

## METODIKA FERTILE – INTERDISCIPLINÁRNÍ PROPOJENÍ UČITELŮ S CÍLEM ROZVÍJET INFORMATICKÉ MYŠLENÍ

### FERTILE METHODOLOGY – INTERDISCIPLINARY COLLABORATION OF TEACHERS TO DEVELOP COMPUTATIONAL THINKING

**Tomáš Jeřábek, Petra Vaňková**

Katedra Informačních a komunikačních technologií, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova, Praha

#### **Abstrakt**

Príspevok predstavuje metodiku FERTILE jako koncept pro navrhování výukových aktivit propojujících edukační robotiku a umělecky orientované vzdělávací obory s cílem rozvíjet inforatické myšlení. Budou představena teoretická východiska této metodiky, její stěžejní aspekty a způsob, jakým ji aplikovat v praxi. Príspevok se bude rovněž zabývat analýzou výsledků pilotáže, která měla za cíl ověřit koncepci vzdělávacího kurzu pro učitele a studenty učitelství zaměřeného na aplikaci metodiky FERTILE. Data byla od účastníků pilotáže získána prostřednictvím online dotazníků, které se zaměřovaly mimo jiné na hodnocení nástrojů metodiky FERTILE, kvalitu výukových materiálů a vhodnost a pojetí jednotlivých aktivit a jejich organizaci.

*Klíčová slova: edukační robotika; inforatické myšlení; umění; metodika*

#### **Abstract**

This paper presents the FERTILE methodology as a concept for designing learning activities integrating educational robotics and art towards cultivating computational thinking. The theoretical background of the FERTILE methodology, its key aspects and how to apply it in practice will be presented. The paper will also analyze the results of a pilot focused on evaluating the concept of a training course for teachers and teacher education students aimed at applying the FERTILE methodology. Data were collected from the participants of the pilot through online questionnaires, which focused, among other things, on the evaluation of the FERTILE methodology tools, the quality of the learning materials and the adequacy and conception of the individual activities and their organisation.

*Keywords: educational robotics; computational thinking; art; methodology*

## 1 ÚVOD

Informatické myšlení (IM) a jeho rozvoj v rámci všeobecného vzdělávání primárně souvisí se vzdělávacím oborem Informatika, nicméně je možné identifikovat přesah IM i do jiných předmětů a oborů. V rámci mezinárodního projektu FERTILE, který usiluje o propojení učitelů edukační robotiky (ER) s učiteli uměleckých oborů s cílem rozvíjet IM žáků, vznikla metodika FERTILE. Pro účely vhodného uchopení této metodiky učiteli z praxe vznikla řada školicích materiálů, které bylo nutné ověřit v rámci pilotáže realizované v lednu 2024 na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy.

## 2 TEORIE

Metodika FERTILE představuje nástroj pro učitele, který si klade za cíl podporovat proces návrhu výukových aktivit či projektů, které se vyznačují následujícími aspekty: propojují edukační robotiku a výuková témata z umělecky zaměřených předmětů; podporuje blended-learning se zapojením robotických simulátorů; vyžaduje ve fázi návrhu spolupráci učitelů edukační robotiky a příslušného uměleckého oboru. Metodika vychází především z modelu CCPS (Chevalier et al., 2020) a modelu 5E (Taengkasem et al., 2020, Bybee, 2018), a je tedy postavena na problémové metodě. Každý z 5 hlavních kroků je dle navržené aktivity úzce svázán s rozvojem konkrétní složky IM a s fází dle 5E. Složky IM, na jejichž rozvoj metodika FERTILE cílí, jsou Abstrakce, Vzory a sekvence, Dekompozice, Algoritmizace, Evaluace a generalizace.

## 3 METODOLOGIE VÝZKUMU

Sběr dat byl proveden formou online dotazníkového šetření po skončení pilotáže a metodou focus group během pilotáže. Dotazníky byly distribuovány 15 účastníkům a byly zaměřeny na hodnocení (1) pilotáže samotné, (2) vzdělávacích materiálů, se kterými se účastníci seznámili v rámci pilotáže, (3) procesu návrhu výukové aktivity dle metodiky FERTILE, (4) metodiky FERTILE

a (5) platformy FERTILE. Některé dotazníky byly navrženy dle UEQ (Schrepp, M., Hinderks, A. & Thomaschewski, J., 2017). Focus groups se zaměřovaly především na témata související se spoluprací účastníků, přesahem informatického myšlení a edukační robotiky do jiných oborů a přínosu jednotlivých aktivit v rámci pilotáže pro účastníky vzhledem k jejich oborovému zaměření. Data byla získána od všech 15 účastníků (6 učitelé, resp. studenti učitelství Informatiky, 5 studenti učitelství 1. st. ZŠ a 4 studenti učitelství VV a HV).

## 4 VÝSLEDKY

Dle předběžných zjištění vyplývajících z analýzy focus groups se ukázalo, že pilotovaný vzdělávací kurz měl pro účastníky přínos ve dvou hlavních rovinách. První byla oblast IM, kde se většina účastníků shodla na hlubším pochopení významu jednotlivých složek IM a na zlepšení jejich analytického pohledu na neinformatický obor z hlediska identifikace možností rozvoje IM v daném oboru, resp. tématu. Toto zjištění nebylo závislé na oborovém zaměření respondentů. Jako hlavní důvod uváděli účastníci zejména absolvování workshopové aktivity v prezenční části kurzu. Druhá rovina přínosu se týkala edukační robotiky a vazba konkrétních technologií ER, ale i obecných konceptů aplikace ER na umělecká témata. Zejména účastníci z neinformatických oborů poukazovali na zajímavé vazby, ale také na jejich mělkost či nerozpracovanost v rámci konkrétních aktivit. Z analýz dotazníkových šetření se očekávají zjištění především z hlediska koncepce kurzu a efektivity použitých vzdělávacích materiálů.

## 5 ZÁVĚRY A DISKUSE

Analýza výsledků šetření poukázala na přínosné aspekty jak metodiky FERTILE, tak vlastního vzdělávacího kurzu, a to v několika rovinách. Rovněž z výsledků vyplynulo, že metodika FERTILE je v některých ohledech komplikovaná a až příliš strukturovaná, zejména pak ve spojení s návrhem v rámci platformy FERTILE. Vzdělávací materiály účastníci hodnotili vesměs pozitivně. Negativní hodnocení se objevila ve spojení s kvalitou některých video materiálů, ta se týkala spíše technologické stránky. Celkově pak účastníci hodnotili průběh pilotáže, organizační rovinu i skladbu vzdělávacích aktivit kladně. Zjištění tak ukázala, že koncept metodiky FERTILE naplňuje svůj cíl propojovat učitele

edukační robotiky a uměleckých oborů ve smyslu spolupráce při návrhu výukových projektů a realizaci mezipředmětových aktivit rozvíjejících inženýrské myšlení.

## PODĚKOVÁNÍ

Výzkum byl spolufinancován programem Evropské unie pro vysokoškolské vzdělávání Erasmus+, konkrétně v rámci projektu „FERTILE“ – Artful Educational Robotics for the Promotion of Computational Thinking in a Blended Learning Context, č.: 2021-1-EL01-KA220-HED-000023361.

## 6 LITERATURA

- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10–13.
- Chevalier, M., Giang, C., Piatti, A., and Mondada, F. (2020). Fostering Computational Thinking through Educational Robotics: a Model for Creative Computational Problem Solving. *Int. J. STEM Ed.* 7(39), 1–18. doi:10.1186/s40594-020-00238-z
- Schrepp, M., Hinderks, A. & Thomaschewski, J. (2017). Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(6), 103–108.
- Taengkasem, K., Chookaew, S., Howimanporn, S., Hutamarn, S., & WongWatkit, C. (2020, November). Using Robot-based Inquiry Learning Activities for Promoting Students' Computational Thinking and Engagement. In *Proc. of the 28th International Conference on Computers in Education* (pp. 386–393).