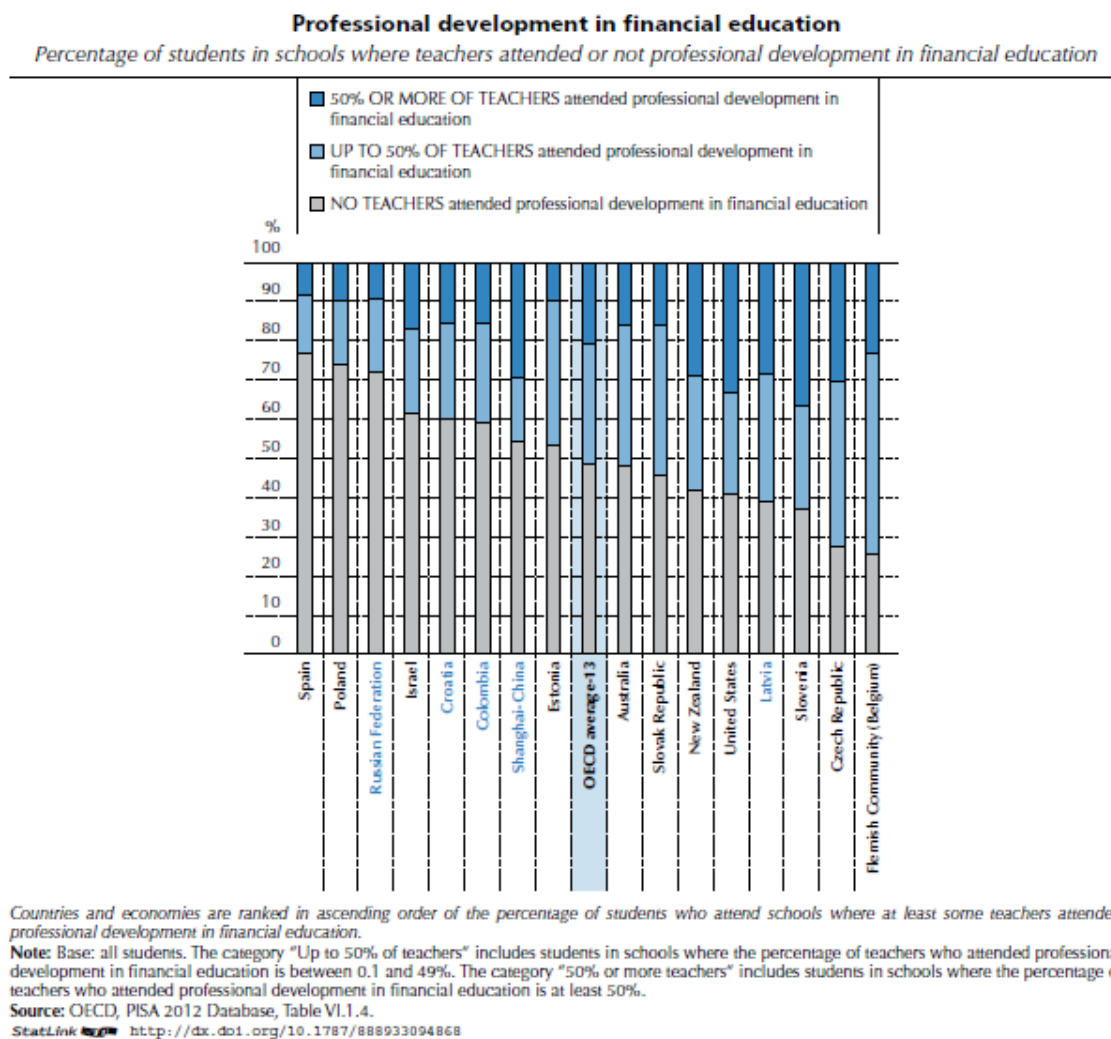
Countries and economies are ranked in ascending order of the percentage of students for whom financial education is not available.

Source: OECD, PISA 2012 Database, Table VI.1.1.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888933094868>

Zdroj: OECD (2014), vlastní zpracování

Graf 3: Výuka finančního vzdělávání zabezpečovaná kvalifikovanými učiteli



Zdroj: OECD (2014), vlastní zpracování

Na rozdíl od České republiky, která se nezapojila do dalšího mezinárodního měření PISA, zaměřeného na měření finanční gramotnosti u patnáctiletých žáků, Slovenská republika se pravidelně tohoto měření účastní. Lze tak identifikovat vývoj úrovně finanční gramotnosti u slovenských žáků a tyto výsledky vztáhnout k přístupu k finančnímu vzdělávání na Slovensku. Úroveň finanční gramotnosti se dle těchto výsledků snížila z hodnoty 470 bodů na hodnotu 445 bodů v roce 2015, tedy finanční gramotnost patnáctiletých žáků na Slovensku poklesla. Nicméně pokles lze identifikovat u většiny zemí zapojených jak do měření v roce 2012, tak do měření v roce 2015 (OECD, 2017). Další měření proběhlo v roce 2018, při kterém si slovenští žáci vedli o poznání lépe. Dosáhli úrovně 481 bodů. Ovšem u většiny žáků zapojených zemí v rámci tohoto měření došlo ke zlepšení úrovně finanční gramotnosti (OECD, 2020). Lze se tedy domnívat, že výkyvy ve výsledcích dosažených v měření finanční gramotnosti u slovenských patnáctiletých žáků korespondují spíše s úrovní měření samotného, a nesouvisí s aktivitami v oblasti finančního vzdělávání. Tomuto pohledu nasvědčuje i skutečnost, že rovněž u výsledků dosažených v rámci jednotlivých úrovní finanční gramotnosti lze identifikovat obdobný vývoj jako v posuzování celkové finanční gramotnosti. A to nejen v případě Slovenska.

## **Analýza přístupu k finančnímu vzdělávání v České republice**

Přístup k finančnímu vzdělávání, jako nástroj pro rozvoj finanční gramotnosti, je možné posuzovat prostřednictvím SWOT analýzy, využívané zejména v různých ekonomických analýzách, ale i v jiných oblastech. Tato analýza poskytuje přehled přepokládaných pozitivně a negativně působících faktorů, které jsou identifikovány ve vnitřním a vnějším prostředí analyzovaného subjektu.

Vyhodnocení dopadu faktorů na analyzovaný subjekt, v členění na pozitivně a negativně působící faktory, je docela intuitivní a relativně snadné. Členění podle prostředí, ve kterém identifikované faktory působí, tedy na vnitřní a vnější prostředí, vychází ze schopnosti analyzovaného subjektu ovlivnit analyzovaný faktor. Faktory, které subjekt dokáže ovlivnit, pak řadíme do vnitřního prostředí a na druhou stranu, faktory, které subjekt není schopen ovlivnit, pak řadíme do vnějšího prostředí. SWOT analýza tak dostává svou charakteristickou podobu matice o čtyřech polích. Silné stránky (*Strengths*) jsou pozitivně působící faktory ve vnitřním prostředí, slabé stránky (*Weaknesses*) jsou negativně působící faktory ve vnitřním prostředí. Pozitivně působící faktory vnitřního prostředí jsou označeny jako příležitosti (*Opportunities*) a negativně působící faktory vnějšího prostředí pak hrozby (*Threats*).

Pro zpracování SWOT analýzy je za subjekt, z pohledu, z něhož jsou identifikovány jednotlivé faktory, považováno Ministerstvo financí České republiky, resp. Ministerstvo školství, tělovýchovy a mládeže České republiky. Tyto ministerstva jsou v kontextu uváděných strategických dokumentů odpovědné za vytváření podmínek a implementaci finančního vzdělávání v České republice.

Jako silná stránka byla identifikovaná značná volnost v implementaci finanční gramotnosti do praktické výuky, a to prostřednictvím možnosti zpracovat školní vzdělávací program jednotlivými školami, dle jejich individuálních personálních a materiálových možností. Jako silnou stránku identifikujeme taky možnost implementace dané problematiky prostřednictvím širokého spektra různých forem výuky, tedy možnost realizovat finanční vzdělávání jako součást jiných předmětů, prostřednictvím projektových dní, nebo jako samostatný předmět (Marinič & Válek, 2018). Další silnou stránku lze spatřovat v relativně samostatném postavení standardů finanční gramotnosti, což umožňuje relevantním subjektům poměrně rychle reagovat v případě potřeby úpravy v pojetí finanční gramotnosti, resp. finančního vzdělávání. Taktéž informační portál ([psfv.cz](http://psfv.cz), [financnigramotnost.cz](http://financnigramotnost.cz)) lze považovat za pozitivně působící faktor vnitřního prostředí, jelikož vytváří prostor pro rychlé a efektivní sdělování významných informací z dané oblasti, strukturovaných vhodným způsobem s možností využití uveřejňovaných informací přímo pro potřeby výuky.

Za slabou stránku lze považovat implementaci problematiky finanční gramotnosti do rámcových vzdělávacích programů, i když se to může zdát jako protimluv, v souvislosti se silnou stránkou široké volnosti implementace finanční gramotnosti do praktické výuky. Výraznější implementaci finanční gramotnosti do rámcových vzdělávacích programů lze považovat za důležitý prvek definování stěžejních oblastí finanční gramotnosti, umožňující vhodnější rozložení dané problematiky do jednotlivých vzdělávacích oblastí. Vhodnou alternativou by bylo zpracovat finanční gramotnost jako průřezové téma do rámcových vzdělávacích programů. V současné době je finanční gramotnost v rámcových vzdělávacích programech v mnoha případech zmíněna jenom obecným odkazem na potřebu její implementace (Marinič, 2019). I když výsledky PISA 2012 naznačují, že finanční vzdělávání je poskytováno v dostatečném

rozsahu a kvalifikovanými učiteli, informace z připomínek k revizi Národní strategie finančního vzdělávání 2.0 naznačují, že situace zdaleka není tak pozitivní (MF ČR, 2018). Proto lze potřebu rozvoje kvalifikace učitelů v oblasti finanční gramotnosti a finančního vzdělávání považovat v současné době za slabou stránku. Za výrazně slabou stránku lze považovat rovněž samotnou revizi standardů finanční gramotnosti, kdy dochází k redukci problematiky finančního vzdělávání na základních a středních školách do podoby přehledu o finančních produktech a finančních trzích. Ve srovnání se situací na Slovensku, kde byla naopak problematika finančního vzdělávání rozšířena o problematiku podpory podnikání a rozvoje podnikatelských kompetencí, lze toto směřování považovat za krok špatným směrem.

Za příležitost lze považovat vývoj přístupu mnoha učitelů a žáků k využívání digitálních technologií pro výuku a vzdělávání, což umožňuje rozšíření výukových možností a zařazení širokého spektra dostupných zdrojů i pro rozvoj finanční gramotnosti. Zařazení dostupných her v oblasti finančního vzdělávání rozvíjejících finanční gramotnost do výuky s patřičným didaktickým přístupem, lze rovněž považovat za velkou příležitost.

Mezi hrozby lze zařadit úroveň finanční gramotnosti rodičů a v obecné rovině rovněž přístup rodičů ke vzdělávání svých potomků. V současné době se v mnoha případech projevuje přetížení rodičů různými aktivitami, projevující se ve snižování angažovanosti rodičů v přímém zapojení do vzdělávání žáků. V oblasti finančního vzdělávání a rozvíjení finanční gramotnosti v domácím prostředí lze jako hrozbu identifikovat právě nízkou úroveň finanční gramotnosti rodičů, vyplývající z výsledků šetření finanční gramotnosti v celé české populaci. Rodiče nejen nedisponují adekvátní úrovní finanční gramotnosti, která by garantovala adekvátní finanční vzdělávání dětí v domácím prostředí, ale současně ani dostatečnou motivaci, aby byli ochotní se problematice finančního vzdělávání věnovat. Zejména osobní a rodinné finance jsou v mnoha rodinách tématem, o kterém se nemluví, které je tabuizované, případně vyvolává rozpory i mezi rodiči samotnými. Situace jak po stránce motivace rodičů k finančnímu vzdělávání, tak úrovně jejich finanční gramotnosti se liší v jednotlivých regionech, a lze identifikovat provázanost se socioekonomickým statutem domácností. V lokalitách s nižším socioekonomickým statutem je situace značně horší. Jako hrozbu lze rovněž identifikovat zařazování jednotlivých témat finanční gramotnosti učiteli do praktické podoby výuky, kdy tyto témata jsou probírána jenom v případě, že na ně zbývá dostatek času, a to zejména v případech rozložení finančního vzdělávání do různých předmětů. Bohužel, v mnoha případech tento čas na probírání problematiky rozvoje finanční gramotnosti v praktickém průběhu výuky nezbývá.

Posledním faktorem zahrnutým do SWOT analýzy je možná participace České republiky v mezinárodním šetření patnáctiletých žáků PISA 2021 v tomto roce. Tento faktor je úmyslně zařazen jak do příležitostí, tak do hrozeb. Jeho konkrétní zařazení záleží mimo jiné i na výsledcích, kterých bude dosaženo v měření úrovně finanční gramotnosti u žáků. Jako příležitost je tento faktor možné posuzovat již z pohledu samotného zapojení do tohoto šetření. Vytvoří se tím prostor pro zvýšení povědomí o potřebě finančního vzdělávání na zapojených školách, a lze oprávněně uvažovat o tom, že zapojené školy budou problematice finančního vzdělávání věnovat větší pozornost. Následně i výsledky, pak mohou posloužit jako podklad pro případné korekce v přístupu k finančnímu vzdělávání. Na druhou stranu, pokud by výsledky měření finanční gramotnosti znovu poukázaly na vysokou míru úspěšnosti žáků v této oblasti, mohlo by to vést opět k rozporuplnému vyhodnocování aktuálního přístupu



k finančnímu vzdělávání, a rovněž k relativizaci připomínek jednotlivých aktérů podílejících se na činnosti pracovní skupiny pro finanční vzdělávání.

**Tabulka 2: Zhodnocení finančního vzdělávání prostřednictvím SWOT analýzy**

	vnitřní prostředí	vnější prostředí	
pozitiva	<b>silné stránky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· široká volnost v implementaci finanční gramotnosti do praktické výuky</li> <li>· možnost úpravy standardů finanční gramotnosti nezávisle od jiných kurikulárních dokumentů</li> <li>· informační kanál pro zprostředkování informací (psfv.cz)</li> </ul>	<b>příležitosti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· rozvoj digitálních kompetencí žáků i učitelů (v souvislosti s distanční výukou)</li> <li>· široká nabídka her a aktivit v oblasti finančního vzdělávání</li> <li>· PISA 2021 (?)</li> </ul>	
	negativa	<b>slabé stránky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· slabá implementace finanční gramotnosti do RVP, a následně do ŠVP</li> <li>· nízká podpora rozvoje kompetencí finanční gramotnosti u učitelů (současných i budoucích)</li> <li>· zjednodušení problematiky na oblast finančních produktů a finančních trhů</li> </ul>	<b>hrozby</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· úroveň finanční gramotnosti rodičů a jejich přístup k finančnímu vzdělávání</li> <li>· přístup učitelů k implementaci finanční gramotnosti do praktické výuky</li> <li>· PISA 2021 (?)</li> </ul>

Zdroj: vlastní zpracování

## Závěr

Finanční gramotnost je v podmínkách České republiky podporována již víc než 15 let. Propojení finanční gramotnosti s ekonomickým rozvojem země je rovněž známou skutečností, kde existuje určitá forma zpětnovazebných vlivů (Marinič & Javorová, 2017). Jednak rozvoj finanční gramotnosti přispívá k rozvoji ekonomické úrovně země, ale rovněž ekonomický rozvoj země umožňuje a současně vytváří podmínky a vhodné prostředí pro nutnost rozvoje finanční gramotnosti. I když přístup institucí odpovědných za rozvoj finanční gramotnosti směrem k podpoře aktivit zaměřených na širokou cílovou skupinu, tedy v podstatě na celou českou populaci, lze pochopit, a navíc i podporovat, je potřebné nepolevovat v úsilí rozvoje finanční gramotnosti zejména u mladé generace, zastoupené žáky základních a středních škol. I prostřednictvím této mladé generace lze totiž dosáhnout rozvoje finanční gramotnosti u dospělé populace, tedy u populace tvořené rodiči nebo starými rodiči žáků.

Na základě výše uvedeného přehledu vývoje a aktuálního přístupu k finančnímu vzdělávání, zahrnující i standardy finanční gramotnosti, lze ale toto úsilí v České republice označit za polevující, se snižujícími se nároky a za řešené nekomplexním přístupem. Na rozdíl od Slovenské republiky, kde se oblast finančního vzdělávání rozšiřuje o další oblasti a nabízí tak přístup směřující k širšímu pojetí finanční gramotnosti v širokém rámci ekonomické gramotnosti, lze vývoj v České republice označit spíše jako redukci směřující k úzkému vymezení finanční gramotnosti jako schopnosti poznat a využívat finanční produkty na finančních trzích.

Rovněž propojení a implementace problematiky finančního vzdělávání a finanční gramotnosti s rámcovými vzdělávacími programy, jak pro základní vzdělávání, tak pro střední školy, je spíše nekomplexním až benevolentním přístupem k rozvoji kompetencí



žáků v této oblasti. Pokud je záměrem umožnit relativně volné uchopení dané problematiky dle individuálních možností jednotlivých škol, pak tento přístup sice lze omluvit, nicméně vytváří prostor pro slabý, nebo dokonce až absentující, rozvoj kompetencí v dané oblasti u žáků. V souvislosti s dalšími tendencemi k revizím rámcových vzdělávacích programů, kdy v souvislosti s interpretacemi autorů vzdělávací strategie pro příští desetiletí, Strategie 2030+, je uvažováno o redukci vzdělávacích obsahů napříč všemi oblastmi vzdělávání, nelze spatřovat dostatečnou garanci patřičného rozvoje finanční gramotnosti, a to ani v úzkém pojetí orientace mezi finančními produkty na finančních trzích, o širším pojetí ekonomické gramotnosti zahrnující i rozvoj podnikatelských dovedností ani nemluvě.

## Literatura

- Gajdušek, P., & Šipula, P. (2010). *Kvantitativní výzkum - Finanční gramotnost obyvatel v ČR: Závěrečná zpráva z exkluzivního výzkumu pro Ministerstvo financí ČR a Českou národní banku*. STEM/MARK.
- Hampl, S. (2020). *Finanční gramotnost 2020: Zpráva z výzkumu pro Ministerstvo financí ČR*. ppm factum.
- Hündl, V. (2015). *Výsledky měření úrovně finanční gramotnosti dospělé populace České republiky 2015*. ppm factum.
- Marinič, P. (2019). *Finanční gramotnost v kontextu vzdělávacích dokumentů*. In 13. mezinárodní vědecká konference – Didaktická konference.
- Marinič, P., & Javorová, B. (2017). *Financial Literacy of University Students and Comparison with Chosen Countries in the Context of Increasing the Skills of Pupils*. In 9th International Conference on Education and New Learning Technologies. doi: 10.21125/edulearn.2017.2378.
- Marinič, P., & Válek, J. (2018). *Transformation of the Framework Educational Programme to the School Education Programme with the Focus on Education of Economic Subjects in Czech Republic*. In 12th International Technology, Education and Development Conference. doi: 10.21125/inted.2018.1301.
- MF ČR. (2007a). *Rámcová politika Ministerstva financí v oblasti ochrany spotřebitele na finančním trhu*.
- MF ČR. (2007b). *Strategie finančního vzdělávání*.
- MF ČR. (2010). *Národní strategie finančního vzdělávání*.
- MF ČR. (2013). *Principy nezávislosti ve finančním vzdělávání*.
- MF ČR. (2018). *Shrnutí odpovědí na veřejnou konzultaci k Národní strategii finančního vzdělávání*.
- MF ČR. (2019a). *Finanční vzdělávání a jeho vývoj v České republice*.
- MF ČR. (2019b). *Národní strategie finančního vzdělávání 2.0: Změnou chování k převzetí odpovědnosti za svou finanční prosperitu*.
- MF ČR, MŠMT ČR, & MPO ČR. (2007). *Systém budování finanční gramotnosti na základních a středních školách*.
- MŠ SR, & MF SR. (2008). *Národný štandard finančnej gramotnosti verzia 1.0*.
- MŠVVaŠ SR, & MF SR. (2014). *Národný štandard finančnej gramotnosti verzia 1.1*.
- MŠVVaŠ SR, & MF SR. (2017). *Národný štandard finančnej gramotnosti verzia 1.2*.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: Students and Money: Financial Literacy Skills for the 21st Century (Volume VI)*. doi: 10.1787/9789264208094-en.

OECD. (2017). *PISA 2015 Results (Volume IV): Students' Financial Literacy*. doi: 10.1787/9789264270282-en.

OECD. (2020). *PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money?* doi: 10.1787/48ebd1ba-en.

Šimoník, P., & Ryznerová, I. (2007). *Finanční gramotnost – Kvantitativní výzkum pro MF ČR: Závěrečná zpráva z výzkumu*. STEM/MARK.

### **Kontakt**

Bc. Andrea Kyánková  
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
182264@mail.muni.cz

Mgr. Ing. Peter Marinič, Ph.D.  
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
marinic@ped.muni.cz

## The Mathematical Education at Universitas Tyrnaviensis and Universitas Cassoviensis in the 18<sup>th</sup> Century

### Matematické vzdelávania na Trnavskej a Košickej univerzite v 18. storočí

Tomáš LENGYELFALUSY; Štefan TKÁČIK; Michaela BALOŠÁKOVÁ

#### Abstract

*In our contribution we focus on the description, analysis of the teaching of mathematics and the work of some personalities of Slovak mathematics during their work at the universities in Trnava and Košice in the 18<sup>th</sup> century. They are mathematicians, teachers and their knowledge and experience can be usefull in teacher training of the future maths teachers and as an added value to education knowledge of these group of students.*

#### Key words

*history of mathematics; famous Slovak mathematicians; biography; education*

#### Abstrakt

*V našom príspevku sa zameriavame na popis, analýzu vyučovania matematiky a práce niektorých osobností slovenskej matematiky počas ich pôsobenia na univerzitách v Trnave a Košiciach v 18. storočí. Sú to matematici, učitelia a ich vedomosti a skúsenosti môžu byť užitočné pri príprave učiteľov, budúcich učiteľov matematiky a ako pridanej hodnoty k vzdelaniu týchto skupín študentov.*

#### Klíčová slova

*história matematiky; slávni slovenskí matematici; životopis; vzdelávanie*

#### Úvod

Prvé počiatky univerzitného vzdelávania na Slovensku siahajú do prvej polovice 15. storočia. Práve rok 1465 znamenal vznik prvej univerzity na našom území, Academia Istropolitana (Universitatis Istropolitana), ktorá začala svoju činnosť v roku 1467. Vyučovanie matematiky (logika, metafyzika, fyzika) v tomto čase, tvorilo základ pre akúkoľvek univerzitu.

Aj táto prvá univerzita získala hneď v prvom roku svojej existencie najvýznamnejšieho matematika 15. storočia **Johannesa Müllera von Königsberg** (1436–1476) známeho aj ako **Regiomontanus** (z latinského názvu Königsbergu - Regio Monte), ktorý prijal pozvanie ostrihomského arcibiskupa a kancelára univerzity Jána Vitéza zo Sredny a rektora univerzity Juraja Schomberga, aby sa stal profesorom matematiky a astronómie a prednášal predmety kvadrívia (Druga, L., 2006). Tento pokus o založenie tejto univerzity nakoniec nebol úspešný pre osobné spory a hlavne pre neúspešné sprisahanie, ktoré zorganizoval vtedajší kancelár univerzity kardinál Ján Vitéz spolu so svojim synovcom Jánom Pannoniusom z Čazmy, vtedajší biskup v Peci, voči donorovi univerzity Matejovi Korvínovi v rokoch 1471–72. Po potlačení tejto vzbury a uväznení kancelára, odišli z nej významní profesori a začala univerzita upadať až niekedy medzi rokmi 1488–1490 zanikla. Ďalší vývoj vysokého školstva ovplyvnila reformácia a následná protireformácia. Mnoho pokusov protestantov o zriadenie vlastnej univerzity boli neúspešné, ale aspoň sa im čiastočne podarilo v Prešove v roku 1667 založiť vyššiu evanjelickú školu Colegium scholasticum, ale v roku 1711 zanikla. Na druhej strane, úsilie katolíkov bolo v roku 1635 korunované úspechom, keď sa v Trnave založila z iniciatívy ostrihomského arcibiskupa Petra Pázmaňa Trnavská univerzita. Netrvalo dlho a v roku 1657 k nej pribudla jezuitská univerzita v Košiciach. Rozvoj vysokého školstva na území Slovenska v 17. storočí bol podmienený najmä skutočnosťou, že naše územie bolo blízkym susedom Osmanskej ríše Bratislava sa od polovice 16. storočia až do konca 18. storočia stala korunovačným mestom Uhorska (posledná korunovácia prebehla 28. 9. 1830 – Ferdinand V.). Koniec 18. storočia, aj z tohto dôvodu, znamenal zánik oboch univerzít. Najprv v roku 1773 stratila samostatnosť univerzita v Košiciach, ktorá zostala len pobočkou jedinej uhorskej univerzity. Trnavská univerzita sa presťahovala z Trnavy v roku 1777 do Budína. Počas 19. storočia na území Slovenska neexistovala žiadna samostatná univerzita, len nejaké časti, ako pobočka uhorskej univerzity v Košiciach, Právnická akadémia a bohoslovecké semináre pri sídlach biskupstiev. Z nich asi najznámejšie boli Košická kráľovská akadémia, Kráľovská akadémia v Bratislave, Banícka akadémia v Banskej Štiavnici. Opätovný rozvoj univerzitného vzdelania nastal až v roku 1912 vznikom Alžbetínskej univerzity v Bratislave.

**Obrázok 1: Johannes Müller Regiomontanus**

Zdroj: [www-history.mcs.st-andrews.ac.uk](http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk)

### **Vzdelávanie na Trnavskej a Košickej univerzite**

Začiatky úmyslu vzniku univerzitného vzdelávania v Trnave siahajú do roku 1615, keď úpravou opusteného areálu dominikánskeho kláštora sv. Jána Krstiteľa vzniká jezuitské gymnázium. Iniciátorom nielen postavenia univerzitného chrámu sv. Jána Krstiteľa, ale nákupom budov v jeho blízkosti a najmä osobnou intervenciou ostrihomského arcibiskupa Petra Pázmaňa v Ríme u generálneho predstaveného jezuitov Franza Retza, SJ, ktorý bol pôvodom Čech. Dobré si uvedomoval, že zriadenie univerzity nie je len finančnou otázkou, ale najmä personálnou, kde vziať potrebných kvalifikovaných

profesorov. Svoj úmysel zriadiť univerzitu v Trnave P. Pázmaň prvýkrát verejne predstavil 6. januára 1635 na sneme v Šoprone, kde pozval k sebe na stretnutie J. Foróa, predstaveného rakúskej jezuitskej provincie a rektora trnavského jezuitského kolégia J. Dobronockého (Jankovič, 2010, s. 15). Na tomto stretnutí sa rozhodlo, že najvhodnejším miestom pre univerzitu bude práve Trnava. Práve toto rozhodnutie bolo stvrdené uvedenými predstaviteľmi 12. mája v Bratislave zakladajúcou listinou. Cieľom univerzity malo byť vychovávať vzdelancov potrebných pre potreby cirkvi a štátu a šíriť katolícku vieru v Uhorsku. Univerzita mala mať typ jezuitskej neúplnej univerzity s dvoma fakultami filozofickou (v tom čase nazývanou artistickou) a teologickou. Vyučovacím jazykom bola latinčina a vyučovalo sa podľa jezuitského *Ratio studiorum* pre habsburskú monarchiu z roku 1599.

Filozofická fakulta bola prípravou na štúdium teológie (neskôr aj na lekárskej a právnickej fakulte). Štúdium na Filozofickej fakulte trvalo tri roky, v prvom roku sa vyučoval kurz logiky. Druhý rok sa zamerával najmä na fyziku (v dnešnom ponímaní prírodné vedy), štúdium v druhom polroku sa rozšírilo o kurz matematiky a v treťom roku sa učila metafyzika, ktorá bola v druhom polroku rozšírená a etiku. Každý ročník mal jedného profesora, ale na matematiku a etiku boli osobitní profesori. Prvým profesorom matematiky a astronómie na Trnavskej univerzite v roku 1636 bol Karol Szinigh. V priebehu ďalších desaťročí pribudli popri hlavných predmetoch aj iné: geometria, astronómia, cirkevná, uhorská a svetová história, taliančina, francúzština, šerm, tanec a iné. Dňa 2. septembra 1637 rektor J. Forró promoval za doktorov filozofie matematika K. Gutzolda a profesora fyziky Vešelénioho, išlo o prvé promócie tohto druhu. (Dolinský a kol., 2010, s 27-29). Matematika spolu s fyzikou (prírodnými vedami) sa vyučovala v druhom ročníku, z fyziky si študenti mali osvojiť základy kozmológie, náuky o nebeských telesách a úkazoch, z prírodných vied základy zoológie, a v treťom ročníku sa vyučovala vyššia matematika spolu s metafyzikou. V prvom ročníku sa okrem logiky začala prednášať aj algebra, geometria a trigonometria, filozofické diela sa uplatňovali vo výučbe logiky, prednášal sa aj Aristotelov *Organon*. Od akademického roku 1753 – 1754, keď sa filozofické štúdium skrátilo na dva roky, matematika sa učila už v prvom ročníku. V celom tomto období sa matematika vyučovala na vysokej úrovni porovnateľnej s vtedajším európskym vývojovým trendom.

Nariadením zo 4. marca a 29. apríla 1774 sa na Filozofickej fakulte zriadili tieto katedry: filozofia (logika, metafyzika, etika), prírodné vedy, fyzika, hvezdárstvo, matematika základná, matematika vyššia, všeobecné dejiny a dejiny vedy, estetika a svetská rétorika a katedra východných jazykov (Hološová a kol., 2012, s. 47-48). Filozofická fakulta mala okolo polovice 17. storočia asi 100 študentov každý rok, neskôr ku koncu 17. storočia 150 a viac poslucháčov. Od polovice 18. storočia mávala 250–300 študentov. No počas niektorých rokov sa vyskytovali značné odlišnosti v počtoch študentov 1. a 2. ročníka, pretože niektorí poslucháči, čo sa zapísali na štúdium ho nedokončili, začali pracovať v úradoch alebo odišli učiť na rôzne školy. Činnosť na Filozofickej fakulte sa v 17. a 18. storočí postupne vyvíjala, filozofia sa prestali pridržať Aristotela, posúvali sa k modernému filozofickému mysleniu, vznikali tam i nové smery ako descartesovský, newtonovský a elektický. Prednášky sa viedli v duchu Aristotelovej náuky, vo veľkej miere sa vysvetľovala filozofia Reného Descartesa.

Prvým profesorom matematiky a astronómie bol Karol Szinigh (Sinich). Ďalší matematik, o ktorom sa v prameňoch našla zmienka, bol Andrej Bornemisa. Od roku

1651 do roku 1655 učil v Trnave matematiku Ladislav Vid, ktorý vyštudoval teológiu v Štajerskom Hradci v rokoch 1647–1650, v rokoch 1664–1668 bol rektorom Trnavskej univerzity a v rokoch 1668 – 1669 bol dekanom Filozofickej fakulty. Veľmi významným bol Johannes Misch – „Asrophilus“, na Trnavskej univerzite pôsobil v rokoch 1653–1663 ako profesor matematiky a kauzalistiky. Popri prednášaní vykonával astronomické pozorovania, dva týždne pozoroval kométu pomocou „*rúrky na pozorovanie hviezd s dvoma vypuklými šošovkami – s astrospiconom*“, o svojom pozorovaní napísal prácu *Prognosis Astrologica ex Martino – Saturnino Cometa...*, Astrophilus, Tyrnavia, 1661 (Astrologická predpoveď o kométe Marsa – Saturna..., Astrophilus, Trnava 1661). Z prameňov vyplýva, že ide asi o prvé zdokumentované astronomické pozorovanie ďalekohľadom na území Slovenska. Ďalší publikačne aktívny profesor bol Martin Svätajánsky Sentiváni. Po štúdiách na Viedenskej univerzite a Trnavskej univerzite začal od roku 1665 pôsobiť ako profesor matematiky v Košiciach, v rokoch 1667–1670 a 1673–1675 pôsobil na Trnavskej univerzite ako profesorom matematiky, kazuistiky, filozofie a hebrejčiny. Bol dekanom Filozofickej aj eologickej fakulty a 22 rokov viedol Trnavskú tlačiareň. Pre univerzitu vybudoval veľkú knižnicu s viac ako 5 331 knihami. Patril k najproduktívnejším vtedajším autorom, napísal a pomocou tlače vydal 56 literárnych a vedeckých diel, vytváral kalendáre a vedeckú ročenku *Ephemerides*, v ktorej uverejnil desiatky svojich príspevkov. Zoznam mien profesorov matematiky by bol rozsiahly a je možné si ho pozrieť v knihe (Fejér, G. 1835).

K posledným učiteľom matematiky na Trnavskej univerzite patril **Ján Krstiteľ Horváth** (1732 – 1800), ktorý výrazne ovplyvnil výuku matematicko-fyzikálnych predmetov na samotnej univerzite, na kráľovských akadémiách a vyšších stredných školách v Uhorsku. Patril k najvýznamnejším profesorom–prírodovedcom Trnavskej univerzity (pôsobil aj na Košickej univerzite). Vo svojich prácach vychádzal z najnovších vedeckých poznatkov v oblastiach statiky, mechaniky, hydromechaniky a hydrostatiky, náuke o pevných telesách. V jeho diele dochádza k definitívnemu víťazstvu newtonovskej fyziky na škole a Koperníkov heliocentrický systém, aj k osamostatneniu fyziky od filozofie a iných disciplín. Prvky modernosti nesie v sebe aj jeho dvojzväzková učebnica matematiky *Institutiones logicae quas in usum auditorum philosophiae* (1767), do ktorej ako prvý autor v Uhorsku zaradil aj kapitolu o kužeľosečkách. Z matematiky napísal i *Calculus orgyae civilis eiusque partium aliquotarum...* (Výpočet celku a jej alikvotných častí..., Budín 1780).

**Obrázok 2: Časť zoznamu profesorov Trnavskej univerzity z knihy Fejér, G. 1835 *Historia academiae scientiarum Pazmaniae archi-episcopalis***

- A. 1701. R. P. Ioannes Dubovszky, idem. R. P. Gabriel Szerdahelyi, Doct. ac Prof. Philos.
- A. 1702. R. P. Simon Kerehne, AA. LL. Phil. ac Theol. Doct. Cancellarius. R. P. Ladislaus Podhorányi, AA. L. et Ph. Dr. Sacrorum Canonum ac Math. Professor Ord. R. P. Gabriel Szerdahelyi, qui supra Sen. R. P. Gregorius Péchi, Ethices Professor emeritus.
- A. 1725. R. P. Iacobus Wenner, Rector. Antonius Mindszenti, Professor Cas. Decanus Lingv. Carolus Tosch, Professor Mathematicae. Franciscus Csernovics, Professor Methaphys. Franciscus Gross, Professor Cas. Ioannes Corneli, Professor Controv. Ioannes Bapt. Kazy, Professor Theologiae. Ioannes Mayr, Prof. Ethices. Ioannes Bapt. Praeschern, Profes. et Decanus Theologiae. Laurentius Tapolcháni, Cancell. Paulus Kolosvári, Prof. Phys. Petrus Schex, Profess. Logices. Weichhardus Lewenberg, Prof. Canonum. Wolfgangus Bosiani, Profes. S. Script. Decanus Philos. Emericus Tolvaj, Profes. Rhetorices. Carolus Péterfy Profes. Poëseos.
- A. 1726. R. P. Georgius Rajcsáni, Rector. Antonius Holczeisen, Prof. Can. Decan. Iuris. Antonius Mindszenti, Prof. Cas. Emericus Tolvaj, Profess. Ethices. Franciscus Breckenfeld, Prof. Controv. et Math. Franc. Xav. Roys, Prof. Scripturae. Ioannes Bapt. Kazi, Prof. Theol. Ioannes Bapt. Praeshern, Profes. et Decan. Theolog. Ioannes Ribericus, Prof. Decan. Lingv. Ioannes Bapt. Mayr, Prof. Casuum. Iosephus Fruewirth, Profes. Logices. Laurentius Tapolcsányi, Cancell. Paulus Kolosvári, Prof. Metaphys. Petrus Schex, Prof. Phys. Wolfgangus Mordax, Dec. Cas. Carolus Péterfi, Prof. Rhetor. Antonius Beneken, Prof. Poëseos.
- A. 1727. R. P. Georgius Raicsáni, Rector. Andreas Horváth. Dec. Casuum. Antonius Holczeisen, Prof. Canonum. Emericus Görgei, Prof. S. Script. Decan. Phil. Emericus Tolvaj, Prof. Logic. Franciscus Preckenfeld, Prof. Controv. Franciscus Zellar, Prof. Theol. Gabriel Graff, Prof. Math. Ioannes B. Kazi, Prof. et Decan. Theol. Ioannes Bapt. Mayr, Prof. Cas. Iosephus Fruewirth, Prof. Phys. Ladislaus Turóczy, Prof. Cas. Laurentius Tapolcsányi, Cancell. Bibliothecarius. Martinus Kerekes, Prof. Ethices. Petrus Schex, Prof. Metaphysicae.

### Vyučovanie matematiky na univerzitách do 18. storočia

Ako sme už spomenuli, univerzitu v stredoveku tvorili 4 fakulty, filozofická (fakulta slobodných umení), právnická, bohoslovecká (teologická) a lekárska. Poslucháči museli najprv absolvovať artistickú (filozofickú) fakultu, na ktorej študovali približne tri roky a až následne mohli pokračovať na inej fakulte. Matematika sa vyučovala v rámci kvadrívia na filozofickej fakulte. Matematické disciplíny neboli v centre záujmu, skôr išlo o pomocné disciplíny a zvyčajne nemali ani špecializovaného profesora, skôr bol niekto poverený čítaním matematických lekcii. Požiadavky sa líšili v závislosti od univerzity. Aritmetika sa zaoberala výkladom základných početových operácií (sčítanie, odčítanie, polenie, zdvojovanie, násobenie a delenie).

V 13. storočí sa na výuku matematiky začali používať nové spisy, tzv. algorithmy. Prvé takéto spisy prichádzali ako latinské preklady práce arabského matematika Al-Chwárizmího. Z tohto obdobia sa zachovali štyri preklady: *Dixit Algorismi*, *Liber pulveris*, *Liber ysagogarum alchorismi* a *Liber alchorismi*. V roku 1202 napísal

Leonardo Pisánsky najpozoruhodnejšie matematické dielo toho obdobia *Liber Abacci* (Kniha o abaku), ktoré podrobne opisuje prirodzené čísla v pozičnej desiatkovej sústave po-mocou indo-arabských číslíc. Okrem toho kniha obsahuje pravidlá aritmetických operácií s prirodzenými číslami, kladnými zlomkami a zmiešanými číslami. Nachádza sa v nej mnoho obchodníckych úloh, ktoré obsahujú pomery, úmery, trojčlenku (vtedy ten názov nepoužívali), tzv. spolkový a zmiešavací počet (Čižmár, 2017). Na niektorých stredovekých univerzitách sa používali významné matematické rukopisy, a to *Demonstratio de Algorismo* (Objasnenie algoritmu) od Jordána Nemoraria a *Carmen de algorismo* (Pieseň o algoritme) od Alexandra de Villa Dei z Normandie. Neskôr však dochádzalo k úpravám obsahu, boli vynechané časti o odmocninách, tie sa stali látkou pre pokročilých študentov, tiež bolo vynechané polenie a zdvojenie, pretože išlo o násobenie a delenie dvojkou. V spisoch pribudla trojčlenka a rozšírili sa časti o zlomkoch. Od konca 15. storočia sa tieto algoritmy podobali našim učebniciam pre základné školy.

Výučba geometrie bola na veľmi nízkej úrovni až do konca 12. storočia, učili sa Euklidove poučky. Od 12. storočia bola geometria dôležitá najmä pre zememeračov. V tomto období dôležitý posun urobili latinské preklady gréckych a arabských geometrických spisov. Neskôr od 14. storočia sa najčastejšie vyučovalo prvých šesť kníh Euklidových Základov. V 17. a 18. storočí sa objavilo viac ako 200 vydaní Základov. Ďalej sa objavil *Tractatus de sphaera seu sphaera materialis* od Sacrobosca a spis neznámeho autora *Sphaera theoricæ*, v ktorom boli vysvetlené matematické základy niektorých častí astronómie (Bečvářová, 2001). Až od konca 14. storočia sa matematické disciplíny stávali rovnocennými s ostatnými disciplínami, keď sa niektoré ťažšie otázky v rámci matematiky vyučovali a diskutovali v rámci filozofie. Úroveň výučby matematiky bola na univerzitách veľmi odlišná.

V tomto storočí výučba matematiky na stredoeurópskej univerzite mohla vyzeráť asi takto: Na začiatku roka sa prvé tri týždne prednášal tzv. algoritmus, teda základné aritmetické operácie (sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie), ale aj postupy výpočtu druhej a tretej odmocniny a aritmetická postupnosť. Ďalší celý polrok študenti počúvali prvých šesť kníh *Euklidových Základov*. Potom sa tri týždne prednášal *Tractatus de sphaera seu sphaera materialis*, teda základné pojmy s astronómie a stereometrie. V závere roka sa prednášal spis *Sphaera theoretica* (o pohyboch nebeských telies) (Bečvářová, 2001). Matematika sa stávala veľmi uznávanou, čo by už bolo cieľom ďalšieho výskumu, ktorým sme sa nezapodievali.

Na území Slovenska pri vzniku univerzít matematika bola považovaná za dôležitú vednú disciplínu, vyučovali ju vzdelanci v iných odboroch, najmä v teológii. Ako vyzerala výučba matematiky môžeme nájsť v texte *Ratio studiorum*, ktorý určoval povinnosti profesora matematiky:

*Študentom Physicae (prírodnej filozofie) nech sú v škole vysvetľované denne trištvrte hodiny Euklidove Základy; keď sú už v nich po dvoch mesiacoch dostatočne zbehlí, treba pripojiť čosi z (Ptomelaiovho diela) Geographia alebo (Sacroboskovho diela) Sphaera, alebo z toho, čo obvykle so záujmom počúvajú: a to sa preberá súbežne s Euklidom buď v ten istý alebo iný deň.*

*Problém 2. Každý mesiac alebo aspoň každý druhý mesiac (vyučujúci) nechá jedného zo študentov predviesť nejakú slávnú matematickú úlohu pred veľkým zhromaždením študentov filozofie a teológie, a potom, ak sa uzná za vhodné, môže nasledovať diskusia.*



*Opakovanie 3. Raz za mesiac, spravidla v sobotu, nech sa miesto prednášky koná verejné opakovanie hlavných bodov látky preberanej v uplynulom mesiaci.“*

(Gábor, 2017, s. 137 – 138)

Počas 17. a 18. storočia sa postavenie matematiky stalo lepším najmä v porovnaní s fyzikou, pretože sa matematika učila samostatne. Na každej univerzite sa nachádzal profesor len na výučbu tohto predmetu, ktorého výklad učiva sa opieral o matematické úvahy a operácie, zatiaľ čo fyzika sa niesla stále v Aristotelovskom duchu. Veľký význam pri rozvoji vyučovania matematiky a vznik matematických učebníc na Slovensku ako aj v celom Uhorsku mala reforma školstva Márie Terézie z roku 1753, v ktorej cisárovná nariadila u každého profesora napísať učebnicu a následne ju využívať pri vyučovaní matematiky (Lengyelfalussy, Tkačik, 2019). Z toho dôvodu vzniklo mnoho významných matematických učebníc a príručiek, v podstate hneď ako prišla táto reforma. Treba povedať, že keby profesori neboli pripravení, teda ak by sa nezaoberali otázkami a problémami moderných prúdov v oblasti matematiky, fyziky a filozofie už dlhšie, takéto kvalitné, obsiahle a rozmanité diela by nemohli vzniknúť. Učebnice a príručky, ktoré vznikli po roku 1753 poukazujú na rozšírenie a modernizáciu rozsahu matematickej výučby, vo fyzike poukazujú na prechod od Aristotela cez Descarta, Boscovicha až k Newtonovi (Morovics, 2007).

## Záver

Matematické vzdelávanie v tejto dobe bolo univerzálnou prípravou v rámci filozofických fakúlt pre všetky povolania, pre ktoré sa vyžadovalo univerzitné vzdelávanie ako kňazi, právnici, lekári. Tí ktorí končili len filozofickú fakultu sa mohli stať učiteľmi na kolégiách a lýceách alebo úradníkmi v štátnej správe. Koncept vyučovania matematiky v tej dobe závisel na dosiahnutých vedomostiach a úrovni vedy v tejto oblasti. Zachovalo sa niekoľko kníh z tejto doby (vyšla v roku 1772), napr. učebnica Jána Krstiteľa Horvátha *Elementa Matheseos (Tumulus I)*, ktorá bola najznámejšia a používala sa na oboch univerzitách. Učebnica popisuje metódy riešenia vybraných úloh, je rozdelená na axiómy, definície, hypotézy, postuláty, vety, problémy, dodatky, lemy, vysvetlenia a poznámky (Balošáková, 2021). Skladá sa z dvoch hlavných častí: Elementárnej aritmetiky a Elementárnej algebry. Z dnešného pohľadu by sme učebnicu mohli rozdeliť na základné aritmetické operácie, základné algebraické operácie a vybrané časti matematickej analýzy, najmä postupnosti, rady a funkcie. Veľmi pekným spôsobom sú tam opísané logaritmy, ktoré by mohli byť inšpiráciou aj pre

### Obrázok 2 Zavedenie pojmu charakteristika logaritmu v učebnici *Elementa Matheos*, 1772

237. Prima cujusvis logarithmi nota, quæ a reliquis commate (quanquam in tabulis loco commatis punctum solet adhiberi) separatur, designatque numerum integrum in logarithmo partibus decimalibus præfixum, *characteristica* vocatur. Hinc quoniam numeri 10 logarithmus est = 1, 000000 (236. Schol.), in logarithmis numerorum decimo minorum, *characteristica* nonnisi *zerus* esse potest: at in logarithmis numerorum a 10 inclusive, usque ad 100 exclusive *characteristica* est = 1; a 100 inclusive, ad 1000 exclusive est *characteristica* = 2 &c. Unde patet logarithmi *characteristicam* semper unitate minorem esse numero notarum omnium ejus numeri, cui logarithmus ille respondet: ut adeo logarithmi *characteristica* innotescente illico innotescat numerus notarum omnium ejus numeri, cui logarithmus ille respondet, & vicissim. e.g. Si dati logarithmi *characteristica* sit = 3, numerus, cui logarithmus ille respondet, quatuor notis confutare debet: si datus numerus confitet tribus notis; in ejus logarithmo *characteristica* est = 2.

súčasnú vyučovaniu na gymnáziách. Logaritmus v tom čase bol známy už viac ako 100 rokov, navrhol ho John Napier a v roku 1614 ho publikoval v *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio* (Popis nádherného pravidla logaritmov). Avšak dnešná predstava logaritmov pochádza od Leonharda Eulera, ktorý ich spojil s exponenciálnou funkciou, a ktorý ako základ prirodzených logaritmov uviedol aj číslo  $e$  vo svojej knihe *Opera Omnia, Opera Mathematica* (Úvod do analýzy nekonečna, časť 2) v roku 1748. Čo bol veľmi krátky čas na vtedajšiu dobu a môže svedčiť o tom, že učitelia matematiky na našich univerzitách sa oboznamovali s najnovšími výsledkami v oblasti matematiky.

### Pod'akovanie

Podporené grantom VEGA 1/0079/19 „Analýza kritických miest v školskej matematike a identifikácia faktorov ovplyvňujúcich postoj žiakov k matematike.“

### Literatúra

- Balošáková, M. (2021). Prvopočiatky matematického vzdelávania na univerzitách na území Slovenska do konca 18. storočia, Diplomová práca, PF KU, Ružomberok 2021.
- Bečvářová, M. (2001). *Stredověké univerzity*. In: BEČVÁŘ, Jindřich. Matematika ve Středověké Evropě. 1. vydanie. Praha: Prometheus. 2001, s. 340 – 375. ISBN 80-7196-232-5.
- Čižmár, J. (2017). *Dejiny matematiky od najstarších čias po súčasnosť*. 1. vydanie. Bratislava: Perfekt. 885 s. ISBN 978-80-8046-829-3.
- Dolinský, J. (2010). Teologická fakulta 1635 – 1777, In: Dejiny Trnavskej univerzity 1635 – 1777, 1992 – 2010. 1. vydanie. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis. ISBN 978-80-8082-353-5, 370 s.
- Druga, L. (2006). *Dejiny astronómie a Slovensko*. Bratislava, SHMÚ, 443 s.
- Fejér, G. (1835). *Historia academiae scientiarum Pazmaniae archi-episcopalis*, Budae, 1835
- Gábor, P. (2017). *Jezuitskí astronómia a osvietenstvo*. In: Fons Tyrnaviensis VII, [tlačené]. 1. vydanie. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis. s. 134 – 144. ISBN 978-80-568-0087-4.
- Hološová, A. a kol. (2012). *Trnavská univerzita vo svetle dejín*. 1. vydanie. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis. 354 s. ISBN 978-83-7490-480-3.
- Jankovič, V. (2010). *Trnavská univerzita 1635 – 1777*, In: Dejiny Trnavskej univerzity 1635 – 1777, 1992 – 2010. 1. vydanie. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis, ISBN 978-80-8082-353-5, 370 s.
- Lengyelfalussy, T., Tkačik, Š. (2019). *Prvopočiatky matematického vzdelávania na univerzitách na území Slovenska do konca 18. storočia*. In: 13. medzinárodná vedecká konference – Didaktická konference 2019. Brno: Masarykova univerzita. s. 58 – 67. ISBN 978-80-210-9435-2.
- Morovics, T. (2007). *Matematika na Jezuitskej univerzite v Košiciach*. In: 350. výročie Košickej univerzity: jubilejný zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie Košice 27. februára 2007. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška. 253 s. ISBN 978-80-7165-640-1.

**Kontakt**

prof. PaedDr. Tomáš Lengyelfalusy, PhD.

VŠ DTI,

Dukelská štvrť 1404/613, SK - 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika

lengyelfalusy@dti.sk

RNDr. Štefan Tkačik, PhD.

Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita

Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok, Slovenská republika

stefan.tkacik@ku.sk

Bc. Michaela Balošáková

Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita

Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok, Slovenská republika

lisi.bal@gmail.com

## Child Debtors' Problem and Financial Education

### Problém dětských dlužníků a finanční vzdělávání

Peter MARINIČ; Martina ZELENÁ

#### Abstract

*Indebtedness of children is a problem manifested at several levels, in economic terms of difficult financial situation, the social point of family ties, in legal terms of debt creation and solution... We used the approach using already made surveys for a deeper analysis of child debtors' problem, thus we analysed TV reports in which the problem of the child debtors has appeared. We have identified the causes of the debt, the reasons leading to the debt and the impact of debt in particular cases of child debtors through open coding within the qualitative analysis. Then, we have used the results of the analysis to formulate recommendations for emphasizing the relevance of child debtors' problem in financial education at primary and secondary schools.*

#### Key words

*financial education; financial literacy; child debtors*

#### Abstrakt

*Zadluženost dětí představuje problém projevující se v několika rovinách, v ekonomické rovině tíživé finanční situace, v sociální rovině rodinných vazeb, v právní rovině vzniku a řešení zadluženosti... Pro hlubší analýzu problému zadluženosti dětí bylo využito přístupu využívajícího již provedené šetření, konkrétně byly analyzovány televizní reportáže, v kterých se problém dětského dlužníka objevil. Prostřednictvím otevřeného kódování v rámci kvalitativní analýzy byly identifikovány příčiny vzniku dluhu, důvody vedoucí k dluhu a dopadu dluhu v konkrétních případech dětských dlužníků. Výsledky provedené analýzy byly následně využity k formulaci doporučení pro zdůraznění významu možnosti zadlužení dětí v rámci finančního vzdělávání na základních a středních školách.*

#### Klíčová slova

*finanční vzdělávání; finanční gramotnost; zadluženost dětí*

#### Úvod

Mezi obecně známé skutečnosti patří i skutečnost, že v České republice, podobně jako v mnoha jiných zemích, nabývá člověk plnoprávnosti okamžikem dovršení osmnácti let. Jenomže práva můžeme nabývat, a taky nabýváme, již od narození. A mezi tyto práva patří i právo vlastnit majetek, s čím je spojená i možnost vlastnit majetek v záporné výši, tedy jinak řečeno, možnost stát se dlužníkem i před nabytím plnoprávnosti. Vytváří se tedy prostor pro významný problém dětských dlužníků – problém, který má

spoustu rovin posuzování, dopadů celospolečenských, právních i lidských, bez jednoznačného a jednoduchého řešení.

Zadluženost lze považovat za přirozenou součást života a čistě z ekonomického hlediska představuje zadluženost spojená se vznikem dluhu rozhodování o výši aktuální a budoucí spotřeby, tedy mezi-časovou volbu spotřeby, kdy je preferována aktuální spotřeba převyšující aktuální disponibilní zdroje, potřebné na její pokrytí, na úkor budoucí spotřeby, kdy budou disponibilní zdroje využity pro splácení dluhu. Tento mechanismus nám, spotřebitelům, umožňuje uspokojovat aktuální potřeby, které by jinak nebyly pro nás dostupné. Využívání cizích zdrojů, tedy zadlužování, je běžný jev i mezi producenty, tedy firmami, kterým využívání cizích zdrojů umožňuje zvyšovat ziskovost vloženého vlastního kapitálu, za předpokladu patřičně nastavených produkčních funkcí. Na úrovni státu pak dluh umožňuje vypořádat se s rozdílem mezi příjmy a výdaji veřejných rozpočtů, a provádět hospodářskou politiku státu v souladu s politickými cíli vlády. Zadluženost neboli dluh, tedy nepředstavuje problémovou oblast sám o sobě.

Na druhou stranu však může dluh představovat problém, zejména v případě, kdy dluh vzniká v důsledku neuváženého navyšování aktuální spotřeby pro uspokojení zbytných potřeb, aniž by byla patřičně zohledněna budoucí schopnost splácení daného dluhu. Vzniká tak špatný dluh, který poškozují finanční budoucnost dlužníka, v extrémním případě neodpovědné chování vede k nedobytnému dluhu (Brennan, 2021; Smith, 2021).

Pokud je zadluženost domácností enormně vysoká, může nastávat situace, že domácnosti nemají dostatek zdrojů na splácení nebo krytí dluhů. Tato neschopnost pak může vést k problémům se zabezpečováním základních životních potřeb členů domácností, jako jsou poplatky za bydlení nebo stravu. To pak může vést k rozpadu rodiny, nebo odebrání dětí do ústavní péče. Pokud se problém s neschopností splácet dluhy navíc řeší kumulací dalších dluhů, dochází k uvíznutí v dluhové pasti. Promítá se to do širokého spektra životních oblastí, které jsou tímto poškozovány a rozvráceny – osobní, psychické, partnerské, rodinné, pracovní a jiné problémy (Mašatová, 2021).

### **Problematika zadluženosti a specifický problém dětských dlužníků**

Problematika dětských dlužníků není v podmínkách České republiky novým problémem. Vzhledem k historickým souvislostem lze identifikovat určité faktory vedoucí k vzniku dětských dluhů. Tyto faktory vedoucí k vzniku dětských lze podle názorů odborníků v oblasti práva adekvátně, a vzhledem k věku a postavení dětí i dostatečně, řešit již za současného právního stavu (Frinta, Frintová, & Elischer, 2019; Kornel, 2019; Uhl, 2021). V poslední době však sílí tlaky na legislativní úpravu dané problematiky.

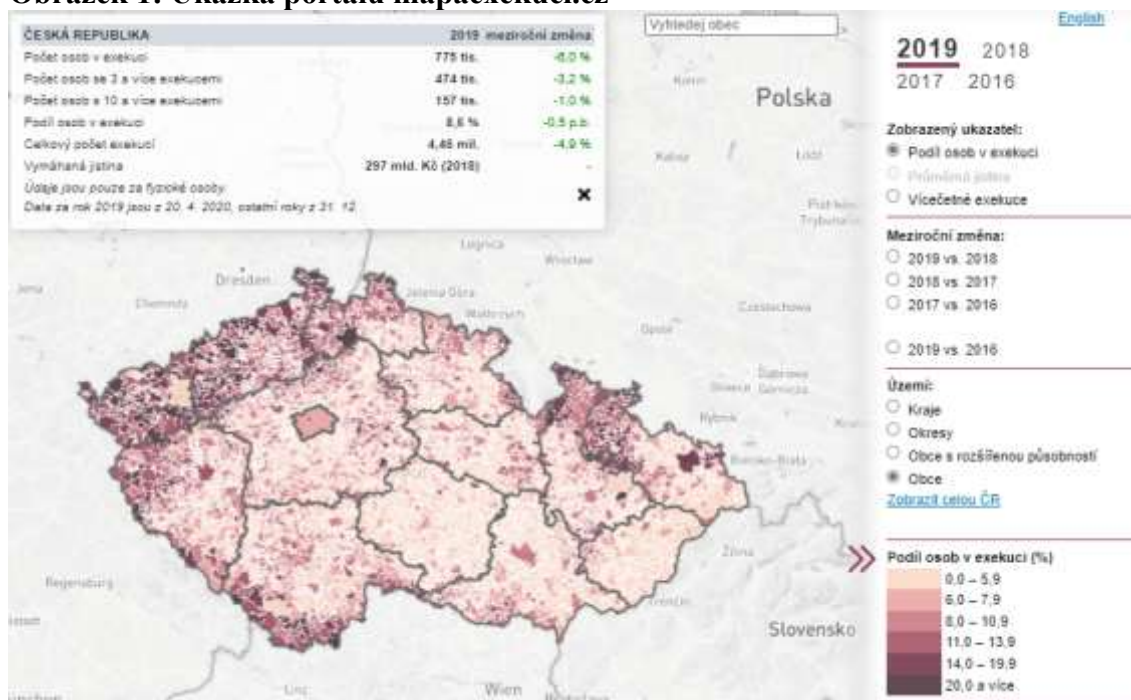
Problematika dětských dlužníků v exekuci se týká sice jenom přibližně 0,5 % celkového počtu dlužníků v exekuci, nicméně počet osob ve věku 18 až 29 let již představuje více než 10 %. Současně se na základě dat uvedených v tabulce 1 jeví, že situace v této oblasti stabilní bez radikálního zlepšení. Navíc z rozložení případů v rámci území České republiky, uvedené na obrázku 1, je zjevné, že daná problematika je značně regionálně diferencovaná.

Tabulka 1: Přehled počtu dětských dlužníků a mladých dlužníků v ČR

	Děti a mladiství		18 až 29 let		Celkem
2019	3 615	0.47 %	90 728	11.73 %	773 522
2018	2 960	0.36 %	84 775	10.35 %	819 012
2017	5 934	0.69 %	111 627	12.94 %	862 507

Zdroj: Mapa exekucí, 2021.

Obrázek 1: Ukázka portálu mapaexekuci.cz



Zdroj: Mapa exekucí, 2021.

Jistou míru řešení problematiky dětských dlužníků lze identifikovat v již zmiňované legislativní iniciativě, která by měla zlepšit postavení dětských dlužníků ve sporech, měla by zvýšit jejich ochranu, zejména ochranu jejich majetkových zájmů tak, aby v momentu plnoletosti nevstupovali do dospělosti zadlužení. Současně s legislativními změnami lze identifikovat finanční vzdělávání jako důležitý prvek, omezující možnosti vzniku dětských dlužníků, a taky omezující následky případného zadlužování dětí a mladistvých (Nacher, 2015; Navrátilová, Jiříček, & Zlámal, 2013; Opletalová, & Kvintová, 2014).

### Metodologie výzkumu

Jelikož problematika dětských dlužníků na jedné straně není novým problémem v České republice, ale na straně druhé není zrovna problémem nepřetržitě rezonujícím ve veřejném prostoru, byl zvolen přístup kvalitativního výzkumu, který umožňuje hloubkové pochopení a porozumění lidského chování a konání. Kvalitativní výzkum tedy nevychází z konkrétně zvolené teorie, ale na základě zkoumání vybraného problému, prostřednictvím sběru a následné analýzy dat je cílem vytvořit určitou

představu, v ideálním případě novou teorie, která objasňuje a vysvětluje vybraný jev v souvislostech.

Kvalitativní výzkum je založen převážně na rozhovorech, které výzkumník realizuje s respondenty, vhodně vybranými vzhledem ke zkoumanému jevu (Švaříček & Šedřová, 2014). V našem případě jsme využili přístupu, u nějž nebyly rozhovory s respondenty přímo prováděny, ale byla uskutečněná analýza již provedených rozhovorů dostupných v mediálně prezentovaných reportážích. Tento přístup byl zvolen jednak vzhledem k aktuálně probíhající pandemii COVID-19, která znesnadňuje provádění kvalitativního výzkumu formou rozhovorů, zejména v oblasti citlivých osobních informací, a současně vzhledem k zaměření na nezletilé a máloleté osoby, jako respondenty výzkumu, u kterých by byl potřebný nejen souhlas jejich rodinných zástupců, ale i etické komise na univerzitě schvalující výzkum. Rovněž tento přístup považujeme z etického hlediska za vhodnější, jelikož nevytváří další a navíc i zbytečnou zátěž na respondenty.

Nicméně jsme si plně vědomí toho, že upuštěním od realizace samotných rozhovorů, se připravujeme o kontrolu nad průběhem kvalitativního výzkumu a závěry plynoucí z takto provedeného výzkumu jsou značně ovlivněny účelovým prezentováním a strukturou dostupných informací vzhledem k jejich původnímu využití.

Analyzovány tedy byly čtyři reportáže týkající se problematiky dětských dlužníků, které byly uveřejněné v období posledních dvou let:

- První analyzovanou reportáží byl příspěvek s názvem *Dítě v exekuci*, vysílaný v prosinci 2020 v rámci pořadu *168 hodin* na ČT1 (Stýblová & Gerlová, 2020).
- Druhá reportáž nesla název *Konečná stanice exekuce* a byla vysílána v rámci pořadu *Intolerance* v lednu 2020 na ČT2 (Hertlová, 2020).
- Třetí reportáž s názvem *Dítě v exekuční pasti* byla vysílána v září 2018 v pořadu *Pološero* na ČT2 (Škopková, 2018).
- Čtvrtá reportáž s názvem *Dluhy a exekuce u dětí* je dostupná prostřednictvím kanálu *Šance dětem* na youtube.com z února 2020 (Dluhy..., 2020).

V rámci analýzy jednotlivých reportáží bylo provedeno otevřené kódování. Kódy byly seskupeny do jednotlivých kategorií, s kterými bylo následně dále pracováno. Kategorie byly seskupovány do vzájemně propojených oblastí tak, aby se doplňovali a bylo na jejich základě možné vytvořit plastický obraz o vybraném jevu dětských dlužníků. V průběhu analýzy samotné, respektujíc cyklický charakter kvalitativního výzkumu, byly identifikovány tyto oblasti:

- **Vznik dluhu** (*nejčastější příčina vzniku dluhu; nevědomost o dluhu; dluh v sociálním kontextu*)
- **Řešení dluhu** (*kdo splácí dluh; kdo pomáhá s dluhem*)
- **Dopady dluhu** (*psychická zátěž – emoce; obavy; následky*)

Prostřednictvím těchto kategorií lze tedy ozřejmit vznik dluhu u dětských dlužníků a identifikovat příklady nežádoucího jednání vedoucího k dluhu dětského dlužníka, upozornit na možnosti řešení dluhu i na možnosti, kde se obrátit o pomoc v případě potřeby řešení dluhu u dětského dlužníka, a současně upozornit na potenciální dopady na děti coby dětské dlužníky v různých sociálních vazbách.

## Prezentace a interpretace analyzovaných dat

Jelikož je problematika dětského dlužníka spojená s představou, že neploletá osoba nemůže být dlužníkem, ať již proto, že nemůže uzavírat závazkové vztahy, z kterých by dluh mohl vyplývat, nebo proto, že odpovědnost za dluhy dětí přebírají rodiče, nás v první řadě zajímala právě identifikace typických příčin, které vedou k vzniku problému dětského dlužníka.

Z analýzy reportáží a na základě otevřeného kódování jsme identifikovali několik důvodů vzniku dluhů u dětských dlužníků. Tyto příčiny lze rozdělit do dvou oblastí, kdy první oblast lze označit jako standardní chování dětí a mladistvých a druhou oblast spíš jako nestandardní situace.

U standardní oblasti vzniká dluh dětského dlužníka přímo z aktivity dítěte nebo mladistvého, a to opomenutím nebo zamlčením určité platby, případně pokuty jako formy trestu za neuskutečnění povinné platby. Jedná se tedy o vznik dluhu v důsledku jízdy v hromadné či veřejné dopravě bez patřičně zaplaceného **jízdného**, nebo neuhrazení poplatků v **knihovně** či jiné instituci, kterou dítě nebo mladiství obvykle navštěvuje a kde je předepsaná určitá platba za služby.

Méně obvyklé, a proto označené jako nestandardní, příčiny vzniku dluhu dětských dlužníků jsou spojeny s **půjčkou** přes internet, **paušálem** u operátora, **hospitalizací** v nemocnici nebo úhradou za lékařské ošetření, či neuhrazeným poplatkem za **odpad**. V těchto případech lze identifikovat již nezanedbatelnou roli rodičů nebo rodinných zástupců dětí nebo nezletilých, v jejichž důsledku dluh dětského dlužníka vznikl. I když se v některých případech může zdát, že vznik dluhu je nepravděpodobný ne-li téměř nemožný, jak dokládá výpověď babičky dětského dlužníka „...*podle rozsudku si prý malá dívka skutečně vzala půjčku 3.000,- Kč přes internet a pak ji nesplatila (...)* vnučka si prý vzala půjčku před 3 roky, což jí bylo 9 let, tak jsem nechápala, jak si 9letý dítě může vzít půjčku.“ Zde sice není přímo patrná role rodičů nebo zákonných zástupců, nicméně lze se oprávněně domnívat, že pokud ne přímo rodiče využili dítě pro získání půjčky, tak minimálně nezasáhli a neřešili vzniklou situaci. Vyšší podíl neodpovědného jednání ze strany rodičů pak lze identifikovat v další výpovědi, kdy dívka „...*těsně před dovršením 15. věku byla hospitalizovaná se souhlasem matky, matka ji k hospitalizaci doprovodila, z hospitalizace ji vyzvedla, podepisovala propouštěcí zprávu, a bylo to v době, kdy ještě byla povinnost hradit regulační poplatky, myslím 100 korun za den za hospitalizaci. A matka vlastně při propuštění nezaplatila ten regulační poplatek*“. Zde rozhodně již lze mluvit o jisté formě zanedbání péče ze strany rodiče. Ti si však nemusí uvědomovat důsledky svého jednání, a zejména to, že toto jednání dopadne na jejich děti.

Z lidského hlediska je pochopitelné, že zejména v rodinách, které se nacházejí v tíživé finanční situaci, tedy jejich socioekonomický status je nízký, vznikají situace, kdy si ani rodiče nedovednou poradit s nově vzniklým dluhem dítěte nebo mladistvého. Jenomže dle analýzy reportáží se vyskytují i výpovědi, z kterých lze identifikovat **úmyslné využití situace v neprospěch dítěte nebo mladistvého ze strany jeho rodinných příslušníků**. Takové případy se odhalí zejména v souvislosti s dětmi nebo mladistvými, kteří jsou umístěni do ústavní péče, kde se mimo jiné zajímají i o jejich budoucí finanční situaci. Pak nastávají situace, kdy „...*najednou se tam objeví znova dluh a v tu chvíli my zjistíme, že to bylo zrovna v tu dobu, kdy to dítě bylo na víkendovém pobytu nebo na prázdninovém pobytu v rodině a přihodilo se to opět*“.



Problémem je rovněž **ztráta kontroly nad informacemi** ohledně vzniku dluhu a jeho dalšího vývoje. Zde dochází rovněž k paradoxním situacím, kdy „...*poměrně rychle se zjistilo, že teda je to exekuce za nezaplacené poplatky za odpady v Roudnici nad Labem, kde Štefan je hlášený k trvalému pobytu, nicméně od těch 2 let tam vlastně nikdy nežil*“. K těmto paradoxním situacím dochází zejména v důsledku toho, že „...*na těch trvalých adresách zákonní zástupci většinou už dost dlouhou dobu se nezdržují, nebydlí, takže dítě nemá v podstatě šanci se k této informaci dostat*“. Problém efektivního informování o existenci dluhu a možnostech jeho řešení je v tomto smyslu limitován odpovědným jednáním jednotlivců, a to i ve vztahu k hlášení trvalého pobytu. Součástí tohoto problému je i nahlašování trvalého pobytu na městském úřadě, následkem čeho se podstatné informace nedostávají k adresátům. V tomto ohledu je problémem rovněž opomíjení aktualizace informací o doručovací adrese u různých institucí, nebo neúmyslná či záměrná snaha o maření výkonu úředního rozhodnutí v případě vymáhání širokého spektra pokud.

Ale ani snaha o pečlivý a řádný přístup k řešení tíživé situace ze strany dětského dlužníka nemusí vést k úspěchu. A to z důvodu obecné tendence postupovat vzniklé pohledávky ze strany věřitelů jiným společnostem a exekutorům. I při vynaložení patřičného úsilí, tak může nastat situace, kdy dlužník o existenci dluhu vůbec neví, jak uvádí respondentka: „...*(já jsem) vůbec nevěděla, že něco dlužím, já jsem myslela, že jsem úplně čistá, protože když jsem šla, jestli mi něco vyjedou, nějaký ty pokuty, tak už tam nic nebylo, jenže už to měli exekutoři, a to já jsem nevěděla*“. Navíc se v mnoha případech existence dluhu odhalí až ze značnou časovou prodlevou, kdy například dětský dlužník v patnácti letech zjistí, že je na něj vedena exekuce za neuhrazené jízdné a pokuty od dopravního podniku, které vznikly v době, kdy dětskému dlužníku bylo sedm a deset let. Případně se o existenci dluhu dozví v neočekávané situaci, kdy „...*po 7 letech spoření nás pozvala finanční poradkyně, že by bylo dobré tu smlouvu převést na jinou, výhodnější a když jsme se s ní sešli, tak nás čekal šok, protože zjistila, že na tu smlouvu byla uvalena exekuce*“.

Další oblastí, jež byla naším zájmem, v rámci prováděné analýzy reportáží, bylo vypořádávání se s již identifikovaným dluhem a způsobu jeho úhrady. Jinak řečeno nás zajímalo, **kdo dluhy dětských dlužníků splácí**. Z analýzy vyplývá, že dluhy splácí především dětský dlužníci samotní, a to v době, kdy již mohou legálně pracovat a z tohoto výdělků své vlastní dluhy splácet. Dětský dlužníci mohou využít placených praxí organizovaných školou nebo školským zařízením a tyto výdělky využít ke splácení svých dluhů. V mnoha případech se nemohou spoléhat na pomoc od rodiny. Tyto skutečnosti dokládá výpověď respondentky, která uvádí, že „...*z praxí co jsem vydělala, jsem zaplatila ty exekutory, no a na zbytek mi nezbyl, takže třeba ještě ze školy jsem musela chodit na další brigády, protože matka neměla na to, aby mi dávala*“. V lepších případech dluhy dětských dlužníků nepředstavují tak vysoké částky, tudíž dětský dlužníci jsou jich schopni splatit v relativně krátké době. „*Splácení trvalo 3 roky, podařilo se mu dluhy splatit od 15 do 18 let.*“ Z uvedeného výroku vyplývá, že společně s dosažením plnoletosti u zmíněného dětského dlužníka došlo k situaci, že dospělost začínal již bez dluhů. Nicméně i v tomto případě lze oprávněně předpokládat určité dopady na danou osobu, kdy již jako mladistvý musí řešit složitou finanční situaci. Tyto zkušenosti pak můžou ovlivňovat další vývoj jedince v budoucnu.

V reportážích se rovněž objevovali zmínky o institucích, organizacích i jednotlivcích, kteří **poskytují různou formu pomoci právě dětským dlužníkům**. Zmiňována byla organizace Člověk v tísni, nebo projekt advokátky JUDr. Vlachové

pojmenovaný Děti bez dluhů, která se specializuje na případy dětských dlužníků z řad svěřenců dětských domovů.

Jak již bylo výše nastíněno, dluh dětského dlužníka samotný, ale rovněž i okolnosti jeho vzniku nebo způsob řešení nastalé situace vytváří značnou **psychickou zátěž** na danou osobu. O to víc to představuje problém v případě, že danou osobou je dítě nebo nezletilá osoba. V rámci analýzy reportáží jsme identifikovali tři oblasti, kdy se respondenti vyjadřovali k oblasti psychické zátěže, a to konkrétně oblasti emocí spojených s dluhem nebo vyvolaných situací při vzniku dluhu dětského dlužníka, oblast obav ať již dlužníků samotných nebo jejich okolí, a oblast následků i s potenciálem dlouhodobého působení.

Nejčastější z **emocionálních projevů** a doprovodů existence dluhu u dětských dlužníků je pláč, prostřednictvím kterého uvolňují děti a nezletilý nahromaděný vnitřní stres vyplývající z dané situace, potenciálně umocňovaný frustrací z neschopnosti danou situaci řešit. V případě, že vztahy v rodině nejsou příčinou vzniku dluhu dětského dlužníka, případně nejsou existenci takového dluhu poznačeny, tak se děti nebo nezletilý obrací rovněž k blízkým rodinným příslušníkům v jejich okolí. Oba tyto projevy se vyskytují ve vyjádření slečny, která své emocionální prožitky charakterizuje „...*tak jsem brečela a volala jsem mámě, tátovi, babi, prostě jsem to takhle sdílela s níma*“.

Z emocionální zátěže se můžou vyvinout **obavy**, nebo různé formy obav můžou být průvodním jevem doprovázejícím emocionální pohnutí dětských dlužníků. Jednou z takových obav může být i představa, že dětský dlužník bude omezen na osobní svobodě, tedy obava, že dítě nebo mladiství skončí ve vězení nebo v ústavní péči s omezenou možností svobody.

Důvody vzniku dluhu, případně podmínky provázející existenci dluhu, ve spojení s dětským chápáním okolního světa a snahou o idealizaci postavení rodiče můžou v oblasti emocí vést k **přebírání odpovědnosti** dítěte nebo mladistvého na sebe, nebo až k sebeobviňování za vzniklou situaci. Takovýto přístup popisuje další slečna, která „...*si tu vinu bere na sebe, že maminka neměla práci, že neměli stálí bydlení, že si ty peníze půjčila kvůli ní a že prostě se jí s tím těžko žije*“. Tyto emoce spojeny s prožíváním existence dluhu dětského dlužníka mají následně vliv na emocionální vývoj dítěte nebo mladistvého a je potřeba je identifikovat a patřičným způsobem k nim přistupovat a řešit je. Sebeobviňování může být spojeno až s jistými projevy úvah o marnivosti vlastní existence v důsledku pocíťování viny za vzniklou situaci, jak lze vidět z opisu přístupu slečny podle slov její babičky: „...*jednou mi řekla, babičko, já jsem asi neměla žít a maminka by si ty peníze asi nepůjčila, a měl bejt klid*“.

Výše uvedené příklady emocionální zátěže rovněž ovlivňují i budoucí pohled na život a životní příležitosti dětských dlužníků, kteří musí řešit existenci dluhu a možnosti jeho splácení, místo řešení jiných, pro ně důležitých oblastí, které jsou navíc přiměřenější jejich věku. Vhodně to shrnuje výpověď respondenta, který tyto situace dětských dlužníků charakterizuje jako „...*obrovské lidské neštěstí, když přicházíte do života zatížených dluhama a místo od toho, abyste se starala o to, že můžete studovat, že můžete bydlet, abyste měla na nájem, na jídlo, tak řešíte exekuce, které jste nezpůsobili*“. Tíživá finanční situace spojená se splácením dluhu, u kterého navíc dítě nebo mladiství pocíťuje jistou míru krivdy, tedy pocit, že není přímo odpovědný za svou aktuální finanční situaci, ho může vést k hledání alternativních způsobů zabezpečování životních potřeb. Respondenti to vidí jako situaci, která například „...*to dítě nabádá nebo dává mu návod nebo nutí ho k tomu, aby se nechávalo zaměstnat na*

černo“. Tomuto vlivu existence dětského dluhu je potřeba v co největší míře zabránit, protože může mít dlouhodobé a dalekosáhle **následky** na budoucí život dětí a mladistvých bojujících s problémem dětských dlužníků.

### Závěr

Jak již bylo uvedeno, jsme si vědomí určitého zkreslení pohledu na problematiku dětských dlužníků, právě z důvodu metodologického přístupu ke zkoumání dané problematiky. Bereme v potaz skutečnost, že v jednotlivých reportážích mohli být, a zřejmě i skutečně byly, uváděny informace od respondentů sestaveny takovým způsobem, který vyhovuje zaměření daného pořadu. Nicméně, vzhledem k cíli našeho příspěvku, kterým je mimo jiné upozornit na skutečnost, že problém dětských dlužníků v České republice existuje a není úplně marginálním problémem, vzhledem k počtu dětí a mladistvých, kterých se týká, ani vzhledem k dopadům, krátkodobým i dlouhodobým, na tuto skupinu, považujeme výše uvedenou kvalitativní analýzu za důležitou součást diskuze dané problematiky.

Na základě provedené analýzy jsme byli schopni identifikovat nejen standardní situace, které vedou ke vzniku dluhů dětských dlužníků, ale rovněž nestandardní situace, u kterých hrají významnou roli rodinní příslušníci zanedbávající řádnou péči o děti. Následně jsme v rámci analýzy identifikovali přístup ke splácení dětských dluhů, při kterém hrají významnou roli samotní dětská dlužníci, a to buď formou financí získaných z placených praxí realizovaných při svém vzdělávání, nebo prostřednictvím brigád. Analýza poukázala i na významné dopady v oblasti psychické zátěže, a to jak přítomného prožívání situace s výrazným emočním dopadem, tak s ohledem na obavy spojené s problémem dětských dlužníků a v neposlední řadě taky na potenciální krátkodobé i dlouhodobé následky.

Domníváme se, že právě učitelé na základních a středních školách mají možnost pozitivním způsobem vplývat na žáky, coby potenciální oběti v podobě dětských dlužníků. Prostřednictvím citlivého přístupu při finančním vzdělávání lze rovněž žáky na danou problematiku upozornit a zvýšit tak jejich finanční povědomí v dané oblasti. Finanční vzdělávání tak může plnit jednak prevenční funkci, ale rovněž může být nástrojem využitelným i pro faktickou pomoc jednotlivým případům při výskytu dětského dlužníka v třídách. Současně zde vidíme možnost využití uvedených reportáží, nebo obdobně pojatých pořadů, přímo ve výuce s patřičným didaktickým usměrněním ze strany učitelů. Ve vhodném pedagogickém přístupu učitelů k danému tématu vidíme obrovský potenciál.

### Literatura

- Brennan, C. (2021). Good Debt vs Bad Debt. *Forbes Advisor*.  
<https://www.forbes.com/advisor/credit-score/good-debt-vs-bad-debt/>
- Dluhy a exekuce u dětí*. (2020). [Film].
- Frinta, O., Frintová, D., & Elischer, D. (2019). Děti a jejich dluhy – Aktuální stav v České republice. Díl první: Obecné poznatky a jednotlivé druhy dluhů. *Právní rozhledy*, 27(21), 725–735.
- Hertlová, M. (Režisér). (2020). *Konečná stanice exekuce*. [Film].
- Kornel, M. (2019). Zpráva ze semináře k dětským dlužníkům. *Právník*, 158(6), 611–612.

- Mapa exekucí. (2021). <http://mapaexekuci.cz/>
- Mašatová, K. (2021). Dluhy a finanční problémy. *Šance Dětem*.  
<https://sancedetem.cz/dluhy-financni-problemy>
- Nacher, P. (2015). *Konec finančních negramotů v Čechách*.
- Navrátilová, P., Jiříček, M., & Zlámal, J. (2013). *Finanční gramotnost 2*.
- Opletalová, A., & Kvintová, J. (2014). *Vybrané aspekty finanční gramotnosti v podmínkách základních a středních škol*.
- Smith, L. (2021). Good Debt vs. Bad Debt: What is the difference? *Investopedia*.  
<https://www.investopedia.com/articles/pf/12/good-debt-bad-debt.asp>
- Stýblová, K., & Gerlová, J. (Režiséri). (2020). *Dítě v exekuci*. [Film].
- Škopková, J. (Režisér). (2018). *Dítě v exekuční pasti*. [Film].
- Švaříček, R., & Šed'ová, K. (2014). *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*.
- Uhl, P. (2021). O dětských dluzích. *Soukromé právo*, 9(7-8), 2–5.

### **Kontakt**

Mgr. Ing. Peter Marinič, Ph.D.

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta MU

Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika

marinic@ped.muni.cz

Mgr. Martina Zelená

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta MU

Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika

200002@mail.muni.cz

## Methods of Formative Assessment at Secondary Vocational Schools

### Metódy formatívneho hodnotenia na stredných odborných školách

Igor MARKS; Viola TAMÁŠOVÁ

#### Abstract

*In this paper, we focus on the benefits of formative assessment for all participants in the educational process. Formative assessment is currently a topical issue and offers the teacher as a teaching manager many opportunities to get feedback on their practices and also allows students to get feedback on how they are learning. The paper also presents the basic methods of formative assessment, which can be applied to all types and levels of schools.*

#### Key words

*formative assessment; methods of formative assessment; feedback; benefits of formative assessment*

#### Abstrakt

*V príspevku sa venujeme výhodám formatívneho hodnotenia pre všetkých účastníkov edukačného procesu. Formatívne hodnotenie je v súčasnosti aktuálna téma a učiteľovi ako manažérovi vyučovania ponúka mnoho možností získať spätnú väzbu o svojich postupoch a taktiež žiakom umožňuje získať spätnú väzbu o tom, ako sa učia. Príspevok taktiež predstavuje základné metódy formatívneho hodnotenia, ktoré je možné aplikovať na všetkých typoch a stupňoch škôl.*

#### Kľúčové slová

*formatívne hodnotenie; metódy formatívneho hodnotenia; spätná väzba; výhody formatívneho hodnotenia*

#### Úvod

V centre pozornosti predkladaného príspevku je formatívne hodnotenie učiaceho sa ako aktuálna, pedagogicko-psychologická požiadavka pozitívnej pedagogiky. Učiteľ (SOŠ) ako manažér vyučovania má možnosti a voľnú ruku používať formatívne hodnotenie, ako proces, ktorý sa postupne implementuje do viacerých oblastí, či už ide o hodnotenie tých, ktorí sa vzdelávajú alebo hodnotenie učiacich sa v procese vlastného sebahodnotenia alebo hodnotenie projektov, tímových prác a prác jednotlivcov (Laufková, 2017).

Hlavným cieľom formatívneho hodnotenia je zdokonaľovať, rozvíjať a získavať nové profesijné kompetencie potrebné na riadenie a hodnotenie vyučovacieho procesu inovátívnymi formami a metódami (Bell & Cowie, 2001, Kaščák & Pupala, 2009, Kratochvílová, J. 2012, Straková & Slavík, 2013, Tóthová a kol., 2017).

Formatívne hodnotenie je dlhodobá, zodpovedná a náročná činnosť, ktorá – pokiaľ sa stane filozofiou školy – má zmysel a priebežne prináša preukázateľné výsledky. Ciele sebahodnotenia, ale aj metódy a formy si určuje škola samotná. To umožňuje jej autoreguláciu a manažovanie zvnútra. Využitím sebahodnotenia sa však zvyšuje aj kvalita poskytovaného vzdelávania, uvádzajú Spilková, 2012 a Marks, 2014.

V súčasnosti je už aj na úrovni SOŠ rozšírené poznanie o formatívnom hodnotení ako jednom zo súčasných trendov v oblasti hodnotenia na SOŠ a všetci účastníci výchovno-vzdelávacieho procesu na SOŠ sú uvedomujú jeho prínos. Či už pre žiakov, učiteľov, majstrov odbornej výchovy, inštruktorov, a pre školu, ako takú, a tiež pre strediská praktického vyučovania.

Súčasný učiteľ na všetkých školách by mal počas svojej práce používať sumatívne aj formatívne hodnotenie. Sumatívne hodnotenie zväčša zahŕňa meranie toho, čo sa žiaci naučili za určité časové obdobie. Má formálny charakter, zahŕňa čiastkové hodnotenie do sumarizačnej, záverečnej podoby. Najčastejšie má podobu oficiálnej klasifikácie. Ak v práci učiteľa prevažuje sumatívne hodnotenie, môže sa stať, že napr. pri záverečnom skúšaní, testovaní a pod. zistí, že jeho žiaci preberanú problematiku pochopili úplne inak, ako on sám očakával. Tomuto môžeme zabrániť používaním formatívneho (priebežného) hodnotenia, ktoré je orientované na potreby žiaka. Informácie, ktoré učiteľ získa mu poslúžia na plánovanie a zlepšovanie ďalšieho vyučovania. Učiteľ nielen vyhodnocuje stav žiakov, ale i stav vyučovania. Informácia je určená nielen učiteľovi, ale aj žiakovi. Učiteľ oznamuje žiakovi stav jeho rozvoja a zároveň má takáto informácia pre žiaka motivačný účinok (Kompolt, 2010, str. 158).

Takéto diagnostikovanie korešponduje podľa Gavoru (2010, str. 16) so súčasnými trendmi pri diagnostikovaní žiaka. Opúšťa sa model diagnostikovania orientovaný na chybu žiaka a pozornosť sa presúva na podporu a rozvoj žiaka. Zároveň sa postuluje téza pozdvihnúť žiaka na aktívny subjekt diagnostikovania. Žiak má vystupovať nielen ako diagnostikovaný, ale aj ako diagnostikujúci. Má pozorovať, skúmať a hodnotiť vlastnú činnosť a svoje vlastnosti. Má sa podporovať jeho sebareflexia, ktorá má viesť k tvorbe realistického sebaobrazu. Ide o tzv. autonómne hodnotenie (Slavík, 1999, str. 133-139).

### Výhody formatívneho hodnotenia

Diagnostické metódy, ktoré učiteľ používa priamo v triede počas vyučovania majú viacero výhod (Angelo & Cross, 1993, str. 4-7):

- majú formatívny charakter, na rozdiel od záverečných alebo hlavných skúšok poskytujú spätnú väzbu o učení žiakov;
- sú rýchle: často zaberú len pár minút počas vyučovacej hodiny na administráciu, dajú sa ľahko a rýchlo spracovať;
- sú flexibilné: môžu byť prispôsobené tak, aby vyhovovali jedinečným a špecifickým záujmom a potrebám vyučujúceho;
- sú anonymné pre žiakov (ale nemusia byť): cieľom hodnotenia v triede nemusí byť nevyhnutne potreba ohodnotiť nejakým stupňom prácu žiakov, príp. poskytnúť im spätnú väzbu o ich výkone, cieľom môže byť spätná väzba o učení sa žiakov. Anonymita môže zabezpečiť uvoľnenie sa žiakov, aby vyjadrili nielen to, čomu rozumejú, ale aj to, čomu nerozumejú;

- mají pozitivní vliv na samotný proces učení sa žiakov, podporu písania (spôsobilosť), kritického myslenia a na zvýšenie motivácie učenia sa.

Učitelia aj žiaci potrebujú efektívne spôsoby monitorovania učenia v priebehu školského roku. Hoci jednotliví učitelia často vymyslia, objavia alebo jednoducho narazia na stratégiu, ktorá funguje, tieto neformálne objavy sa málokedy stávajú predmetom verejného záujmu.

Údaje z podobných aktivít, ktoré sa odohrávajú v školách sú nesmierne dôležité pre zlepšenie vyučovania aj štúdia. Ukazujú žiakom ako sa učiť a študovať, povzbudzujú učiteľov, aby objektívne analyzovali to, čo sa udialo v triede a podporujú žiakov v sebahodnotení vlastných učebných procesov.

Uvedené metódy formatívneho hodnotenia je možné v rôznych modifikovaných podobách a formách používať na základných, stredných aj vysokých školách. Formatívne hodnotenie poskytuje množstvo informácií, ktoré môžu byť použité za účelom zlepšenia obsahu vyučovacej hodiny, vyučovacích metód a nakoniec aj učenia sa žiakov. Formatívne hodnotenie je najúčinnejšie, keď sa vykonáva často. Efektivita je zabezpečená vtedy, keď sa zistené informácie hneď vyhodnotia a využijú hneď na najbližšej vyučovacej jednotke.

V prípade častého využívania metód formatívneho hodnotenia, môžu mať nasledujúci vplyv (Haugen, 1999):

### **Pre školu, učiteľa:**

- zabezpečujú každodennú a hneď využiteľnú spätnú väzbu;
- zabezpečujú užitočnú väzbu o tom čo sa žiaci naučili bez straty času, ktorú si vyžaduje príprava testov, ústne skúšanie;
- umožňujú včas riešiť nepochopenie problematiky u žiakov;
- prispievajú k vytváraniu dobrých vzťahov so žiakmi, povzbudzujú ich k tomu, aby pochopili, že učenie a učenie sa sú stále prebiehajúce procesy ktoré si vyžadujú ich aktívne zapojenie.

### **Pre žiakov:**

- pomáhajú rozvíjať sebahodnotenie a spôsobilosť ako sa učiť;
- znižujú pocity izolácie a bezmocnosti;
- vzrastá porozumenie a rozvíja sa schopnosť kriticky myslieť o obsahu vyučovacej hodiny;
- zabezpečujú dlhodobé uchovanie nadobudnutých informácií.

### **Vybrané metódy formatívneho hodnotenia**

Existuje množstvo metód formatívneho hodnotenia. Angelo a Cross (1993, str. 115-361) uvádzajú až 50 takýchto metód. Pre učiteľov, ktorí cielene nepracovali s formatívnym hodnotením sa odporúča začať s nasledujúcimi metódami:

### **1. „Rozumiem, nerozumiem“ (The One-Minute Paper)**

Učiteľ 2-3 minúty pred koncom vyučovacej hodiny poprosí žiakov, aby písomne a heslovite odpovedali na niektorú z nasledujúcich otázok: „*Čo bola najdôležitejšia vec, ktorú si sa dnes naučil?*“; „*Ktorý problém zostal pre Teba nezodpovedaný?*“. Príp. môže žiakom poskytnúť nedokončenú oznamovaciu vetu: „*Za najdôležitejšie, čo som sa dnes naučil, považujem...*“; „*Na dnešnej vyučovacej hodine mi nebolo jasné...*“ (Enerson, Diane M. - Plank, Kathryn M. - Johnson, R. Neill, 2007, s. 5)

Táto metóda umožňuje hodnotiť vzťah medzi učebnými cieľmi a predstavami žiakov o týchto cieľoch a ich vlastným učením. Môže sa používať napríklad na vyučovacích hodinách, kde žiaci pracujú s veľkým množstvom nových, základných informácií, ktoré slúžia na uvedenie do danej problematiky a pod.

### **2. „V čom nemám jasno“ (The Muddiest Point)**

Učiteľ požiada žiakov, aby písomne v niekoľkých bodoch uviedli krátku a rýchlu odpoveď na otázku: „*Čo bolo pre vás najmenej jasné, zreteľné, zrozumiteľné na dnešnej vyučovacej hodine, na zadaní domácej úlohy, pri čítaní, pri sledovaní filmu...?*“

Táto metóda poskytuje rýchlu spätnú väzbu o tom, ktorý problém je pre žiaka najmenej zrozumiteľný, resp. problém, ktorý najmenej pochopil.. Táto informácia môže pomôcť učiteľovi rozhodnúť sa, čo musí v budúcnosti viac zdôrazniť a koľko času venovať danej téme, resp. problematike. Žiaci sa musia taktiež rýchlo rozhodnúť a určiť, čomu nerozumejú a sú schopní vyjadriť svoje nejasnosti. Metóda sa odporúča použiť na konci vyučovacej hodiny, lekcie, tematického celku, zadania a pod.

### **3. „Zhrnutie jednou vetou“ (The One-Sentence Summary)**

Učiteľ požiada žiakov, aby zhrnuli preberané učivo do 1-2 viet. Pre učiteľa to môže byť meradlo, do akej miery dokážu žiaci zhrnúť (výstižne, úplne, presne) veľké množstvo informácií. Žiaci by sa mali držať pravidiel pre tvorbu viet, musia tvorivo premýšľať o obsahu toho, čo sa práve naučili. Žiaci získajú spôsobilosť zostručniť informácie, tie potom môžu ľahšie spracovať a zapamätať si.

### **4. „Parafrázovanie“ (Directed Paraphrasing)**

Učiteľ vyzve žiakov, aby prerozprávali časť vyučovacej hodiny vlastnými slovami, príp. ju prerozprávali pre konkrétne (fiktívne) publikum, účel. Táto metóda umožňuje skúmať ako žiaci chápu informácie, ich schopnosť transformovať informácie do takej zmysluplnej podoby, aby jej rozumeli aj iné špecifické skupiny ako žiak a učiteľ. Táto metóda je oveľa komplexnejšia ako obyčajné parafrázovanie (súhrn) v tom, že škola učí žiaka hovoriť a písať za konkrétnym účelom a pre konkrétne publikum.



## 5. „Praktické využite učiva“ (Application Cards)

Potom ako sú žiaci uvedení do danej problematiky, učiteľ rozdá žiakom papiere a požiada ich, aby napísali najmenej jedno možné, reálne využite problematiky, ktorej sa práve venovali. Táto metóda umožňuje rýchlo určiť, či žiaci porozumeli preberanému učivu. Zároveň sú žiaci donútení spájať nové informácie s predchádzajúcimi znalosťami a poznatkami.

Dané metódy vyzerajú na pohľad jednoducho. Problém však je, že sa pre nedostatok času na vyučovacích hodinách neobjavujú vôbec. Tým pádom chýbajú učiteľom podklady a poznámky, ktoré môžu poslúžiť pre spätnú väzbu vo vyhodnocovaní vyučovacej hodiny. Učiteľia tak následne opakujú stále tie isté chyby a učia stále tým istým zaužívaným spôsobom.

Pri navrhovaní vlastných metód formatívneho hodnotenia sa medze nekladú. Učiteľia musia mať však na pamäti, aby takéto metódy boli jednoduché. Musia si sami položiť nasledujúce jednoduché otázky: „*Čo chcem, aby sa žiaci študenti naučili?*“; „*Aký druh odpovede dostanem?*“ a pod. Učiteľia musia zisťovať len na tie informácie, ktoré sú pre nich v danom momente relevantné, tie ktoré chcú ako učiteľia ďalej spracovávať, vyhodnocovať a využívať do budúcnosti.

Žiaci zároveň musia vedieť, prečo učiteľ používa danú metódu. Pravdivé a rozumné vysvetlenie metódy a jej účelu môže dobre ovplyvniť ďalšie plánovanie vyučovania.

Po zhromaždení údajov od žiakov je potrebné analyzovať ich, odpovede roztriediť do niekoľkých hlavných kategórií, a hlavne nič neprehliadnuť. Učiteľia si môžu pomôcť otázkami: „*Aké odpovede sa najčastejšie vyskytujú?*“; „*Čo som ešte nevedel o mojich žiakoch?*“; „*Ako plánujem získané informácie ďalej využiť?*“ (Enerson, Plank & Johnson, 2007, str. 1-2). Ďalej sa netreba báť oboznámiť svojich žiakov s časťou analyzovaných dát. Žiakom môžu získané informácie poslúžiť ako pomôcka na zlepšenie ich učebných zručností (Nicola & Macfarlane-Dickb, 2006, str. 208-210).

## Záver

Jedným zo spôsobov, ako zlepšiť vzdelávanie, je zlepšiť vyučovanie. Metódy formatívneho hodnotenia môžu k tomu napomôcť. Ich výhodou je, že si nevyžadujú špecializovanú odbornú prípravu, môžu ich totiž vykonávať všetci učiteľia, na všetkých stupňoch a druhoch škôl, s rôznou aprobáciou.

## Pod'akovanie

Príspevok je súčasťou riešenia medzinárodného vedeckého projektu IGA 007VŠDTI/2020 – Manažérske kompetencie a inovácie v súčasnej edukačnej praxi.

## Literatúra

- Angelo, T. A., & Cross, K. P. (1993). *Classroom Assessment Techniques*. San Francisco: Jossey\_Bass Publishers.
- Bell, B., & Cowie, B. (2001). The characteristics of formative assessment in science education. *Science Education*, 85(5), 536–553.

- Enerson, D. M., Plank, K. M., & Johnson, R. N. (2007). *An Introduction to Classroom Assessment Techniques*. Dostupné z [http://www.schreyerinsitute.psu.edu/pdf/classroom\\_assessment\\_techniques\\_intro.pdf](http://www.schreyerinsitute.psu.edu/pdf/classroom_assessment_techniques_intro.pdf)
- Gavora, P. (2010). *Akí sú moji žiaci? Pedagogická diagnostika žiaka*. Nitra: Enigma Publishing s.r.o.
- Haugen, L. (1999). *Classroom Assessment Techniques (CATs)*. Dostupné z <http://www.celt.iastate.edu/teaching/cat.html>
- Kaščák, O., & Pupala, B. (2009). *Výchova a vzdelávanie v základných diskurzoch*. Prešov: Rokus.
- Kompolt, P. (2010). *Pedagogická diagnostika a akčný výskum*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- Katochvílová, J. (2012). Aktivní spoluúčast žáka při hodnocení – zdroj inspirace rozvoje osobnosti žáka. In H. Lukášová, (Ed.), *Proměny pojetí vzdělávání a školního hodnocení* (s. 151–180). Praha: Asociace waldorfských škol.
- Laufková, V. (2017). Formativní hodnocení v zahraničí a v České republice. *E-pedagogium*, 17(1), 89-99, dostupné z: <https://e-pedagogium.upol.cz/pdfs/epd/2017/01/08.pdf>
- Marks, I. (2014). Formative (Classroom) Assessment Techniques. *Acta Technologica Dubnicae*, 4(1), 46-50.
- Nicola, D. J., & Macfarlane-Dickb, D. (2006). Formative assessment and selfregulated learning: a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218.
- Slávik, J. (1999). *Hodnocení v současné škole*. Praha: Portál.
- Spilková, V. et al. (2004). *Současné proměny vzdělávání učitelů*. Brno: Paido.
- Straková, J., & Slavík, J. (2013). (Formativní) hodnocení – aktuální téma. *Pedagogika*, 63(3), 277-284.
- Tóthová, R., Kostrub, D., & Ferková, Š. (2017). *Žiak, učiteľ a výučba (Všeobecná didaktika pre študentov učiteľstva)*. Prešov.

## **Kontakt**

Mgr. Igor Marks, PhD.  
Vysoká škola DTI  
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
[marks@dti.sk](mailto:marks@dti.sk)

doc. PhDr. Viola Tamášová, CSc.  
Vysoká škola DTI  
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
[tamasova@dti.sk](mailto:tamasova@dti.sk)

## Solution for Picking up Orders in the Warehouse Using the Salesman Problem Method

### Řešení vyzvedávání objednávek ve skladě pomocí metody obchodního cestujícího

Petr MATĚJKA; Jan VÁLEK

#### Abstract

*In this article we deal with the issue of finding optimal transport routes in warehouses. If the collection of goods from different positions in the warehouse is not controlled in any way, it is a random process that leads to waste. Optimizing this process saves time for warehouse workers and the carts used for these moves.*

*Finding the optimal route can be seen as a Euclidean problem of a business traveler with points in two places in the warehouse.*

#### Key words

*picking up orders; optimal route; warehouse*

#### Abstrakt

*V tomto článku se zabýváme problematikou hledání optimálních přepravních cest ve skladech. Pokud není vyzvedávání zboží z různých pozic ve skladu nijak řízeno, jedná se o náhodný proces, který vede k plýtvání. Optimalizace tohoto procesu šetří čas pracovníků ve skladu i vozíků, které se pro tyto přesuny používají.*

*Na hledání optimální cesty lze nahlížet jako na eukleidovský problém obchodního cestujícího s body na dvou místech ve skladě.*

#### Klíčová slova

*vyzvedávání objednávek; optimální cesta; sklad*

#### Úvod

Na základě studií (viz např. de Koster, Le-Duc & Roodbergen, 2007) bylo odhadnuto, že 20 % nákladů na logistiku souvisí se skladováním a že až 65 % celkových nákladů na provoz skladu vzniká v důsledku vyzvedávání objednávek, což je proces odebírání předmětů ze skladovacího prostoru, abychom vyhověli požadavkům zákazníků na včasné dodání objednaného zboží (Frazelle, 2002; Tompkins, White, Bozer & Tanchoco, 2003).

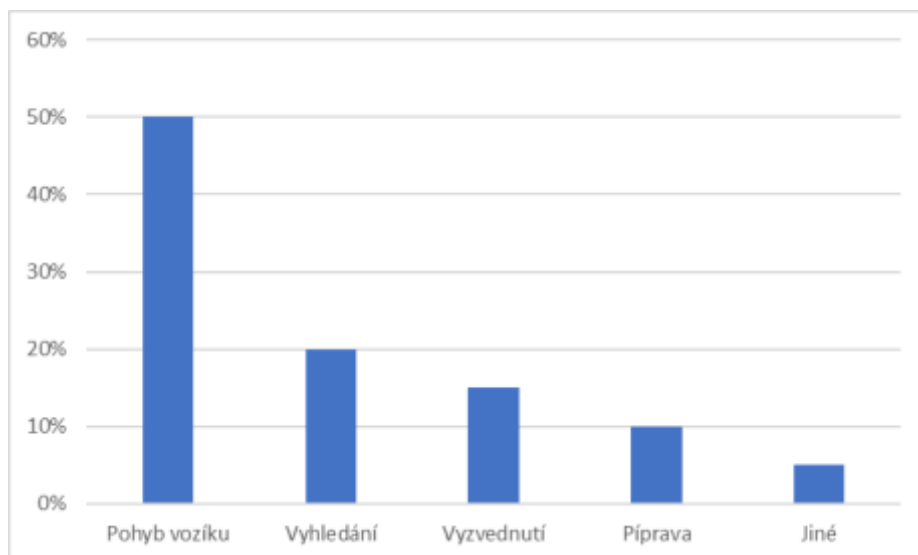
V důsledku toho může optimalizace vyzvedávání objednávek podstatně snížit náklady na skladování a logistiku.

## Aplikace ve skladu

Osvědčenou technikou optimalizace vyzvedávání objednávek je shlukování objednávek (de Koster, Roodbergen, van Voorden, 1999), což je seskupení objednávek a jejich průběžné vyzvednutí během jedné jízdy vozíku skladem. Při shlukování objednávek se tedy usiluje o seskupení objednávek do skupin, aby byla minimalizována celková doba zpracování objednávek, což zahrnuje dobu cesty, dobu vyhledání zboží, dobu vyzvednutí zboží a přípravný čas.

Doba cesty se týká času, který vozík potřebuje k cestě mezi místy při postupu vyzvedávání objednávek, doba vyhledání se týká času, který je třeba k identifikaci předmětů, které budou vyzvednuty, doba vyzvednutí se týká času, který je třeba k přemístění požadovaného počtu předmětů ze skladovacích míst do vozíku nebo vozidla, a přípravný čas se týká času, který je třeba pro administrativní a přípravné úkoly na začátku a na konci každého postupu vyzvednutí (Chew & Tang, 1999). Obvyklé rozložení doby zpracování objednávek je ukázáno na obrázku 1.

**Obrázek 1: Obvyklé rozložení doby zpracování objednávek.**



*Zdroj: Tompkins, White, Bozer & Tanchoco (2003).*

Z důvodu významu doby cesty je účelovou funkcí u problému shlukování objednávek obvykle minimalizace doby cesty (nebo vzdálenosti) napříč všemi postupy vyzvednutí. Při problému navigace vozíku se usiluje o minimalizaci vzdálenosti ujeté (jedním) vozíkem, za předpokladu několika vyzvedávacích míst, která je nutné navštívit. Jedná se o zvláštní případ problému obchodního cestujícího kvůli obvyklému obdélníkovému rozvržení skladovacího prostoru ve skladu. Ratliff a Rosenthal (1983) uvedli, že problém navigace vozíku lze vyřešit v polynomiálním čase., to znamená, že rozhodovací verze problému je NP-úplná, tedy existuje nedeterministický algoritmus, který vydá jak odpověď ano, tak odpověď ne vždy po maximálně polynomiálním počtu kroků.

Jejich algoritmus je však příliš časově náročný, aby byl začleněn jako podprogram v algoritmech pro problém shlukování objednávek. Výsledné postupy vyzvedávání navíc nejsou nutně intuitivní a mohou tedy zvýšit počet chyb vozíku. V důsledku toho



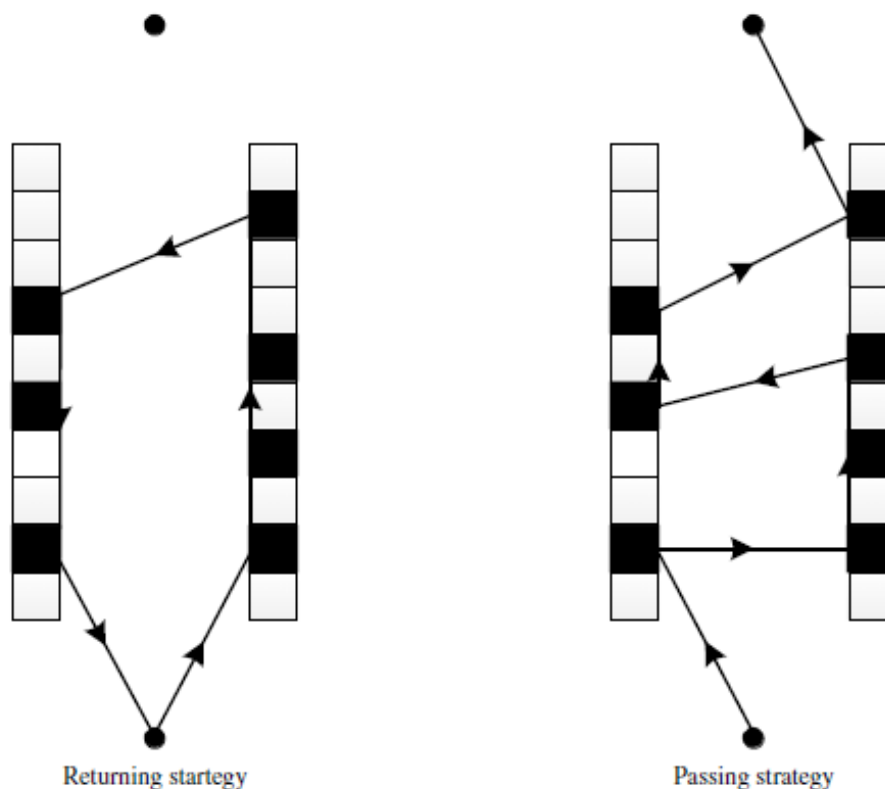
a ven, z obou konců, a to takovým způsobem, že vzdálenost, která *není* přejeta, je maximální.

- Při strategii směřování *kombinace* je každá ulička zcela přejeta nebo je do ní vjížděno a je opuštěna ze stejného konce (Henn, 2012), což obvykle vytvoří téměř optimální řešení (Bartholdi & Hackman, 2011).

Všechny strategie zahrnují řešení dvou zásadních problémů se směřováním uliček (viz obr. 3):

- optimální vyzvednutí všech požadovaných položek a současně přejetí celé uličky (označování jako *strategie projíždění*);
- optimální vyzvednutí všech požadovaných položek a návrat na konec uličky, kde do ní bylo vjeto (označováno jako *strategie návratu*).

**Obrázek 3: Dva problémy s navigací uličkami**



Ve většině algoritmů týkajících se problému shlukování objednávek je doba cesty, která uplyne během projíždění z jedné strany uličky na druhou stranu uličky ignorována, je to z důvodu vyšší efektivity samotného algoritmu.

V tomto článku uvádíme, že tyto dva *problémy s navigací uličkami*, které jsou zvláštními případy problému obchodního cestujícího lze vyřešit účinně:

- v případě strategie projíždění jako  $O(n^2)$  čas a
- v případě strategie návratu jako  $O(n)$  čas, kde  $n$  je počet vyzvedávacích míst v uličce.

Protože  $O(n^2)$  čas může být výpočetně prohibitivní při řešení rozsáhlých instancí problému shlukování objednávek, uvádíme, že přibližné náklady na strategii projíždění, vyvozené z minimálního větvení pro vyzvedávací místa, lze vypočítat jako  $O(n)$  čas. Podrobnosti jsou uvedeny v následující části

### **Problém obchodního cestujícího ve škole**

V předchozí části jsme hovořili o problému obchodního cestujícího z pohledu podnikového. To s sebou ale přináší otázky, které jsou spojeny se vzděláváním dotčených zaměstnanců. Nabízí se dvě možnosti, a to je vzdělávání zaměstnanců během zaměstnání anebo příprava budoucích zaměstnanců během jejich školní docházky na základních nebo středních školách.

Jedny z cílů základního vzdělávání podle (RVP ZV, 2017) jsou:

- *podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů;*
- *rozvíjet u žáků schopnost spolupracovat a respektovat práci a úspěchy vlastní i druhých.*

A můžeme pokračovat ke klíčovým kompetencím:

Kompetence pracovní

Podle (RVP ZV, 2017) na konci základního vzdělávání žák:

- *používá bezpečně a účinně materiály, nástroje a vybavení, dodržuje vymezená pravidla, plní povinnosti a závazky, adaptuje se na změněné nebo nové pracovní podmínky;*
- *přistupuje k výsledkům pracovní činnosti nejen z hlediska kvality, funkčnosti, hospodárnosti a společenského významu, ale i z hlediska ochrany svého zdraví i zdraví druhých, ochrany životního prostředí i ochrany kulturních a společenských hodnot.*

Cílovým zaměřením vzdělávací oblasti MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE pak je podle (RVP ZV, 2017):

- *rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů;*
- *vytváření zásoby matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu;*
- *provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému.*

A konečně Očekávanými výstupy pak podle (RVP ZV, 2017) jsou:

- *M-9-1-08 formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav*
- *M-9-1-09 analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel*
- *M-9-2-05 matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů*
- *M-9-4-02 řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí*

Obdobné výňatky bychom mohli provést také ve vzdělávací oblasti INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE (RVP ZV, 2017) nahrazené vzdělávací oblastí INFORMATIKA v RVP ZV (2021), ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE (RVP ZV, 2017).

Stejně tak můžeme nahlížet na vzdělávání na gymnáziích, v jehož RVP bychom opět mohli nalézt cíle, kompetence a očekávané výstupy, které podporují tuto práci ve skladovacích prostorech a odbavování objednávek s co nejnižšími náklady. Při zkoumání RVP SOV by již bylo tento úkol obtížnější splnit, neboť ty jsou v některých částech odlišné, nicméně při zobecněném náhledu na RVP SOV konstatujeme, že také v nich je práce s výše uvedenými postupy podporována.

S problémy tohoto typu se ale žáci nesetkávají pouze během studia nebo při práci ve skladu, ale také v běžném životě. Pokud zůstaneme u skladování určitých produktů tak je mu blízko obchod, kde se jako zákazníci pohybujeme mezi regály a vkládáme zboží do košíku. Můžeme se po prodejní ploše pohybovat chaoticky, což je náročné na čas, nebo podle seznamu položek, které chceme koupit a v jaké uličce se zbožím se právě nacházíme. Počáteční a koncový bod bývají zpravidla tytéž dveře.

V obchodě, na prodejní ploše, můžeme ještě chvíli zůstat, a to při pohledu z druhé strany a to zaměstnanecké. Konkrétně budeme řešit úkol spojený s výměnou cenovek u zboží, jelikož nám jedna slevová akce končí a další začíná a je potřeba vyměnit cenovky. Počáteční a koncový bod bude v tomto případě kancelář zaměstnance.

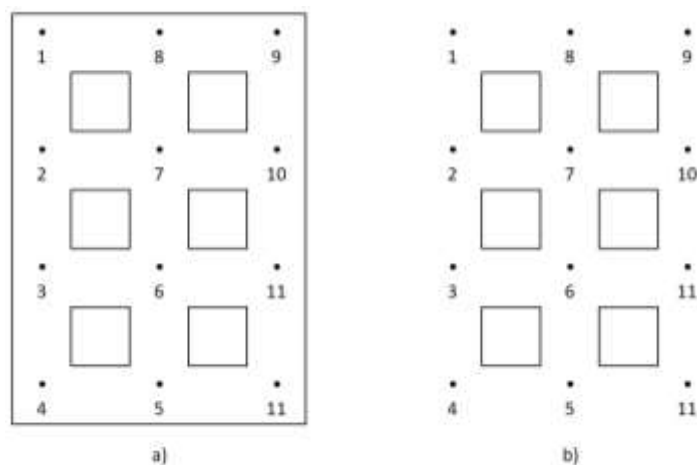
Mezi další aktivity, které v běžném životě provádíme, a využijeme při jejich plánování a realizaci Problém obchodního cestujícího patří:

- svoz odpadu;
- rozvoz zboží/jídla;
- čištění ulic (pravidelné jarní čištění nebo v zimních měsících odklizení sněhu);
- doručování pošty;
- sečení trávy na členitém pozemku;
- rozvod elektřiny, plynu;
- odečet stavu elektroměrů v ulici;
- plánování směn;
- práce bezpečnostní služby při ostraze rozlehlého objektu.

Z našeho výčtu je tedy patrné, že výše popisované je nutné zařadit jako jednotlivé dílčí úkoly do školské praxe. Proto nyní uvedeme jeden konkrétní příklad i s řešením (Lucie Ondráková, 2020, Některé úlohy z teorie grafů, Bakalářská práce, Vedoucí Mgr. Helena Durnová, Ph.D.).

Nakupujeme v pro nás neznámém obchodě, musíme tak projít všemi uličkami. Jaké pořadí uliček zvolit, abychom byli v každé právě dvakrát (jednou se budeme dívat pouze vlevo a potom pouze vpravo, tak shlédneme všechny regály (viz Obrázek 4).



**Obrázek 4: Schematické znázornění rozložení reálů v prodejně a uzlové body**

Pozn. 1: Tam kde je plná čára je regál se zbožím, je potřeba se tedy dívat vlevo i vpravo, při jízdě z bodu 1 do bodu 2 v obrázku 4. a) jsou regály po obou stranách, v obrázku 4. b) pouze po naší levé ruce

Pozn. 2: prohlížení každé hrany bude trvat 1 minut

Nyní budeme projíždět mezi regály tak, že budeme sledovat při jednom průjezdu pouze jednu stranu. Výchozí bod bude 1, pak pro obrázek 4. a) pokračujeme do: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 6, 3, 2, 7, 10, 9, 8, 7, 6, 11, 12, 5, 4, 3, 6, 5, 12, 11, 10, 7, 2, 1, 8, 1; pro obrázek 4. b) pokračujeme do: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 7, 2, 7, 10, 11, 6, 3, 6, 11, 12, 5, 6, 7, 8, 1. Vidíme, že v případě obrázku 4. a) nám bude prohlídka trvat 34 minut, v případě obrázku 4. b) 24 minut. Mohli bychom zvolit i jiný vzorec procházení, ale pak bychom již některou uličkou procházeli vícekrát, a to si bude prodlužovat čas strávený v obchodě.

Druhým příkladem může být cestovní dovolená, kdy při cestě po České republice budeme chtít navštívit všechna krajská města, právě jednou a urazit co nejkratší vzdálenost. Pokud vyjedeme z Brna, nabízí se možnost projet městy v pořadí: Brno, Zlín, Ostrava, Olomouc, Pardubice, Hradec králové, Liberec, Ústí nad Labem, Karlovy Vary, Plzeň, Praha, Jihlava, Brno. Ovšem zda je tato cesta nejkratší bychom zjistili tak, že bychom si do tabulky zapisovali vzdálenosti mezi jednotlivými městy a hledali vždy takovou cestu, která je nejkratší (například jako v Tabulce 1).

Tento úkol je již časově náročný a vyžaduje i znalost dopravní infrastruktury, neboť ne vždy nejkratší cesta mezi městy bude ta nejvýhodnější. Proto bychom tento úkol zařadili na střední školu. Pro základní školy bychom modifikovali úkol, a to například na krajská města Moravy a Slezska, tj. Brno, Zlín, Ostrava a Olomouc. Vzdálenosti máme uvedené v tabulce 1.

V tomto případě můžeme opět volit nejkratší vzdálenost, potom budeme projíždět městy: Zlín, Olomouc, Brno, Ostrava, Zlín což je vzdálenost 410 km (podle tabulky 1). To nemusí být vždy nejefektivnější a lze trasu zkrátit například pořadím Ostrava, Olomouc, Brno, Zlín, Ostrava, což je 371 km.

Vidíme, že ve všech případech tento úkol zvládneme provést ručně bez pomoci techniky. Takovéto jednoduché, leč časově náročné příklady zvládnou již žáci na ZŠ. Takové úkoly, ale mají mezi předmětový vztah Matematiky a Informatiky a velký přesah do praktického života, na který ZŠ, SŠ a G připravují.

Tabulka 1: Vzdálenosti krajských měst v ČR

v km	Brno	České Budějovice	Hradec Králové	Jihlava	Karlovy Vary	Liberec	Olomouc	Ostrava	Pardubice	Plzeň	Praha	Ústí nad Labem	Zlín
Brno	X	186	142	93	335	239	78	165	138	296	202	294	96
České Budějovice	186	X	217	126	216	242	259	346	196	133	140	232	288
Hradec Králové	142	217	X	110	245	97	149	240	21	206	112	166	212
Jihlava	93	126	110	X	256	185	166	253	89	186	123	215	188
Karlovy Vary	335	216	245	256	X	205	408	495	237	83	133	122	429
Liberec	239	242	97	185	205	X	246	335	118	196	102	92	309
Olomouc	78	259	149	166	408	246	X	93	147	369	275	367	63
Ostrava	165	346	240	253	495	335	93	X	240	456	362	454	104
Pardubice	138	196	21	89	237	118	147	240	X	198	104	196	210
Plzeň	296	133	206	186	83	196	369	456	198	X	94	146	390
Praha	202	140	112	123	133	102	275	362	104	94	X	92	296
Ústí nad Labem	294	232	166	215	122	92	367	454	196	146	92	X	389
Zlín	96	288	212	188	429	309	63	104	210	390	296	389	X

## Závěr

Zkoumali jsme dva problémy s navigací, které vznikají v kontextu vyzvedávání objednávek ve skladu. Lze na ně nahlížet jako na eukleidovské problémy obchodních cestujících s body na dvou různých místech. Algoritmy řešení jsou určeny k použití jako hlavních součástí v algoritmech pro problém shlukování objednávek. Tento postup umožňuje, při jeho aplikaci ve skladu, optimalizovat potřebné zdroje pro obsluhu skladu. Právě ve skladu bude efektivnější a dojde k minimalizaci plýtvání. Současně jsme ukázali příklady, které lze zařadit do školské praxe a připravovat již žáky základních škol na takové úkoly, které se týkají práce ve skladovém hospodářství anebo zkrácení času při vykonávání nutných činností.

## **Literatura**

- Bartholdi, J., & Hackman, S.T. (2011). *Warehouse & distribution science*; <http://www.warehouse-science.com>.
- Chew, E. P. & Tang, L.C. (1999). Travel time analysis for general item location assignment in a rectangular warehouse, *European Journal of Operational Research*. 112, 582–597; doi:10.1016/S0377-2217(97)00416-5.
- Frazelle, E. (2002). *World-class warehousing and material handling*.
- Hall, R. W. (1993). Distance approximations for routing manual pickers in a warehouse, *IIE Transactions*, 25(4), 76–87; doi:10.1080/07408179308964306.
- Henn, S. (2012). Algorithms for on-line order batching in an order picking warehouse, *Computers & Operations Research*. 39(11), 2549–2563; doi:10.1016/j.cor.2011.12.019.
- de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: a literature review, *European Journal of Operational Research*. 182, 481–501; doi:10.1016/j.ejor.2006.07.009.
- de Koster, R., Roodbergen, K., & van Voorden, R. (1999). Reduction of walking time in the distribution center of De Bijenkorf, In: Speranza, M. G. & Stähly, P. (eds.) *New trends in distribution logistics*, Lecture Notes in Economic and Mathematical Systems, vol. 480, Springer, Berlin, 215–234; doi:10.1007/978-3-642-58568-5\_11.
- Petersen, C. G. (1997). An evaluation of order picking routing policies”, *International Journal of Operations & Production Management*, 17(11). 1098–1111; doi:10.1108/01443579710177860.
- Ratliff, H. D., & Rosenthal, A. S. (1983). Order-picking in a rectangular warehouse: a solvable case of the traveling salesman problem, *Operations Research*. 31(3), 507–521; doi:10.1287/opre.31.3.507.
- Roodbergen, K. J. (2001). *Layout and routing methods for warehouses (No. EPS-2001-004-LIS)*. ERIM Ph.D. Series research in Management. hdl.handle.net/1765/861.
- RVP ZV. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*.
- RVP ZV. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2003). *Facilities planning*.

## **Kontakt**

Ing. Petr Matějka, MBA  
Technická univerzita v Liberci, Katedra výrobních systémů a automatizace  
Studentská 2, 461 17, Liberec, Česká republika  
pmatejka@gmail.com

PhDr. Jan Válek, Ph.D.  
Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
valek@ped.muni.cz

## The Life and Work of Josef Klika and its Significance for Physics Education

### Život a dílo Josefa Kliky a jeho význam pro fyzikální vzdělávání

Tomáš MILÉŘ

#### Abstract

*Josef Klika (1857–1906) was a very prominent and respected figure of Czech pedagogy in the second half of the 19th century. The paper summarizes Klika's pedagogical organizational, writing and editorial activities. Throughout his life, Josef Klika has devoted himself to the issue of teaching physics, the development of its methodology, the creation of methodical materials, but also the writing of a number of popular articles and books on physics and nature. The aim of the paper is to draw attention to the permanent importance of Josef Klika for the development of physics teaching.*

#### Key words

*Josef Klika; physics instruction; physics teaching methodology; pedagogy; 19th century.*

#### Abstrakt

*Josef Klika (1857–1906) byl velmi výraznou a respektovanou osobností české pedagogiky druhé poloviny 19. století. Příspěvek shrnuje Klikovu pedagogickou činnost organizační, autorskou a vydavatelskou. Josef Klika se po celý svůj život věnoval problematice výuky fyziky, rozvíjel její metodologii, vytvářel a vydával metodické materiály, ale také napsal řadu popularizačních článků a knih o fyzice a přírodě. Cílem příspěvku je upozornit na trvalý význam Josefa Kliky pro rozvoj fyzikálního vzdělávání.*

#### Klíčová slova

*Josef Klika; výuka fyziky; didaktika fyziky; pedagogika; 19. století.*

#### Úvod

Josefa Klika (1857–1906) nepatří dnes k nejnámějším osobnostem české pedagogiky. Je-li pedagogické obci znám, pak nejvíce jako komeniolog a propagátor díla G. A. Lindnera, jenž byl jeho učitelem. Je znám také jako encyklopedik, jelikož přispíval do Ottova slovníku naučného a spolu s Josefem Sokolem byl hlavním editorem Stručného pedagogického slovníku. Klikovo pedagogické působení bylo však daleko rozsáhlejší. Ve druhé polovině 19. století byl jedním z nejvýznamnějších a nejaktivnějších pedagogických spisovatelů. Kromě práce řadového učitele (později ředitele), přispíval snad do všech tehdejších pedagogických časopisů; byl také šéfredaktorem Paedagogických rozhledů. Jeho každodenní „mravenčí“ prací byla činnost korektorská a editorská, při které pečlivě a zodpovědně kontroloval a opravoval texty knih, učebnic

a článků, jež připravoval k vydání. Kromě toho organizoval pedagogické výstavy a muzejní sbírky, často přednášel v učitelských spolcích, besedách a klubech pro odborníky i veřejnost, psal učebnice, metodické a popularizační knihy, vymýšlel učební pomůcky (hlavně obrazové). Mnohokrát prokázal osobní statečnost, když se veřejně postavil na obranu českého jazyka proti snahám o opětovné poněmčování škol a proti klerikálům usilujícím o církevní nadvládu nad školami (Pokorný, 1987).

**Obrázek 1: Portrét Josefa Kliky (1899)**



*Zdroj: (Štraus, 1957)*

V tomto článku chceme upozornit na významnou Klikovu činnost v oblasti rozvoje metodiky výuky přírodních věd, především fyziky. Fyzika (dříve psáno „fysika“, resp. „silozpyt“) byla jeho oblíbenou přírodní vědou, ke které se po celý svůj život vracel; zabýval se metodikou její výuky, uspořádáním učiva, školními pokusy, pomůckami atd. Josefa Klika bychom mohli označit za průkopníka didaktiky fyziky v jejím raném stádiu. Dnes rozlišujeme čtyři fáze vývoje didaktiky fyziky: metodické, aplikační, integrační a komunikační (Dvořák, 2015). V různých obdobích se k výuce fyziky přistupovalo různým způsobem, resp. uplatňovalo se jiné pojetí výuky fyziky. Metodické pojetí uplatňované v 19. století se udrželo až do poloviny 20. století.

Výuka fyziky se u nás začala uplatňovat od r. 1869 po přijetí říšského školského (tzv. Hasnerova) zákona. Školská reforma, kterou tento zákon umožnil, vytvořila prostředí, ve kterém se Josef Klika dokázal maximálně realizovat. Nikdy však neusiloval o vlastní prospěch, ale vždy pracoval „pro dobro věci“, tj. pro dobro svých žáků, povznesení českého jazyka, popularizaci přírodních věd, zlepšování stavu školství, rozvoj metodiky výuky všech předmětů, přičemž snad nejvíce prospěl právě fyzikálnímu vzdělávání.

**Život Josefa Kliky**

Josef Klika pocházel z učitelské rodiny. Byl synem učitele a spisovatele Josefa Kliky (1833–1873), který také sepsal učebnice české mluvnice, přírodopisu a fyziky (Klika & Sokol, 1893). V dětství tak byl Josef a jeho dva bratři obklopen českými knihami. Jistě není náhoda, že všichni tři bratři se také stali učiteli: Josef v Praze, Jaroslav v Makově a Otokar v Morašicích u Litomyšle. Lze říci, že otcova činnost učitelská a literární životní dráhu Josefa Kliky předurčila. Prostředí, ve kterém vyrůstal, podnítilo u něj lásku k českému jazyku a přírodním vědám, přičemž oba tyto zájmy skloubil ve své

celoživotní činnosti učitelské a publikační. Velkou stopu v něm zanechalo čtení knihy F. S. Kodyma „Naučení o živlech, jejich moci a vlastnostech“ (Kodym, 1848; Kodym, 1863), jak dokládá tato zmínka (Klika, 1877): „*Pisatel těchto řádků přiznává se, že čtení Kodymova „Naučení o živlech“ vzbudilo v něm lásku a náklonnost k vědám přírodním a odporučuje tedy z vlastní zkušenosti spis Kodymův pp. kolegům co nejvřeleji.*“

Klika se po otcově smrti ujal jeho rozpracovaných písemností, které dokončil a připravil k vydání; především šlo o:

- 2. vyd. Botaniky (r. 1875)
- heslo „Fysika“ v 5. dílu Názorného atlasu ke Slovníku naučnému (Rieger, 1875)
- 3. vyd. (r. 1881) Botaniky pro ústavy učitelské a vyšší třídy reálných škol

Z hlediska fyzikálního vzdělávání je významné, že Josef Klika starší vytvořil kvalitní fyzikální učebnici *Fysika pro nižší třídy gymnasií a reálných škol* (1. vyd. 1873), která byla moderní po obsahové i didaktické stránce. Už v prvním vydání bylo učivo i z dnešního pohledu metodicky správně uspořádáno od pokusů a pozorování k zobecněným zákonům, nakonec k aplikacím. Klikova učebnice byla ve školách velmi rozšířena a pro další tvůrce fyzikálních učebnic se stala jistým vzorem. Pozdější vydání upravil a připravil k tisku profesor na reálné škole v Kutné Hoře Emanuel Leminger (1846–1931):

- 2. vyd. (1880) – Professora Josefa Kliky Fysika pro nižší třídy gymnasií a reálných škol
- 3. vyd. (1881) – Profesora Josefa Kliky Fysika pro nižší třídy škol středních
- 4. vyd. (1882) – Leminger, E.: Fysika pro nižší třídy škol středních. 1. Pro gymnasia
- 5. vyd. (1881) – Leminger, E.: Fysika pro ústavy učitelské

Josef Klika ml. studoval reálku v Pardubicích a v Kutné Hoře. Tam také absolvoval studium v nově zřízeném učitelském ústavu v budově Hrádku (Křemenáková, 2010). Jako skvělý student a úplný sirotek získal plné stipendium. Pro Kliku bylo osudové, že mohl studovat pod vedením věhlasného pedagoga G. A. Lindnera. Později se stane Klika propagátorem Lindnerova odkazu, jeho životopiscem, překladatelem a vydavatelem jeho prací. Roku 1879 Linder založil časopis *Paedagogium*, pro který získal kvalitní redaktory. Do *Paedagogia* od prvního ročníku přispíval také mladý Klika, který tak měl možnost naučit se redaktorské a editorské práci. Zkušenosti s vydáváním tohoto prestižního časopisu Klika bohatě zúročil. Po celý svůj život se intenzivně věnoval publikování v nejrůznějších pedagogických časopisech, v letech 1889 až 1897 redigoval *Paedagogické rozhledy*, ke konci života vedl rubriku *Školská hlídka* v *Národních Listech*.

Roku 1876 Josef Klika ve věku 19 roků složil učitelské zkoušky s aprobací pro měšťanské školy „v matematicko-technickém oboru“ (Pokorný, 1987). Své první učitelské místo získal roku 1875 v obecné škole sv. Františka v Praze, přičemž současně studoval na c. k. českém polytechnickém ústavu (dnešní ČVUT) a také navštěvoval přednášky prof. Josefa Durdíka na filozofické fakultě. Vysokoškolské studium však Josef Klika nedokončil. Dále se věnoval učitelské profesi a roku 1880 se oženil s učitelkou Annou Stolzovou. Později Klika svůj život svázal s působením na měšťanské škole pro chlapce u Nejsvětější Trojice v Praze, kde roku 1897 převzal místo ředitele.

Klikovo pracovní tempo bylo obdivuhodné. Již jako mladistvý student bravurně zvládal více činností současně, které vždy dokázal dotáhnout do konce. Ve svém úsilí nepolevil, neuměl zahálet ani odpočívat. Ačkoliv propagoval zdravý životní styl a tělesnou výchovu dětí, sám na svůj životní styl nedbal a na své pracovní vyčerpání doplatil. Zemřel ve věku 49 let. Již o dva a půl roku dříve byl postižen mrtvicí, která jej na delší dobu upoutala na lůžko. Klika se však zotavil natolik, že mohl znovu vykonávat svou práci ředitele měšťanské školy. Smrt jej zastihla ve chvíli, kdy se chystal na cestu do práce. V den pohřbu na Klikovu počest starosta Prahy zrušil odpolední vyučování (Strahl, 1906). Toho využili pražští ředitelé škol a mnozí učitelé, kteří se v hojném počtu přišli s Josefem Klikou naposledy rozloučit.

### Spisovatelská činnost

Josef Klika byl ve své době uznávaným metodikem fyziky a dalších předmětů. Jeho metodické texty z oboru přírodních věd byly překládány do cizích jazyků: němčiny, maďarštiny, srbochorvatštiny a španělštiny (Pokorný, 1987). Kromě metodických knih a článků Klika publikoval i několik knih popularizačních.

Přehled Klikových knih o metodice výuky fyzice:

- 1881 – Navedení, jak zacházeti s fyzikálními přístroji ve škole obecné
- 1883 – O vyučování fyziky ve školách obecných a měšťanských
- 1895 – Stručný přírodozpyt
- 1896 – Silozpyt pomůckou vyučování jazykového ve školách obecných i měšťanských. S desaterem rozvedených ukázek methodických.
- 1898 – Diagrammy a obrazy k vyučování silozpytu
- 1899 – Názvosloví k 20 tebellím díla Silozpytné obrazy a diagrammy od Josefa Kliky
- 1899 – Užitý silozpyt pro školu a dům. Výklad k dílu Silozpytné obrazy a diagrammy.

Přehled Klikových popularizačních knih o fyzice:

- 1894 – Mužové práce (Prokop Diviš, Jiří Stephenson, Josef Božek, Josef Ressel, František Adam Petřina)
- 1895 – Z říše královny zimy. Přírodozpytné obrázky z krajů českých i cizích.
- 1896 – Z říše královice Slunce. Přírodozpytné obrázky z krajů českých a cizích.
- 1900 – Malíř světlo. Přírodozpytné povídky o obrazech stínových a zrcadlových.

### Metodické práce

Níže stručně představíme několik vybraných Klikových prací, které měly zásadní význam pro tehdejší výuku fyziky z hlediska metodického i praktického.

Roku 1876 byl zvláštním ministerským výnosem stanoven seznam fyzikálních přístrojů pro výuku. Přístroje zhotovované pražskými výrobci byly k dostání, ale chyběla k nim vhodná metodická příručka pro učitele. Návody k zacházení s přístroji pro výuku fyziky zpracovali nejprve Eduard Stoklas (Stoklas, 1877), o čtyři roky později Josef Klika v publikaci *Navedení, jak zacházeti s fyzikálními přístroji ve škole obecné* (Klika, 1881).

Z hlediska metodologie výuky fyziky je nejvýznamnější kniha *O vyučování fyzice ve školách obecných a měšťanských* (Klika, 1883), kterou sepsal v pouhých 26 letech. Kniha o rozsahu 208 stran překvapuje svou uceleností, promyšleností, propracovaností. Obsahuje všechna potřebná témata, o čemž svědčí již názvy hlavních kapitol:

1. O učitelích fyziky vyučujícím
2. O žácích fyziky se učících
3. O učivu z fyziky
4. O učebních metodě fyziky
5. O vyučovacím způsobě fyziky
6. O srovnání a rozvržení učiva
7. O hodnotě vyučování silozpytného
8. O poměru fyziky k ostatním předmětům učebním

Na základě 21leté učitelské praxe Klika sepsal 83 metodických pouček pro výuku fyziky a chemie v prvním ročníku měšťanské školy a posledním ročníku školy obecné, které vydal vlastní nákladem v knize *Stručný přírodopyt* (Dlouhý, 1895). Autor zároveň vyzval čtenáře, aby mu posílali návrhy na případné opravy a vylepšení. Podněty od čtenářů z řad učitelů chtěl Klika zapracovat v rozsáhlejší publikaci, na které dlouhodobě pracoval. Také připravoval učebnici, která měla zohledňovat zkušenosti učitelů ze školní praxe.

Zvláštní pozornost věnoval Klika rozvoji jazykového vyjadřování ve fyzice. Publikoval o tom knihu *Silozpyt pomůckou vyučování jazykového ve školách obecných i měšťanských: s desaterem rozvedených ukázek methodických* (Klika, 1896). Dnešní terminologií bychom řekli, že se Klika zabýval „mezipředmětovou vazbou“ ve výuce fyziky a českého jazyka (která je dnes opomíjená).

### **Učební pomůcky**

Josef Klika proslul svými obrazovými učebními pomůckami (diagramy a obrazy) pro výuku různých předmětů; velmi populární byly jeho obrazy pro výuku zeměpisu a tělovědy. Také pro fyziku vytvořil sadu výukových obrazů, které vydal pod názvem *Silozpyt v obrazech pro školu a dům* (Klika, 1886). Tato pomůcka sestává z třiceti barevných obrazů znázorňujících fyzikální přístroje a jevy, ke kterým je doložen vysvětlující text na více než padesáti stranách.

Své obrazové pomůcky Klika prezentoval na školských výstavách. Např. na Zemské výstavě jubilejní v Praze (Klika, 1891) vystavoval sadu obrazů k fyzice a technice, které podle jeho pokynů nakreslili žáci novoměstského gymnázia. Na národopisné výstavě československé v Praze roku 1895 byl vystaven Klikův obraz *Metrické míry a váhy, jejich vzájemné poměry a zkratky* (Čihák & Novák, 1895), který měl rozměry 112 cm × 117 cm a vydal jej Karel Janský v Táboře (Dlouhý, 1890).

Kromě obrazových pomůcek se Klika zabýval i pomůckami pro reálné experimenty. Na Zemské výstavě jubilejní v Praze byla k vidění jeho přenosná souprava pro chemické pokusy – takto o ní referoval časopis *Pedagogické rozhledy* (Klika, 1891): „*Věc docela novou vystavují prof. F. Štolba a J. Klika. Je to přenosná laboratoř lučební pro školy obecné a měšťanské. V úhledné bedničce srovnány jsou s užitím každého místečka veškery nevyhnutelné nástroje a přístroje k vyučování lučebnému. Bednička otevírá se s hora a z předu, dole má šuplík s lučebninami, vrchní desky užití lze za stůl při experimentování. Přenosná laboratoř hodí se výtečně škole, kde přenášení kousku*



*po kousku po chodbách neb ulicích činívá obtíže; hodila by se též těm, kdož mívají populární přednášky lučebné; mimo to mohla by dobře státi ve třídě školy, která nemá zvláštního kabinetu pro přírodopis.*“

### Vzpomínka na učitele Kliku

O soukromém životě Josefa Kliky není mnoho známo. Z rozsahu díla, které po sobě zanechal, je zřejmé, že prakticky všechen svůj čas věnoval práci. O to cennější je osobní vzpomínka jeho žáka, publikovaná v časopise Posel z Budče, jako reakce na Klikovo úmrtí; jméno autora neznáme, protože je uvedeno jen zkratkou (F. A. S., 1906). Z článku vybíráme pasáž, jež se týká Klikovy učitelské činnosti:

*„A vzpomínám Kliky učitele. Fysika – to byl jeho vlastní obor. Methoda jeho byla obdivuhodná! Obrázek, v jichž črtání měl rutinu skutečně řídkou, diagram sestavený s rozhledem didaktika par excellence, k tomu několik slov – a nebylo možno zapomenouti. Mám podnes schovány ony náčrty, jež jsem hotovil dle jeho nákresů, a příznám se upřímně, byly mi často potřebny. Paedagogickou schopnost Klikovu posoudil jsem již jako kandidát. Kolegové z pražského ústavu vědí, jaké hodiny fysiky bývaly tam za zemřelého dra M. Byl to pravý „den hněvu, den hrůzy“, a přece vědomosti – zbytečně vzpomínat! Tu jsem nejčastěji sáhl po poznámkách Klikových, ba před maturitou staly se mi nezbytnými. Ne snad rozsahem učiva – ačkoli nebyl mnohem menší než na ústavě – ale jasností, stručností a přesvědčivostí důkazů a pouček. A když jsem se chystal ke zkouškám z přírodovědeckého odboru, byly mi poznámky ty pomůckou neocenitelnou a jako učitelé jsou mi ukazatelem správné metody. Celá ta mizérie ústavů jeví se tím bídnější, vzpomene-li působení učitelů rázu Klikova, Ratolískova a Bukovského. Já jsem mohl ten rozdíl poznati sám na sobě, stav se z žáka jejich kandidátem.*

*Potkal jsem kdysi jako kandidát svého bývalého učitele Kliku; zastavil mě a ptal se, jak se mi daří na ústavě. Stěžoval jsem si, že v tom a onom to vážne a nejvíce ve fysice a mathematice. „Přijďte ke mně!“ odpověděl a na tváři jeho zahrál jakýsi divný úsměv. Neviděl jsem takového u něho nikdy, než mluvilo-li se o ústavě.*

*Nejbližší středu odpoledne byl jsem u něho – bydlil tehdy v Žitné ulici. A za tři hodiny rozuměl jsem oněm partiím fysiky a vpravil jsem se do algebry. „Jen přijďte kdykoli, jsem rád, považují-li mě žáci moji stále za svého učitele,“ pravil tiskna ruku mně odcházejícímu.*“

### Závěr

Josef Klika je významná osobnost české pedagogiky, v současnosti neprávem opomíjená. Celý svůj život zasvětil školství, jednak jako učitel a později ředitel měšťanské školy, ale také jako organizátor výstav a muzejních sbírek. Obdivuhodná je jeho spisovatelská a editorská činnost. Cílem tohoto článku bylo zdůraznit Klikův význam jako průkopníka metodologie výuky fyziky.

### Literatura

Čihák, V., & Novák, V. (1895). *Katalog Školského oddělení na Národopisné výstavě československé v Praze roku 1895* (s. 112). Praha: Šk. odb. N.V.Č. Dostupné z <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:6f929780-930f-11e7-ac0d-5ef3fc9ae867>

- Dlouhý, F. (1890). Učitel: list věnovaný zájmům školy obecné a měšťanské (s. 24). Brno: František Dlouhý. Dostupné z <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:66065170-e431-11e7-adb0-005056825209>
- Dlouhý, F. (1895). Učitel: list věnovaný zájmům školy obecné a měšťanské (s. 136). Brno: František Dlouhý. Dostupné z <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:c2e7f770-7eb2-11e7-94b3-005056825209>
- Dvořák, L., Kekule, M., & Žák, V. (2015). Didaktika fyziky včera, dnes a zítra. In R. Stuchlíková, I. & Janík, T. (Eds.), *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy* (s. 123–157). Brno: Masarykova univerzita.
- F. A. S. (1906). Za ředitelem Klikou. Vzpomínka jeho žáka. *Posel z Budče. Týdenník vychovatelský pro národní učitelstvo v Čechách, na Moravě, ve Slezsku a na Slovensku* (s. 483). Praha: F. A. Urbánek.
- Malý, J. (Ed.). (1899). Klika. *Ottův slovník naučný*. Díl 14. (s. 379–380). Praha: J. Otto.. S. 379–380. Dostupné z [https://cs.wikisource.org/wiki/Ott%C5%AFv\\_slovn%C3%ADk\\_nau%C4%8Dn%C3%BD/Klika\\_%28osoby%29](https://cs.wikisource.org/wiki/Ott%C5%AFv_slovn%C3%ADk_nau%C4%8Dn%C3%BD/Klika_%28osoby%29)
- Mrazík, J. (1906). Za Josefem Klikou. (Pohrobní vzpomínka.) *Pedagogické rozhledy: věstník literárního a pedagogického odboru při Ústředním spolku jednot učitelských v Čechách* (s. 433–435). Praha: Ústřední spolek jednot učitelských v Čechách. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:b3451f60-9e54-11e3-a880-5ef3fc9ae867>
- Klika, J. (1877). O vyučování fysice jak jeví se v dějinách paedgogických vůbec a ve škole obecné zvláště (str. 838). *Posel z Budče. Týdenník vychovatelský pro národní učitelstvo v Čechách, na Moravě, ve Slezsku a na Slovensku*. Praha: F. A. Urbánek. Dostupné z <http://archiv.ucl.cas.cz/?path=PoselB>
- Klika, J. (1881). *Navedení, jak zacházeti s fyzikálními přístroji ve škole obecné*. Praha: F. A. Urbánek.
- Klika, J. (1883). *O vyučování fysice ve školách obecných a měšťanských*. Praha: Fr. A. Urbánek. Dostupné z <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:6fa16ef0-865d-11e6-84e2-005056827e51>
- Klika, J. (1886). *Silozpyt v obrazech pro školu a dům, třicet velkých tabellí v barvotisku s předměty silozpytnými z obecného života, z oboru průmyslu a obchodu, vědy i umění*. Tábor: Karel Janský. Dostupné z <https://ndk.cz/uuid/uuid:d87b29f0-6b9c-11e7-89ee-5ef3fc9ae867>
- Klika., J. (1891). *Pedagogické rozhledy: věstník literárního a pedagogického odboru při Ústředním spolku jednot učitelských v Čechách* (s. 325–327). Praha: Ústřední spolek jednot učitelských v Čechách. Dostupné z <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:270bfd40-b892-11e3-9d7d-005056827e51>
- Klika, J. & Sokol, J. (Ed.). (1893). Klika Josef. *Stručný slovník paedagogický* (s. 587). Praha: Odbor literárně-paedagogický při Ústředním spolku jednot učit. v Čechách. Dostupné z: <https://kramerius5.nkp.cz/uuid/uuid:893865f8-79a3-4a02-a5de-1a8c9f7c169f>
- Klika, J. (1896). *Silozpyt pomůckou vyučování jazykového ve školách obecných i měšťanských: s desaterem rozvedených ukázek methodických*. Praha: Nákladem Spolku Dědictví Komenského. Dostupné z <https://ndk.cz/uuid/uuid:cdd43400-8ed3-11e8-9588-5ef3fc9bb22f>
- Kodym, F. S. (1849). *Filipa Stanislawo Kodyma Naučení o žiwlech, jejich moci a vlastnostech*. Díl I. Dostupné z <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:a39d2962-8666-489d-9203-273597c5339f>

- Kodym, F. S. (1849). *Filipa Stanislawa Kodyma Naučení o žiwlech, jejich moci a vlastnostech*. Díl II.
- Křemenáková, R. (2010). *Učitelství v Kutné Hoře a jeho proměny v letech 1870 – 1948*. Diplomová práce. Kutná Hora: Univerzita Karlova.
- Rieger, F. L. (Ed.). (1875). *Názorný atlas ke Slovníku naučnému*. Díl 5. Praha: I. L. Kober.
- Pokorný, Z. (1987). Josef Klika (1857-1906). *Postavy české pedagogiky Sv. 5*. Praha: Ústav školských informací při Ministerstvu školství ČSR
- Stoklas, E. (1878). *Návod ke zkouškám fysikalním a chemickým, jakož i k hotovení jednoduchých přístrojův. Ku prospěchu učitelstva škol obecných a měšťanských*. Praha, Fr. A. Urbánek.
- Strahl, L. (1906). K úmrtí J. Kliky. *Posel z Budče. Týdenník vychovatelský pro národní učitelstvo v Čechách, na Moravě, ve Slezsku a na Slovensku* (s. 474). Praha: F. A. Urbánek.
- Štraus, J. (1957). Příklad stále živý. *Učitelství noviny* (s. 6). Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

### **Kontakt**

Mgr. Tomáš Milěš, PhD.  
Pedagogická fakulta, MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
tomas.miler@mail.muni.cz

## Simulation and Data Visualization for Physics and Chemistry Education – a Revival?

### Simulace a vizualizace dat ve výuce fyziky a chemie – revival?

Lubomír PROKEŠ; Jana HORSKÁ; Jan NEKVAPIL

#### Abstract

*As a result of the coronavirus epidemics, the importance of distance forms of teaching and learning increase. It leads to more extensive application of simulation and visualization methods in teaching and preparation of study materials, or in learning and self-studying. Software tools like MS Excel, Python and R were found to be promising platforms for these purposes. The usage of these tools enables to integrate mathematical and computer science skills with physics and chemistry.*

#### Key words

*simulation; visualization; education; physics; chemistry*

#### Abstrakt

*Tváří v tvář koronavirové epidemii roste význam distančních forem výuky a také potenciál pro významnější uplatnění simulačních a vizualizačních metod ve výuce, přípravě studijních materiálů i samostudiu. Jako perspektivní platformy pro aplikaci se, spíše než specializované komerční programy, jeví obecně dostupné softwarové nástroje jako MS Excel, Python a R. Práce s těmito nástroji umožňuje navzájem integrovat znalosti matematiky a informatiky s poznatky z fyziky, resp. chemie.*

#### Klíčová slova

*simulace; vizualizace; výuka; fyzika; chemie*

#### Úvod

S důrazem na badatelsky orientovanou výuku (BOV) a s rozvojem e-learningu a distančních forem výuky fyziky a chemie zřejmě postupně poroste také význam simulačních a vizualizačních metod (Abdullah & Shariff 2008; Udongwo & Umoh 2013; Nasir 2018). Jejich výhodou je zejména (Drahoš & Fiala 2011):

- větší atraktivita a názornost výkladu
- náhrada experimentů v případě nedostatečného experimentálního zázemí
- zpestření samostudia a domácího opakování

Vizualizace dat hraje klíčovou roli při zobrazení výsledků experimentů a simulací i při prezentaci dat, kdy grafické zobrazení je pro výuku mnohem atraktivnější než tabulka plná čísel.

Asi nejjednodušší možností je využití již hotových simulačních appletů, dostupných na internetu (viz např. Drahoš & Fiala 2011). Vhodné applety však nemusí být k dispozici vždy.

Tvorba simulačních a vizualizačních aplikací pomocí softwarových nástrojů na bázi tabulkových (spreadsheetových) editorů či skriptovacích, resp. programovacích, jazyků (Weber & Wilhelm 2020) je sice mnohem náročnější, ale i všestrannější, např.

- jednoduché výpočty (kalkulačka)
- vizualizace a interpolace tabelárních dat, případně databázové aplikace
- vyhodnocování naměřených dat, tvorba protokolů a reportů
- numerické výpočty a simulace
- animace fyzikálních a chemických dějů

Na rozdíl od technických věd a matematiky je však praktické uplatnění programovacích jazyků ve výuce fyziky a zejména chemie zatím spíše sporadické, patrně vzhledem k nárokům kladeným na žáky i pedagogy.

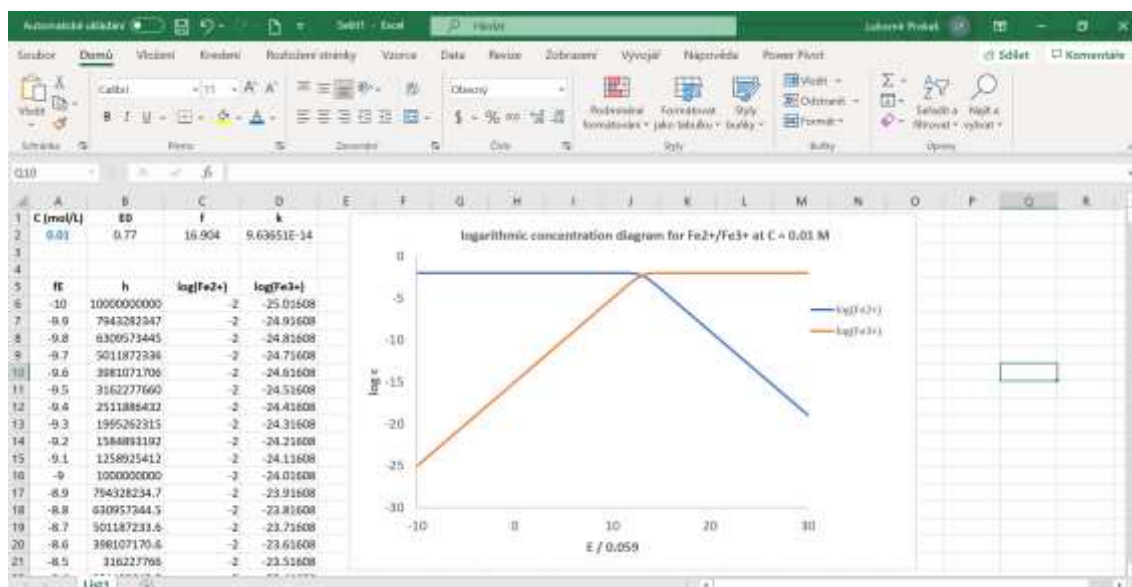
Na druhou stranu je tento přístup je mnohem flexibilnější a umožňuje učitelům i studentům (pokud se studenti na tvorbě simulačních aplikací podílejí) mnohem lépe integrovat učivo fyziky a chemie se znalostmi matematiky a informatiky. V konečném důsledku pak u pedagogů i studentů přispívá k rozvoji digitální gramotnosti (viz např. Lovászová & Hvorecký 2003) a s nástupem koncepce Průmysl 4 (Teles dos Santos et al. 2018) zvyšuje i možnost budoucího uplatnění studentů (a mnohdy i učitelů) na pracovním trhu.

Cílem tohoto příspěvku je podpořit tuto koncepci výuky a také upozornit na dostupné softwarové vybavení, které lze v tomto směru uplatnit.

### Tabulkové (spreadsheetové) aplikace

Tabulkové aplikace jsou jakýmsi přechodem mezi „ready to use“ aplikacemi typu appletů a programovacími jazyky. Jako nejvhodnější platforma pro simulace a vizualizaci dat se jeví obecně rozšířený komerční *MS Excel*, který může být případně nahrazen obdobnými programy volně dostupnými (např. Libre Office, Open Office či Google Sheets). *MS Excel* je často využíván jak ve fyzice (např. Mergel 2017; Mergel 2018; Nahrstedt 2017; Uddin et al. 2017), tak v chemii (např. Freiser 1992; de Levie 2004; Lim 2006). Tabulkové aplikace jsou v současnosti považovány za vhodný nástroj pro distanční výuku (Kanyarusoke & Uziak 2011; Iqbal et al. 2020). Navíc jsou obecně populárnější a uživatelsky méně náročné než pokročilé programové balíky jako např. MathCAD, MAPLE, Mathematica, aj., založené na skriptování či programování (Lim 2006).

Obrázek 1: Logaritmický koncentrační diagram  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ , vytvořeno v MS Excelu.

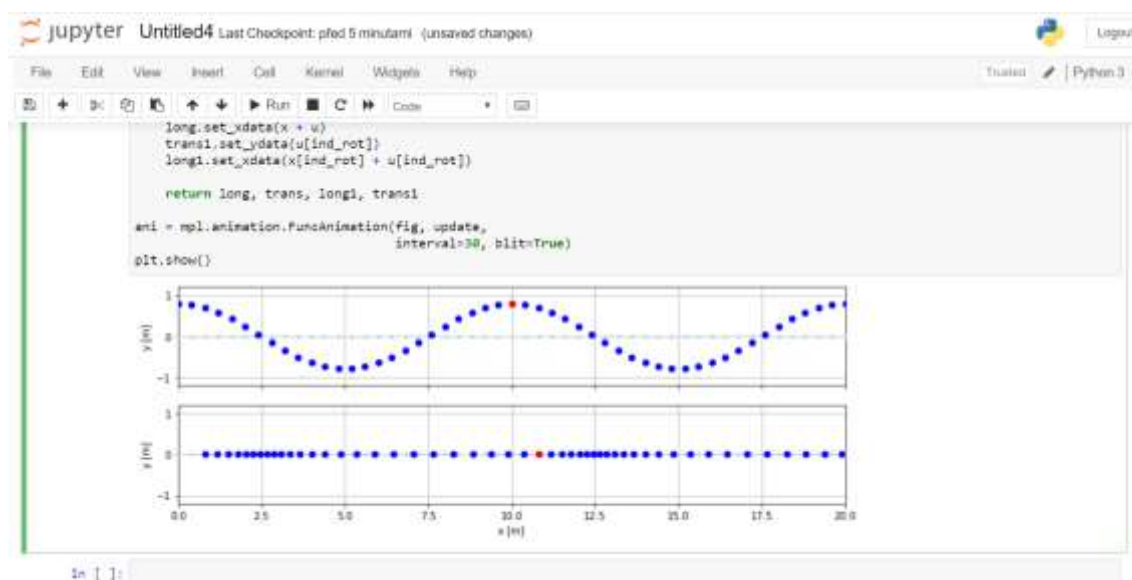


Zdroj: skript a data: de Levie 2004, vlastní zpracování

### Programovací jazyky

Z programovacích jazyků jsou pro daný účel patrně nejvhodnější Python a R, které jsou volně dostupné a v současnosti zároveň také nejvýznamnějšími nástroji datové analytiky s obrovským množstvím doprovodných knihoven a rozsáhlými uživatelskými komunitami.

Obrázek 2: Podélné a příčné vlnění, vytvořeno v Pythonu (Jupyter notes).

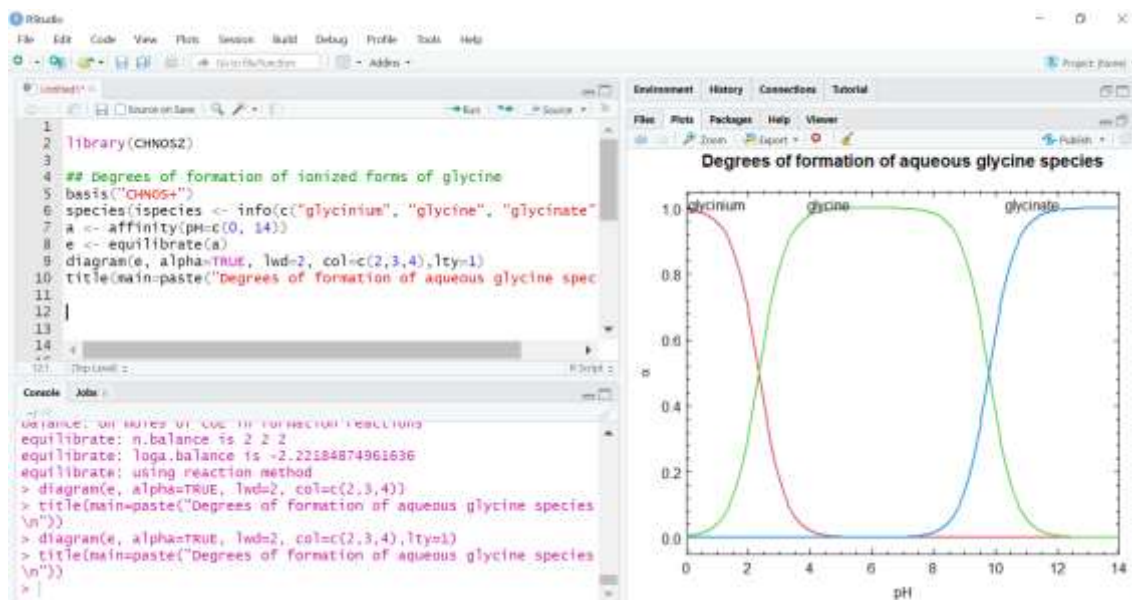


Zdroj: skript a data: Natt 2020, vlastní zpracování

**Python** (<https://www.python.org/>) patří v současnosti k nejpobulárnějším programovacím jazykům a je hojně využíván i k výuce programování. Výuce fyziky pomocí jazyka Python je věnována celá řada publikací (např. Kinder & Nelson 2015; Malthe-Sørensen 2015; Landau & Páez 2018; Natt 2020; Weber & Wilhelm 2020), aplikace v chemii jsou dosud spíše ojedinělé (např. Weiss 2017a; Weiss 2017b; Menke 2020; Obr. 2).

**R** (<https://cran.r-project.org/>) je původně odvozený od komerčního programu S+. Jde vlastně o programovací jazyk, primárně zaměřený na pokročilou analýzu dat. Aplikace tohoto programu ve fyzice a chemii (s výjimkou analytické chemie, geochemie, ekologie, chemoinformatiky, bioinformatiky a molekulární biologie; Obr. 3) jsou spíše výjimečné (např. Bloomfield 2009; Acevedo 2019). Nevýhodou R oproti Pythonu je primární zaměření programu na statistiku a analýzu dat, výhodou je jednoduchost a přívětivost pro začátečníky: srovnání ukázalo, že je R dokonce přívětivější než Excel (Peterlin 2010).

**Obrázek 3: Distribuce forem glycinu, vytvořeno v R (RStudio).**



Zdroj: skript a data: R knihovna CHNOSZ, vlastní zpracování

Pouze okrajově je třeba zmínit ještě programovací jazyk **Julia** (<https://julialang.org/>), který se postupně prosazuje do oblasti datové analýzy, numerických výpočtů a také výuky matematiky (např. Bättig 2020; Bättig 2021). Jeho výhodou ve srovnání s R a Pythonem je větší rychlost a efektivita výpočtů (srovnatelná např. s Fortranem)

## Proč?

Výhodou Pythonu, R i Julie oproti klasickým programovacím jazykům, používaným pro simulace ve fyzice i v chemii (jako např. Basic, Pascal, Fortran, C a C++, Java, Javascript, aj.), je zejména přívětivé uživatelské prostředí (např. Jupyter notebooks) a také kvalita a flexibilita grafických výstupů. Programy napsané ve Fortranu či v C++ lze navíc použít uvnitř kódu napsaného v Pythonu či R (zejména kvůli zrychlení výpočtů).

Oproti komerčním produktům (Matlab, Maple, MathCad, Mathematica, aj.) je hlavní výhodou Pythonu i R jejich cena (jsou zcela zdarma). Ve srovnání s nekomerčními programy jako Maxima, Octave, Sage, Scilab nebo Yacas jsou to hlavně velké uživatelské komunity a řada již hotových řešení dostupných v literatuře či na internetu. Objevují se i platformy jako **CoCalc** (<https://cocalc.com/>), integrující Python a R i s dalšími nekomerčními programy (Julia, Maxima, Octave, Sage), častá je i implementace knihoven či algoritmů z těchto programů do prostředí Pythonu a R.

Python i R mají k dispozici knihovny věnované statistice, numerické matematice, metodám strojového učení (machine learning) a umělé inteligenci, převádění fyzikálních jednotek, analýze textu, analýze obrazu, symbolické matematice a také obrovské množství specializovaných oborových knihoven. I v tomto směru jsou velkou výhodou obou programů rozsáhlé uživatelské komunity.

Používaná grafická uživatelská rozhraní pro Python a R (např. PyCharm, Jupyter notebooks, RStudio) umožňují pracovat s Pythonem i R (a mnohé z nich zároveň také s Julii) nezávisle na sobě, či dokonce přecházet z jednoho jazyka do druhého. U RStudia je užitečným nástrojem možnost tvorby reportů (ve formátech html, pdf a docx) pomocí systémů Markdown.

MS Excel, Python i R mohou pracovat s daty v různých formátech (txt, csv, json, xml, xls a xlsx, html, aj.) a mohou data získávat i přímo z webových aplikací („web scraping“), databází (např. PubChem) či úložišť (např. GitHub). Navíc, knihovny Pythonu i R obsahují celou řadu souborů fyzikálních i chemických konstant a tabulek, které lze jednoduše vyvolat a použít ve výpočtech.

### Dashboards

Dashboards jsou prezentační nástroje pro interaktivní vizualizaci dat ve formě tabulek, grafů s trendy či animací.

Tvorba dashboards v prostředí MS Excel je poměrně nenáročná, nástroje jako jsou šablony (templates) umožňují zatraktivnit vzhled i fungování aplikace. Dashboardové aplikace, zpravidla s využitím webového prohlížeče, lze vytvářet i v Pythonu a R pomocí speciálních knihoven (Plotly, R Shiny, Python Bokeh, Python Dash), či propojením s javascriptovou knihovnou D3.js.



Obrázek 4: Snímek animace letu projektilu vytvořené v MS Power BI.



Zdroj: <https://community.powerbi.com/t5/Data-Stories-Gallery/Projectile-Motion/m-p/1588716>

Zajímavým nástrojem pro integraci a použití dat z různých zdrojů (včetně výstupů ze skriptů v Pythonu a R) může být i komerční produkt **MS Power BI** (<https://powerbi.microsoft.com/cs-cz/desktop/>), primárně používaný k tvorbě datových prezentací. Aplikace umožňuje získávání a integrace dat dostupných z různých zdrojů (MS Excel a MS Access, různé SQL databáze, skripty v Pythonu a R, soubory txt, csv, json a xml, webové tabulky, aj.) do jedné relační databáze a následně filtrovat a graficky zobrazit. Dosud ojedinělé aplikace ve fyzice (<https://community.powerbi.com/t5/Data-Stories-Gallery/Projectile-Motion/m-p/1588716>) (Obr. 4) nebo v chemii (<https://community.powerbi.com/t5/Data-Stories-Gallery/Periodic-Table-of-the-Elements-Back-to-School/m-p/780804>) ukazují, že lze zřejmě do budoucna očekávat významnější zapojení MS Power BI i do výukových aplikací.

## Závěr

V souvislosti s rostoucím významem digitálních technologií ve výuce a s důrazem na badatelsky orientovanou výuku se znovu vynořuje téma využití tabulkových editorů a programovacích jazyků ve výuce fyziky a chemie. Jako nejvhodnější nástroje pro výpočty, vizualizaci či tvorbu simulačních aplikací se v současnosti jeví zejména programy MS Excel, Python a R. Vzhledem k jejich stále rostoucí popularitě a víceméně univerzálnímu praktickému využití přispívá jejich znalost nejen k rozvoji digitální gramotnosti, ale také zvyšuje možnost budoucího uplatnění uživatelů na pracovním trhu.

**Literatura**

- Abdullah, S., & Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4 (4), 387-398.
- Acevedo, M. F. (2019). *Introduction to Renewable Power Systems and the Environment with R*. Boca Raton: CRC Press.
- Bättig, D. (2020). *Angewandte Mathematik 1 mit MATLAB und Julia. Ein anwendungs- und beispielorientierter Einstieg für technische Studiengänge*. Berlin: Springer.
- Bättig, D. (2021). *Angewandte Mathematik 2 mit MATLAB und Julia. Ein anwendungs- und beispielorientierter Einstieg für technische Studiengänge*. Berlin: Springer.
- Bloomfield, V. (2009). *Computer Simulation and Data Analysis in Molecular Biology and Biophysics. An Introduction Using R*. New York: Springer.
- de Levie, R. (2004). *How to Use Excel in Analytical Chemistry and in General Scientific Data Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Drahoš, Z., & Fiala, M. (2011). *Počítač ve výuce fyziky*. Praha: Generation Europe.
- Freiser, H. (1992). *Concepts and Calculations in Analytical Chemistry. A Spreadsheet Approach*. Boca Raton: CRC Press.
- Iqbal, M., Ahmed, F., Iqbal, A., & Uddin, Z. (2020). Teaching physics online through spreadsheets in a pandemic situation. *Physics Education*, 55 (6), 063006 (6 pp).
- Kanyarusoke, K. E., & Uziak, J. (2011). Spreadsheets: The ideal tool for distance learning in engineering education. *Computer Applications in Engineering Education* 19 (2), 216-223.
- Kinder, J. M., & Nelson, Ph. (2015). *A Student's Guide to Python for Physical Modeling*. Princeton: Princeton University Press.
- Landau, R. H., & Páez, M. J. (2018). *Computational Problems for Physics. With Guided Solutions Using Python*. Boca Raton: CRC Press.
- Lim, K. F. (2006). Use of spreadsheet simulations in university chemistry education. *Journal of Computer Chemistry, Japan*, 5, (3), 139–146.
- Lovászová, G., & Hvorecký, J. (2003). On programming and spreadsheet calculations. *Spreadsheets in Education (eJSiE)*, 1 (1), 44–51.
- Malthe-Sørensen, A. (2015). *Elementary Mechanics Using Python. A Modern Course Combining Analytical and Numerical Techniques*. Heidelberg: Springer.
- Menke, E. J. (2020). Series of Jupyter notebooks using Python for an analytical chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 97 (10), 3899–3903.
- Mergel, D. (2017). *Physik mit Excel und Visual Basic. Grundlagen, Beispiele und Aufgaben*. Berlin: Springer.
- Mergel, D. (2018). *Physik lernen mit Excel und Visual Basic. Anwendungen auf Teilchen, Wellen, Felder und Zufallsprozesse*. Berlin: Springer.
- Nahrstedt, H. (2017). *Excel + VBA für Ingenieure Programmieren erlernen und technische Fragestellungen lösen*. Wiesbaden: Springer.
- Nasir, M. (2018). How to teach physics using information and communication technology media? A review to propose new idea of learning models. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 8 (6), 52-58.
- Natt, O. (2020). *Physik mit Python. Simulationen, Visualisierungen und Animationen von Anfang an*. Berlin: Springer.

- Peterlin, P. (2010). Data analysis and graphing in an introductory physics laboratory: Spreadsheet versus statistics suite. *European Journal of Physics*, 31 (4), 919–931.
- Teles dos Santos, M., Vianna Jr., A. S., & Le Roux, G. A. C. (2018). Programming skills in the industry 4.0: are chemical engineering students able to face new problems? *Education for Chemical Engineers*, 22, 69–76.
- Uddin, Z., Ahsanuddin, M., & Khan, D. A. (2017). Teaching physics using Microsoft Excel. *Physics Education*, 52 (5), 053001 (6 pp).
- Udongwo, A. M., & Umoh, S. W. (2013). Application of ICT in the teaching and learning of chemistry in secondary schools. *Journal of Qualitative Education*, 9 (1), 1-6.
- Weber, J., & Wilhelm, Th. (2020). The benefit of computational modelling in physics teaching: A historical overview. *European Journal of Physics*, 41 (3), 034003 (18 pp).
- Weiss, Ch. J. (2017a). Scientific computing for chemists: An undergraduate course in simulations, data processing, and visualization. *Journal of Chemical Education*, 94 (5), 592–597.
- Weiss, Ch. J. (2017b). Introduction to stochastic simulations for chemical and physical processes: Principles and applications. *Journal of Chemical Education*, 94 (12), 1904–1910.

### **Kontakt**

Mgr. Ing. Lubomír Prokeš, Ph.D.

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta, Masarykova Univerzita

Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
prokes@chemi.muni.cz

Mgr. Jana Horská, Ph.D.

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta, Masarykova Univerzita

Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
horska@ped.muni.cz

Mgr. Bc. Jan Nekvapil

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání, Pedagogická fakulta, Masarykova Univerzita

Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
nekvapil@ped.muni.cz

## Distance Education in the Slovak Republic at the University During the Covid 19 Pandemic

### Dištančné vzdelávanie v SR na vysokej škole v čase pandémie Covid 19

Darina STACHOVÁ

#### Abstract

*In Slovakia, university teaching at present takes place online due to the spread of the COVID-19 viral disease. We date the transition to online education for the first time from 10 March 2020 until the end of the examination period and for the second time from the second week of the winter semester 2020/2021 until today. In both mentioned periods, teaching took place through the MS Teams platform and the Moodle electronic teaching system.*

*The aim of this paper is to provide information on the results of a survey conducted using the questionnaire method and the method of the planned experiment. Through research, we want to find out whether the method of online teaching motivates students to supplement their knowledge through self-study.*

#### Key words

*distance learning; COVID-19; motivation; online teaching*

#### Abstrakt

*Na Slovensku v súčasnosti vysokoškolské vzdelávanie prebieha on-line kvôli rozšíreniu vírusového ochorenia COVID-19. Prechod na on-line vzdelávanie datujeme po prvý krát od 10. 3. 2020 až do skončenia skúškového obdobia a po druhý krát od druhého týždňa zimného semestra 2020/2021 až do dnes. V oboch spomenutých obdobiach prebiehala výučba prostredníctvom platformy MS Teams a elektronického systému výučby Moodle.*

*Cieľom tohto príspevku je poskytnúť informácie o výsledkoch prieskumu vykonaného pomocou dotazníkovej metódy a metódy plánovaného experimentu. Prieskumom chceme zistiť, či metóda dištančnej výučby motivuje študentov k doplneniu poznatkov pomocou samoštúdia.*

#### Klíčová slova

*dištančné vzdelávanie; COVID-19; motivácia; on-line výučba*

#### Úvod

Univerzity sú špičkové vzdelávacie, vedecké a umelecké inštitúcie, ktoré majú výlučné právo poskytovať vysokoškolské vzdelávanie. Na Slovensku je 20 verejných vysokých škôl, 3 štátne vysoké školy a 13 súkromných vysokých škôl. Žilinská univerzita v Žiline patrí už viac ako 65 rokov k popredným vzdelávacím a výskumným inštitúciám na Slovensku. Má 7 fakúlt. Súčasťou Žilinskej univerzity sú aj ďalšie pracoviská, ktorými

sú napr. Výskumný ústav vysokohorskej biológie, Ústav znaleckého výskumu a vzdelávania, Ústav celoživotného vzdelávania, Ústav konkurencieschopnosti a inovácií a Letecké výcvikové a vzdelávacie centrum. Na svojich siedmich fakultách univerzita v súčasnosti vzdeláva takmer 8 000 študentov v celkovo 175 akreditovaných študijných programoch všetkých foriem a stupňov vysokoškolského štúdia. Univerzita počas svojej existencie pripravila pre prax takmer 84 000 absolventov, vyškolených odborníkov so špecializáciou hlavne na dopravný a technický priemysel, ale aj na manažment a marketing.

Jednou z fakúlt Žilinskej univerzity je Fakulta bezpečnostného inžinierstva. Je manažérsko-technologického zamerania. Fakulta vychováva vysokoškolsky vzdelaných odborníkov v oblasti krízového riadenia s dôrazom na prevenciu a riešenie krízových situácií v rôznych sférach sociálneho, prírodného a ekonomického prostredia. Základnou úlohou fakulty je poskytovať vysokoškolské vzdelanie a uskutočňovať vedecko-výskumnú činnosť v rámci akreditovaných študijných programov.

### Vyučovanie počas krízy COVID-19

Pandémia COVID-19, ktorá zasiahla Slovensko a celý svet v roku 2020, bola hlavnou výzvou pre flexibilitu a kvalitu vysokoškolského vzdelávania. Potreba dodržiavať fyzickú vzdialenosť a rýchle šírenie choroby prinútili školy prejsť na on-line vzdelávanie a neskôr aj na on-line hodnotenie. Slovensko je jednou z krajín, v ktorých bola kontaktná forma výučby počas prvej a druhej vlny krízy COVID-19 výrazne obmedzená. Na túto situáciu zareagovala aj Študentská rada vysokých škôl (ŠRVŠ), ktorá mapovala výučbovú situáciu v dňoch 20. - 26. marca 2020 pomocou prieskumu o priebehu on-line vzdelávania v jednotlivých študijných programoch. Do prieskumu sa zapojilo 22 vysokých škôl s celkovým počtom 1130 respondentov. Zastúpenie študentov UNIZA bolo 4,7%. Výsledky tohto prieskumu boli pozitívne. V záverečnej správe je uvedené: „Pandémia a výnimočný stav zmarili mnohé naše plány, stále však bolo možné, aby naše školstvo vo veľkej miere naďalej fungovalo.“ (Bílik, 2020a) Ďalším prieskumom Študentskej rady vysokých škôl, ktorý sa uskutočnil v júni 2020, bolo preskúmať obdobie mimoriadnych opatrení počas prvej vlny pandémie COVID-19 z hľadiska kvality vzdelávania, informovanosti študentov a schopností inštitúcií vysokoškolského vzdelávania pružne reagovať. Zhromaždené informácie pomohli študentom a učiteľom zodpovedne sa pripraviť na druhú vlnu pandémie. Poukázali na potrebu využívať vyučovacie metódy s vyšším využitím informačných technológií a digitalizácie výučby.

Druhá vlna on-line výučby sa uskutočnila v období od 6. októbra 2020 do 7. júla 2021 a ovplyvnila výučbu v zimnom aj v letnom semestri. 23. júla 2020 boli zverejnené výsledky prieskumu – *Vplyv COVID-19 na študentov* – (Bílik, 2020b) pomocou dotazníkovej metódy uskutočnenej v dňoch 10. - 22. júna 2020. Výsledky prieskumu stanovili tieto hlavné pozitíva:

- a) zo strany študentov neexistujú prakticky žiadne technické prekážky vo využívaní nástrojov e-vzdelávania;
- b) univerzity sa napriek ťažkostiam dokázali prispôsobiť núdzovému stavu;
- c) elektronické vzdelávanie sa ukázalo ako silný nástroj na vzdelávanie;
- d) je možné prejsť na kombinovanú vyučovaciu metódu;

- e) pre niektorých študentov – najmä zo stabilného prostredia – bolo obdobie COVID-19 časom na oddych a relaxáciu, počas ktorého mali možnosť dôkladne sa venovať štúdiu.

Bolo však poukázané aj na nedostatky v poskytovaní technickej podpory pre učiteľov a všeobecne pre vzdelávanie. Zistili sa veľké rozdiely aj na úrovni jednotlivých predmetov. Kvalitný prechod na on-line výučbu a dobré zdieľanie informácií boli skôr zásluhou jednotlivcov než inštitucionálnou podporou. Medzi študentmi pribúdali podvody a neetické praktiky. Nedostatočné sociálne zabezpečenie študentov a tiež vplyv poklesu ich príjmu sa prejavili na spokojnosti so štúdiom. Takmer tretina respondentov mala depresie a úzkosti a polovica študentov nadmerný stres. Podobné zistenia prezentujú zdroje (Hall, 2019; Baxter, 2019).

### Metodológia

Analogický prieskum sa uskutočnil na Fakulte bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline od 29. marca 2021 do 1. apríla 2021 medzi študentmi prvého ročníka bakalárskeho štúdia absolvujúcimi predmet „Informatika 2“ a neskôr od 7. do 9. apríla 2021 medzi staršími študentmi. Dotazník bol vložený do elektronického vzdelávacieho systému Moodle a študenti boli požiadaní, aby ho vyplnili dobrovoľne počas vyučovacej hodiny. Prieskum bol anonymný. Jednotlivé faktory motivácie, predovšetkým identifikované ako faktory znižujúce motiváciu, boli spresnené v štruktúrovanom rozhovore s otvorenými otázkami. Realizovaný bol tiež experiment zameraný na porovnanie motivácie študentov, ktorí mali záujem zúčastniť sa aj na nepovinných aktivitách. Jedna z aktivít bola súčasťou vyhodnotenia kurzu. Ďalšia slúžila iba na získanie spätnej väzby pre učiteľa a umožnila študentom sebahodnotenie. Nás, ako pedagógov, zaujímali faktory, ktoré ovplyvňujú motiváciu študentov aktívne sa zapojiť do vzdelávacieho procesu a úspešne vykonať všetky skúšky v danom akademickom roku. Niektoré podobné faktory boli spomenuté aj v prieskume Študentskej rady vysokých škôl (Bílik, 2020a). Na základe našich skúseností a literatúry (Bílik, 2020b; Daumiller, 2021; Tempski, 2021, Günaydin, 2021), zaoberajúcej sa dopadom krízy COVID 19 na jednotlivých účastníkov vzdelávacieho procesu sme stanovili nasledujúce hypotézy:

**Hypotéza 1:** Nasledujúce faktory zvyšujú motiváciu študentov k aktívnej účasti na vzdelávacom procese predmetu:

- Pozitívny vzťah k predmetu získaný na strednej škole.
- Vyššia úroveň vedomostí z daného predmetu získaných na strednej škole.
- Dostatok učebných zdrojov v rodnom jazyku poskytnutých učiteľom.
- Možnosť spolupráce so spolužiakmi.

**Hypotéza 2:** Motiváciu študentov zvyšuje ich presvedčenie, že predmet rozvíja aj tieto kompetencie:

- schopnosť učiť sa,
- rozvoj tvorivých schopností,
- schopnosť spracovávať informácie.

**Hypotéza 3:** Študenti si uvedomili kľúčovú úlohu učiteľov pri zvyšovaní ich motivácie uspieť.

**Hypotéza 4:** Motiváciu znižujú:

- Únava spôsobená neustálym sústredením sa na displej počítača.
- Nedostatok osobného kontaktu.
- Rozptyľovanie sa činnosťami, ktoré nesúvisia so štúdiom.

**Hypotéza 5:** On-line vyučovanie zvýšilo motiváciu študentov uspieť.

Na tieto hypotézy sme sa pokúsili odpovedať pomocou prieskumu medzi študentmi.

### Výsledky prieskumu – Charakteristika účastníkov

Prieskumu sa zúčastnilo 127 študentov Fakulty bezpečnostného inžinierstva, z toho 104 študentov bakalárskeho štúdia (1. ročníka a 2. ročníka) a 23 študentov inžinierskeho štúdia. Prieskumu sa zúčastnili študenti všetkých študijných programov. V prvej časti prieskumu nás zaujímalo stredoškolské vzdelávanie jeho účastníkov. Na Slovensku sa maturitná skúška v roku 2020 vykonávala administratívnou formou. Znamka bola určená základe výsledkov študenta v danom predmete počas celého štúdia na strednej škole. Dvaja účastníci nášho prieskumu mali maturitnú skúšku rozdelenú do rokov 2020 a 2019, z tohto dôvodu časť maturitnej skúšky absolvovali prezenčne (štandardnou formou) a časť administratívnou formou. Výsledky prieskumu sú uvedené v tabuľke 1.

**Tabuľka 1: Rok vykonania maturitnej skúšky**

	2020	2019	2018	2017
Bakalársky stupeň	79	19	6	
Inžiniersky stupeň				23

*Zdroj: Vlastný*

Z dôvodu rozdielneho objemu výučby matematiky a informatiky na stredných školách sme rozdelili jednotlivé školy, na ktorých naši účastníci študovali pred vstupom na univerzitu, do 4 základných skupín. Typy stredných škôl a počty študentov uvádzame v tabuľke 2.

**Tabuľka 2: Počet absolventov určitého typu strednej školy**

	Gymnázium	Stredná priemyselná škola	Obchodná akadémia	Stredná odborná škola
Bakalársky stupeň	35	20	14	35
Inžiniersky stupeň	7	2	8	6

*Zdroj: Vlastný*

Na Slovensku je štúdium na strednej škole zvyčajne 4-ročné, výnimočne (napríklad bilingválne gymnáziá) je 5-ročné. Matematika je súčasťou učebných osnov na všetkých druhoch stredných škôl, zatiaľ čo informatika sa vyučuje na väčšine stredných škôl. Tabuľka 3 ukazuje počet študentov bakalárskeho štúdia, ktorí tieto dva predmety absolvovali na strednej škole za konkrétny počet rokov.

**Tabuľka 3: Počet študentov študujúcich daný predmet za konkrétny počet rokov**

Názov predmetu/ Počet rokov	Počet rokov absolvovania predmetu na strednej škole					
	0	1	2	3	4	5
Informatika / Počet študentov	2	10	32	21	37	2
Matematika / Počet študentov	0	0	5	12	79	8

*Zdroj: Vlastný*

Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim motiváciu je aj prostredie, v ktorom sa výučba koná. Homogénne prostredie výučby v triede sa počas on-line výučby rozdelilo na súkromný priestor učiteľa a na súkromné priestory jednotlivých študentov. Dôležitú úlohu v on-line vzdelávaní zohráva aj dostupnosť technického vybavenia a kvalita internetového pripojenia. Študenti a mnohí učitelia museli počas on-line vyučovania používať svoje vlastné počítače, čo spôsobilo veľké rozdiely v pracovnom prostredí. Tabuľka 4 poskytuje informácie o type technického vybavenia, ktoré majú študenti k dispozícii. Tabuľka 5 sumarizuje dostupnosť internetového pripojenia.

**Tabuľka 4: Dostupnosť výpočtovej techniky**

	Bakalársky stupeň	Inžiniersky stupeň
Počet študentov, ktorí majú počas celej výučby k dispozícii vlastný počítač	87	21
Počet študentov, ktorí absolvujú približne polovicu výučby na mobilnom zariadení z dôvodu, že v rodine pracujú na jednom počítači viacerí členovia domácnosti	17	2

*Zdroj: Vlastný*

**Tabuľka 5: Dostupnosť pripojenia na internet**

	Bakalársky stupeň	Inžiniersky stupeň
Počet študentov, ktorí majú počas celej výučby k dispozícii vlastný počítač	58	12
Počet študentov, ktorí riešia občasné problémy	38	8
Počet študentov, ktorí považujú pripojenie z ich domácnosti za problematické, resp. nevyhovujúce, čo výrazne sťažuje ich zapojenie sa do dištančnej výučby	8	3

*Zdroj: Vlastný*

V čase on-line vyučovania bol prístup ku knižným zdrojom obmedzený. Knižnice boli zatvorené alebo boli prevádzkované vo veľmi obmedzenom režime. Zatvorené boli aj kamenné obchody. Prieskum potvrdil, že študenti sa spoliehali hlavne na webové vyhľadávače (47%), ale pomerne veľká časť (25%) sa spoliehala na zdroje odporúčané učiteľmi v systéme elektronického vzdelávania Moodle. Tieto údaje sú veľmi podobné v bakalárskom aj v inžinierskom stupni štúdia. Prevažná väčšina študentov uprednostňuje zdroje vedomostí v rodnom jazyku (98%).



V ďalšej časti dotazníka študenti hodnotili vývoj svojich kompetencií v skúmaných predmetoch. Výsledky ich hodnotenia sú zhrnuté v tabuľke 6. Študenti hodnotili rolu učiteľa pomocou 5-bodovej stupnice. Najvyššie skóre (5) vyjadruje, že študent s tvrdením súhlasil na 100%. Študenti inžinierskeho stupňa štúdia hodnotili rozvoj kompetencií vyššími priemernými známkami než študenti bakalárskeho stupňa štúdia.

**Tabuľka 6: Priemerné hodnotenie rozvoja kompetencií**

	Informatika	Matematika	Výrobné zariadenia a technológie v energetickom sektore	Evakuácia osôb, zvierat a vecí
“Predmet rozvíja schopnosť získavať vedomosti samoštúdiom.”	3,4	2,8	4,5	4,15
“Predmet rozvíja schopnosť učiť sa.”	3,0	2,9	3,7	3,85
“Predmet rozvíja kreatívne myslenie.”	3,2	2,7	3,7	3,85
“Predmet rozvíja schopnosť spracovávať informácie.”	3,5	2,8	4,3	4,00

*Zdroj: Vlastný*

Rozhodujúcim činiteľom vo výučbe je učiteľ. Neoddeliteľnou stránkou jeho osobnosti je jeho pozitívny postoj, jeho schopnosť robiť kompromisy. Kognitívne potreby študentov možno zvyšovať napríklad problémovým učením alebo prepojením predmetu so skúsenosťami študentov. Sociálne potreby sú uspokojované spôsobom vedenia študentov, vytváraním príjemnej, podnetnej a tvorivej atmosféry. Učiteľ môže študentov motivovať:

- vzdelávacím obsahom,
- metódou a organizáciou výučby,
- svojím vlastným záujmom o predmet a výučbu,
- vysvetľovaním používania metód, pomocou ktorých sa študenti môžu učivo naučiť,
- hodnotením výkonov študentov.

V prieskume žiaci hodnotili rolu učiteľa na 5-bodovej škále. Výsledky ich hodnotenia sú zhrnuté v tabuľke 7. Najvyššie hodnotenie (5) vyjadruje, že študent s tvrdením súhlasí na 100%.

**Tabuľka 7: Hodnotenie role učiteľa**

	Informatika	Matematika	Výrobné zariadenia a technológie v energetickom sektore	Evakuácia osôb, zvierat a vecí
“Učiteľ vytvára motivujúce prostredie.”	4,0	3,6	5	4,3
“Učiteľ vytvára priateľské prostredie.”	4,3	3,9	5	4,5

“Učitel povzbudzuje studentov, aby boli nezávislí pri získavaní vedomostí.”	4,1	3,8	4,8	4,5
“Učiteľ rád učí.”	4,2	4,2	5	4,5

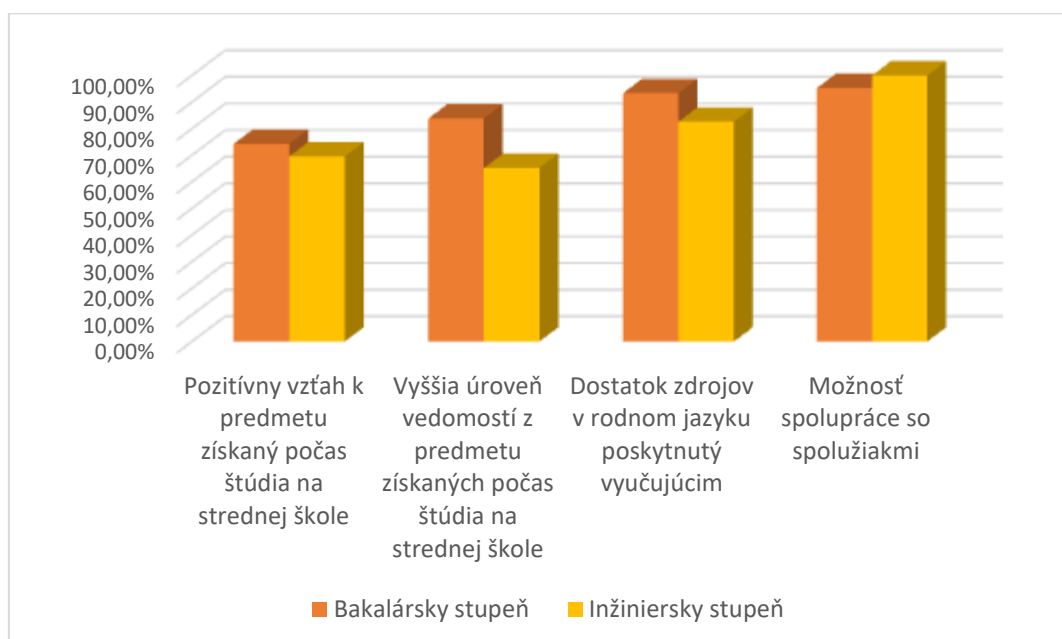
*Zdroj: Vlastný*

## Hodnotenie hypotéz

### Hypotéza 1

Na overenie hypotézy 1 sme skúmali, ktoré z vyššie spomenutých faktorov zvyšujú motiváciu študentov aktívne sa zúčastňovať na vzdelávacom procese predmetu. Študenti mohli do dotazníka označiť viac ako jednu odpoveď na položenú otázku, t. j. mohli uviesť ľubovoľný počet vyjadrení, s ktorými súhlasia. Výsledky sme zhrnuli na grafe 1. Rozdiely v preferenciách odpovedí študentov vysvetľujeme ich rozdielnymi skúsenosťami s vysokoškolským štúdiom. Tento rozdiel závisí od spôsobu výučby predmetov, od organizácie výučby a dĺžky absolvovaného vysokoškolského štúdia.

**Graf 1: Percentuálne vyjadrenie počtu študentov, ktorí súhlasia s tým, že uvedené faktory zvyšujú motiváciu**



*Zdroj: Vlastný*

### Hypotéza 2

Hypotéza 2 uvádza, že motiváciu študentov zvyšuje ich presvedčenie, že predmet rozvíja aj tieto kompetencie: schopnosť učiť sa, rozvoj tvorivých schopností, schopnosť spracovávať informácie. Ako naši účastníci vnímali motiváciu, je uvedené v tabuľke 6. Prieskumom sa ukázalo, že s pozitívnym vplyvom motivácie súhlasí 95 študentov bakalárskeho stupňa štúdia a všetkých 23 študentov inžinierskeho stupňa štúdia.

**Hypotéza 3**

V hypotéze 3 sme sa venovali otázke, ako študenti vnímajú kľúčovú úlohu učiteľa pri zvyšovaní ich motivácie uspieť. Viac ako 80% študentov si uvedomuje dôležitosť úlohy učiteľa vo vzdelávacom procese, ako ukazuje tabuľka 7.

**Hypotéza 4**

V hypotéze 4 sme skúmali faktory, ktoré znižujú motiváciu, ako napríklad: únava spôsobená neustálym sústredením sa na monitor, nedostatok osobného kontaktu, rozptyľovanie sa činnosťami, ktoré nesúvisia so štúdiom. Výsledky tohto prieskumu sme zhrnuli v tabuľke 8.

**Tabuľka 8: Počet študentov, ktorí súhlasia s tým, že uvedené faktory znižujú motiváciu**

	Bakalársky stupeň	Inžiniersky stupeň
Únava spôsobená neustálym sústredením sa na monitor	68	11
Chýbajúci osobný kontakt.	102	16
Dostatok zdrojov v rodnom jazyku poskytnutý vyučujúcim	102	14
Rozptyľovanie sa činnosťami, ktoré nesúvisia so štúdiom.	64	5

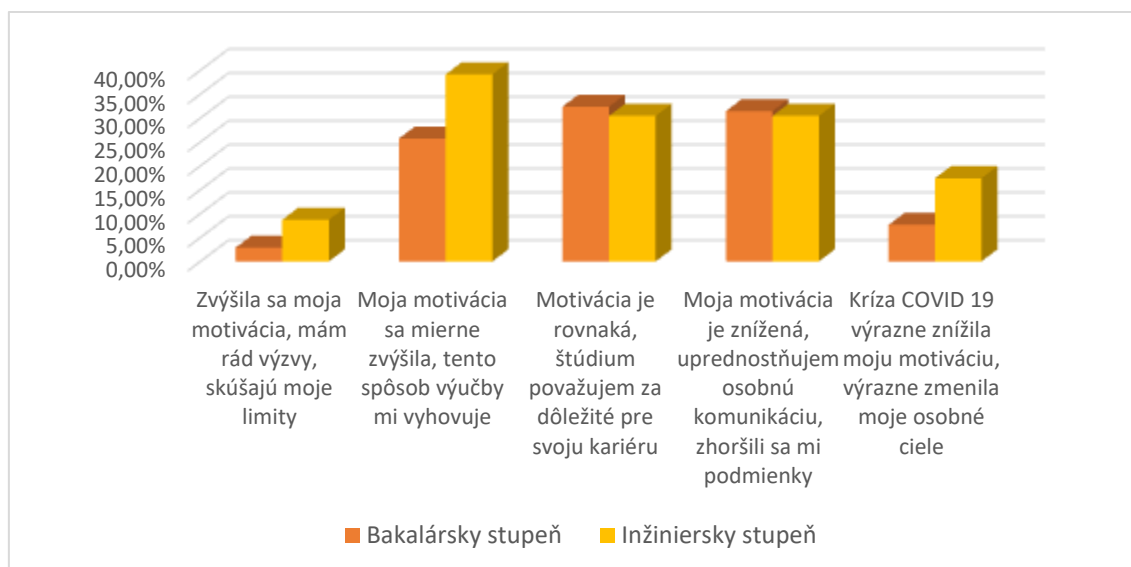
*Zdroj: Vlastný*

Počas štruktúrovaného rozhovoru študenti zdôrazňovali chýbajúci kontakt so spolužiakmi. Študenti prvého ročníka totiž absolvovali iba jeden týždeň výučby prezenčnou formou. Na začiatku dištančnej formy výučby nestihli naviazať vzťahy so spolužiakmi, nestihli si vytvoriť správne študentské vzťahy.

**Hypotéza 5**

V hypotéze 5 sme sa snažili preveriť názory študentov, či dištančné vzdelávanie zvýšilo ich motiváciu uspieť, a zistiť ich skúsenosti, ako zmena spôsobu výučby ovplyvnila ich motiváciu uspieť. Študent mohol zvoliť len jedno tvrdenie, s ktorým súhlasí. Výsledky sme zosumarizovali v grafe 2.

**Graf 2: Vplyv dištančného vzdelávania na motiváciu študentov uspieť**

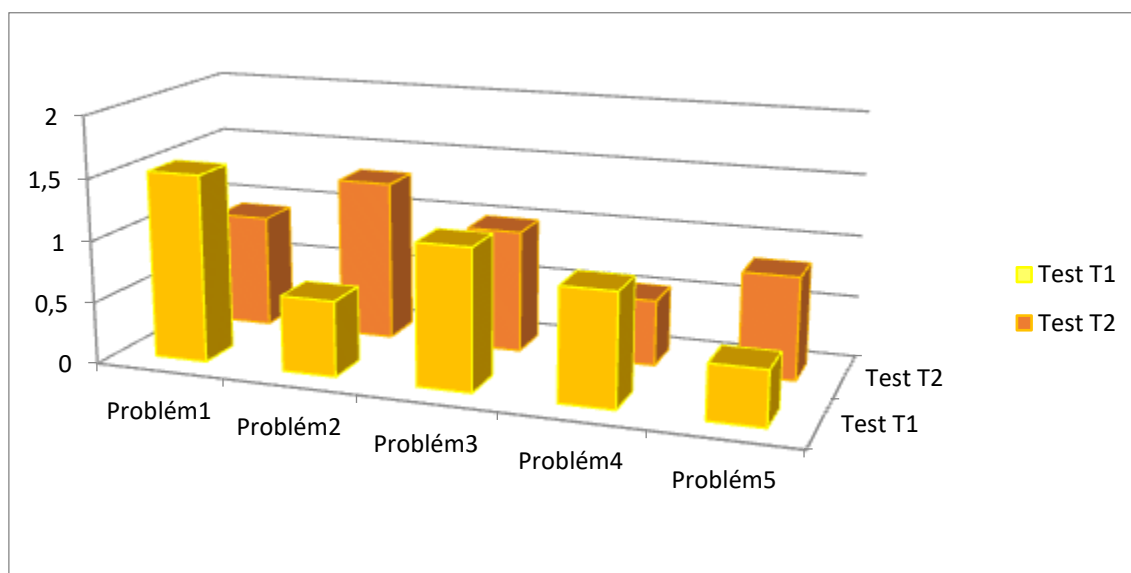


Zdroj: Vlastný

### Experiment

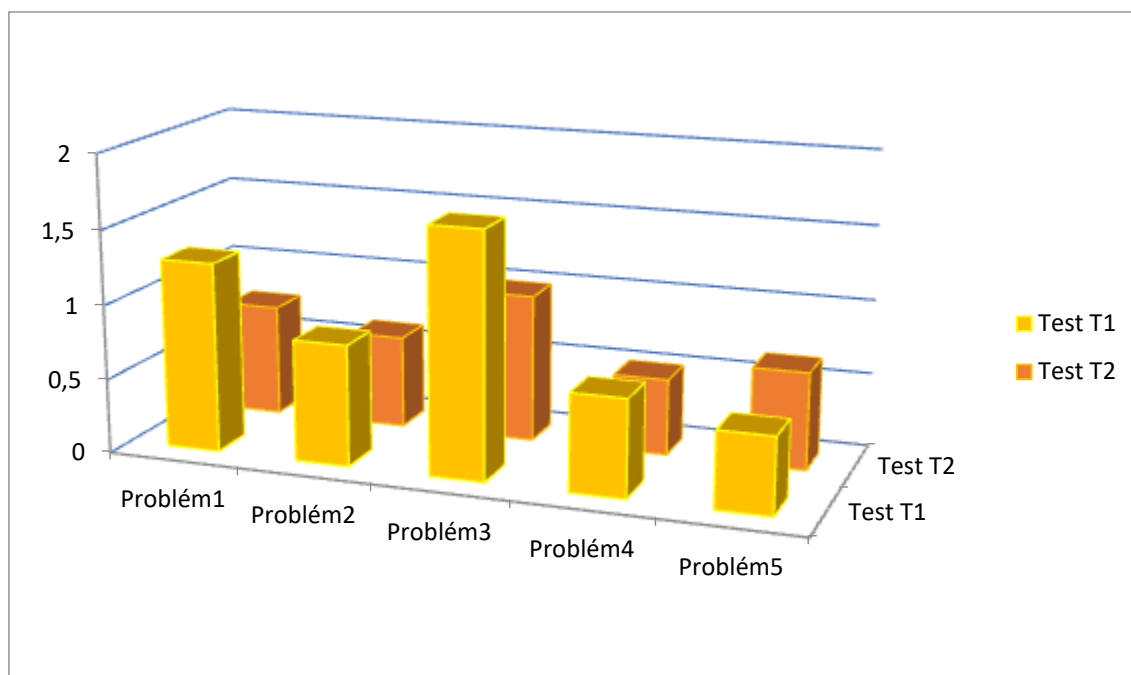
Je známe, že hodnotenie je neoddeliteľnou súčasťou motivácie študentov. A práve hodnotenie (získavanie bodov) sme použili v našom experimente. Experimentálna metóda spočívala v porovnaní úspešnosti študentov pri riešení problémov v testoch, ktoré boli zadané a riešené počas výučby. Do riešenia testov sa mohli študenti zapojiť dobrovoľne.

**Graf 3: Výsledky testov z informatiky**



Zdroj: Vlastný

Graf 3: Výsledky testů z matematiky



Zdroj: Vlastný

Študenti prvého ročníka mali možnosť na hodinách matematiky a informatiky dobrovoľne vyplniť dva testy. Prvý test (T1) slúžil iba na poskytnutie spätnej väzby učiteľovi a poskytol študentom príležitosť na sebahodnotenie. Vyhodnotenie druhého testu (T2) bolo súčasťou klasifikácie. Oba testy mali vysokú účasť. Prvého testu sa zúčastnilo 100 študentov a druhého testu 93 študentov. Porovnanie priemeru výsledkov oboch testov je uvedené v grafoch 3 a 4. Úspešnosť bola v oboch testoch veľmi nízka. Maximálny bodový zisk za každú úlohu bol 2 body.

Experiment ukázal, že študenti nemajú dostatočnú motiváciu na získanie vedomostí, ktoré presahujú rámec predmetov.

### Návrhy na zlepšenie motivácie

Naše návrhy na zlepšenie organizácie dištančného vzdelávania vychádzajú zo skúseností z iných krajín uvedených v literatúre (Baxter, 2019), (Soares, 2019). Návrhy týkajúce sa osobných kontaktov pochádzali zo zdrojov (Williams, 2019), ale najmä zo štruktúrovaných rozhovorov so študentmi.

Návrhy týkajúce sa organizácie procesu výučby:

- Prispôbiť rozvrh. Dištančná výučba nevyžaduje zohľadnenie priestorových možností učební, preto je možné prispôbiť rozvrh tak, aby boli využité najproduktívnejšie časti dňa.
- Koordinovať požiadavky na výkon študenta v rámci študijného programu.
- Umožniť študentom absolvovať cvičenia z daného predmetu i viackrát v jednom týždni s viacerými študijnými skupinami.
- V prípade indispozície študenta umožniť mu nahradiť si cvičenie inou formou.

Návrhy týkajúce sa osobných kontaktov

- Vytvoríť zdieľaný priestor pre jednotlivé študijné skupiny, v ktorom by si mohli odovzdávať svoje postrehy. Toto je dôležité hlavne pre prvý ročník bakalárskeho stupňa štúdia.
- Vytvoríť priestor pre neformálnu komunikáciu vyučujúceho so študentmi daného ročníka.

## Záver

Kríza COVID 19 výrazne ovplyvnila fungovanie celej spoločnosti. Výrazne zasiahla aj výučbu na všetkých stupňoch škôl na Slovensku, vrátane vysokých škôl. Prechod na dištančnú výučbu znamenal výzvu nielen pre študentov, ale aj pre vyučujúcich. Vyučujúci museli nájsť nové spôsoby motivácie študentov, ktoré sme skúmali aj v tomto článku.

V článku sme predstavili rôzne faktory ovplyvňujúce motiváciu študentov študovať, najmä faktory znižujúce motiváciu. Konkrétne poznatky boli odhalené v štruktúrovaných rozhovoroch. Dopad zmeny vyučovacích metód na motiváciu študentov bol vo väčšine prípadov neutrálny napriek tomu, že od marca 2020 do súčasnosti boli študenti s výnimkou 1 týždňa vyučovaní dištančne.

Aj napriek zmene podmienok výučby sa podaril udržať záujem študentov o štúdium na našej fakulte a motivácia študentov nebola významne ovplyvnená.

## Literatúra

- Baxter, J. (2019). *Creating community in online teaching and learning: A case study of The Open University, UK*, in: EDULEARN19 Proceedings. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies. pp. 331–337.
- Bílik, M. (2020). *Sprievodca výučbou počas krízy COVID-19*, pre ŠRVŠ a pre SAAVŠ, Dostupné z <https://srvs.eu/covid-a-studenti/covid-19-sprievodca/>
- Bílik, M. (2020). *Výsledky prieskumu – Dopad COVID-19 na študentov*, Agentúra pre vysokoškolské vzdelávanie, Dostupné z <https://srvs.eu/2020/07/23/vysledky-prieskumu-dopad-covid-19-na-studentov/>
- Daumiller, M., Rinas, R., Hein, J., Janke, S., Dickhäuser, O., & Dresel, M. (2021). Shifting from face-to-face to online teaching during COVID-19: The role of university faculty achievement goals for attitudes towards this sudden change, and their relevance for burnout/engagement and student evaluations of teaching quality, in *Computers in Human Behavior*, Volume 118, Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106677>
- Günaydin, H.D. (2021) *The impact of social problem skills on academic motivation by means of Covid-19 fear*, in *Curr Psychol* (2021). Dostupné z <http://doi.org/10.1007/s12144-021-01665-z>
- Hall, R., Drál, P., Fridrichová, P., Hapalová, M., Lukáč, S., Miškolci, J., & Vančíková, K. (2019). *Analýza zistení o stave školstva na Slovensku: To dá rozum*, Bratislava: MESA10, Dostupné z <http://analiza.todarozum.sk>
- Jony, A.I., & Serradell-López, E. (2020). *Effective Virtual Teamwork Development in Higher Education: A Systematic Literature Review*, In: EDULEARN19 Proceedings. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies. pp. 331–337.

- Pritchard, C., Newall, E., Speight, S., Tang, S., Gratton, C., & Jones, C. (2019). *On Course For Your Masters: An Evaluation of an Open Online Learning Programme in Information Skills Used By Postgraduate Students at a Large and Comprehensive UK University*, in 11th annual International Conference on Education and New Learning Technologies, Palma de Mallorca, Spain.
- Soares, F., Lopes, A.P., & Nunes, M.P. (2019). *Teaching and Learning Through Adaptive Strategies – A Case in Higher Education*, In: EDULEARN19 Proceedings. 11th annual International Conference on Education and New Learning Technologies.
- Tempski, P., Arantes-Costa, FM, Kobayasi, R. et al., (2021) *Medical students' perceptions and motivations during the COVID-19 pandemic*, in Plos one 16(3):e0248627. Dostupné z <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248627>
- Williams, K. (2019). *Exploring Student Perceptions of the Influence of Action Learning Sets, for Large Lecture Groups, on Engagement with Learning*, in 11th annual International Conference on Education and New Learning Technologies, Palma de Mallorca, Spain.

### **Kontakt**

RNDr. Darina Stachová, PhD.  
Katedra technických vied a informatiky, FBI ŽU v Žiline  
Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovenská republika  
[Darina.Stachova@fbi.uniza.sk](mailto:Darina.Stachova@fbi.uniza.sk)

## F. S. Kodym and His Contribution to the Popularization of Natural Sciences in 19<sup>th</sup> Century

### F. S. Kodym a jeho význam pro popularizaci přírodních věd v 19. století

Dušan TUREK; Tomáš MILÉŘ

#### Abstract

*Filip Stanislav Kodym (1811–1884) was one of the most well-known and influential figures of the 19th century in the field of agriculture, natural sciences and education. He continued the activities of the national revivalists by striving to improve the Czech language, focusing on expression in the natural sciences. Among other things, he has written several very successful popularization books on physics, chemistry, and health science. In our paper we want to recall the personality of F. S. Kodym also because 210 years have passed since his birth this year.*

#### Key words

*F. S. Kodym; czech naturalist; history of physics; didactics of physics; science education*

#### Abstrakt

*Filip Stanislav Kodym (1811–1884) patřil k velmi známým a vlivným osobnostem 19. století v oblasti hospodářství, přírodních věd a školství. Navázal na činnost národních obrozenců tím, že usiloval o pozvednutí českého jazyka, přičemž se zaměřil na vyjadřování v přírodních vědách. Mimo jiné sepsal několik velmi úspěšných popularizačních knih o fyzice, chemii a nauce o zdraví. V našem příspěvku chceme připomenout osobnost F. S. Kodyma i proto, že v letošním roce uplynulo 210 roků od jeho narození.*

#### Klíčová slova

*F. S. Kodym; český přírodovědec; historie fyziky; didaktika fyziky; přírodovědné vzdělávání*

#### Úvod

Filip Stanislav Kodym (1811–1884) (Obrázek 1) se ve své době se proslavil jako autor knih, které byly čteny širokými vrstvami lidí, od nejhudších obyvatel zapadlých vesnic, přes učitele, až po univerzitní profesory a vědce. F. S. Kodym mistrně popularizoval přírodní vědy, přičemž velký význam kladl na fyziku, pro kterou prosazoval vlastní označení „živlověda“. V knize nazvané „Čeho třeba, aby užitečné vědomosti přírodovědecké v našem národu více se šířily“ píše: „Znalost živlovědy dlužno mezi všemi přírodními vědami položit za první a hlavní, jíž je třeba jak ku



vzdělání obecnému, tak ku vzdělání průmyslovému – průmyslovému ve všech různých odvětvích jeho.“ (Kodym 1881)

**Obrázek 1: Podoba Filipa Stanislava Kodyma, která vznikla po jeho smrti z paměti malíře J. Vilímka v roce 1886.**



*Zdroj: (Otto, 1886)*

Od konce 18. století veškeré studium fyzikálních jevů spadalo do oboru tzv. přírodní filosofie (z něm. Naturphilosophie). V průběhu 19. století se fyzika se jakožto přírodní věda postupně ukotvila a našla své pevné místo v systému věd. Fyzikální objevy přispívaly k rozvoji techniky a průmyslu, takže bylo čím dál jasnější, že fyziku bude třeba začlenit i do formálního vzdělávání. Roku 1869 byl schválen tzv. Hasnerův zákon, díky kterému se do školních osnov dostala fyzika (silozpyt) spolu s chemií (lučba) v rámci jednoho vyučovacího předmětu, jenž se nazýval „přírodopyt“. Tento říšský

zákon přinesl i další zásadní změny: bylo možné zřizovat české školy (do té doby se učilo jen německy) a zakládat učitelské ústavy pro vzdělávání budoucích učitelů.

Ještě před touto významnou školskou reformou existovaly snahy českých vzdělavců o popularizaci přírodních věd prostřednictvím českého jazyka. K těm nejvýznamnějším patřili Jan Svatopluk Presl (1791–1849), Jan Evangelista Purkyně (1787–1869) a Josef František Smetana (1801–1861). Nejen tyto významné osobnosti přispívaly k povznesení českého jazyka na vyšší úroveň prostřednictvím překladů přírodovědných odborných a popularizačních prací z cizích jazyků (převážně z němčiny), ale také svými původními pracemi. Kromě toho postupně vznikaly české přírodovědné časopisy. Prvním byl časopis založený J. S. Preslem: „Krok – veřejný spis všenaučný pro vzdělance národu česko-slovanského“. Vycházel v letech 1821 až 1840 a měl velký vliv na utváření české přírodovědné terminologie.

F. S. Kodym měl tedy na koho navázat. Nepatřil sice k předním vědcům (ačkoliv se s nimi znal), ale měl o stavu poznání v přírodních vědách dobrý přehled. Český jazyk ovládl natolik, že jím začal psát knihy o přírodních vědách pro širokou veřejnost. Popularizace přírodních věd se stala jeho celoživotním posláním i vášní. Jeho přínos k popularizaci přírodních věd byl oceňován už za jeho života.

### **Životopis Filipa Stanislava Kodyma**

Filip Stanislav Kodym se narodil 1. května 1811 v Opočně. Jeho otec Václav Kodym vystřídal několik profesí: byl učitelem, knihařem a obchodníkem; prodával knihy a různé obrázky. Malý Filip přišel o otce, když mu byly teprve 4 roky, přesto lze vysledovat náznak, že právě výše zmíněné profese otce měly vliv na jeho budoucí směřování. Filip S. Kodym měl možnost se seznámit s mnohými ilustracemi a knihami už v brzkém dětství. Jakmile se naučil ve škole trošku číst „chtěl v knihách neustále ležeti“ (Skrejšovský, 1869). Po smrti otce měla rodina obtížnější podmínky, což se podepisuje na utváření Kodymova charakteru; skromnost je mu vlastní po zbytek života a tato vlastnost je obvykle zmiňována v jeho životopisech, např.: (Pospíšil, 1870; Vlček, 1884; Grégr, 1881). Poslední poznámka k ranému dětství je zaměřena na prostředí, kde F. S. Kodym vyrůstal a tím je vesnice. Nevíme, do jaké míry si uvědomoval nevzdělanost venkovského lidu, nicméně mohl na základě těchto zkušeností v pozdějším věku usoudit, že popularizace přírodních nauk pro prostý lid je právě to místo, které je třeba zaplnit.

Kodymův otec údajně před svým skonáním, sdělil přání, aby syn pokračoval v jeho řemesle knihaře a vyhnul se povolání učitele (Skrejšovský, 1869). Matka částečně převzala po zesnulém muži hokynářství a sama se stará o syna a dceru. Když byl F. S. Kodym v posledním ročníku městské školy, matka chtěla, aby šel na řemeslo. Jenže Filip přesvědčil matku, aby mohl jít studovat šestiletou školu latinskou (dnes bychom řekli gymnázium) do Hradce Králové. Jeho počáteční plány byly vystudovat jeden nebo dva ročníky a stát se praktikantem u některého vrchnostenského úřadu a potom písařem, a tak z důvodu finanční nouze urychlit studium a nastoupit do práce. Ale z peněz, které dostával, se dokázal tak uskromnit, že byl schopen vystudovat všech 6 ročníků. Snad dobré studijní výsledky byly důvodem, proč se příbuzní nabídli zaplatit mu náklady spojené se studiem lékařství ve Vídni. Život ve Vídni byl velmi skromný a podpora byla na hranici živoření, o čemž svědčí to, že si musel přivydělávat doučováním a příležitostnými pracemi. Na obědy chodil výjimečně a jeho hlavním jídlem byl černý chleba. K obtížným podmínkám studia se přidala životní rána – v jeho

21 letech umírá matka – Anna Kodymová (Grégr, 1887). Do konce studia mu ještě zbývalo 6 let. Během studií se seznámil s místními českými studenty a také s dílem Kollárovým – Slávy dcera, která v něm vybudila národní cit a hrdost, která se později stala velmi významným hybatelem pozdějších událostí v jeho životě. Plné medicínské vzdělání ukončil v roce 1838 ve svých 27 letech a vrací se zpět do české země (Skrejšovský, 1869).

MUDr. F. S. Kodym přišel do českých zemí v roce 1838 a našel lékařskou praxi v Mikulášovicích v té době patřící k Německu a praktikoval zde svou ordinaci 4 roky (Pospíšil, 1870). Od roku 1843 pracoval v Praze jako nápomocný lékař chudých a začal spolupracovat ve výchovném Ústavě Budeč s jiným českým lékařem Karlem Slavomilem Amerlingem (1807–1884), který stejně jako F. S. Kodym studoval medicínu ve Vídni, ale dokončil studium o dva roky dříve. Navíc, K. S. Amerling byl po dobu 4 let asistentem proslulého Jana Svatopluka Presla (1791–1849) (Kryšpín, 1885) a z takto těsné spolupráce měl možnost se F. S. Kodym s J. S. Preslem setkat (Kodym, 2016). V Budči se F. S. Kodym zabýval silozpytem a lučbou (Flesar, 1985), protože toto místo K. S. Amerling koncipoval jako místo, kde se budou vychovávat „učitelé pravnárodní“ (Kryšpín, 1885). Už následující rok (1844) ve svých 33 letech vydává F. S. Kodym svou první knihu – *Zábawy nedělnj, čili: prostonárodnj poučování w silozpytu*. Původně dílo vycházelo postupně v 11 svazcích (Kodym, 1844). Touto knihou začíná jeho vklad do rozvoje české vědy způsobem mu zcela vlastním – používal velmi přístupný a prostý jazyk v takové míře, aby tématu mohl porozumět nejméně vzdělaný člověk. Tento zvyk se u něj stal tak výrazným, že je později za tento styl psaní velmi ceněn a to dokonce i Janem Nerudou (1834–1891) slovy: „Tak, jak Kodym uměl vědu popularisovat, neuměl vedle něho a po něm už nikdo.“ (Neruda, 1915).

V Praze pokračoval v lékařské praxi a ve svých 36 letech se 21. září 1847 oženil s Lidmilou rozenou Vojáčkovou. Společně se pak přestěhovali na krátký čas do Litomyšle, kde se jim narodila první dcera Božena. Po návratu do Prahy do roku 1852 provozoval lékařskou ordinaci, a stává se otcem dalších tří dětí – Jarmily, Stanislava, Václava Dalibora (Flesar, 1985) a pravděpodobně pod vlivem zkušeností čerstvého otce přeložil z němčiny knihu *Mladá matka, jak by se před porodem i v šestinedělí zachovati a dítě své v prvním jeho věku ošetřovati měla* (Ammon & Kodym, 1852). V tomtéž roce přeložil jinou knihu *Nejhlavnější základ rolnictví: Lučba rolnická* (Stöckhardt, 1852; Stöckhardt & Kodym, 1854). Právě tímto dílem opět zaujal i odbornou veřejnost a od roku 1852 mu byla nabídnuta pozice redaktora Hospodářských novin, kterou přijal a usilovně pracoval v této pozici 10 let (Grégr, 1900). Za tu dobu se z Hospodářských novin staly noviny rolnictva, které samo přispívalo do obsahu novin (Neruda, 1915). Práce redaktora jej velmi naplňovala, ale životní útrapy se blížily, kdy nejprve v důsledku intenzivní práce na další knize o hospodářství onemocněl a téhož roku 1854 zažívá největší životní bolest – manželka Lidmila umírá. Snad právě proto přichází v tomtéž roce jeho další kniha *Zdravověda čili nejlepší způsob, aby člověk svého života ve zdraví a vesele užití a k tomu dlouhého věku dosáhnouti mohl* (Kodym, 1854).

Po této tragické události F. S. Kodym koupil roku 1856 zpustlou hospodářskou usedlost Fišerka na Šárkách u Prahy, za kterou zaplatil 3 300 zl. stř. O tom, že se mu nedařilo, svědčí fakt, že ještě po dvou letech dlužil polovinu ceny. K zakoupené usedlosti patřila i vinice, kterou přetvořil v pokusnou zahradu, kde zkoušel své praktické dovednosti v hospodářství a zahradnictví. Životní situace se trošku změnila

a v roce 1860 přijal na Fišerku do letního bytu prof. Václava Zeleného se svou rodinou. Ten ale předčasně umírá a jeho rodina se měla z domu odstěhovat. Společně s ním tam bydlela i Anna Gutthalová, kterou si během doby pobytu na Fišerce velmi oblíbily Kodymovy děti. Při loučení nastala situace, kdy se děti nedokázaly od slečny A. Gutthalové odtrhnout a po tomto výjevu F. S. Kodym naznal, že by děti potřebovaly ženskou ruku. Rozhodl se požádat o ruku o 20 let mladší Annu (Jezek, 1905). Ta souhlasila a sňatek se konal v říjnu 1860 (Jahn, 1895).

F. S. Kodym se aktivně účastnil politického života. Po ukončení činnosti redaktora v Hospodářských novinách, odkud byl propuštěn v roce 1862, byl zvolen za poslance do sněmu českého v roce 1863 a taktéž pracoval jako redaktor v politickém časopise Hlas. Ve sněmu byl zvolen za federalistickou politickou stranu, ale po té, co pochopil, jak tato strana funguje, změnil názor a začal hlasovat v souladu se stranou, která byla svobodomyšlnější. Toto jeho gesto se ovšem setkalo s nevolí a byly na něj psány útočné články. Chvilí na to se svého mandátu vzdal. Podobně i v pozici redaktora deníku Hlas se dostal do komplikací, když byl v časopise zveřejněn článek, který zněl protimonarchisticky a v důsledku čehož byl odsouzen na 4 měsíční vězení, které nastoupil ve věku 58 let v roce 1869 a odbyl si jej celé (Letovský, 1884). V roce 1881 (ve věku 70 let) je na jeho počest zorganizována oslava narozenin, které byla věnována značná pozornost i v tehdejší tisku. Ve věku 73 let obklopen nejbližší rodinou umírá v Praze na Šárce 4. října 1884.

### **Zajímavé postřehy z života F. S. Kodyma**

O charakteru F. S. Kodyma se lze dozvědět z životopisů různé délky, kterých je dohledatelných 15 v Digitální knihovně Národní knihovny ČR a jistě to není počet konečný. Jedno z nejdelších pojednání sepsal Jiljí Vratislav Jahn (1938–1902) v Časopisu pro průmysl chemický z roku 1895, kde po celý jeden rok publikoval 12-ti dílný seriál vždy v rozsahu 4 až 5 stran o životě F. S. Kodyma. Jednotlivé díly životopisu byly v časopise publikovány jako druhý článek v pořadí, což zajisté svědčí o významnosti

F. S. Kodyma. Svoji délkou je tedy tento popis nepřekonaný a povídá o mnohých detailech z života F. S. Kodyma, jako například to, že ve Vídni byl mezi českými studenty velmi vážen pro svůj rozhled, měl přezdívku Kozděra a byl milovníkem srbštiny. Bohužel, dílo zůstává nedokončeno a popis Kodymova života končí jeho druhou svatbou v roce 1860 (Jahn, 1895).

Existuje několik dohledatelných informací o ryzosti charakteru F. S. Kodyma. Jedním z nich byl například dar čítající 200 výtisků knihy *Naučení o živlech, jejich moci a vlastnosti* (Kodym, 1849), které daroval v červenci 1850 v Pražském Budči Poradě učitelské, aby knihy rozdala učitelům (Hess, 1850).

F. S. Kodym možná pronesl první „českou hospodářskou přednáškou vůbec“ v Kolíně nad Rýnem dne 26. října 1854 (Jezek, 1905). „Českou přednáškou“ bylo nejspíše myšleno Čechem přednesenou přednáškou, protože je obtížné si představit, že by v německých zemích přednášel českým jazykem. Pro upřesnění této zprávy, je možno si připomenout, co předcházelo této přednášce v osobním životě F. S. Kodyma: v létě 1854, při psaní Hospodářského klíče, velmi onemocněl v srpnu a o jeho vážném stavu se píše v Hospodářských novinách (Rohlíček, 1854), 4. září 1854 mu umřela manželka (Jezek, 1905), načež 9. září 1854 opět závažně onemocněl (Mikovec, 1854) a 26. října má přednášku.

Dalším prvenstvím, které je možno (ale už s větší jistotou) přisoudit, bylo používání umělých hnojiv v hospodářství. Německo sice v té době již postavilo několik továren na produkci umělých hnojiv se znatelným výsledkem v zemědělství. U nás to byl právě F. S. Kodym, který jako první zkoušel i praktický výzkum s umělými hnojivy (Stoklasa, 1894). Na následující straně pak pokračuje úplný výčet všech jeho 28 knih (Tabulka 1).

**Tabulka 1: Přehled 28 vydaných knih**

<b>Rok</b>	<b>Plný název díla</b>	<b>Počet stran</b>
1844	Zábawy nedělnj, čili: prostonárodnj poučovánj w silozpytu	540
1849	Naučení o žiwlech, jejich moci a vlastnostech. I. Díl	344
1852	Mladá matka, jak by se před porodem i v šestinedělí zachovati a dítě své v prvním jeho věku ošetřovati měla	138
1852	Nejhlavnější základ rolnictví: Lučba rolnická	230
1853	Navedení k lučebnictví pro hospodáře, řemeslníky, nastávající lékárníky i vůbec pro každého, kdo cestou vlastního zkoušení snadno i lacino v přeužitečné této vědě vzdělati se chce	448
1854	Zdravověda čili nejlepší způsob, aby člověk svého života ve zdraví a vesele	247
1855	Krátké navedení k hledění štěpného stromoví pro rolníky	96
1855	Podivné příhody Sibiřských dobrodruhů, cestujících na ledné moře	52
1855	Úvod do zemězpytu, čili, Prostonárodní výklad všelikých proměn a podvrátů	135
1857	Hospodářský klíč čtení o nejhlavnějších základech umění hospodářského, založeného na vědách přírodních	416
1857	Knihla včelařská	300
1858	Na vesnici, aneb, Američané v Němcích - či v Čechách, jak se líbí kratochvilné i poučné čtení pro rolníky a přátele stavu rolnického	308
1860	Hájení užitečných zvířat, nejlepší ochrana proti škodám od hmyzu a myši	40
1860	Spolky na vzájemné pomáhání	50
1861	Listy o konstituci	22
1861	Setí a připravování lnu	107
1862	Hospodářská kniha ku prospěchu polním hospodářům	446
1863	O kodymkách i o vyhřívadle na wodu	16
1863	Naučení o žiwlech, jejich moci a vlastnostech. Díl II.	800
1864	Úvod do živlovědy k potřebě nižších škol i k domácímu poučení	324
1864	Úvod do tělovědy člověka	228
1869	Úvod do zdravovědy	244
1869	Filipa Stanislava Kodyma Úvod do hospodářství hospodářská čítanka, počtená cenou od zemského výboru Moravského	580
1873	Cestování po světě (co úvod do zeměpisu)	172
1876	Čemu učí Darwin?	36

1876	Novější názory o stvoření světa a někdejším obyvatelstvu jeho jak postupem času měnilo	32
1877	F. St. Kodyma Procházky v oboru přírodních věd	192
1881	Čeho třeba, aby užitečné vědomosti přírodovědecké v našem národu více se šířili	40

*Zdroj: vlastní zpracování*

### **Přínos F. S. Kodyma**

Pro všechny knihy (obzvláště pro naučné knihy) je vlastní velmi vytříbený způsob podání a výkladu látky, který se snaží být přístupný a srozumitelný každému, kdo se předtím s probíraným tématem nesetkal. F. S. Kodym dokonce zavedl vlastní názvosloví ve vědních oborech, které už nějakou dobu měly zavedené a ustálené své vlastní termíny. Například termín *hustota* navrhoval přejmenovat na *hmotnotu*. Mezi nejvíce zvláštní pojmy, o jejichž používání se zastával (ale není autorem tohoto pojmu), patří například slovo *mlno* nebo-li dnes řečeno elektřina. Právě poslední kniha *Čeho třeba, aby užitečné vědomosti přírodovědecké v našem národu více se šířili*, která vyšla v jeho 70 letech, je plná takových příkladů, kdy se F. S. Kodym pokoušel zavádět názvosloví, kterým mířil do všech hlavních oblastí (nauk), ve kterých publikoval. Důvod, proč F. S. Kodym vytvářel nová ryze česká názvosloví, má dvojí opodstatnění – jednak se projevoval vliv národního obrození a za druhé chtěl zavést termíny, které by byly při prvním čtení snadněji chápány z pohledu stavby českého jazyka (Kodym, 1881). Takovéto a jiné názvy byly právě naopak obtíží pro Kodymovy knihy, aby se staly více používané ve školství, protože narážely na již ustálené názvosloví (Studnička, 1876), přestože stylisticky a obsahově dalece převyšovaly ostatní díla o fyzice (silozpytu), ba navíc nebyla jinými překonána (Klika & Sokol, 1893). Obdobným způsobem se o dílech Kodyma vyjádřil Jan Neruda (Neruda, 1915). Toto tvrzení je třeba uznat, protože například kniha *Úvod do živlovedy k potřebě nižších škol i k domácímu poučení* je krásným příkladem toho, jak F. S. Kodym uchopil snahu vysvětlit fyziku (silozpyt) co nejnázorněji. V knize je totiž přes 30 schémat a 130 názorných obrázků!

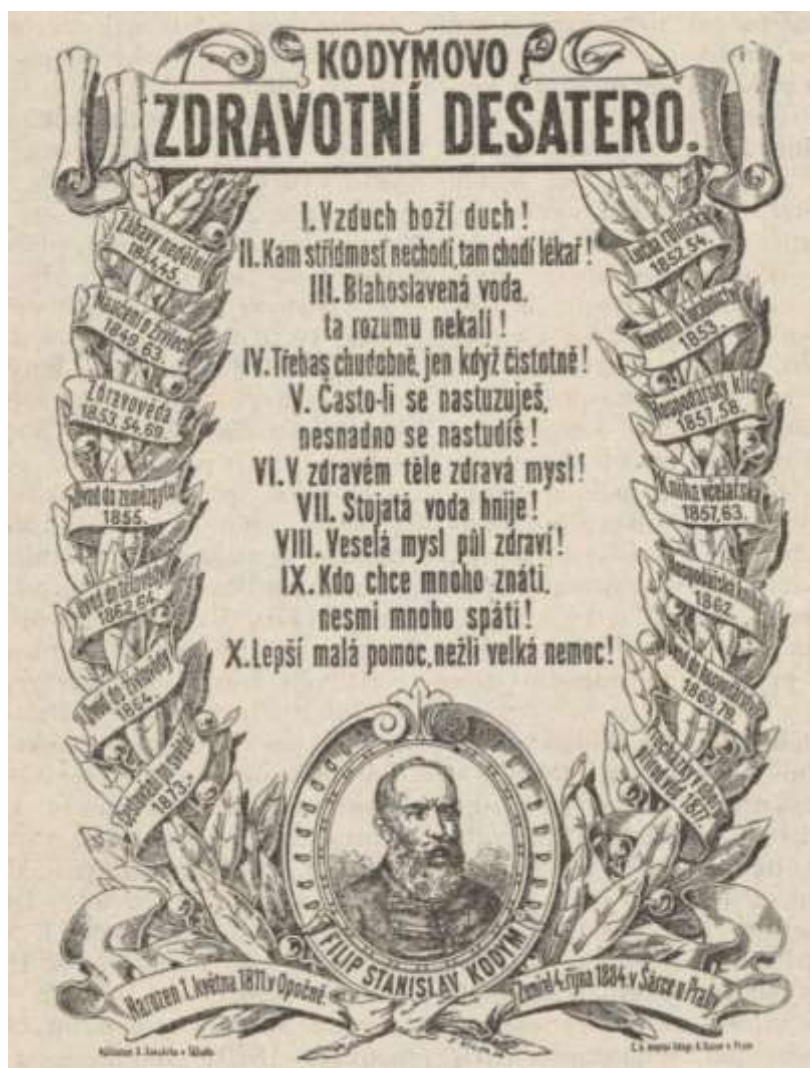
Ale jak již bylo zmíněno, právě pro svůj velmi přístupný sloh, byly některé jeho úryvky zařazeny i do čítanek (pro 1. stupeň základní školy) ještě v roce 1909! Autorem takovéto čítanky byl Jan Jursa (1853–1938), kde zařadil pojednání o větrech (Kodym, 1909) nebo o blesku, objevu elektřiny, vzduchu nebo pohybu zemské kůry právě z prací F. S. Kodyma. Kodymův odkaz byl vcelku viditelný i v tvorbě Josefa Kliky (1857–1906). Ten používal stejně jako Jursa některé texty z Kodymových knih a navíc je zařadil jako pomůcku pro výuku českého jazyka (Klika, 1896). V jiné knize Josefa Kliky popisoval vynález kamen se spodním tahem (zvané kodymky) v knize *Silozpyt v obrazech pro školu a dům* (Klika, 1886).

V další oblasti, do které přirozeně pronikl skrze svou nezaměnitelnou literární tvorbu, je zdravotní věda, kde napsal celkem 4 knihy v rozmezí 15 let. Knihu *Zdravověda čili nejlepší způsob, aby člověk svého života ve zdraví a vesele užití a k tomu dlouhého věku dosáhnouti mohl* vydal v roce 1854, který byl pro F. S. Kodyma snad nejobtížnějším v životě (sám prodělal dvě těžké nemoci a úmrtí manželky). A snad právě proto, že byl tento rok tak náročný, je jenom dobře, že kniha byla po svém vytisknutí v nákladu 40 000 kusů plně rozprodána (Jezek, 1905), což byl jev naprosto nevídaný na české poměry tehdejší doby. Kniha musela být dotisknuta ještě dvakrát a to v roce 1854 a 1869 (Melichar, 1896). Dočkala se i 4. vydání v roce 1898, tj. po 44



letech od prvního vydání (Kodym & Preininger, 1898). Kniha byla oblíbená z uvedení *Zdravotního desatera*, což je soupis zdravotních doporučení, čímž tato kniha předběhla svoji dobu o půl století (Grégr, 1900). V roce 1886 se objevilo nové zpracování *Zdravotního desatera* (Obrázek 2), které mělo za cíl uctít památku Kodyma v českých školách a domácnostech. O nové zpracování se prosadil a šířil již zmíněný Josef Klika (Klika & Sokol, 1893).

**Obrázek 2: Kodymovo zdravotní desatero v nové obrazové podobě, jak jej šířil Josef Klika do škol a domácností k uctění památky F. S. Kodyma.**



Zdroj: (Klika & Sokol, 1893).

Nicméně jeho nejčastěji zmiňovaný přínos spočíval v rozvoji polního hospodářství v českých zemích. Jakožto redaktor *Hospodářských novin* po dobu 10 let aktivně komunikoval se svými čtenáři – lid prostý venkovský, kterým předával postupy, metody a způsoby účinného hospodaření. V podstatě si tak vychovával čitatele a přispěvatele

do deníku. Jeho obrovský přínos byl právě v oblasti hospodářství zmiňován v téměř v každém životopise, který o něm byl napsán.

Další ukázkou jeho ryziho charakteru je péče o děti, kterou projevoval ke konci svého života. Ze svého domu na Šárce zřídil jako první v českých zemích dětský ozdravný tábor. Na základě inzerátu z novin přijeli první dva dětské pacienti, oba chlapci (5 a 6 let) trpící vážným poškozením kostí, v létě 1880. Stav jednoho chlapce byl tak špatný, že byl přivezen na vozíku a hlavu sotva uzvedl. Po třech měsících zotavování dokázali František i Milan lézt po stromech, přestože právě Františkovi lékaři dávali velmi nízkou šanci na uzdravení. A co bylo tajemstvím úspěchu? Především, chlapci měli špatnou životosprávu. Byli krmeni masem, vejci, pivem a dokonce i vínem. V sanatoriu měli maso dvakrát týdně a strava byla více vegetariánská s vydatným množstvím mléka a ovoce. Po této zprávě přišla delegace na návštěvu k F. S. Kodymovi, aby místo důkladně prohlédla a zeptali se, zda by byl ochoten ubytovat 18 dětí ve věku 6 až 18 let. F. S. Kodym souhlasil (Sudík, 1882).

### Závěr

Je mnoho významných lidí, kteří se podíleli na povznesení našeho národa v těžkých dobách 19. století. Jedním z těch, které má smysl si připomínat, je právě i Filip Stanislav Kodym, který svým stylem psaní dokázal pozvednout vědomostní úroveň u široké společnosti nejen v oblastech polního hospodářství, ale i ostatních nauk jako zdravotní věda, zeměpis, fyzika i chemie. F. S. Kodym dokázal přiblížit všechny tyto obory širokému obecnému a to jedinečným způsobem. Jeho literární styl je prostý a srozumitelný. Jeho díla jsou čtivá, přístupná svou lehkostí, snadno zapamatovatelná a současně si obsah stále zachovává vědeckou úroveň platnou tehdejší době. Za tuto schopnost se už během svého života stává velmi uznávaným, protože osoba popularizující přírodní vědy musí mít úplný a široký vědomostní základ a současně musí být schopna rozlišit míru podání složitějšího textu.

Jeho texty se staly součástí několika čítanek a učebnic fyziky. Jeho knihy o zdravotní vědě se tiskly ještě 50 let od prvního vydání. Prakticky všechna jeho hlavní díla byla vydávaná opakovaně. Některá i čtyřikrát. To vše proto, že byla psána srozumitelným jazykem. Největší přínos F. S. Kodyma spočívá v popularizaci přírodovědných oborů s ohledem na věcnou správnost, což bývá u autorů z této doby dosti problémové, protože doba 19. stol. byla dobou velkých objevů a držet krok s vědou nebylo snadné. F. S. Kodym to dokázal a jeho díla se stala vědomostním základem pro další nastupující generaci vzdělaných lidí.

F. S. Kodym je hodný následování i v jiné oblasti – lidské. Byl to člověk vysokých a současně vytříbených morálních kvalit, které dokazoval svým způsobem života – svou starostí a péčí o své blízké i daleké nejen skrze své knihy, ale hlavně skrze své činy.

### Literatura

Ammon, A. & Kodym, F. S. (1852). *Mladá matka, jak by se před porodem i v šestinedělí zachovati a dítě své v prvním jeho věku ošetřovati měla*. Praha: Jarosl. Pospíšil, 1852. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:62003590-979d-11e7-b3fa-001018b5eb5c>



- Flesar, A. (1895). *Popis historicko-archeologicko-statistický okresu Opočenského*. Hradec Králové: Nákladem okresu Opočenského, Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:edda7470-953d-11e7-a9a4-005056827e51>
- Grégr, J., (1881). Filip Stanislav Kodým. *Národní listy*. Praha: Julius Grégr. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:21d7fd14-435f-11dd-b505-00145e5790ea>
- Grégr, J., (1887). Oznámení o úmrtí Anny Marie Kodýmové. *Národní listy*. Praha: Julius Grégr. Dostupné z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:84884596-435f-11dd-b505-00145e5790ea>
- Grégr, J. (1900). Učitel českého lidu, Věnováno památce Kodýmově. *Národní listy*. Praha: Julius Grégr. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:5f20da60-b282-11e6-8c54-5ef3fc9ae867>
- Hess, V. (1850). Posel z Budče: časopis pro učitele, vychovatele a vůbec přátele mládeže. Praha: V. Hess. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:5198f7f0-98db-11e9-bc42-5ef3fc9ae867>
- Jahn, J. V. (1895). Filip Stanislav Kodým. K desítileté památce úmrtí jeho. napsal *Časopis pro průmysl chemický: Orgán Společnosti pro průmysl chemický v království Českém*. Praha: Společnost pro průmysl chemický. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:165fc97d-ffda-4f9d-8878-0a5492195690>
- Jezek, L. (1905). MUDr. Filip Stanislav Kodým, hosp. spisovatel, *Časopis Jednot profesorů a učitelů škol zemědělských v království českém a markrabství moravském*. Rokycany: Jednota profesorů a učitelů zemědělských v království Českém. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:c7513640-a7e0-11e6-8228-005056822549>
- Klika, J. (1896). *Silozpyt pomůckou vyučování jazykového ve školách obecných i měšťanských: s desaterem rozvedených ukázek methodických*, Praha: Nákladem Spolku Dědictví Komenského, Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:d030c1a0-8ed3-11e8-9588-5ef3fc9bb22f>
- Klika, J. (1886). *Silozpyt v obrazech pro školu a dům, třicet velkých tabellí v barvotisku s předměty silozpytnými z obecného života, z oboru průmyslu a obchodu, vědy i umění*. Tábor: Karel Janský. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:dab1b900-6b9c-11e7-89ee-5ef3fc9ae867>
- Klika, J. & Sokol, J. (1893). *Stručný slovník paedagogický: abecední soubor nejdůležitějších nauk ... se zřetelem k učitelstvu škol obecných a měšťanských.. sv. Díl 2*, Praha: Odbor literárně-paedagogický při Ústředním spolku jednot učit. v Čechách. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:65809523-2a18-4a32-82e5-16d99a1a9c20>
- Kodým, F. S. (1844). *Zábawy niedzielne, czyli: prostonárodnej poučovánj w silozpytu*. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:2428a448-c4b2-45b7-bcb2-f5d9ecb57b08>
- Kodým, F. S. (1849). *Filipa Stanisława Kodyma Naučení o żywlech, jejich moci a vlastnostech*. Díl I. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:a39d2962-8666-489d-9203-273597c5339f>
- Kodým, F. S. (1854). *Zdravověda čili nejlepší způsob, aby člověk svého života ve zdraví a vesele užiti a k tomu dlouhého věku dosáhnouti mohl*. Jar. Pospíšil. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:e0719138-18f5-4463-a156-025d375d5d6b>

- Kodym, F. S. (1881). *Čeho třeba, aby užitečné vědomosti přírodovědecké v našem národu více se šířily*. Praha: Nákladem Dal. Kodyma. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:2f2500d0-134a-11e5-ac88-005056827e51>
- Kodym, F. S. & Preininger, V. (1898). *Zdravověda, čili, Nejlepší způsob, jakby člověk svého života ve zdraví a vesele užití a dlouhého věku dosáhnouti mohl*. Praha: J. Otto. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:63a30f10-e1aa-11e7-adb0-005056825209>
- Kodym, F. S. (1909). Jak větry jsou užitečné. Čítanka pro školy obecné: vydání dvojdílné, Díl 1. Praha: Jan Jursa. Císařský královský školní knihosklad, Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:0a6ff052-deb0-44f0-9fc3-d350923db545>
- Kodym, P. (2016). Usedlost THERMANKA alias FIŠERKA alias KODYMKA a její obyvatelé, 2. část, Pokusná zahrada Filipa Stanislava Kodyma na Šárce 1857–1884. *Hanspaulka*. Praha: Tělocvičná jednota Sokol a Základní škola Hanspaulka. Dostupné z [http://www.sokol-hanspaulka.cz/doc/hanspaulka/hanspaulka2016\\_1.pdf](http://www.sokol-hanspaulka.cz/doc/hanspaulka/hanspaulka2016_1.pdf)
- Kryšpín, V. (1885). Obraz činnosti literární učitelstva československého za posledních 100 let: od r. 1780 do r. 1882 : s doplňkem za léta 1883 a 1884 : příspěvek k historii české literatury a českého školství. V Praze: M. Knapp, Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:5ab60463-85fa-4267-9eba-b65d80cf3a9e>
- Letovský, J. B. (1884). Mdr. Filip Stanislav Kodym mrtev. *Slovan americký: týdeník pro politiku, vědu, zábavu a vzájemnost všech Slovanův amerických*. Iowa: Cedar Rapids. J. Bárta Letovský a Synové. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:279a1fa0-10d5-11e7-8cda-005056820560>
- Melichar, B. (1896). Filip Stanislav Kodym. *Kratochvilný slabikář a veselý kalendář obrázkový na obyčejný rok. sv. 1896*. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:1465f9bc-2cf8-484b-8d90-70a528280010>
- Mikovec, F. B. (1854). Příloha k Lumíru. Dostupné z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:53d33464-435e-11dd-b505-00145e5790ea>
- Neruda, J. (1915). Dr. Filip Stanislav Kodym. *Podobizny a karikatury*, Praha: F. Topič. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:dc46dcb0-9a0e-11e6-bfc2-001018b5eb5c>
- Otto, J., (1886). Filip St. Kodym. *Slovanský kalendář na obyčejný rok 1886*. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:b464ace0-c473-11e8-b0e0-5ef3fc9bb22f>
- Pospíšil, J., (1870). Filip Stanislav Kodym. *Velký národní kalendář na rok obyčejný 1870*. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:94d7c77d-f732-4bf3-a55f-240801887ef9>
- Rohlíček B., (1854). Dne 4. srpna. *Hospodářské noviny*, Praha: Rohlíček B. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/view/uuid:17a86b1e-4b50-4c97-a9f0-0eaca0621602?page=uuid:e74f3770-ea93-11e7-afa8-5ef3fc9bb22f>
- Skrejšovský, F. (1869). Dr. Filip Stanislav Kodym. Praha: *Světlozor: Obrázkový týdeník*. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:b7cf4439-1c65-4900-b049-217dc07b107f>
- Stoklasa, J. (1894). Důležitost založení továrny na umělá hnojiva v Přerově. *Hospodář moravský: list věnovaný rolnictví, hospodářskému průmyslu a národnímu hospodářství*. Přerov: J.B. Uhlíř. Dostupné z: <http://www.digitalniknihovna.cz/uzei/uuid/uuid:2a9841a0-5d31-11e5-bf11-001999480be2>

- Stöckhardt, A. (1852). *Nejhlavnější základ rolnictví: Lučba rolnická. sv. Díl 1.*  
Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:e1197270-9c78-11e8-83a5-5ef3fc9ae867>
- Stöckhardt, A. & Kodym, F. S. (1854). *Nejhlavnější základ rolnictví: Lučba rolnická. sv. Díl 2.* Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:489daef0-9c8f-11e8-a81d-5ef3fc9bb22f>
- Studnička, F. J. (1876). O rozvoji naší literatury fysikální za posledních padesáte let. Praha: *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*. Dostupné z: <https://dml.cz/handle/10338.dmlcz/122451>
- Sudík, F. (1882). České feriální kolonie. Praha: České noviny. František Sudík. Dostupné z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:5d5a707b-8ac4-4f4a-b072-70f7bf4122b1>
- Vlček, V. (1884). Dr. Filip Stanislav Kodym. Praha: *Osvěta: listy pro rozhled v umění, vědě a politice*. Dostupné také z: <https://kramerius-dnnt.nkp.cz/uuid/uuid:2bbe90a0-ce67-11e4-9c07-5ef3fc9bb22f>

### **Kontakt**

Mgr. Dušan Turek  
ZŠ Komenského Slavkov u Brna  
Komenského náměstí 495, 684 01 Slavkov u Brna, Česká republika  
[dusanturek@seznam.cz](mailto:dusanturek@seznam.cz)

Mgr. Tomáš Milěř, PhD.  
Pedagogická fakulta, MU  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
[tomas.miler@mail.muni.cz](mailto:tomas.miler@mail.muni.cz)

## Adult Education in the COVID-19 Pandemic and its Specific

### Vzdělávání dospělých při pandemii COVID-19 a jeho specifika

Helena ZELNÍČKOVÁ; David VOREL; Petr SLÁDEK; Nikola STRAKOVÁ

#### Abstract

*The paper addresses the issue of adult education with regard to the current situation with Covid - 19. Adult education is designed to acquire or develop already acquired skills. The participation of an individual in his / her educational process and the active use of his / her personal experience is crucial in adult education. This directly increases the motivation of adults to complete their studies and continue their education. The education system is also adapted to the peculiarities of adult education. As interest in lifelong learning increases, there are many offers for adults in both formal and non-formal education.*

*The main goal of the paper is to describe the peculiarities of adult education and describe the most important principles of access to online adult education. Due to the situation that is new in education, there is not yet enough research that would directly address adult education.*

#### Key words

*Adult; education; skills; competences; Covid-19; lifelong learning*

#### Abstrakt

*Príspevek rieši problematiku edukácie dospelých s ohľadom na súčasную situáciu s Covid-19. Vzdelávanie dospelých je koncipované na získavanie či rozvoji již získaných dovedností. Pri vzdelávaní dospelých je stěžejní participace jedince do procesu vzdelávání a aktivní využití jeho osobních zkušeností. Tím se přímo zvyšuje motivace dospelých k dokončení studia a k pokračování v dalším vzdelávání. Zvláštnostem vzdelávání dospelých je přizpůsoben i systém vzdelávání. Tím, jak stoupá zájem o celoživotní vzdelávání, objevuje se mnoho nabídek pro dospelé jak v oblasti formálního, tak i v oblasti neformálního vzdelávání.*

*Hlavním cílem příspěvku je popsat zvláštnosti vzdelávání dospelých a popsat nejdůležitější principy přístupu k on-line vzdelávání dospelých. Vzhledem k situaci, která je ve školství nová, neexistuje zatím dostatek výzkumů, které by se přímo věnovaly vzdelávání dospelých.*

#### Klíčová slova

*dospělý; edukace; dovednosti; kompetence; Covid-19; celoživotní vzdelávání*

## Úvod

Vzdělávání dospělých tvoří významnou součást vzdělávání populace. Svým pojetím plní koncept celoživotního vzdělávání osob nenahraditelnou roli při rozvíjení kognitivních kompetencí dospělé populace. Vzdělávání dospělých rovněž umožňuje dynamické přizpůsobování dospělé populace neustále se měnícím životním podmínkám. Veteška & Tureckiová v této souvislosti hovoří o druhé dimenzi pedagogiky, kdy byl původní záměr vzdělávat jedince a umožnit jim kariérní růst, rozšířen o rozvoj sociálních dovedností (2008).

Jedinec je v rámci svého celoživotního vzdělávání sám zodpovědný za rozvoj svých kompetencí. V současnosti je již zažitým standardem, že jedinec si sám rozvíjí své dovednosti a vědomosti po celý svůj život (Beneš, 2014, s. 17). Koncept celoživotního vzdělávání prostupuje jak do oblasti formálního, tak i do oblasti neformálního vzdělávání. Učící se jedinec se může vzdělávat na půdě institucí k tomu zřízených, ale může se vzdělávat i sám a rozšiřovat své kompetence i v různých zájmových organizacích, klubech či v nestátních neziskových organizacích.

Protože zaměstnavatelé vyžadují pracovníky vzdělané, s vysokou odborností, stoupá i zájem o celoživotní vzdělávání u dospělých jedinců. Zvyšování kompetencí u pracovníků má v konečném důsledku i pozitivní dopad na vytváření tržní hodnoty podniku. Rozvoj lidského kapitálu je z dlouhodobého hlediska velice důležitý, neboť napomáhá konkurenceschopnosti organizace a jejímu přežití (Vodák & Kucharčíková, 2011, s. 21).

### 1. Problematika vzdělávání dospělých

Vzdělávání v každém životním cyklu člověka má své aspekty. U dospělých jedinců je založeno na motivačním prvku. Vzdělaní jedinci mají nejen lepší uplatnění na trhu práce, ale pozitivně je také ovlivněno jejich sebevědomí a fyzické a duševní zdraví. Dospělý jedinec je připraven k dalšímu vzdělávání v okamžiku, kdy si uvědomuje současné znalosti či dovednosti a jejich budoucí potřebu, která je v rozdílná (Mužik 2010, s. 26).

V zájmu moderní firmy je zaměstnávat vzdělané jedince s vysokou odborností. Odbornost by měla být u pracovníků zvyšována cíleně a přesně v návaznosti na uplatnění jedince na trhu práce. Pro zaměstnavatelské organizace je dnes další vzdělávání již zažitým standardem. Vzdělávání pracovníků je však nutné velmi pečlivě plánovat i s ohledem na nákladovou stránku vzdělávání. Proto je potřeba sledovat nejen efektivitu vzdělávání ale i samotný přínos pro organizaci.

I přes náročnost plánování budoucího rozvoje pracovníků v rámci zaměstnavatelské organizace, nelze na vzdělávací systém nahlížet pouze z ekonomického hlediska. Vzdělaní jedinci lépe využívají svůj potenciál, zvyšuje se jejich výkonnost a snižuje se fluktuace. U zaměstnanců se projevuje větší sounáležitost s organizací (Vodák & Kucharčíková, 2011, s. 166).

S Covidem-19 jsou tak podniky postaveny před novou situací. Mnoho firem je vzhledem k útlumu hospodářství nevyhnutelně postaveno před volbu, zda investovat do dalšího osobního rozvoje zaměstnanců, který je pro ně finančně velmi náročný. Je tak logickým krokem, že zaměstnavatelé budou momentálně vyhledávat pracovníky, kteří již požadovanou odbornost mají, a tím může docházet k diskriminaci určitých skupin na

trhu práce. Vzhledem ke složité situaci na trhu práce, by bylo nutné provést výzkumy, které by tuto hypotézu buď potvrdily, nebo vyvrátily.

## **2. Výhody a nevýhody distančního vzdělávání u dospělých**

Aktuální hygienická opatření doposud neumožňovala klasické prezenční vyučování. Vzdělávání nejen ve školách, ale i v organizacích bylo nahrazováno distanční výukou. Ta s sebou přináší pro dospělé jedince mnohé výhody. Jako typickou výhodou lze uvést lepší organizaci volného času u jedince. Na stranu druhou má on-line výuka mnohé nevýhody. S nevýhodami se musely vzdělávací systémy vyrovnat a přenastavit zažité vzdělávací modely u dospělých jedinců. I když se může zdát, že dospělí, jsou již osobnostně zralí, a tudíž plně odpovědní za své vzdělávání, nelze tento předpoklad paušalizovat na všechny aspekty vzdělávání.

Vzdělávající se jedinci vyhledávají ve všech věkových kategoriích sociální kontakt, který přímo pomáhá v rámci záměrné socializace při osvojování vědomostí a dále při nezáměrné socializaci přispívá k začlenění jedince do skupiny, kde vzdělávání probíhá (Helus, 2018, s. 254). Protože prezenční výuka nebyla při pandemii COVID-19 možná, došlo tak k centrálnímu zavedení distančního vzdělávání u všech věkových kategorií, včetně dospělé populace. Tím došlo k oslabení sociálních kontaktů mezi vzdělávanými jedinci. Tím, jak se oslabily sociální vazby mezi členy formálně vytvořených edukačních skupin, nedošlo k vytvoření suportivního prostředí. Alarmující je situace především u prvních ročníků či kurzů, kde nebyly vytvořeny dostatečně silné sociální vazby a příslušníci těchto skupin se pohybují v anonymním prostředí. Logicky tak dochází k oslabení skupinové dynamiky (Pytlíková, 2012, s. 18-19). Dalším úskalím distanční výuky je socializace jedince. V případě, že výuka probíhá pouze z domova, je začlenění člověka do společnosti minimální, neboť tuto úlohu přebírá pouze rodina a internet (Mužik 2010, s. 31). V případě vzdělávání dospělých se tento fenomén dotkne jedinců, kteří změnili své zaměstnání a vstupní vzdělávání je realizováno formou distanční výuky. Jedinec se velice obtížně adaptuje na prostředí organizace, je potlačeno jeho formování, obtížně navazuje kontakty se svými kolegy a je vzdálen od dění v organizaci. Vstupní vzdělávání pro nové zaměstnance distanční formou výuky není vhodné.

Vzhledem k tomu, že vzdělávání dospělých má svá specifika, je dle Janderkové (2000, s. 91-96) nutné, aby docházelo k přímému předávání zkušeností v rámci vzdělávání. Dospělí jedinci, oproti dětem či dospívajícím, vyhledávají přímou souvislost s praxí. Tomu napomáhá jak výklad učitelů a lektorů, tak i osobní zkušenosti předávané v rámci osobního setkávání při studiu či rozšiřování kvalifikace jedince. V rámci vzdělávání dospělých je nutné počítat i s různými osobnostními zvláštnostmi či zlovyky při vlastní edukaci, kterou je však při prezenční výuce možné korigovat učitelem. Velkou výhodou vzdělávání dospělých je přímé využití jejich osobních zkušeností z praxe, čímž se otevírá i možnost rozšíření předávaných vědomostí a dovedností nad rámec požadavků k uzavření studia. Protože byla výuka na všech stupních škol v České republice přenesena do kyberprostoru, bylo částečně znemožněno naplnit zcela některé cíle vzdělávání dospělých. Janderková (2000, s. 91-96) dále hovoří o přízpůsobení výuky intelektu každého účastníka celoživotního vzdělávání. Individuální přístup učitele ke každému vzdělávajícímu se jedinci je silně narušen a tím může docházet ke snížení získaných kompetencí v rámci celoživotního vzdělávání. Při

distanční výuce jsou studujícím předávány informace a záleží na každém vzdělávaném jedinci, jakým způsobem přistoupí k jejich osvojení.

Pro zabezpečení rozvoje společnosti však musí vzdělávání pokračovat dál i přes všechny překážky, jaké vytváří např. nepříznivá epidemiologická situace. Dospělí, kteří zůstávají v mnoha případech na home office, jsou tak nuceni nadměrně využívat počítače a připojení k internetu. V tomto případě vzniká vysoké riziko vzniku netolismu. Vzhledem k tomu, že je problematika dlouhodobé distanční výuky poměrně novým tématem, nelze již zohledňovat údaje z výzkumů, které ještě před rokem 2019 hovořily o adolescentech jako nejrizikovější skupině, která inklinuje k závislosti na internetu (Státní zdravotní ústav, 2021). Protože existuje reálné riziko nadužívání internetu a dalších chytrých aplikací, měly by být provedeny výzkumy, které budou zaměřeny na věkovou kategorii dospělých.

Vzdělávání pomocí počítačů popisuje před 15 lety ve své knize Armstrong a hovoří o „živém e-learningu“, kdy vyučující a vzdělávaná osoba je ve stejném čase na jiném místě a komunikují spolu prostředky výpočetní techniky. Mezi nevýhody této vzdělávací metody Armstrong uvádí výhradně náklady na výpočetní techniku. Pozitivně hodnotí možnost naplánovat školení na období, kdy jsou zaměstnanci méně pracovní vytížení a volbu vzdělávat se na pracovišti nebo mimo něj (Armstrong, 2006, s. 583–584).

Jako problematické se jeví v rámci distanční výuky i realizace činností, které musí jedinec vykonávat prakticky. Jako typický příklad lze uvést nácviky různých praktických činností. Pokud je praktická výuka vůbec realizována, je, ve všech odvětvích pouze online a teoreticky, což je pro praktický výkon činností nedostačující a nevhodné. Mužík vymezuje praktický výcvik jako specifický druh výuky, jenž umožňuje osvojení motorických senzomotorických či intelektuálních dovedností (Mužík, 2010, s. 26). Jestliže při vzdělávání absentuje praktický výcvik, nemůže být systém vzdělávání kompletní. Snižuje se efektivnost celého vzdělávání a nedojde k vytvoření správných pracovních návyků a postupů. To může mít za následek nekompetentnost absolventů kurzů celoživotního vzdělávání. Pro zaměstnavatele to prakticky znamená, že se jim zvýší personální náklady, protože bude nutné vysílat zaměstnance na kurzy celoživotního vzdělávání opakovaně. Pokud se jedinec vzdělává sám v rámci svého volného času, bude velmi pravděpodobné, že si chybějící kompetence bude muset doplnit v dalším doplňkovém studiu a věnovat tomu další čas.

Problematické hodnocení vzdělávání a jeho efektivnosti se blíže věnuje Koubek. Neřeší, ovšem online výuku v kontextu ostatních forem vzdělávání. Přínos vzdělávacího procesu posuzuje jako rozdíl mezi původními a získanými znalostmi a nebere v úvahu přínos vzdělávání podle ekonomických indikátorů (např. zvýšení efektivity práce apod.) (Koubek, 2015, s. 274–277).

Velmi důležitým prvkem při distanční výuce je motivace jedince k dokončení vzdělání. Toboláková uvádí, že hlavním úskalím je u vzdělávání dospělých ztráta jejich motivace, kdy dospělí nevěří ve své schopnosti zvládnout studium. Někdy k tomu mohou přispívat jejich negativní zkušenosti z pracovního prostředí (2011, s. 24). I s tímto faktorem se však při vzdělávání dospělých počítá a dospělí jsou po celou dobu svého studia neustále stimulováni k tomu, aby vyvíjeli žádoucí aktivity, které jim pomohou vzdělání dokončit. I v tomto případě je však stěžejní kontakt učitele se vzdělávajícím se subjektem. Mnohdy motivace k dokončení studia vede u dospělých k ochotě věnovat samostudiu více času. Distanční vzdělávání navíc nabízí možnost optimálnější organizace volného času. Oproti dětem, mají dospělí totiž mnoho

povinností a distanční výuka jim může umožnit efektivněji skloubit čas potřebný pro práci, rodinu a studium. Vzhledem k novosti řešené problematiky je nutné provést výzkumy, které budou řešit výhodnost distanční výuky pro dospělé s ohledem na organizaci volného času.

Efektivnost celého procesu samostudia je přímo závislá na osobnosti člověka a na jeho studijních návycích. Jako stěžejní se jeví koncentrace a systémovost jedince.

## **Závěr**

Vzdělávání dospělých je velmi specifickou oblastí. Dnes je již zažitým standardem, že se jedinec vzdělává po celý svůj život. Trh práce prošel za poslední tři desetiletím bouřlivou proměnou, kdy už se pracovníci nemohou spoléhat na fakt, že budou po celý svůj život pracovat u jediného zaměstnavatele tak, jak tomu bylo u předešlé generace. Proto si pracovníci musí cíleně rozvíjet své odborné kompetence. Existuje přímá souvislost mezi efektivitou edukačního procesu u dospělých, efektivitou vynaložených personálních zdrojů a následnou efektivitou práce.

Je potřeba provést výzkumy, které zjistí, jaký vliv má na vzdělávání dospělých distanční výuka. Lze předpokládat, že distanční výuka změnila prostředí i podmínky vzdělávání. Ukazuje se, že přes všechna úskalí má distanční vzdělávání u dospělých i své výhody.

Vzhledem k tomu, že dlouhodobé distanční vzdělávání je novou aktuální problematikou, měly by tyto výzkumy stát v popředí zájmu odborné veřejnosti.

Celá naše společnost potřebuje odborníky, kteří se budou orientovat ve svém oboru a kteří budou schopni rychlé rekvalifikace v případě, že v rámci zrychleného hospodářského cyklu bude nutné změnit obor práce. K tomu je ale nutné přizpůsobit podmínky vzdělávání. V budoucnu je velmi pravděpodobné, že oblast vzdělávání postihnou další, mnohem hlubší změny než jen ty, které se objevily při pandemii Covid-19. Proto pedagogika a všechny s ní související vědy, jako živé obory, musí pružně reagovat.

## **Literatura**

- Armstrong, M. (2006) *A Handbook of Human Resource Management Practice*. 10th Edition. London: Kogan Page.
- Beneš, M. (2014). *Andragogika* (2., aktualiz. a rozš. vyd). Praha: Grada.
- Helus, Z. (2018). *Úvod do psychologie* (2., přepracované a doplněné vydání). Praha: Grada.
- Janderková, D. (2000). *Pedagogicko-psychologické zvláštnosti vzdělávání dospělých* [Online]. Pedagogická Orientace: Vědecký Časopis České Pedagogické Společnosti, 10(2), 91-96. Retrieved from <https://journals.muni.cz/pedor/issue/view/638https://journals.muni.cz/pedor/issue/view/638>
- Koubek, J. (2015). *Řízení lidských zdrojů: základy moderní personalistiky* (5., rozš. a dopl. vyd). Praha: Management Press.
- Mužik, J. (2011). *Řízení vzdělávacího procesu: andragogická didaktika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika.



- Neformální vzdělávání* [Online]. Retrieved January 23, 2021, from MŠMT: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy website: <https://www.msmt.cz/mladez/neformalni-vzdelavani-1>
- Palán, Z. (2020). *Samostudium* [Online]. Retrieved January 31, 2021, from Andromedia.cz: Databanka dalšího vzdělávání website: <http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník/samostudium>
- Plamínek, J. (2014). *Vzdělávání dospělých: průvodce pro lektory, účastníky a zadavatele* (2., rozš. vyd). Praha: Grada.
- Pytlíková, A. (2012). *Klima prvních ročníků středních škol v závislosti na adaptačním kurzu* (Diplomová práce). České Budějovice.
- Státní zdravotní ústav. *Netolismus: závislost na tzv. virtuálních drogách* [Online]. Retrieved January 30, 2021, from Nzip.cz: Ministerstvo zdravotnictví České republiky website: <https://www.nzip.cz/clanek/259-netolismus>
- Toboláková, O. (2011). *Motivace dospělých ke vzdělávání v rámci rekvalifikace* (Bakalářská diplomová práce). Brno.
- Veteška, J., & Tureckiová, M. (2008). *Kompetence ve vzdělávání*. Praha: Grada.
- Vodák, J., & Kucharčíková, A. (2011). *Efektivní vzdělávání zaměstnanců* (2., aktualiz. a rozš. vyd). Praha: Grada.

## **Kontakt**

Mgr. Helena Zelníčková  
Vysoká škola DTI  
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
[helena.zelnickova@dti.sk](mailto:helena.zelnickova@dti.sk)

mjr. Mgr. Ing. David Vorel  
Vysoká škola DTI  
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
[david.vorel@dti.sk](mailto:david.vorel@dti.sk)

doc. RNDr. Petr Sládek, CSc.  
Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání  
Poříčí 7, 603 00 Brno, Česká republika  
[sladek@ped.muni.cz](mailto:sladek@ped.muni.cz)

Bc. Ing. Nikola Straková  
Vysoká škola DTI  
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Váhom, Slovenská republika  
[n.kudrfalcova@seznam.cz](mailto:n.kudrfalcova@seznam.cz)

## Jmenný seznam autorů

Absolon Jaroslav .....	15
Absolonová Jana .....	43
Balošáková Michaela .....	81
Barnová Silvia .....	15
Bělonožníková Kateřina .....	38
Beránek Jaroslav .....	23
Bilčík Alexander .....	30
Bilčíková Jana .....	30
Dytrtová Radmila .....	38
Geršicová Zuzana .....	43
Hasajová Livia .....	53
Horská Jana .....	122
Jaklová Dytrtová Jana .....	38
Kavan Daniel .....	38
Kloknerová Lenka .....	59
Krásna Slávka .....	59
Kyánková Andrea .....	68
Lengyelfalusy Tomáš .....	81
Marinič Peter .....	68, 90
Marks Igor .....	99
Matějka Petr .....	105
Milěr Tomáš .....	114, 142
Nekvapil Jan .....	122
Pecina Pavel .....	8
Prokeš Lubomír .....	122
Sládek Petr .....	154
Stachová Darina .....	130
Straková Nikola .....	154
Tamášová Viola .....	99
Tkačík Štěfan .....	81
Turek Dušan .....	142
Válek Jan .....	105
Viselga Ginats .....	8
Vorel David .....	154
Zelená Martina .....	90
Zelníčková Helena .....	154

**14. mezinárodní vědecká konference Didaktická konference 2021**  
**14<sup>th</sup> International Scientific Conference Didactic Conference 2021**  
**Sborník příspěvků**

Editoři:

PhDr. Jan Válek, Ph.D., Mgr. Ing. Peter Marinič, Ph.D., Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno  
1., elektronické vydání, 2021

ISBN 978-80-210-9998-2

**MUNI**  
PRESS

**MUNI**  
PED