

ALTA'17

Tarptautinė
konferencija
skirta IT idėjų
sklaidai

International
conference
for sharing
ideas of IT

P a ž a n g i o s
m o k y m o s i
t e c h n o l o g i j o s

Išmanusis
mokymasis

A d v a n c e d
L e a r n i n g
T e c h n o l o g i e s

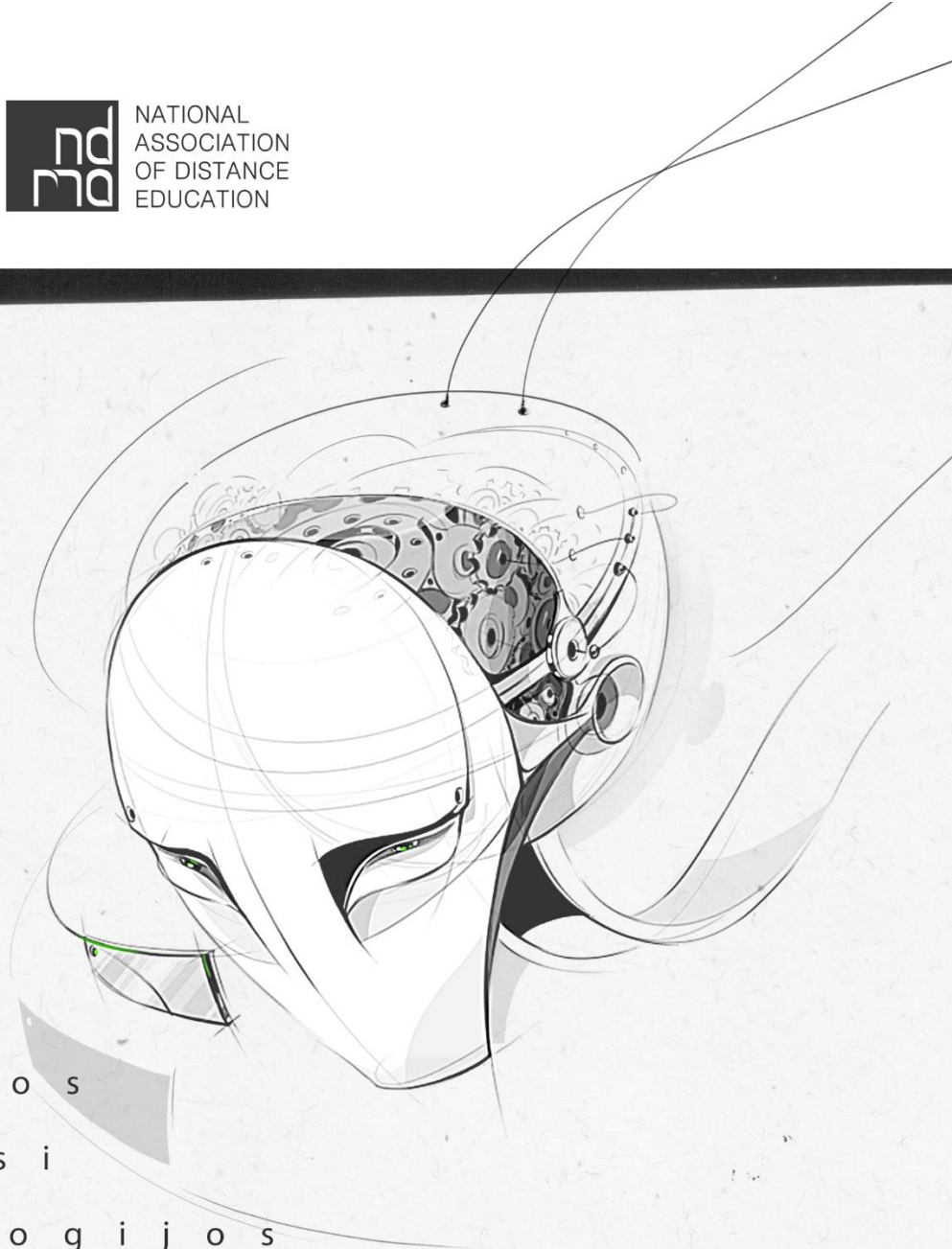
Smart
Education

Konferencijos pranešimų medžiaga

2017 m. lapkričio 16 d.

Conference proceedings

16th of November, 2017





ADVANCED
LEARNING
TECHNOLOGIES.
SMART EDUCATION

Conference proceedings

The conference aims to be an opportunity to gather European educational actors, from policy makers to practitioners to researchers. At conference specialists, teachers and trainers, participants of virtual communities, and business sector participants will be able to present their research, projects and discuss their experiences in the field of e-Learning methodologies, educational projects, innovations and new technologies applied to Education and Research.



Kaunas, 2017

Edited by dr. Danguole Rutkauskiene

**„Advanced learning technologies. Smart education” –
Proceedings of the international conference ALTA'2017**

Design by Laimute Varkalaite

Kaunas University of Technology, 2017

ISSN 2335-2140

Editor commitee

Prof. Eduardas Bareisa, Lithuania
Prof. Ilze Ivanova, Latvia
Prof. Genadijus Kulvietis, Lithuania
Prof. Radu Vasiiu, Romania
Dr. Danguole Rutkauskiene, Lithuania
Dr. Tarkan Gurbuz, Turkey
Dr. Helka Urponen, Finland
Dr. Rob Mark, UK
Dr. Ebba Ossiannilsson, Sweden

Programme commitee

Prof. Dumitru Dan Burdescu, University of Craiova, Romania
Prof. Eduardas Bareisa, Kaunas University of Technology, Lithuania
Prof. Genadijus Kulvietis, Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania
Prof. Atis Kapenieks, Riga Technical University, Latvia
Prof. Radu Vasiiu, Timisoara Polytechnic University, Romania
Prof. Olav Aarna, Estonian Business School, Estonia
Dr. Danguole Rutkauskiene, Kaunas University of Technology, Lithuania
Dr. Helka Urponen, University of Lapland, Finland
Dr. Nijole Saugeniene, European Humanities University, Lithuania
Dr. Judita Kasperiuniene, Vytautas Magnus University, Lithuania
Dr. Piet Henderikx, European Association of Distance Teaching Universities, The Netherlands
Dr. Rob Mark, Dublin City University, Ireland
Dr. Romanas Tumasonis, Vilniaus kolegija / University of Applied Sciences, Lithuania
Dr. Saulius Preidys, Vilnius University, Lithuania
Dr. Sigita Turskiene, Siauliai University, Lithuania
Dr. Svitlana Kalashnikova, National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine
Dr. Tarkan Gurbuz, Middle East Technical University, Turkey
Dr. Tomas Blazauskas, Kaunas University of Technology, Lithuania
Dr. Vita Krivickiene, Kaunas University of Applied Engineering Sciences, Lithuania
Gytis Cibulskis, Kaunas University of Technology, Lithuania
Daina Gudoniene, Kaunas University of Technology, Lithuania
Goran Karlsson, KTH Royal Institute of Technology, Sweden
Loreta Krizinauskiene, Window to the Future, Lithuania
Margareta Hellstrom, Royal Institute of Technology, Sweden

Conference topics

1. SMART EDUCATION: CONCEPTS, STRATEGIES AND APPROACHES:

- e-learning policy and strategy,
- strategies and approaches of Continuing and Professional Development (CPD),
- scientific cooperation of academic and business institutions.

2. SMART TECHNOLOGY APPLICATIONS IN EDUCATION:

- Web 2.0 - new media and ICT solutions,
- video technologies for e-learning,
- challenges of mobile technologies in education.

3. E-EDUCATION PARADIGMS, MODELS AND METHODS IN ADULT EDUCATION.

4. OPEN EDUCATION (OERs and MOOCs).

5. ECONOMIC AND MANAGERIAL ASPECTS OF E-EDUCATION:

- e-education process management and organization,
- encouraging new competences and skills for teachers and students,
- national and international dimensions for e-learning infrastructure.

6. WOMEN IN STEAM.

Languages of presentations are English and Lithuanian.

Conference organizers – Kaunas University of Technology and National Association of Distance Education

Conference website <http://ndma.lt/alta2017/>

Turinys / Content

Virtual learning environments and enrichment of learning in a contemporary higher education: reality or aspiration?

Edita Butrime, Vaiva Zuzeviciute

9

The possibilities of application of three-dimensional and augmented reality technologies in learning process

Rytis Maskeliunas, Daina Gudoniene, Tomas Blazauskas, Andrius Paulauskas

20

Serious games in a primary school: insights from MATE project

Judita Kasperuniene

29

Project EQUAL-IST: gender equality in information science and technology

Danguole Rutkauskiene, Vasiliki MOUNTZI, Mpampis A. Chatzimallis

34

Innovative educational technologies: virtual desktop infrastructure in education

*Regina Miseviciene, Daiva Kalvaitiene, Vilma Riskeviciene, Danute Ambraziene and
Dalius Makackas*

44

Context aware information model for active learning object design

Asta Slotkiene

56

Encouraging and supporting young people in their IT career

Jorge Garcia Valbuena, Reda Bartkute

63

HybridLab® method for successful learning

Ruta Jolanta Nadisauskiene, Laura Malakauskiene, Asta Krikscionaitiene, Evelina Pukenyte, Povilas Ignatavicius, Rita Gudaityte, Brigita Mazenyte, Zilvinas Dambrauskas, Ausrele Kudreviciene, Mindaugas Kliucinskas, Dinas Vaitkaitis, Paulius Dobožinskas, Nedas Jasinskas, Sonata Bariliene

71

Assessment model of adult educators' competences level to work with migrants and refugees

Daina Gudoniene, Reda Bartkute

80

Empirical study of local optimization methods

Evelina Staneviciene, Alfonsas Misevicius

91

Distance learning situation in schools of general education in Klaipeda

Inesa Sereikaite, Ausra Urbaityte

100

Atvirojo mokslo įgyvendinimo prielaidos

Gintarė Tautkevičienė, Ieva Cesevičiūtė, Rasa Dovidonytė

108

Duomenų analitika ir vizualizacija universiteto valdyme

Kristina Ukvalbergienė, Jurgita Šiugždinienė, Sandra Kavalevskytė, Irena Patašienė, Danutė Ambrazienė

114

E. mokymosi valdymo aspektai institucijoje

Rasa Pocevičienė, Sigita Turskienė

121

Lyčių lygių galimybių informacinių mokslų srityje studija

Virginija Limanauskienė, Vitalija Keršienė

129

Kokybės funkcijos išskleidimo taikymas, kuriant darbuotojų darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemą

Gediminas Uskovas

138

**Skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybės
mokinių prancūzų kalbos žodynui turtinti**

Nida Ambrasė, Rūta Zulonaitė

148

**Interaktyviųjų priemonių taikymas realizuojant pradinukų
individualius mokymosi poreikius**

Modesta Povilaitienė, Vitalija Jakštienė

160

**Laikinais mokyklos negalinčių lankyti mokinių pagalbinis
mokymas(is) nuotoliniu būdu**

Danguolė Rutkauskienė, Audrius Batisa

168

**Debesų kompiuterijos priemonių panaudojimas
inovatyviems mokymosi metodams realizuoti**

Edvinas Povilaitis, Vitalija Jakštienė

176

VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS AND ENRICHMENT OF LEARNING IN A CONTEMPORARY HIGHER EDUCATION: REALITY OR ASPIRATION?

Edita Butrime¹, Vaiva Zuzeviciute¹

¹*Mykolas Romeris University (LITHUANIA)*

Abstract. The pace of developments, or – rather - the impact of developments on everyday life, including studies in higher education, may be either overrated, or used just to a proportion of true potential, or - to the very least – unreflected. With the higher education being at focus by the authors, the impact (or –rather- the reflection upon the possible impact) on technologies for studies is analyzed in this paper. The research question (RQ) addressed in the study: in what way do students of several universities reflect on using virtual learning environment (VLE) for their studies (data from 2014 and 2016 is used)? Results of theoretical considerations and results of an empiric on-line questionnaire for students are presented in the paper.

Keywords: e-learning, learning analytics, diversity, web 2.0-based learning tools.

INTRODUCTION

The advancements seem to be (subjectively) related for the majority of us with the most recent developments and discoveries, innovations and applications (iPhone or the discoveries in Mars being examples in the long list of similar ones). Though, as Lévi-Strauss put it [1], one of the greatest innovations in human history was invention of technology of producing durable clay-bricks, however, we should admit, that the pace of developments in the course of human history differs greatly during different historical periods. During some periods the advancements were relatively slow, and during the others – the speed was breath-taking. The pace of contemporary developments, or – rather - the impact of those developments on everyday life, including studies in higher education, may be either overrated, or used just to a proportion of true potential, or - to the very least- unreflected, or – and this is the focus of this paper - are not always critically analyzed. The paper is aimed to examine in what way do contemporary students reflect on using VLE for their studies.

Aim of this paper to present theoretical and considerations and empirical findings on the usage of VLE for studies from the perspective of students.

Please, be advised that some of the findings (theoretical and empiric) were already presented in another publication by the authors: Zuzevičiūtė, V., Butrimė, E. Contemporary university and virtual learning environments - pathway towards effectiveness or alienation? [2].

1.1 CONSIDERATIONS ON THE CONCERNS OF A PROFESSIONAL IN EDUCATION

One of the essential functions for the civilization to proceed is the reproduction of culture (or - the process of education; used as synonyms further on). As Jarvis put it succinctly [3], externalization is only possible if internalization previously has taken place. In cases of disruptions (genocide, war, revolution, invasion, ecological disaster, natural disasters) the continuity may be compromised. Solid, reliable, organized, continuous reproduction of culture (process of education) is the main vehicle for civilization. The disruptions that the history knows of (the Dark Ages may be one of the well-known examples of society's steps backwards, however, there were many of those, with the regime of Pol Pot in Cambodia in 7-8 decades of 20 c. being one of the recent ones), have grave consequences and immeasurable price.

Therefore it is essential to invest into reproduction of culture or process of education that at least for several thousands of years was performed by the institution/system of education [4].

Today almost everyone may find an educational path she or he is interested in, according to his/her individual career or social, or personal pursuits. However, due to at least two major factors: a) the emphasis on the same very individuality that became possible because of another factor: b) the scientific-technological advancements in societies, the institution/system of education is either endangered as a species that face extinction or this danger is becoming a reality.

The reproduction of culture (process of education) simply must take place. However, today the system of education is giving way to either individualized learning (using open educational resources that became available due to the expansion of the body of knowledge in digital space and the sophisticated communication technologies), or the learning that may happen due to intensive activities of other institutions, especially mass media. Though it would seem that the very fact that function of education is performed increasingly more often by other institutions rather than an institution/system of education is not of a great concern as long as the function itself is performed, there are, still, some concerns about the quality of the process.

Firstly, even if education as an institution/system will surely reflect some ideology, however, the institution of mass media is also politically and ideologically orientated (as are other institutions), and therefore, learning outside formal education remains ideological contrary to the rhetoric of it being free of political orientations. Let us call this concern the concern about the seemingly agenda-free education.

Secondly, with an emphasis on individual's learning, the concern stems about the structure, the principles and the system of the body of knowledge acquired. Though the array of facts is ample, any individual, while learning, may overlook the organizing principles and a system of the analyzed theme or issue. Let us call this concern the concern about structure-free diversity, which may lead to superficiality. We should be aware of time management and the ability to concentrate on the theme at focus: with too many interesting things happening, too many facts to be learnt about, there is a danger for superficial learning.

As it was emphasized already, the function of reproduction of culture (process of education) has to be performed in any case, but the agents – or –rather - their activity and influence - while performing the function, are changing under our very eye. The illustration of the process is presented below (Fig. 1).

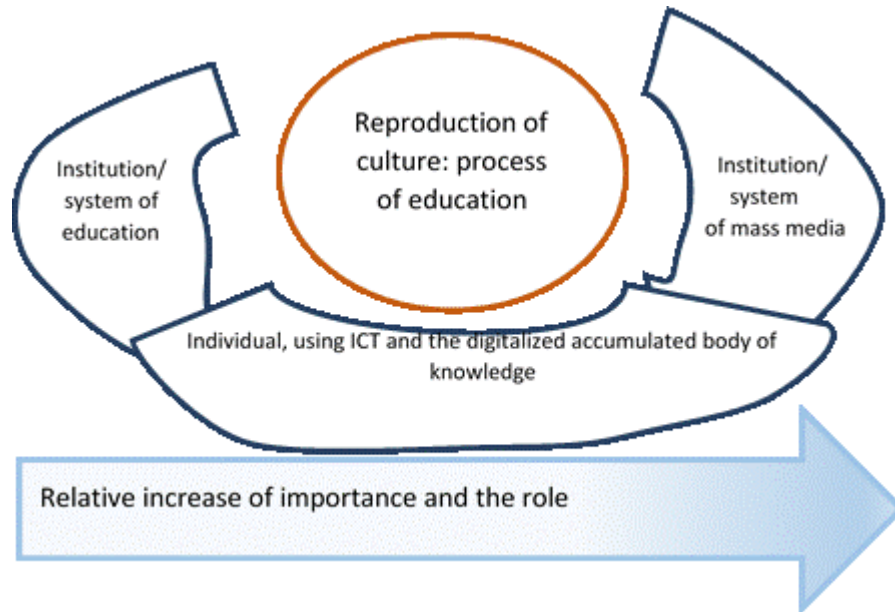


Figure 1. Relative increase of importance and activity of the agents performing the function of reproduction of culture/process of education.

Virtual learning platforms became so widely used that for a professional in education institution/system to use them for organizing teaching in studies (especially, in higher education), seemingly is becoming a mundane task. On the other hand, we emphasized a concept ‘seemingly’, because our studies [5], also other studies ([6, 7]) show relative reluctance even among professionals for the task. Moreover, it seems that both young people (students) and more mature people (their teachers) in several instances remain as rigid in changing their ways of action, as any other generation before us. The example may be a relative domination of Facebook (or similar social networks) contrary to many other environments that are there specifically for studies. Students, having started using Facebook, seem to be either passively against using another platform specifically designed for their learning in higher education (reluctant to try or unaware of any other) or even actively against using it (while asking teachers, why should they use, e.g., Moodle, when the Facebook is out there?). It seems unexpected why should young people be so rigid, and on the other hand, it is not. With so many opportunities to choose from, any individual still remains the same biological/social/psychological entity it always was. And namely: an entity with only limited resources and energy [8]. With an increasing number of channels to use for learning and communication, still any given person has the same amount of energy. And if an increasing amount is necessary to follow new assortment of channels; the less is left for the contents. And therefore people may be reluctant to become proficient in yet another platform. They feel they will have to invest additionally in learning to use a channel/an environment, rather than to immediately use a channel/an environment that they already know for learning the contents and for rewarding communication. Surely, one may argue that with each new

generation of technology, it becomes more user-friendly. Thought seemingly that may be the case, even here there might be another perspective. The perspective of marketing and creating a need. Surely, new generations of technologies provide a luminous illustration of evolution of human thought (both social and technological), and at the same time a substantial proportion of the innovation is simply a market-driven endeavor. The IT professionals are invited to create new platforms; the designers - new products to use them (and vice-versa), because this activity adds to the cycle of consuming. Last year's perfectly good tablets are being discarded, with only few voices reminding us about the necessity for ecological and responsible approach. And those voices are too few and too low to be heard or to change the situation significantly.

On the other hand, the very short cycle of usability of products, platforms, even buildings, has another (next to illustrating the evolution of technological thought and advancements) positive dimension. The short-lived products illustrate how safe and confident in ourselves we must feel now. If earlier people in most cases built cities, schools, churches, produced tables or spoons, they invested years and decades for the task. Today our cities are steel and glass, constructed almost in a blink of an eye. We are relatively confident in our future: that we will have tomorrow, that everything is basically good and that we do not have to use an opportunity we have today to its full potential, because we will definitely have tomorrow. These considerations are no doubt positive. Therefore, even if from an ecological point of view the short cycle of product is immoral, from many other points of view it is positive. However, the main claim of this paper remains the same: the shorter the cycle, the more there is to choose from (to use as a channel/environment), the more energy is spent for that rather than for learning itself.

However, the situation with students, learners, raises even more concerns. With the system of education – seemingly - giving way for individualized learning - the fact that sometimes students somehow lack either basic competencies, or positive dispositions to use ample opportunities provided for them even in educational settings, raises other questions [9]. The questions about potentiality for overall qualitative learning outside educational settings (where materials, time tables, structures, principles, facilitation, consultations are not specifically designed to aid learning). The concern of the lack of time management skills and possibly then, superficiality remains valid.

In recent years we started using learning analytics more and more often among the array of tools for e-learning [10, 11]. The tools of learning analytics should enable authentic personalization of learning of students. Williamson [12] analyses different specific learning analytics platforms that enable observation, monitoring and even making prognosis for the behavior of students, based on their previous behavior. Researchers hypothesize that tools like that will soon enable personalization of learning accompanied with creation of individualized learning scenarios, strategies, trajectories and modules. According to Krikun and Kurilovas [13] the scenario will enable a more effective and qualitative learning. These tendencies should prompt us, educationalists active in the field, to invite both teachers and students to get acquainted with the above mentioned platforms, and start using them. This is a complex task, because we have to create platforms that are attractive for teachers and students, also that are very user friendly, because, even if in its essence a tool is useful, but is not attractive to users, it will not be used: with no users a platform and tools just do not exist.

Further on arguments for the interconnection of the first and second concern are presented.

The fact that the number of opportunities for learning are increasing because of the increasing role of other institutions (rather than a specifically built professional institution of education) in the process and the increasing employment of technologies for the process asks for a specific critical deconstruction.

On the one hand the authors of this paper readily admit that surely they themselves are value-biased in the discussion: with their preference for education being performed by a professional institution of education (at least for the majority of cases).

On the other hand, having readily admitted themselves being value- biased, we also ask for a critical deconstruction of the notion that education being offered by other institutions is ‘good’, because that increases the assortment of offers, because, as a consequence, that decreases the domination of the power agents that control education. Yes it is true; and no – it is not. We already demonstrated that the short lived cycle of technologies is sometimes (quite often one might argue?) driven by economical/profit-driven motives rather than merely reflect an evolution of technological thought. Let us go further on along the line of discussion. Does that not apply to many other instances when something is offered by other (other than an institution of education) institutions. When a banking system provides information; and people learn it; this is good, they know more about the new products/services offered by banks. But - isn’t this information just a powerful vehicle for marketing new products provided by a bank or banks? When a country tells about the delights to be seen/visited there; this is good; people learn about new opportunities to expand their cultural aspirations. And however, this is a powerful vehicle to boost the tourism industry. When we hear about new more nutritious products - it is good, may encourage us to open up for a gourmet experiences; and on the other hand this is clearly an invitation for us to boost the food-processing industry. The list of examples is long. Those few examples suffice to illustrate the necessity for a critical approach in the matter. We should not automatically appraise increase of agents that provide education and an increase of the number of channels for education as ‘good’. In both cases (the contents: what is it that we are educated about and the form: what is the media that we are almost forced to use?), a large proportion of motivation to do so is a market/profit and power/domination driven aspiration.

Superficially we may feel we have more options, and however, we are still encapsulated into an economy of consumption: of goods, services, technologies, even opinions and fashions. Moreover, the superficial illusion of ample opportunities for choice may make us even less critical about what is it that we consume and why. Another, purely educational concern in this concern that without structure, the picture of what is the beginning of a given idea/thought/innovation, and what were the arguments against, and what was the final decisive argument/data/evidence for an idea to become influential and recognized (e.g., there were historically suspicions that the Earth goes around the Sun, not vice versa; however, only in 15 c. finally the idea became recognized), the picture will be sketchy at most. In most case, a reader will contra-argue: not a problem. And that may be. But not always. When something is sketchy, when there is no structure or foundation, when too much relies just on ‘common knowledge’ or ‘I read on Internet’ a danger to feed in a value-biased or simply scientifically incorrect

information increases. The same applies to both natural and social sciences. We invite a reader to perform an experiment. We did it ourselves (thanks to an advice of someone very dear to one of the authors): choose YouTube and add an entry “earth is flat”. We ourselves did an experiment at the time of completing this paper, namely, 7 September, 2016. The number of results: 10 500 000. Surely, some of the entries are the titles of songs, but some reflect opinions of people or even groups who provide arguments for the statement. When we still have a functioning education, surely, these misconceptions may be corrected. But if we go on (no doubt, we exaggerate the example now for the sake of clarity) with the derision for professional education and with the adoration for diversity, how many young, un-critical people will we lose for the YouTube-type-level-education. It may seem improbable at the moment; however, if a reader has young children, he or she will as well share our concern.

As Singer and Friedman [14] put it: “Just as Martin Luther once harnessed the revolutionary power of the printing press to spread his message, and Martin Luther King Jr. similarly used the news venue of television, hacktivists are simply tapping into the latest technology to aid their own” ([14], 77); the quote goes on enumerating civil disobedience and protest, but for the purposes of this paper the fact that technologies are there already and what message they will be used to send out – is a matter of simple typing task- is of utmost important. As professional educationalists, admitting our own biases, we still invite readers to reflect in a critical way about the widespread conceptualizations of diversity. Though we readily agree diversity is better than monotony and diversity of agents is better than monopoly, we also invite to be conscious and cautious in putting an equation mark between ‘diversity’ and ‘good’, because too much of un-reflected diversity and the lack of structure may lead to superficiality and even grave factual errors; also it may ill-serve the development of a responsible and active citizen.

These concerns are voiced out by quite a number of scholars and educationalists, and also by authors of this study. Hence the research question (RQ) addressed in the study.

1.3 SAMPLE, PROCEDURE AND RESULTS OF THE EMPIRIC STUDY

This section is dedicated to presentation of empiric data on how students at X, Y and Z universities reflect on tools that they use for learning in their studies are presented. The on-line questionnaire was used in 2014-2015 (1 phase and in 2016 (second phase)).

The questionnaire for both phases consisted of closed-type questions; in addition, two questions were open, that is, students were asked for their reflections on certain concepts and their own behaviors. Higher education students of the first year, as representing the generation of DN, were invited to participate.

First phase. The study was carried out in three Lithuanian universities in the period from December 2014 to January 2016. The research sample consisted of 138 first year students: 71 (51.1%) university X, 38 (27.5%) university Y, 29 (21%) university Z. 48.5% of them were social science students, 39.1% medical students and 12.3% veterinary students. The study was specifically designed not to include students from technical or computer sciences, because it would be logical to expect that students from those fields would be more competent and self-assured in this respect. The age of the

participating students varied from 19 to 26. Students' experience in working with computers was from 5 to 16 years (10.29 on average). Students' experience in using the Internet was from 4 to 15 years (8.48 on average).

Second phase. Next year- in 2016 –the study was repeated in order to find out whether the dynamics of perspectives of students can be identified. In 2016 the research sample consisted of 133 first year students: 53 (39.85%) university X and 80 (60.15%) university Y. 77.44% of them were social science students, 22.54% medical students.

Students were asked to provide information, using the Likert scale on whether they liked using internet possibilities for specific purposes (tools); with the possible answers being from “ like that one very much to like that one, to I am not sure, to do not like that one, to do not like that one at all”. It would seem that specifically for leisure time orientated and with no specific responsibility attached purpose dominates (Fig. 2).

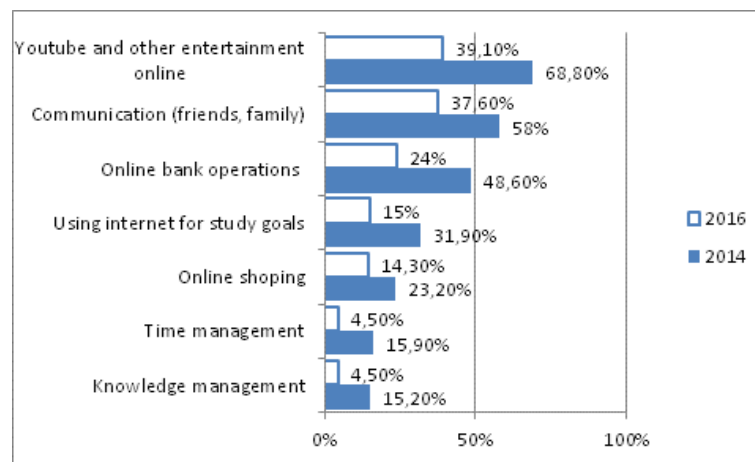
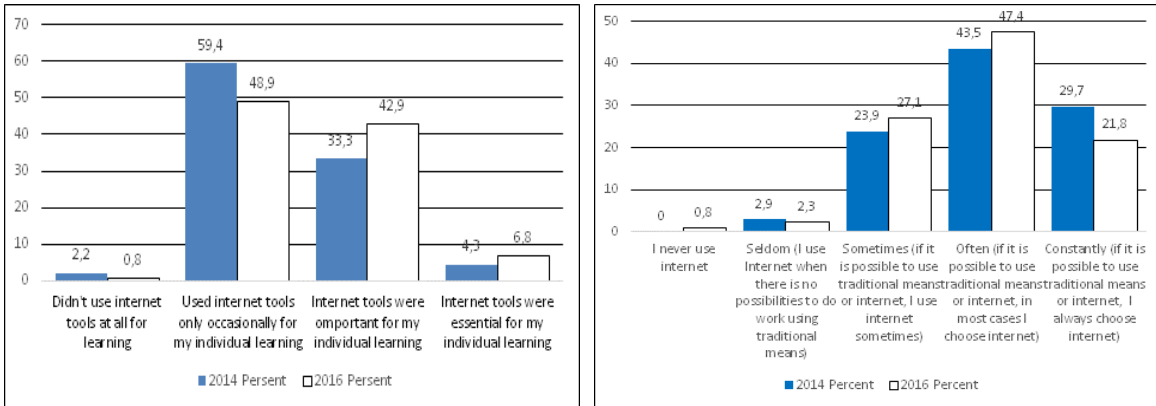


Figure 2. What purposes internet is used to achieve (like very much); percentage of choices, not of respondents.

In 2016 the students from the same universities X and Y were invited into the survey, however, students at the X university represented another study programme, which may account for the difference in the results (in some cases) (Fig. 2).

Students were asked whether they used internet based (or ICT) tools for learning before they entered university (Fig. 3, A). The question was whether they used tools even without teachers' instruction. The study reveals that using internet for studies is limited (just a bit more than 30% in 2014 and 42% in 2016) of students reported them being important for their learning (Fig. 3, A). During the first part of the semester a third of students (29.7%) in 2014 and fifth of students in 2016 (Fig.3, B) noted that if they had an opportunity to choose (traditional-internet based tools); they chose internet-based tools. In this group of respondents a third was of those who reported having used internet based tools before joining university; that is, for whom internet tools were important for their individual learning.

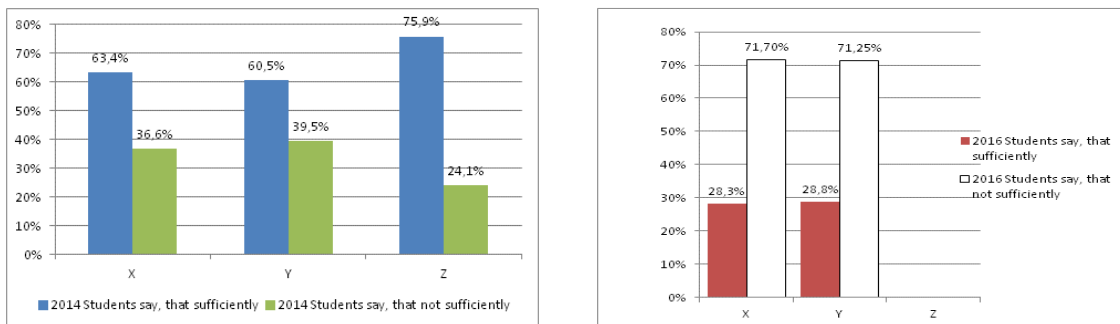


A. When considering individual learning before university studies, how would you characterize your individual use of internet tools for learning?

B. How often did you use internet for studies during last 5 months (during your first semester)?

Figure 3. Students on using internet (and its tools for learning during studies).

On the other hand, students' self-assessment on their competence to use internet is also somewhat moderate, with slightly more than 30% in 2014 announcing themselves being competent users (Fig.4, A). In 2016 appr.30 percent of students thought their competence for search for information is adequate (Fig.4, B), therefore this difference may be –probably–explained by the fact that students came from other study programmes.



A. Students assess their experience (use of internet tools for information search. 2014)

Students assess their experience (use of internet tools for information search. 2016)

Figure 4. Students on their competence and activeness while using IT.

Results show that even during studies the emphasis for using IT is on communication (approximately 90% in 2014 and approximately 60% in 2016) in contrast to a seemingly logical choice to use (analyze, apply) materials, published by teachers for the specific needs of the very students at focus (Fig. 5).

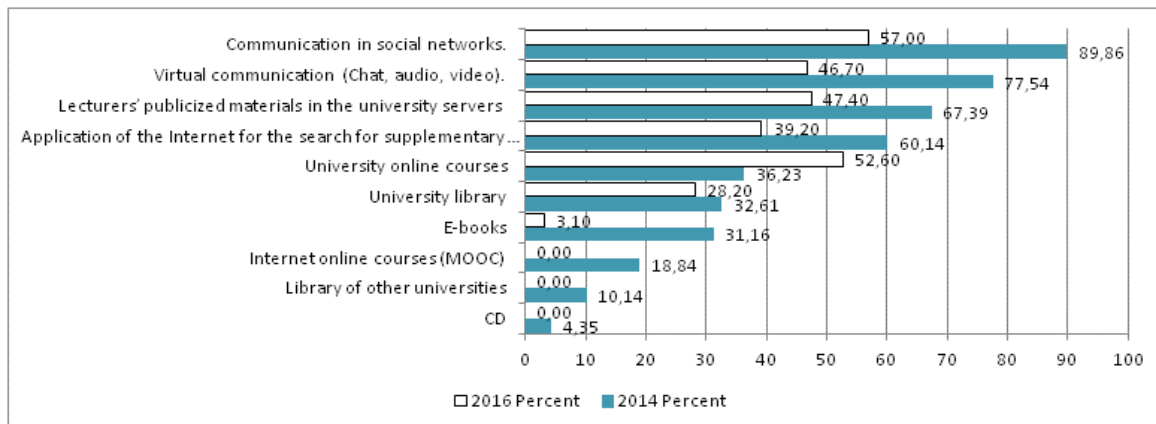


Figure 5. Students' opinion on the application of ICT in the study process (percentage of choices, not of respondents).

In 2016 students/respondents study in the study programme that has the learning/teaching materials published on the Moodle, therefore in this sense, students are simply 'obliged' to use „University online courses“ (36 percent in 2014 and as a contrast: 53 percent in 2016).

Summing up: it would seem that the more experience students have on using internet tools and ICT for studies and other purposes (Fig.5), the more critical they are about their competencies (Fig. 4, B).

Therefore, it seems the theoretical discussion, also has empiric data that supports its claims. The more students use available tools, the critical they are about themselves and their competencies. That is, the diversity is not an answer, however, experience of diversity helps to develop as a humble, reflective and more ready for learning personality.

CONCLUSIONS

1. Increase of agents delivering education does not automatically decrease the power and bias-free education. On the contrary, every agent that delivers educational services has its own agenda: be it a business or a political plan. It is imperative to reflect in a critical way about the widespread conceptualizations of diversity. Though diversity is better than monotony and diversity of agents is better than monopoly, we also should be conscious and cautious in putting an equation mark between 'diversity' and 'good', because too much of un-reflected diversity and the lack of structure may lead to superficiality and even grave factual errors; also it may ill-serve the development of a responsible and active citizen.

2. It seems that the more experience students have on using internet tools and ICT for studies and other purposes, the more critical they are about their competencies.

3. Theoretical discussion also has empiric data that supports its claims. The more students use available tools, the more critical they are about themselves and their

competencies. That is, the diversity is not an answer in itself, however, experience of diversity helps to develop as a humble, reflective and more ready for learning personality.

REFERENCES

- [1] C. Lévi-Strauss, "Laukinis mąstymas," Vilnius: Baltos lankos, p. 332, 1997.
- [2] V. Zuzevičiūtė and E. Butrimė, "Contemporary university and virtual learning environments - pathway towards effectiveness or alienation?" Valencia: IATED, p. 8839-8846, 2016. [ICERI 2016 Proceedings: 9th annual international conference of education, research and innovation: Seville, Spain, 14-16 November 2016].
- [3] P. Jarvis, "Globalisation, lifelong learning & the learning society: sociological perspectives," London; New York (N.Y.): Routledge: Taylor & Francis Group. pp. 238. 2007.
- [4] T. Parsons, "The social system," Abingdon: Routledge: Taylor & Francis Group. pp. 575, 2005.
- [5] E. Butrimė and V. Zuzeviciute, "E-learning as a socio-cultural system: towards a balanced development," Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, pp. 184, 2014.
- [6] A. Margaryan and A. Littlejohn, "Are Digital Natives a myth or a reality?: Student's use of technologies for learning," Final draft December 11, 2008. Available from: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.172.7940&rep=rep1&type=pdf> [accessed on February 5, 2015].
- [7] N. Tshuma, "What influences educational technology integration? A critical review of the literature," Proceedings of EDULEARN15. International Conference on Education and New Learning Technologies. Ed. By L.Gomez Chova, A. Lopez Martinez, I. Candel Torres, Barcelona, 6-8 July 2015.
- [8] H. Y. McClusky, "Education and Aging: the Scope of the Field and Perspectives for the Future," (eds. Grabowski S., Mason W.D.), Learning for Aging. Washington, DC, Adult Education Association of the USA, 1974.
- [9] V. Zuzevičiūtė, D. Vitkutė-Adžgauskienė and E. Butrimė, "Social networker - challenges for translating skills for networking into skills for learning at university," Vilnius (Lithuania) / Editor Agota Giedrė Raišienė. Bologna: MEDIMOND, 2015. pp. 129-141. [Drivers for progress in the global society: 3rd European interdisciplinary forum 2015 (EIF 2015), June 18-19, 2015].
- [10] R. Ferguson, A. Brasher, D. Clow, A. Cooper, G. Hillaire, J. Mittelmeier, B. Rienties, T. Ullmann, and R. Vuorikari, "Research Evidence on the Use of Learning Analytics - Implications for Education Policy," R. Vuorikari, J. Castano Munoz (Eds.). Joint Research Centre Science for Policy Report; EUR 28294 EN, 2016.

- [11] L. Johnson, S. Adams Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, and C. Hall, "NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition," Austin, Texas: The New Media Consortium, 2016.
- [12] B. Williamson, "Digital education governance: data visualization, predictive analytics, and real-time policy instruments," J. Educ. Policy, 31(2). pp.123-141, 2016.
- [13] I. Krikun and E. Kurilovas Pagrindinės tendencijos taikant edukacinių duomenų gavybą mokymuisi personalizuoti. Lietuvos matematikos rinkinys. Lietuvos matematikų draugijos darbai, ser. B. 57 t., pp. 25-30, 2016.
- [14] P. W. Singer and A. Friedman, "Cybersecurity and Cyberwar. What everyone needs to know," Oxford University Press, New York, 2014.
-

VIRTUALIOS MOKYMOSI APLIKOS IR MOKYMOSI PAPILDYMAS ŠIUOLAIKINIAME AUKŠTAJAME MOKSLE: TIKROVĖ AR SIEKIS?

Edita Butrimė, Vaiva Zuzevičiūtė

Kasdienio gyvenimo pokyčių (grindžiamų informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis), įskaitant aukštojo mokslo studijas, tempai ir poveikis gali būti pervertinamas arba išnaudojama tik tam tikra potencialo dalis. Autorės analizuoja studijas aukštojoje mokykloje taikant virtualią mokymosi aplinką (VMA). Straipsnyje analizuojamas studijų technologijų poveikis studentams (tiksliau poveikio refleksija). Tyrimo klausimas: koks studentų požiūris į VMA taikymą studijose? Tyrimas atliktas keliuose universitetuose nuo 2014 m. iki 2016 m.

THE POSSIBILITIES OF APPLICATION OF THREE-DIMENSIONAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN LEARNING PROCESS

Rytis Maskeliunas¹, Daina Gudoniene¹, Tomas Blazauskas¹, Andrius Paulauskas¹

¹*Kaunas University of Technology, Lithuania*

Abstract. New trends in the field of education and technologies indicate a shift in pedagogical perspectives and theoretical frameworks. The purpose of this article is to find out the benefits of using emerging technology tools such as three-dimensional virtual environment and augmented reality to foster students' collaboration and interaction in learning processes. This article provides brief information about the newest technologies and its' benefits for educational system all over the world.

Keywords: Augmented reality, three-dimensional environment, virtual environment, avatar.

INTRODUCTION

In the last fifty years, education system changed a lot. Digital media was mixed into lessons and learning experiences by providing interactive simulations and educational games for students. It has been available in classrooms provided with computers, interactive boards and more recently learning experiences are accessible through students' smartphones or tablets. What is more, the interaction methods are changing – students do not use keyboard and mouse only but now they can use their whole body for interaction with educational content that appears to exist in the physical world by using augmented reality.

A lot of researches were made and results have shown that the different senses do not act as a unique performance and the same role. Results demonstrated that about 74% of a healthy human is being learned through the sense of sight, 15% through hearing, 5% - through the sense of touch and 3% through the sense of smell, also 3% sense of taste [1]. It is clear that using visual teaching aids would help to achieve more, and it can also be mixed with new technologies. Two of these emerging technologies are the three-dimensional visual technology and augmented reality. There were made a lot of investigations on these technologies in learning sphere and after inquiries, it is clear that these new technologies have huge perspectives.

Many authors have identified computers as teaching assistants. Gardner [2] considered the use of technologies in special education. Mayer [3] identified advantages of using multimedia in teaching: “[...] creativity, save time, eliminate useless activity, add time to interact with students and discussion, presented in various forms, to identify different styles of learning, active learning and feedback, the possibility of repetition, learning control the pace of global learning process, facilitating participation in activities, interaction and mutual relations with the user.”

Usage of multimedia has been useful, not only in regular teaching, also for training. The researchers say that when the learner has an ability not only to hear but also to see

and be interacted with the learning environment, they can remember about 80% of whole experienced information [4].

1.2 THREE-DIMENSIONAL VIRTUAL ENVIRONMENT

A three-dimensional virtual environment may be defined as an environment that “[...] capitalizes upon natural aspects of human perception by extending visual information in three spatial dimensions”, “[...] may supplement this information with other stimuli and temporal changes” and “[...] enables the user to interact with the displayed data” [5]. The most important properties that make three-dimensional virtual environment differ from others virtual environments, such as Moodle, are temporary changes and interactivity.

Three-dimensional (3D) technologies have become a foundation for almost all modern computer games and virtual worlds. A lot of educators and educational institutions foresee great potential in the use of three-dimensional virtual environments stimulations and games for learning and teaching different subjects.

In almost all three-dimensional virtual environments, each user creates an ‘avatar’ that provides a visual representation of a users’ real or similar appearance in real life. The sense that the avatar is a portrayal of the user and its being controlled by him or her that he or she creates through the environment is valid for encouraging a rich sense of psychological submergence in the performance of tasks.

Dickey [6] identifies the main three aspects of the user’s experience that promote to identity projection: presence (the physical state of presence as well as the social impression one makes), representation (including the visual appearance of the person’s avatar, along with their identifying name or description) and embodiment (including their physical actions along with the social positioning of these actions). Importantly, although the ability for the user to construct and portray an identity within the environment is important, the author thinks that rather than this being a unique characteristic of 3D virtual environments, it is, in a way that is similar to the case with presence and co-presence, a consequence of the representational fidelity and learner interactions facilitated by the environment. Adopting the perspective that representational fidelity and learner interaction are unique characteristics of 3D virtual environments, whereas the construction of identity, sense of presence and co-presence are characteristics of the learner’s experience as a result of these environmental characteristics.

Commercial games are being adapted and repurposed for use in the educational process, while new virtual realities and educational games have been developed for a specific content [7, 8, 9]. 3D virtual environments display a specific set of characteristics from a pedagogical point of view. Hedberg and Alexander [10] in their survey about three-dimensional virtual environment suggest that the most important feature of the three-dimensional virtual environment is “transparent interface with which the user directly controls the objects in the context of the virtual world”. They identify three main aspects which make virtual environment distinct from interactive multimedia: “the potential to offer a superior learning experience”: increased “immersion”, increased “fidelity” and a higher level of “active learner participation”. There are some similar ideas between Hedberg and Alexander’s and those of Whitelock, Brna and Holland [11].

They offer a theoretical framework in order to find relationships between conceptual learning and virtual environments. Their framework includes three properties of 3D virtual environments: “representational fidelity”, “immediacy of control” and “presence”.

Slater [12, 13, 14], who defines presence as the subjective sense of being in a place, and immersion as the objective and measurable properties of the system or environment that lead to a sense of presence. In other words, immersion relies on the technical capabilities of VR technology to render sensory stimuli, whereas presence is context dependent and draws on the individual’s subjective psychological response to VR. The latter is dependent on a range of factors including, but not limited to, the user’s state of mind [13]. Hedberg and Alexander [10], noted the immersion dependency on other aspects of the environment. It is noted by who maintain “the interaction of representational fidelity with sensory, conceptual and motivational immersion needs to be examined to determine the complexity of sensory input necessary to establish the learning outcome”. At the same time the sense of presence in a virtual environment or a virtual world has traditionally been used to refer a perception of a user - being there [15, 16], a more recent area of research causes the survey of co-presence, the sense defines as the “being there together” with the users from all over the world, does not matter the distance.

1.2 AUGMENTED REALITY

Augmented reality brings virtual data into a users’ physical condition and enables the user to utilize entire body to associate with the virtual substance. There are many potential benefits which augmented reality technology can bring to our lives, such as enhanced entertainment through whole body interaction [17], advancing education through in interactive visualizations [18] and improving rehabilitation and skill development through physical manipulation [19].

Augmented reality experiences can take a variety of forms. Smartphone-based augmented reality applications make users able to travel through their physical environment while looking at their augmented world through a mobile device [20] but the problem is that the mobile device limits the user’s ability to physically interact with the augmented space. This type of augmented reality is mostly like the three-dimensional reality. The user cannot immerse in the augmented reality experiences. Webcam-based augmented reality needs a computer camera to record a physical real-world space and disclose an augmentation on a screen, such as a projector or a computer desktop, allowing the users to use their hands to manipulate the augmented reality content easily. Webcam augmented reality requires more space than usual, such as a classroom, allowing the users to use their whole body to control a virtual experience and follow effects on a separate screen; however, the difference between these and augmented reality experiences is that in the augmented reality experience, virtual content is placed in the physical space surrounding the user.

The last one type of an augmented reality is - head-mounted-display (HMD). This type of an augmented reality applications require users to wear specially adapted goggles, which includes an internal display and attached video camera; these two tools let the user to have a personal perspective on the augmented space and to be able to use their hands

to easily manipulate the augmented reality experience [21]. It makes user merge into an augmented reality experience and do things which are not impossible in real life.

Augmented reality could be used for a teaching and also have benefits, the same as the three-dimensional environment. There are some specific fields in which researches were made to prove that augmented reality has more benefits in accordance with three-dimensional. For example, increase content understanding more than teaching students from books, videos or three-dimensional virtual environment.

The scientist made surveys to prove that augmented reality helps to learn spatial structure and function better than through three-dimensional virtual environment or using materials such as books or videos. Students are taught about spatial domains – geometrical shapes, chemical structures, mechanical machinery, astronomy, or spatial configuration of human body structure and etc. The studies were made and it generally indicated that students learn better when using augmented reality than when using either printed media or the three-dimensional virtual environment. Lindgren and Moshell [22] compared children's learning of astronomy between two systems: a three-dimensional and a projector-based mixed reality (MR) application where children interacted by walking on a floor surface. However, no significant differences were found. The analysis showed that children conceptualized the content different depending on the used learning method. The projector-based mixed reality were more focused on the dynamics of planet movements, while the three-dimensional virtual environment group were more focused on surface details such as the visual look of the planets. The results of this research point to potential cognitive differences in student's experience of augmented reality versus three-dimensional environments. Another researcher did a series of studies - Vincenzi et al. [23, 24, 25, 26] asked for students to learn the components of an aircraft turbine engine. He separated students into several groups which were using augmented reality, video and textbooks. The research showed that the group of students who worked under the augmented reality condition, exhibited better short-term memory and long-term memory (as tested 1 week later). One more scientist - Hedley [27] compared college students learning geography with an augmented reality versus those who worked under three-dimensional virtual environment conditions. The research showed that students in augmented reality condition constructed more detailed mental representations than the three-dimensional virtual environment group.

Another studies were made in the field of augmented reality to show that it helps to learn languages faster. Augmented reality was used for teaching symbolic associations and the meaning of written words. Chen et al. [28] used augmented reality system for teaching Chinese students the meaning of word pictograms. Children's memory, as well as reading and writing scores, improved more when learning through the augmented reality as compared to learning from a textbook or three-dimensional virtual environment.

The scientist also proved that augmented reality helps to remember everything better and longer than using three-dimensional virtual environment. Research indicates that content learned through AR experiences is memorized more strongly than through non-AR experiences. Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Van den Eynden, Basten [29] in their survey showed that for students who learned about turbines using the augmented reality experience, the long-term memory did not significantly degrade after 1 week. Students who learned from three-dimensional virtual environment, showed significant decreases in

memory recall, yet interestingly, at the time of training, no significant differences were found in the short-term memory between the groups.

Many studies have shown that when users should perform a physical task or train, augmented reality is more effective than just three-dimensional virtual environment. It helps to improve physical task performance. When users are using augmented reality tasks are performed with a higher precision, and users are able to transfer their learning to operate physical tasks better. Henderson and Feiner [30, 31] did survey with an augmented reality in guiding repair or maintenance activities on military tanks. Augmented reality users were faster in locating important items and showed less head movements than the ones who were using three-dimensional virtual environment. Pathomaree and Charoenseang [32] did survey on assembling 3D puzzles. One group of students were using augmented reality and another one three-dimensional virtual environment. Users who were using augmented reality performed faster and did significantly less movements than those who were using three-dimensional virtual environment. Tang et al. [33, 34] observed college-age students performing a similar object assembly task. Student were separated in four groups: paper-based 3D diagram, monitor-based 3D diagram, head-mounted display 3D diagram and head mounted augmented reality display. Students who were using augmented reality display had the lowest amount of errors and did the task faster than others.

There were studies done which showed that using augmented reality improve collaboration. Several papers showed that experiences of augmented reality cause improvements in group collaboration. Morrison et al. [35] supervised students navigating a neighborhood using either an augmented reality map or a digital map. In group with the augmented reality, students' collaboration was more effective, than those with digital ones. In a classroom setting, Freitas and Campos [36] noted that class collaboration increased when students used augmented reality, as opposed to non-technological instruction.

In the multiple papers there are noted that the motivation of students increase when using augmented reality experiences. User of augmented reality have a higher satisfaction, having more fun and are willing to repeat it. It is interesting that the user motivation when using augmented reality stays higher than using three-dimensional virtual environment or simple text even if augmented reality is more difficult to use compared to these ones. Kaufmann and Dünser [37] reports who were learning 3D structures were happier and showed significantly better results than those this computer or papers. Juan et al. [38] observes that students found an augmented reality game to be significantly more difficult than the three-dimensional one. In the other hand, the same students said that the game using augmented reality were more fun and they were willing to play again Liu et al. [39] observed that GPS-based game increase student motivation and exploration more than its paper-based counterpart.

CONCLUSION

After the overview of theory and all researchers surveys it is clear to see that digital simulations are more effective tools than paper ones because they allow users to experience something that are impossible or infeasible to experience otherwise. For example: change the speed of a solar system and to change the trajectory of moving

planets or change the speed of growing plant. It allows student to control over educational content (playing with chemical reactions). Students scaffold as assess learning (organ simulation). These affordance of an augmented reality are not limited, they can be presented in any computer-based simulation. The benefit of an augmented reality is that it allows users to be immersed into simulations, to collaborate easily with others around simulations by leveraging nonverbal cues and to leverage the benefits of simulations in understanding complex 3D phenomena that would be difficult to comprehend through other media.

REFERENCES

- [1] Marks, L. E. (2014). *The unity of the senses: Interrelations among the modalities*. Academic Press.
- [2] Bates, T. (2009). *Effective teaching with the use of technology in higher education*. Translated by Ishrat Zamani. Semat publication, Tehran.
- [3] Gardner, J. E., Wissick, C. A., Schweder, W., Smith Canter, L. (2003). Enhancing interdisciplinary instruction in general and special education: Thematic units and technology. *Remedial and Special Education*, 24(3), pp. 161-172.
- [4] Mayer, R. E., Heiser, J., Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of educational psychology*, 93(1), pp. 187.
- [5] Jamaladin, M., Hashemi, S. A., Sosahabi, P., Berahman, M. (2017). The role of ICT in learning–teaching process. *World Scientific News* 72, pp. 680-691.
- [6] Wann, J., Mon-Williams, M. (1996). What does virtual reality NEED?: human factors issues in the design of three-dimensional computer environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 44(6), pp. 829-847.
- [7] Dickey, M. D. (2003). 3D virtual worlds: an emerging technology for traditional and distance learning. In *Proceedings of The Convergence of Learning and Technology, Windows on the Future*. Available on: www.oln.org/conferences/OLN2003/papers/Dickey3DVirtualWorlds.pdf.
- [8] Gikas, J., Van Eck, R. (2004). Integrating video games in the classroom: Where to begin. In *annual meeting of the National Learning Infrastructure Initiative*, pp. 25-27.
- [9] Sandford, R., Francis, R. (2006). Towards a theory of a Games-based Pedagogy. In *Discussion during the JISC Innovating e-Learning 2006 online conference*.
- [10] Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, 41(2), pp. 16.
- [11] Hedberg, J., Alexander, S. (1994). Virtual reality in education: Defining researchable issues. *Educational Media International*, 31(4), pp. 214-220.
- [12] Whitelock, D., Brna, P., Holland, S. (1996). What is the value of virtual reality for conceptual learning? Towards a theoretical framework. CITE REPORT.

- [13] Slater, M. (1999). Measuring presence: A response to the Witmer and Singer presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(5), pp. 560-565.
- [14] Slater, M. (2003). A note on presence terminology. *Presence connect*, 3(3), pp. 1-5.
- [15] Slater, M. (2004). How colorful was your day? Why questionnaires cannot assess presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 13(4), pp. 484-493.
- [16] Ellis, S. R. (1996). Presence of mind: a reaction to Thomas Sheridan's "further musings on the psychophysics of presence". *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 5(2), pp. 247-259.
- [17] Schroeder, R. (2002). Social interaction in virtual environments: Key issues, common themes, and a framework for research. *The social life of avatars: Presence and interaction in shared virtual environments*.
- [18] De Lisi, R., Wolford, J. L. (2002). Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of genetic psychology*, 163(3), pp. 272-282.
- [19] Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., Woolard, A. (2006). Making it real: exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), pp. 163-174.
- [20] Tang, A., Owen, C., Biocca, F., Mou, W. (2003). Comparative effectiveness of augmented reality in object assembly. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, pp. 73-80.
- [21] Xu, Y., Mendenhall, S., Ha, V., Tillery, P., Cohen, J. (2012). Herding nerds on your table: NerdHerder, a mobile augmented reality game. In *CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1351-1356.
- [22] Juan, C., Beatrice, F., Cano, J. (2008). An augmented reality system for learning the interior of the human body. In *Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT'08. Eighth IEEE International Conference.*, pp. 186-188.
- [23] Lindgren, R., Moshell, J. M. (2011). Supporting children's learning with body-based metaphors in a mixed reality environment. In *Proceedings of the 10th International Conference on Interaction Design and Children*, pp. 177-180.
- [24] Valimont, R. B., Vincenzi, D. A., Gangadharan, S. N., Majoros, A. E. (2002). The effectiveness of augmented reality as a facilitator of information acquisition. In *Digital Avionics Systems Conference, 2002. Proceedings. Vol. 2*, pp. 7C5-7C5.
- [25] Vincenzi, D. A., Valimont, B., Macchiarella, N., Opalenik, C., Gangadharan, S. N., Majoros, A. E. (2003). The effectiveness of cognitive elaboration using augmented reality as a training and learning paradigm. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Vol. 47(19)*, pp. 2054-2058.
- [26] Macchiarella, N. D., Vincenzi, D. A. (2004). Augmented reality in a learning paradigm for flight aerospace maintenance training. In *Digital Avionics Systems Conference, 2004. DASC 04. Vol. 1*, pp. 5.

- [27] Macchiarella, N. D., Liu, D., Gangadharan, S. N., Vincenzi, D. A., Majoros, A. E. (2005). Augmented reality as a training medium for aviation/aerospace application. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. Vol. 49(25), pp. 2174-2178.
- [28] Hedley, N. R. (2003). Empirical evidence for advanced geographic visualization interface use. In International cartographic congress, Durban, South Africa.
- [29] Chen, C. H., Su, C. C., Lee, P. Y., Wu, F. G. (2007). Augmented interface for children Chinese learning. In Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference, pp. 268-270.
- [30] Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., Van den Eynden, S., Basten, D. (2015). Benefits of Augmented Reality in Educational Environments-A Systematic Literature Review. *Wirtschaftsinformatik*, 3(6), pp. 1542-1556
- [31] Henderson, S. J., Feiner, S. (2009). Evaluating the benefits of augmented reality for task localization in maintenance of an armored personnel carrier turret. In Mixed and Augmented Reality. ISMAR 2009. 8th IEEE International Symposium, pp. 135-144.
- [32] Henderson, S., Feiner, S. (2011). Exploring the benefits of augmented reality documentation for maintenance and repair. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 17(10), pp. 1355-1368.
- [33] Pathomaree, N., Charoenseang, S. (2005). Augmented reality for skill transfer in assembly task. In Robot and Human Interactive Communication, 2005. ROMAN 2005. IEEE International Workshop, pp. 500-504.
- [34] Tang, A., Owen, C., Biocca, F., Mou, W. (2002). Experimental evaluation of augmented reality in object assembly task. In Mixed and Augmented Reality, 2002. ISMAR 2002. Proceedings. International Symposium, pp. 265-266.
- [35] Tang, A., Owen, C., Biocca, F., Mou, W. (2003). Comparative effectiveness of augmented reality in object assembly. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp. 73-80.
- [36] Morrison, A., Oulasvirta, A., Peltonen, P., Lemmela, S., Jacucci, G., Retmayr, G., Juustila, A. (2009). Like bees around the hive: a comparative study of a mobile augmented reality map. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1889-1898.
- [37] Freitas, R. D. D. (2008). SMART: system of augmented reality for teaching. Doctoral dissertation, Universidade da Madeira.
- [38] Kaufmann, H., Dünser, A. (2007). Summary of usability evaluations of an educational augmented reality application. *Virtual Reality*, pp. 660-669.
- [39] Juan, C. M., Toffetti, G., Abad, F., Cano, J. (2010). Tangible cubes used as the user interface in an augmented reality game for edutainment. In Advanced Learning Technologies (ICALT), 2010 IEEE 10th International Conference, pp. 599-603.

- [40] Liu, T. Y., Tan, T. H., Chu, Y. L. (2009). Outdoor natural science learning with an RFID-supported immersive ubiquitous learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4).
-

TRIJŲ DIMENSIJŲ IR PAPILDYTOS REALYBĖS TECHNOLOGIJŲ PRITAIKYMŲ GALIMYBĖS MOKYMOSI PROCESĖ

Rytis Maskeliūnas, Daina Gudonienė, Tomas Blažauskas, Andrius Paulauskas

Naujos tendencijos švietimo sistemoje identifikuoja pasikeitimus pedagoginėse perspektyvose ir teorinėse struktūrose. Šio straipsnio tikslas - išsiaiškinti naujų technologijų (trimatė virtuali aplinka ir papildyta realybė) teikiamą naudą, siekiant skatinti mokinių sąveiką ir įsitraukimą į mokymosi procesus. Šiame straipsnyje pateikiama išsami informacija apie naujausias technologijas ir jų teikiamą naudą švietimo sistemoje, visame pasaulyje.

SERIOUS GAMES IN A PRIMARY SCHOOL: INSIGHTS FROM MATE PROJECT

Judita Kasperuniene¹

¹ *Vytautas Magnus University, Lithuania*

Abstract. In this paper, the first version of serious game mobile application, what is under development in international MATE project, is presented. This mobile application helps to foster 10 to 13 years old children cognitive and decision-making skills. Serious game mobile application could supplement to “Chess in school” international program and inspire Lithuanian teachers to use mobile technologies in formal classes.

Keywords: Chess in schools, MATE project, mobile applications, primary school students, serious games

INTRODUCTION

Serious games (SG) are computer or smart device games used for purposes other than entertainment [1]. The majority of SG are targeted at learning and education. New SG designs and strategies are being created but old type of strategic games such as chess play still popular.

Assistive technology solutions allow using various gaming applications online and offline. Many SG mobile applications could be downloaded and used without any age restrictions. Android and iOS users could find different language learning, mathematics and creative games, quizzes, puzzles, music, technologies, chess education and other applications on internet. These SG applications are always evolving. Teachers planning to use mobile applications in a primary school should follow the rules: i) the SG mobile application need to help improving, adding and expanding the curricula; ii) technology need to benefit every student; iii) the best technology solution need to be find for the current situation [2].

Then playing, children develop general competences: intelligence, cognitive skills, problem solving, pattern recognition, and collaboration. The relationship between general intelligence and chess abilities in different children age groups was studied for many years [3, 4, 5]. The India’s first FIDE trainers and candidate masters of the World Chess federation research on mentoring children through chess training showed, that chess intervention had led to significant IQ gains in children age 4 to 15 [6]. Gumede & Rosholm (2015) study of 1-3 grade Danish children proved Joseph et. al (2017) results that chess instruction lead to improved mathematical problem solving and pattern recognition tasks [7]. The hypothesis that chess playing enhance problem solving skills and concept formation was proven by Kakoma & Giannakopoulos (2016) in one of the biggest studies with 1800 learners from South Africa and Uganda. Similar tendencies were observed with adult chess players [8]. Grabner (2014) descriptive statistics of the adult players intelligence scores and ELO rating proved, that expert chess players display significantly higher intelligence, besides that - playing strength and intelligence level are related [9].

Our research was targeted to serious games usage in primary school for 10-13 years old children. Two research questions were raised: i) how the serious game could be adapted for formal school education purposes? ii) How the mobile application help improving and adding the new elements to the primary school curricula?

1.1 CHALLENGES OF USING SERIOUS GAMES IN SCHOOLS

For many teachers, education is not an entertainment matter. Besides that, smart technologies make it possible using mobile applications in class and teachers bit by bit start to use this opportunity. One of the serious games already in the classroom is chess play. SG scholars research chess play and chess training as formal class activity. Using *Google Scholar* search we found that chess applications are not popular field of study (Table 1).

TABLE 1. NUMBER OF RESEARCH PUBLICATIONS BY TOPIC ON GOOGLE SCHOLAR

Topic	Year of Publishing					Total
	2013	2014	2015	2016	2017	
Chess play	94	107	83	94	89	467
Chess training	15	32	18	62	38	165
Chess for education	14	11	13	9	13	60
Chess applications	3	2	0	2	0	7

Hereinafter, chess play SG in primary schools was researched and examples from MATE project were presented.

1.1.1 Serious chess play in primary schools: case Lithuania

Chess play application to formal education in many European countries is a popular issue. More than 30 countries (including neighboring Estonia) run special program called “Chess in schools”. The main idea of this program is to foster the intellectual and social development of low-income youth through chess education [10]. This program is targeted to formal education and is not a sports project. In most “Chess in school” program countries a weekly chess lesson is included in the first or second grade curriculum - either as a separate subject or as part of a math lesson. In Lithuania, some schools started individual initiatives to train chess play in primary classes. One of the examples – Taurage “Saltinis” pro-gymnasium. In Taurage, chess training in all the primary classes (1-4) was implemented from school year 2015-2016. In all around the Lithuania, many primary or secondary schools (pro-gymnasiums) runs chess vocational and after-school activities. These activities in many cases are free of charge and organized by FIDE chess trainers or school teachers. The implementation of chess plays to formal education in Lithuania face these main challenges:

- i) In “Chess in school” program, chess lesson inclusion to formal education curricula is targeted to socio-cognitive children development. Oppositely, in

Lithuania, the vocational chess-training is mainly targeted to chess-sportsmen professional development;

- ii) In Lithuania, the vocational chess classes in many cases (especially in sport-schools) are taught by professional chess-trainers.

To solve these challenges and to integrate chess lessons to formal curricula, primary school teachers need to become chess trainers. In project MATE, we propose chess play mobile application for children. This application help to develop children chess play skills and could be used during vocational training as well as formal lessons.

1.2.2 Smart chess play: case MATE

The serious game mobile application, developed in MATE project, helps primary school teacher or chess trainer to diagnose the level of chess and cognitive skills of their students. Later, the application could adjust student training path, based on his or her previous achievements. This serious chess game not only teaches chess play skills but also helps learners in decision-making and science lessons. The SG application contained 3 modules. Apart from testing chess decision-making skills and cognitive competences, it could train chess and cognitive skills (Figure 1).

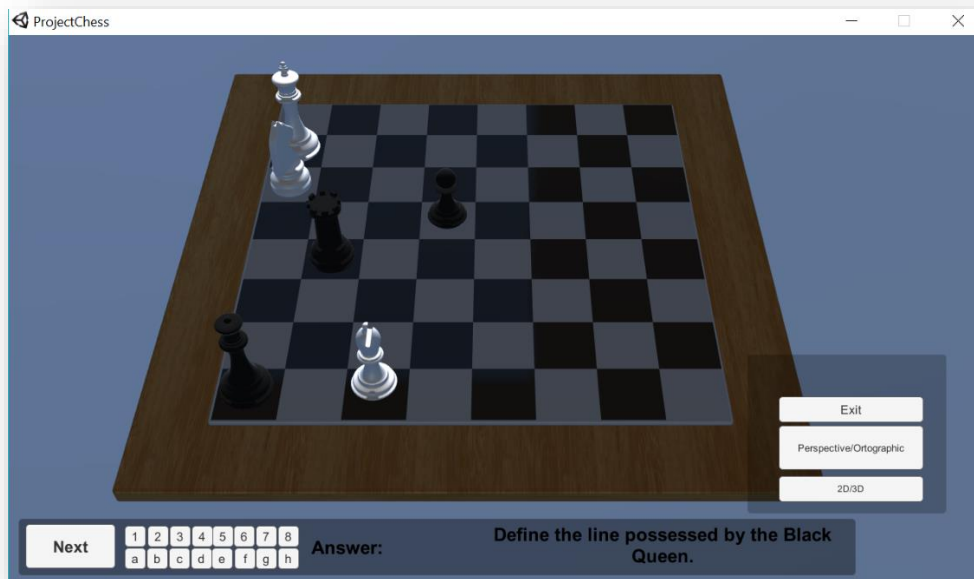


Figure 1. Serious game for mobile devices: an example from MATE project

This application plan to be tested in three different countries – Lithuania, Poland and Spain. Tests plan to be done online in primary schools with approximately 700 informants. Children would be supervised by teachers and chess trainers. This serious game mobile application could serve as supplementary materials to “Chess in school” program.

CONCLUSIONS

The serious game mobile application, developed in MATE project by international consortium, was presented. The application helps primary school teachers in science and technologies classes, help to motivate children and develop their cognitive and decision-making skills.

The application could be helpful for chess trainers and teachers in assessing chess and cognitive skills and proposing individual learning paths.

The SG mobile application teaches children chess thinking and game play. Besides that, using the application shapes the culture of using the smart technologies and mobile applications.

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS

The author declared no potential conflicts of interests with respect to the research, authorship or publication of this article. A screenshot of serious game design was created from MATE project chess play training and testing tool, programmed by Edgaras Sciglinskis, researcher at Vytautas Magnus University.

FUNDING

This paper was inspired by international scientific project *Multidimensional analytical training in education* (MATE), No. 2016-1-PL01-KA201-026365. MATE is Erasmus+ KA2 project, implemented 2016-2019 and partially funded by European Commission. The project aims at developing mobile application for primary school students (age 10 to 13). Using the application, students could learn chess play, test and improve cognitive skills. Besides that, through application students were inspired to think broader and deeper. The MATE Project is developed in co-operation with University of Economics and Innovations (Poland), University of Alicante (Spain), La Laguna University (Spain) and Vytautas Magnus University (Lithuania). This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

REFERENCES

- [1] T. Susi, M. Johannesson, and P. Backlund, "Serious games: An overview," 2007.
- [2] J. R. Stachowiak, and L. Hollingworth, "Technology Toolbox for the K-12 Literacy Teacher," In *K-12 Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global. pp. 701-722, 2014.
- [3] G. Sala, A. P. Burgoyne, B. N. Macnamara, D. Z. Hambrick, G. Campitelli, and F. Gobet, "Checking the "Academic Selection" argument. Chess players outperform

- non-chess players in cognitive skills related to intelligence: a meta-analysis,” *Intelligence*, 2017.
- [4] P. Dauvergne, “The case for chess as a tool to develop our children’s minds,” University of Sydney, 2000. Available from: www.auschess.org.au/articles/chessmind.htm. [Assessed 02-11-2017].
- [5] M. Frydman, and R. Lynn, “The general intelligence and spatial abilities of gifted young Belgian chess players,” *British journal of Psychology*, 83(2), pp. 233-235, 1992.
- [6] E. Joseph, V. Easvaradoss, S. Abraham, and M. A. Chan, “Mentoring Children through Chess Training Enhances Cognitive Functions,” *International Journal of Information and Education Technology*, Vol. 7, No. 9, pp. 669-672, 2016.
- [7] K. Gumede, and M. Rosholm, “Your Move: The Effect of Chess on Mathematics Test Scores,” pp. 1-22, 2015.
- [8] L. Kakoma, and A. P. Giannakopoulos, “Chess Playing and Mathematics: An Exploratory Study in the South African Context. In *Serious Games, Interaction, and Simulation*,” Springer International Publishing, pp. 66-73, 2016.
- [9] R. H. Grabner, “Going beyond the expert-performance framework in the domain of chess,” *Intelligence*, 45, pp. 109-111, 2014.
- [10] “Chess in schools” program official portal. Available from: chessintheschools.org. [Assessed 02-11-2017].
-

RIMTI ŽAIDIMAI PRADINĖSE MOKYKLOSE: MATE PROJEKTO ĮŽVALGOS

Judita Kasperiūnienė

Straipsnyje „Rimtieji žaidimai pradinėje mokykloje – MATE projekto įžvalgos“ pristatoma rimtojo žaidimo (mobilios aplikacijos) pradinė versija. Rimtasis žaidimas skirtas 10-13 metų vaikų kognityvinių ir sprendimų priėmimo gebėjimų skatinimui. Šis žaidimas gali būti naudojamas formaliam ugdymui pradinėse mokyklose ir tarptautinėje programoje „Šachmatai mokyklose“, šiuo metu startuojančioje Lietuvoje. Rimtasis žaidimas kuriamas tarptautiniame Erasmus+ projekte (Nr. 2016-1-PL01-KA201-026365).

Raktiniai žodžiai: MATE projektas, mobilios aplikacijos, pradinės mokyklos mokiniai, rimtieji žaidimai, šachmatai mokykloje

PROJECT EQUAL-IST: GENDER EQUALITY IN INFORMATION SCIENCE AND TECHNOLOGY

Danguole Rutkauskiene¹, Vasiliki Moutzi², Mpampis A. Chatzimallis²

¹*Kaunas University of Technology, Lithuania*

²*ViLabs, Greece*

Abstract. Men dominate the ICT sector in Lithuania as well as all over the world. The demand for ICT and engineering professionals is so high that it cannot be fully satisfied. Therefore it is important to encourage women to choose their Career in ICT field and break the stereotypes that cause the low rate of women joining the field. The paper analyzes the issues that women face in Informatics Faculty of KTU. It was observed that women feel a lack of concern of their career path compared with their male colleagues and the challenge to plan their career while conciliating work and personal life. This article aims to conclude the action plan, taken under the EQUAL-IST Project, for Informatics Faculty of KTU to encourage women to choose a career in ICT.

Keywords: EQUAL-IST, ICT (information and communications technologies), stereotypes, gender equality, mentoring network, career planning

INTRODUCTION

Women face various problems that cause prevention from entering the ICT sector in Lithuania. Most of the issues are related to cultural views and the gender-based distribution of employment. These barriers create a massive gap between women and men working in the academic field of ICT.

There are even more significant gender differences in the fields of study chosen in higher education: in OECD countries, fewer than 1 in 3 engineering graduates and fewer than 1 in 5 computer science graduates are girls. This is likely because of stereotypes and expectations, rather than performance differences in math and science. For example, at age 15 far fewer girls (4.7%) than boys (18%)—even among the top performers—reported that they expect to have a career in engineering or computing.

In Lithuania, a distribution between men and women studying in the field of ICT is similar to the tendency all over the world. Taking into consideration all three levels of post-secondary education (vocational; college and university studies) the significant difference can be seen between boys and girls studying in the field of ICT and engineering. [1]. In the vocational level, only 2.6% of girls choose engineering or computing studies while 41.6% of boys consider it as their future profession. The similar situation is observed at the college level as well, where 1.6% of girls choose engineering studies while at the same time the percentage is 37.19% for boys. The situation is a little bit better at the university level, where 4.4% of girls and 30.3% of boys study engineering [1]. However, these numbers show the vast gap between the choices of girls and boys. The demand for ICT specialists is enormous, but there are not enough graduating students who could fulfill the demand of employers.

Taking it a little bit further, *even when girls do graduate from scientific fields of study, they are much less likely than boys to work as professionals in these areas, more often choosing become teachers. Data from a subset of OECD countries show that, among graduates with science degrees, 71% of men but only 43% of women work as professionals in physics, mathematics, and engineering. As a result, across OECD countries, only 13.7% of the inventors who filed patents are women* [2].

Informatics Faculty at the Kaunas University of Technology seeks to change the situation and encourage women to choose their Career in ICT field. In addition, it aims to break the stereotypes and eliminate obstacles that cause the low rate of women joining the ICT field.

1.1 THE EQUAL-IST PROJECT

The EQUAL-IST Project [3], [4] is a Project funded from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme and aims at introducing structural changes to enhance **gender equality in Information Sciences and Technology (IST)** Research Institutions. The project aims to address ERA (European Research Area) objectives about gender equality by supporting seven Research Performing Organisations (RPOs) from Northern, Southern and Central European countries, as well as one CIS (Commonwealth of Independent States) country in **developing and implementing tailored Gender Equality Plans (GEPs)**. All RPOs forming the EQUAL-IST project consortium has prepared (and currently are at the phase of implementation) GEPs, and they have also ensured the support in GEPs implementation from the respective highest management levels.

The project combines gender mainstreaming and decisive actions on three primary levels:

1. HR practices and management processes,
2. Student services and institutional communication,
3. Research design and delivery.

For addressing and solving issues of horizontal and vertical segregation in research and administrative careers, work-life balance, gender imbalance in student enrolment, and gender neutral/blind approach to IST research, the EQUAL-IST project aims at **influencing organizational structures, discourses, and behaviors**.

In addition, the EQUAL-IST project promotes a **participatory approach towards creation of gender equality policies**, ensuring at the same time the active dialogue with and involvement of decision-makers at the participating RPOs. Having already set up, the dedicated crowdsourcing online collaborative platform, the project supports both RPOs' initial internal assessment and the GEPs design process. The toolkits, guidelines, and methodologies developed during the EQUAL-IST project, as well as lessons learned, will be disseminated in Europe and other CIS countries.

The project aims at fostering permanent institutional changes through the design and implementation of Gender Equality Plans and is expected to have the following impact:

- Increase in the number of RPOs (Research Performing Organisations) and RFOs (Research Funding Organisations) implementing Gender Equality Plans.

- Contribute to the achievement of the ERA (European Research Area) objectives, by increasing in the long term the number of female researchers and, advancing their careers mobility, and, consequently, their research intensity.
- Provoke improvement in the social value of innovations by integrating the gender dimension in research programmes and content

1.2 GENDER EQUALITY PLAN BY KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, INFORMATICS FACULTY

1.2.1 Current challenges

Factors that prevent women from choosing a career in ICT sector can be divided into three categories: cultural traditions and stereotypes; internal barriers; external barriers (see Table 1) [5]. Stereotypes cause a low rate of women interested in the ICT field. These stereotypes indicate that women are likely to stay at home after maternity leave and that men are better leaders than women. In addition, women are perceived in society as having "un-technical" mind and less talent for informatics and engineering. The sector is dominated by men; it is believed that women lack the knowledge necessary for the industry. At the same, time women are not perceived as capable of performing tasks which are mostly attributed to men. The “Old-boys' network” culture creates a work environment which is inconvenient for women (late work hours, club attendance, heavier workloads). ICT sector is characterized as a sector requiring fast adaption of skills, not having a stable workplace and a section in which the women role models are always absent. These requirements might be challenging for women to match [5].

Following a summary table of the problems that prevent women from entering the ICT sector:

TABLE 1. PROBLEMS THAT PREVENT WOMEN FROM ENTERING THE ICT SECTOR (EUROPEAN COMMISSION, 2013)

Problems that prevent women from entering the ICT sector	
Cultural traditions and stereotypes:	1. Cultural ideas about women’s role in society
	2. Stereotypes around the sector
Internal barriers:	3. Reticence to talk openly about gender issues
	4. Lack of self-confidence
	5. Difficulties in negotiating in the sector
External barriers:	6. Strong male dominance and discrimination
	7. “Old-boys network” culture
	8. Complexity of conciliating personal and professional life
	9. Lack of models in the sector

Previously mentioned problems can also be identified in the Lithuanian example. The European Commission (2015) confirms that girls', gifted to science, vocational orientation is influenced by prevailing stereotypical attitudes in society. Girls do not have model roles of female scientists; thus, society does not encourage girls to choose a career of a scientist. In addition, girls do not see the profession of scientist to be attractive or prestigious [6].

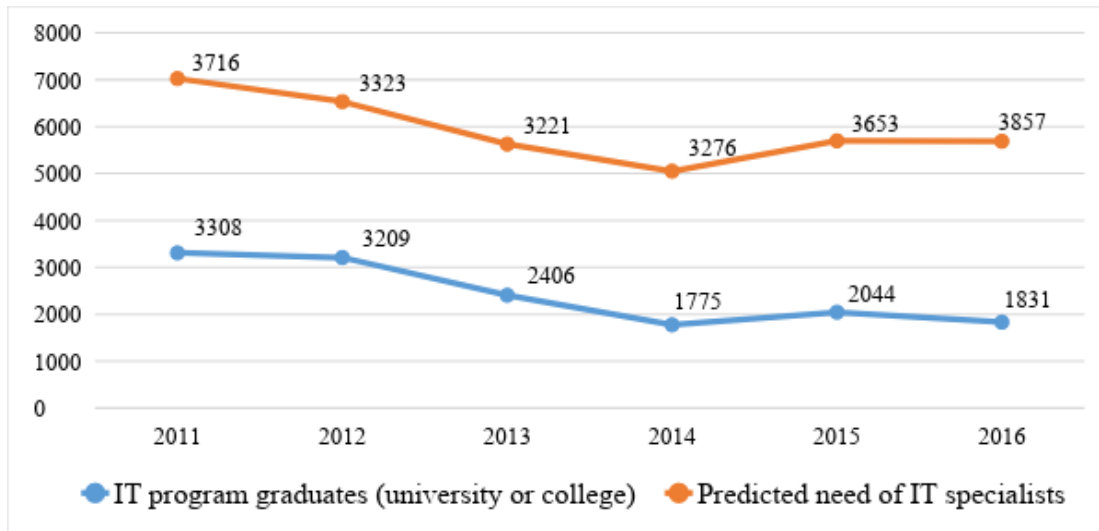


Figure 1. The supply and demand of IT professionals in the market of Lithuania. (Infobalt, 2011)

The growing demand for IT professionals requires a qualified labor force. Figure 1 presents a need for IT professionals (the predicted need is marked with red; the IT graduates marked in blue). However, a big part of students who choose ICT studies did not graduate (50% in university and 56% in college) [7].

In Europe, only 29 women out 1,000 acquire a Bachelor degree in ICT. In comparison, men acquire a Degree in ICT three times more (95 men out of 1,000 hold bachelor degree in ICT) than women. Likewise, it is important to mention that only 13,8% of women with bachelor degree work in ICT sector, compared to the 21,1% of men (5 times more), who work in ICT sector after gaining bachelor degree [5].

Furthermore, women manage about 19.2% of people working in the ICT sector while in other fields, women manage 45.2% employees [8]. Almost all over the world in the professional arena, women encounter more significant obstacles than men in holding positions of authority. [9, 8]. Lithuania, in this case, is not an exception. According to the survey represented by Zaleniene, Krinickiene, Tvaronaviciene and Lobacevskyte existence of unequal gender distribution in positions of authority in Lithuanian higher education universities system (the year 2013 and 2015) can be reaffirmed [10]. Women usually hold positions in lower administrative and research level contrary to the majority of men who usually dominate the higher levels [11]. A job in ICT field offers the possibility to have a flexible work schedule or opportunity to work from home. Despite various benefits that work in ICT field ensures, EU statistics show that women are outnumbered by men in advanced research degrees (Ph.D.) in computing and engineering

by 60% [12]. For this reason, it is essential to create an action plan that would encourage girls to choose technical and engineering sciences at school and later choose studies in the STEM.

1.2.2 Identifying challenges

The results of Gender Equality Audits have shown that the situation of Gender Equality in the Informatics Faculty of KTU is imbalanced and need serious improvements. Later actions on Crowd Equality Platform [13], where the ideas on how to improve the situation were described, presented and given for productive discussion which then ended with voting of the most promising initiatives for promoting gender equality and diversity. The voted ideas were introduced to the Leader Board of Informatics Faculty.

The meeting with HR Management group and Researchers showed that two challenges required much of attention. The first one was that women feel **a lack of concern of their career path compared with their male colleagues**. Since ICT is shown as a male field of activity, women are not supported sufficiently in their integration to the field and their academic activities. Those young women express a need to get some specific support from their older colleagues. Especially while they are facing difficulties in their career, or they have troubles with deciding the actions, that should be taken to improve their career paths. Another challenge arises when women face problems **while planning their career**. The meetings with HR management group and interviews showed that women feel a little bit confused about what they want to do with their career and how to plan it right. The main challenges of planning a career appear when they start planning a family or expecting a baby as these situations keep a woman away from her active career for a while. Also, women feel some boundaries and do not know how to overcome them (mostly it is related to limited career opportunities in the institution).

The primary two solutions identified during the meeting with focus groups, and the interview are: 1) a mentoring network for Women; 2) helping women to create their career roadmap.

These two solutions aim to help women integrate in a better way into ICT field and become more confident about their career path. Also, it will ensure the support for women who are facing difficulties in their professional path and encourage them to take action into their hands.

TABLE 2. CHALLENGES RELATED TO THE GENDER EQUALITY ISSUES IN THE UNIVERSITY

	Challenge Title	Objective(s) to address the Challenge
Challenge Main Area HR and Management Practices	Challenge 1 – Lack of support to female students at KTU to retain them into ICT academic careers	Objective 1 – Create mentoring Network for Women Ph.D. students at KTU
	Challenge 2 – Women struggle with creating a clear career vision	Objective 2 – help women to create their career Roadmap
	Challenge 3 – Women are not involved in decision making at the Faculty	Objective 3 - Involve women in organization decision-making process by supporting women leadership
Teaching and Students Services & Institutional Communication	Challenge 4 – The lack of visibility of women in IT	Objective 4 – Present more good practices of women working in IT
Other Gender Equality Issues	Challenge 5 - Lack of men involved in Gender Equality Actions	Objective 5 – Encourage men to stand for Gender Equality

A Gender Equality Plan was prepared as a result of prolonged and intensive discussions, extensive researches and analysis of data in need to create a plan that perfectly fits the situation of Informatics Faculty at KTU. The primary information for the discussions and research was taken from the Gender Equality Audits, which were carried out in 2016 due to the need to indicate the Gender Equality situation at Informatics Faculty at KTU.

The Kaunas University of Technology has identified five challenges related to the Gender Equality Issues in the University. The table below (see Table 2) presented the Area, Title and provided Objective of each of the Challenge.

The rationale behind the decision of focusing on the Challenges mentioned above lay on the situation in the Kaunas University of Technology and the strategic goals the University governing bodies have set in the current years. The past few years, the university has paid much of attention to the improvement of work conditions and environment for women and other-disadvantaged groups. The University also seeks to ensure equal rights for every staff member. The selected Challenges represent the main focal points of the organizational changes, and they are agreed on an organizational level.

Great attention while selecting challenges was paid to career paths, as University has included Career planning of the staff in its long-term plans. However, that Plan is not detailed, and there is no particular attention paid to Women and their specific Career Path including breaks. For this reason, it was decided to select the challenge and participate in creating a particular “Career Planning action for Women” to help them have a clear Plan of their Career with an Action Plan in case they have to take a Break in their Career as

well as lack of women in decision-making positions. An overall important outcome and goal of the current GEP are therefore related to mainstreaming a gender approach into a strategic HR policy at the University.

1.2.3 Gender equality strategy

To ensure support for women, who are facing difficulties in their professional path, and encourage them to take action to their hands, an action plan was designed. For each challenge identified, the aim was set, and specific corresponding actions were identified. The actions aimed to fulfill both: tangibility and intangibility. Also, the actions were designed to reach a broader target group; outside Informatics Faculty.

The challenges, as well as the identified solutions and the actions towards them, are extensively listed below:

1.2.4 Challenge 1: Lack of support to female students at KTU to retain them into ICT academic careers.

Target group: Junior researchers and Ph.D. students as mentees and full professors or associate professors as mentors.

Solution: A mentoring network for Women seeking to become academics (researchers) will be created. The two types of mentoring will be suggested: online mentoring where Ph.D. students will be able to contact their mentors through an online mentoring platform and face to face mentoring sessions when female Ph.D. students will be able to meet their mentors in person. The network will connect young female Ph.D. students with experienced female researchers due to create mentoring relationships and help to overcome difficult situations that may occur.

Action plan to solve the issue:

- Action 1 – Involvement of female students in scientific Researches (2017-07/2018-06);
- Action 2 – Involvement of female students in teaching assistance and informal education activities (2017-07/2018-05);
- Action 3 – Creation of Mentoring network of Research Professionals and Ph.D. students (2018-02/2019-06).

1.2.5 Challenge 2: Women struggle with creating a clear career vision.

Target group: Junior researchers, Ph.D. students, full professors or associate professors, administrative staff.

Solution: Helping Women working in the Informatics Faculty to create their Career Plans and provide Career Counseling services while forming and filling in the Plans will open the opportunities to evaluate and encourage women to reach for their Career Goals as well as have a clear image of what to do if an unexpected professional break will happen. The goal involves all kind of Career Planning actions: individualized Template of Career Plan, individual sessions with Career Counselor and annual overview sessions with peer staff members.

Action plan to solve the issue:

- Action 1 - Creation of a long-term Gender Sensitive Career Planning Template (2017-07/2017-12);

- Action 2 - Adaptation of the Career Planning Template according to the specifics of IT specialties (2018-01/2018-03);
- Action 3 - Individual Counselling and Monitoring to Women in designing their Career Plans (2018-03/2019-03).

1.2.6 Challenge 3: Women are not involved in decision making at the Faculty

Target group: Junior researchers and Ph.D. students and full professors or associate professors, administration staff.

Solution: to involve women decision-making process by supporting women leadership in the Faculty of Informatics. At least ten women working in the Informatics Faculty will be invited to participate and develop their leadership skills.

Action plan to solve the issue:

- Action 1 – A workshop on Leadership development for Women (2018-04/2018-05).

1.2.7 Challenge 4: The lack of visibility of women in IT

Target group: Female bachelor and master students, junior researchers and Ph.D. students, administrative staff.

Solution: It is important to present more good practices of women working in IT. 15 female Learners will get some knowledge in the three webinars about opportunities in the STEM as well as an extensive and detailed presentation of possible specialties. Also, they will hear what it is like to study IT and what issues female students faces during studies.

Action plan to solve the issue:

- Action 1 – A set of Webinars for Girls (2017-07/2018-04);
- Action 2 – An organizing a special session “Women in ICT” in International Conference on Advanced Learning Technologies (ALTA) (2017-07/2017-11);
- Action 3 – An organization of special session “Women in ICT” in International Conference on Information and Software Technologies (ICIST) (2018-09/2018-10);
- Action 4 – A creation of a social network for Women's Good Practice exchange (2017-09/2019-05).

1.2.8 Challenge 5: Lack of men involved in Gender Equality Actions

Target group: Junior researchers and Ph.D. students and full professors or associate professors, administrative staff.

Solution: To encourage men to stand up for Gender Equality. Men should feel responsible for changing the situation of gender inequality and fight for gender equality at work and home. Only the union of both genders can help to eliminate the gender inequality issue.

Action plan to solve the issue:

- Action 1 – A workshop with experienced professors for IF students on Gender Equality (2018-04/2018-05).

1.4 ACKNOWLEDGMENTS

The unique role and contribution from the EQUAL-IST Project and of its Consortium and KTU IF Faculty Working Group shall be acknowledged as the driving force in the auditing and Gender Equality Plans's design process: they dedicated much

time and shared numerous ideas while searching for ways to implement the best actions. Also, another valuable contribution was provided by the Informatics Faculty. Their insights in preparation of Gender Equality Plans's were instrumental and fruitful. Moreover, the time and thoughts of the Leading Board of the Informatics Faculty members (Dean of Informatics Faculty, Vice-dean for Science Affairs of Informatics Faculty and Administration Staff), on possible solutions and actions on the Faculty level has not only to be noted but underlined.

The present study was funded through the Project EQUAL-IST "Gender Equality Plans for Information Sciences and Technology Research Institutions" of the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the grant agreement No 710549.

CONCLUSION

After discussions, research and Gender Equality Audits at Kaunas University of technology, two main problems that women face in ICT field in Informatics Faculty at the Kaunas University of Technology were identified. To eliminate those gender equality issues, an action plan which aimed to fulfill both: tangibility and intangibility, was concluded. In addition, the actions are designed to reach a broader target group outside the Informatics Faculty.

The action plan corresponds to the identified challenges for women in ICT sector. Five solutions were put forward. To eliminate lack of support to female students at KTU and to retain them into ICT academic careers, it is needed to create mentoring Network for Women Ph.D. students at KTU. Women have to get help in building their career Roadmap to abolish struggle in establishing a clear career vision. Women are not involved in decision making at the Faculty, therefore, it was suggested to include them in the organizational decision-making process by supporting women leadership. In order to repel the lack of visibility of women in IT, it is needed to present more good practices of them working in IT. Finally, men should be involved in Gender Equality actions to make the real impact on the environment at University.

The EQUAL-IST Project has already been and will continue to be, even after its completion, the key factor that will lead not only to the achievement of the above goals but will also successfully improve the social value of innovations by integrating the gender dimension in research programmes and to the society as well.

REFERENCES

- [1] Masiulaityte-Sukevic, "Women and Men in Lithuania," Statistics Lithuania, 2016.
- [2] OECD, "Where are tomorrow's female scientists?" 2017. Available from: www.oecd.org/gender/data/wherearetomorrowsfemalescientists.htm
- [3] EQUAL-IST Project, (n.d.). Available from: <https://equal-ist.eu/>
- [4] V, L. D. "The study of gender equality in information sciences research institutions in Lithuania," International Conference on Information and Software Technologies, Springer, pp. 499-511, 2017.
- [5] European Commission, "Women active in the ICT sector," 2013.
- [6] V. Silaukiene, "The EU Mutual Learning Programme in Gender Equality: Gender segregation in the labor market and education. Comments Paper," September 2015.
- [7] Infobalt, "IRT specialistų pasiūlos ir paklausos ir poreikio Lietuvoje 2011 – 2020 metais tyrimo ataskaita," 2011.
- [8] A. Pépin, J. C., "How do Universities and research institutions in the European Union Foster Gender Equality?" Siauliai University: Lyciu studijos ir tyrimai, Siauliai University, 2014.
- [9] Gras- Velazquez, A. J., "Why are girls still not attracted to ICT studies and careers?" Brussels: European Schoolnet, 2009.
- [10] E. K. Zalieniene, "Gender Equality and its implementation in Universities of Lithuania," Economics and Sociology, Vol. 9, 2016.
- [11] V. Limauskiene, D. R., "The study of Gender Equality in Information Sciences research Institutions in Lithuania," International Conference on Information and Software Technologies, Springer, pp. 499-511, 2017.
- [12] UNESCO INSTITUTE OF STATISTICS, "Global Education Digest 2010: Comparing Education Statistics Across the World," UNESCO, 2010.
- [13] CrowdEquality - The Idea Crowdsourcing Platform for Promoting Gender Equality and Diversity. (n.d.). Retrieved from crowdequality.eu: <https://www.crowdequality.eu/>

PROJEKTAS EQUAL-IST: LYČIŲ LYGYBĖ INFORMACINIŲ TECHNOLOGIJŲ MOKSLUOSE

Danguolė Rutkauskienė, Vasiliki Moumtzi, Mpampis A. Chatzimallis

Vyrai dominuoja IKT sektoriuje Lietuvoje ir visame pasaulyje. IKT ir inžinierių profesionalų paklausa yra tokia didelė, kad ji negali būti visiškai patenkinta. Todėl svarbu paskatinti moteris pasirinkti savo karjerą IKT srityje ir nutraukti stereotipus, dėl kurių mažai moterų prisijungia prie šios srities. Straipsnyje nagrinėjamos moterų problemos KTU Informatikos fakultete. Pastebėta, kad moterys yra labiau susirūpinusios dėl savo karjeros kelio, palyginti su kolegomis vyrais, ir iššūkiu planuoti savo karjerą derinant darbą ir asmeninį gyvenimą. Šio straipsnio tikslas - sudaryti KTU Informatikos fakulteto veiksmų planą, kurio imamasi pagal EQUAL-IST projektą, kad paskatintų moteris pasirinkti IKT karjerą.

INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: VIRTUAL DESKTOP INFRASTRUCTURE IN EDUCATION

Regina Miseviciene¹, Daiva Kalvaitiene², Vilma Riskeviciene², Danute Ambraziene¹, Dalius Makackas¹

¹ Kaunas University of Technology, Lithuania, ² Marijampole College, Lithuania

Abstract. Supply of the cloud computing services in education institutions has increased dramatically over the years. The cloud computing solutions allow not only create more effective teaching methods and new communication chances for the whole education society, but also to reduce costs of installing and maintaining programs. One of the cloud computing services is so called Virtual Desktop Infrastructure (VDI) can help to reduce the costs. Even though most of the latest scientific researches were about VDI technical solutions or how to save energy consumptions, the aspect of costs assessment of such tools is ignored. Authors in this paper are recommending VDI for rendering education technology and prepare a case analysis of the choice between investing into the private ICT infrastructure and using VDI outsourcing service. This paper focuses attention on ICT infrastructures of two higher education institutions, namely Kaunas University of Technology and Marijampole College. It includes an overview of cloud computing services used by both organizations and a cost/benefit analysis of outsourcing of VDI at the Marijampole College.

Keywords: education, Virtual Desktop Infrastructure, deployment expenditure, cloud computing technology

INTRODUCTION

Contemporary studies must be based upon the use of internet-based ICT tools [3, 6, 9]. Modern learning depends on electronic devices like tablets, smart phones and laptops. Poorly developed infrastructure of ICT might have a negative impact on the academic performance of students.

Many academic institutions in their teaching practices are still employing local personal computers, even though the young people of present generation is more likely to use various mobile smart devices in their learning process. It is essential to have an unlimited access to the programs and study materials twenty-four hours a day, seven days a week.

Increasing number of cloud computing services has been offered to the academic institutions over the years. One of the most important advantages of cloud computing is that the online resources can be accessed from different types of smart devices, e.g. personal computer, laptop, tablet, or smartphone, at any time and place, given that a specific gadget has an Internet connection [15]. *The relevance of a problem.* Fast developing cloud computing solutions allow not only create more effective teaching methods and new communication chances for the whole education society, but also to reduce costs of installing and maintaining programs [10, 11].

One of the cloud computing services is so called *Virtual Desktop Infrastructure* (VDI) can help to reduce costs as the computing and other resources are transferred to the data centre for processing, leaving a user with tools to only send and receive information. Even though there are many scientific publications involving VDI services and analysing the paradigm with respects to energy saving, the aspect of assessing costs of such tools is ignored.

The *novelty* of the article is that authors recommend the VDI service for rendering education ICT and prepare a case analysis of the choice between investing into the private ICT infrastructure and using VDI outsourcing service. Paradigm outsourcing is used by different institutions to reduce expenditures by transferring part of work to outside suppliers rather than completing it inside the organisation.

The article aims to prepare a case analysis of the choice between investing into the private ICT infrastructure and using VDI outsourcing service.

This paper focuses its analysis on ICT infrastructures of two higher education institutions, namely Kaunas University of Technology and Marijampole College. Based on the calculation method outlined by the [4] broader discussion of cloud computing services and installation costs of the VDI are provided as well.

Tasks of the article are following:

1. An overview of VDI need and benefits.
2. A case study presentation of cloud computing services at the Kaunas University of Technology.
3. Analysis of the need of cloud computing services, specifically VDI, at the Marijampole College.
4. Costs assessment of rendering the VDI in the teaching process.

Methods and tools. An analysis of scientific literature, a costs study of VDI and comparison of analysis data.

Structure of the article. The first section overviews benefits and needs of VDI; the second one presents the ICT infrastructure of Kaunas University of Technology; the third section analysis the possibility of deployment VDI at the Marijampole College; the fourth one assess the expenditure of setting up a VDI service.

1.1 VIRTUAL DESKTOP INFRASTRUCTURE

Cloud computing is a model of delivering services over the Internet, such as software (SaaS), platform (PaaS) and infrastructure (IaaS) as a services [7]. SaaS is a service when consumer is provided with a license or the software itself on demand. IaaS is a tool allowing users to access servers, data storages and other resources on demand. PaaS is a service, which creates a possibility to use a special platform for specific program tools.

Desktop as a service (DaaS) is one of the newest cloud computing model that is based on desktop virtualization technology [8]. *Virtual desktop infrastructure* (VDI) presents computers desktop in virtualisation mode [8].

From a viewpoint of the user, VDI looks like any other workspace but with additional functions. By turning on a computer and typing in his/her login details user automatically connects to the personal virtual workspace, which is very similar to the normal working environment. In order to connect to the virtual space the individual can use a work computer, a smart phone, a home computer or any other device.

According to the authors [1, 2, 4] several major benefits to implementing VDI are:

- *Virtual work availability.* The service separates operating system, applications and information from users' devices. Anywhere access of desktops and applications using various OS and devices: access from a Mac or Linux PC, from a thin client, from an iPad or Android tablet, or even from a smart phone.
- *Centralized management.* Easy virtual workstation processing, centralized management and security configuration. Desktop virtualization enables centralized software updates and security.
- *Green computing initiative.* VDI helps education organizations to reduce IT costs and to be greener, as "thin client" devices are nearly three times cheaper than PC, save space in a work area and electricity with less power than traditional PC. VDI saves over 75% on hardware and, as they use less power, organization can reduce about 90% energy.
- *Data loss prevention.* Unlike traditional PC where data actually resides - and can be stolen (as an example in the case of a laptop) user data are stored in the data centre to prevent it from being lost.

The authors [2] mark the need of VDI in education also:

- As VDI delivers anytime, anywhere, any-device desktops that students can access regardless of location – whether on or off campus, it can be used to deliver practical modules in distance learning, so attracting non-resident students.
- VDI solutions help education organisations to protect their desktop environments from malware and ransomware attacks when deploying complex applications with available infrastructure and computer resources;
- VDI supports the development of Dynamic Labs to deliver multi-curricula applications to diverse groups of students on demand providing multi operating systems or applications environment.

Education organisations can use above mentioned services in one of the two ways: (1) purchase hardware, software and licenses; (2) enter into a lease/service contract.

Analysis of the two ways narrows to the two cloud computing based services, namely Office 365 and Virtual Desktop Infrastructure in the next section.

1.2 KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

1.2.1 Users

Embracing the cloud based technology, it is important to know how much and what users will work with them. In KUT the main users are students and academic staff as it is shown in Fig. 1 [12].

The total number of students at the KUT every year a slight decline. This was influenced by Lithuania's demographic situation and the decline in the total number of graduates in the country. A growing number of foreign students in the recent years reflects work to strengthen the University's internationalization.

In 2016 year at University studied 861 foreign students. This represents 8.42% of the total number of university students. The indicator rose slightly compared with 2015.

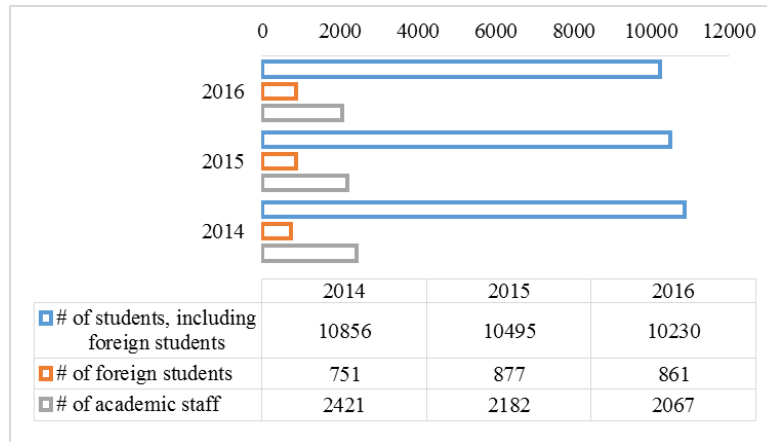


Figure 1. Number of users in KUT

1.2.2 Cloud computing based infrastructure of KUT

KUT is running its own hybrid infrastructure. The infrastructure combines local university infrastructure with third-party Microsoft corp. public cloud services with composition between the two platforms.

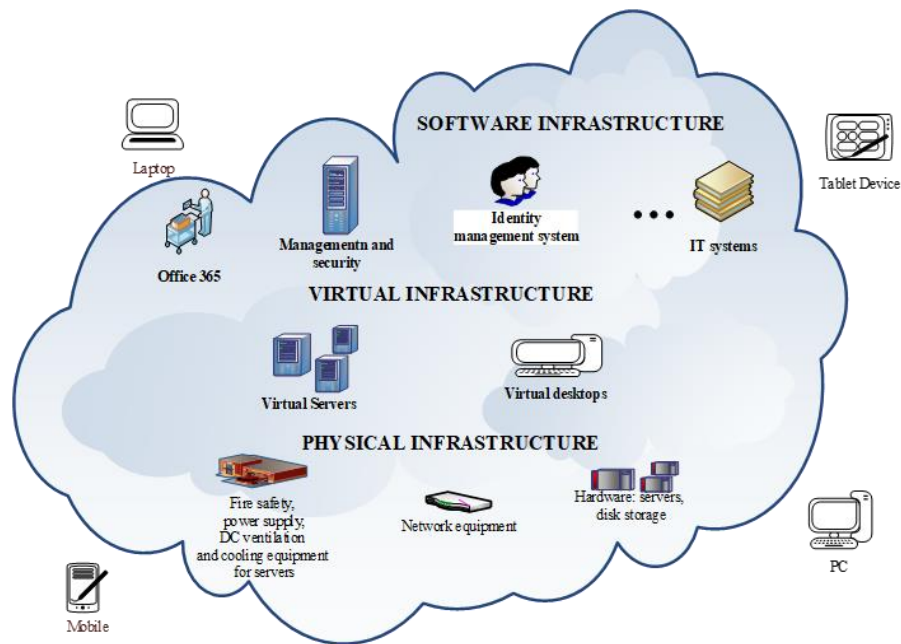


Figure 2. Hybrid architecture of KUT

A simplified view of KUT hybrid architecture demonstrates Fig. 2. The architecture of the hybrid cloud presents three layers:

- *Physical layer* includes the physical infrastructure of the system. The infrastructure includes computers, networks, routers, switches, hard disks and other physical component such as heating, ventilation, electricity and other components.

- *Virtual layer* involves virtual machines used within the system. This layer contains the system components that manage access to computing resources through abstraction of software. The layer include hypervisors, virtual machines, virtual data components and other resource abstractions.

- *Software layer*. The highest layer reside IT systems, applications and other technology solutions.

In all the layers, elements are logically isolated and independent. Virtualization technologies separate the different layers and free one layer from the other so creating greater flexibility to add, update, and support infrastructure elements.

KUT has implemented a Single-Sign-On (SELF) and Identity Management System solution (IMS). The purpose of the systems is to manage and administer institutional identities. Staff and students are provided login credentials that are valid for the KUT services. Office 365 services

Office 365 applications allows to create, edit, and share from PC/Mac computers with different operating systems like as iOS, Android™ or Windows device with anyone in real time. The services KUT outsources as cloud computing service from Microsoft corp.

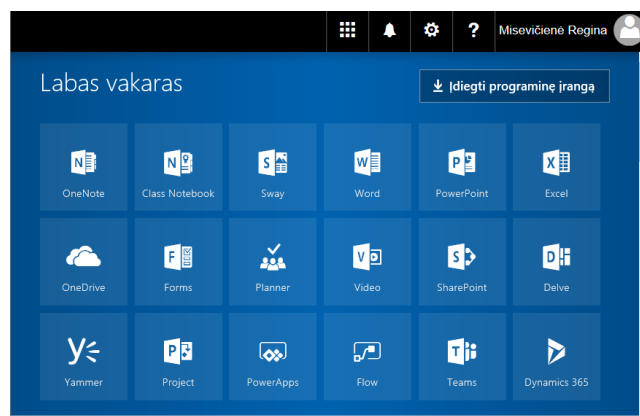


Figure 3. Office 365 services

The Office 365 services taken to students and staff are:

- *Microsoft Exchange Online* - email service with the ability to have shared contacts and calendars between members of the University community. Each user of this service has 50-GB inbox;

- *Microsoft Share point Online* - a collaborative environment that enables university staff and students to work in teams, create, edit and view common documents, presentations, spreadsheets, etc.;

- *Microsoft Lync Online* is a communication solution that allows members of the university to write instant messages, to see the status of another user, and so on;

- *Microsoft Office Web Apps* - a tool that lets you open, view, and make simple changes from Word, PowerPoint, Excel files to any device within browser;
- *SkyDrive* - a personal cloud disk for each user, allowing up to 25 GB of data and synchronizing files between computers;
- *Office 365 ProPlus* - opportunity for students to download free software (Word, PowerPoint, Excel, Outlook, OneNote, Publisher, Access, and Lync) for free on the desktop or on a portable computer.

Fig. 3 displays other Office 365 services. Although KUT outsources the cloud computing based Office 365 services, however, questions arise: do students use these tools, and how effective are the services used?

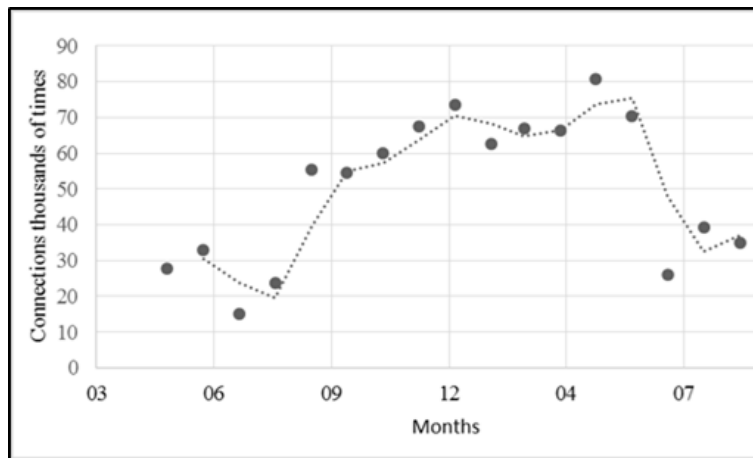


Figure 4. Analysis of Office 365 service usage

Even though KUT provides the ICT tools to support student needs, it does not mean that students actively use all services. Usage tendencies of Office 365 services shows Fig. 4. The usage analysis was conducted in 2015/2016 academic year. As shown in the figure, students and faculty staff are actively using these services. The maximum activity is reached in December and May months when sessions are in progress. During the summer this service is used little.

1.2.3 Virtual Desktop Infrastructure

The second service often used at the Kaunas University of Technology is the Virtual Desktop Infrastructure (VDI). The service provides a virtual computing environment to the staff and students in numerous training courses and research projects.

The usage of VDI services by the KUT community has already been analysed in the article by authors of this article [14]. The virtual server (*VDI WEB Access*) is responsible for the virtual applications accessibility for the university’s network users. Individuals access all of the virtual resources via a web browser from the page <http://vdi.ktu.lt> (Fig.5).

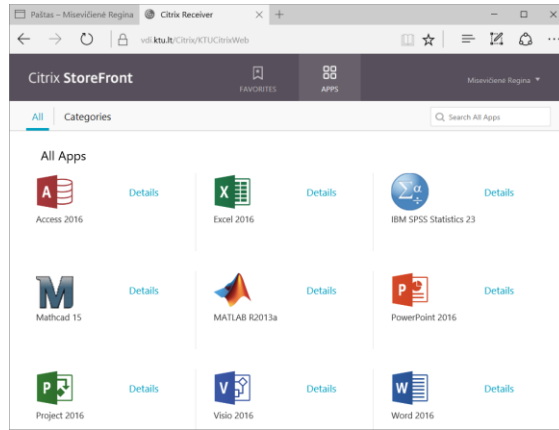


Figure 5. VDI WEB access

The service can be accessed via Virtual Private Network (VPN). The infrastructure provides opportunity for the students to have the same working conditions at computer rooms, libraries or even at home.

1.3 ICT INFRASTRUCTURE: CASE OF MARIJAMPOLE COLLEGE

1.3.1 Users

Marijampole College (MC) - is an educational institution open to advanced technologies and higher education achievements, carrying out applied research activities, linking its activities to the needs of the labour market, and study evolution and development in social sciences, humanities, arts, technology, and biomedical areas. Most programs require high quality ICT facilities.

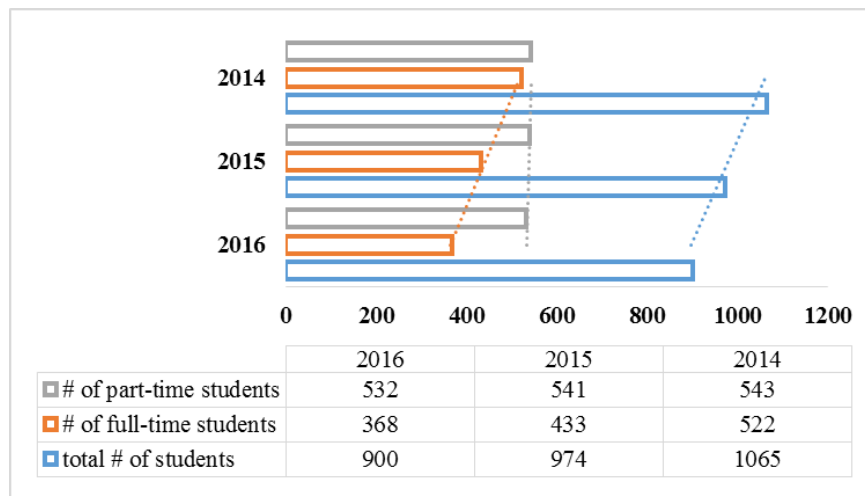


Figure 6. Changing trends of the number of students

By analysing the ICT technology users, we can separate two main groups: the students and the administration staff.

There are about a thousand students currently studying at this college. The number of students is declining every year. Fig.6 presents the changing trend [13]. The decrease of number of students is caused because some of the students are crossed out of the study program before finishing it for all sorts of reasons, such as, low grades, financial liabilities not met, their own choosing and others.

More students takes part-time studies. This can be explained by the facts that secondary schools complete fewer graduates and older applicants prefer part-time studies. That allows them to work not only in Lithuania but also abroad.

The college has more than 170 employees. The College staff consists of 1) academic personnel (professors, lecturers or other) 2) personnel that gives out academic help to students 3) other administration staff.

In addition to the main users, IT infrastructure also uses Development Study Centre' (DSC) audience. DSC gives out qualification improvement services in southwest and other Lithuanian regions. The qualification improvement services includes the listeners: professors from different colleges or universities, social workers, educators, farmers, driver's instructors, librarians and other.

1.3.2 ICT infrastructure

Marijampole College has about 274 computers: 113 are for the staff and 161 are for the students.

Marijampoles College also rents Microsoft corporation Office 365 services, just like KUT. Microsoft Corporation gives the services free.

Marijampoles College works with LieDM consortium's virtual learning environment. The consortium combines Lithuanian higher education facilities, which in cooperating and combining their funds are spreading e-studies and remote studying infrastructure in Lithuania. Marijampoles College uses these services in the consortium:

- Moodle-virtual learning environment vma.liedm.lt
- Visual conference solution-vidyo.liedm.lt

1.4 EXPENDITURE STUDY OF SETTING UP VDI

Introduction of new technologies is often difficult to match with the financial and technical capabilities of an academic institution. The decision-making process and investments must be in line with the strategy of an academic institution as well as areas of the greatest needs [5].

An alternative to the mentioned groups of expenses could be a service provided by an external firm for an agreed monthly fee. Summary information about the Kaunas University of Technology (KUT) and Marijampole College is shown in Table 1.

TABLE 1. SUMMARY INFORMATION

Parameters	KUT	MC
Number of students in 2016 year	10230	900
Is the number of students stable?	A slight decline	Decreases
Academic staff in 2016 year	2067	170
Private Cloud	Yes	No
Office 365	Yes	Yes
VDI service	Yes	No

Answering the question “when it is more economical to invest into the private ICT infrastructure and when it is more worth outsourcing it as a cloud service”, administration of Marijampole College must evaluate the facts:

- 1) MC has a low number of students, from which the bigger part are studying part-time;
- 2) A big part of users is changing;
- 3) Equipment will not be fully used or will it just be used for short period;
- 4) It is lack of IT equipment to provide qualified teaching service.

Considering the facts, the options of purchasing versus leasing virtual desktop services are discussed further. The costs analysis was executed based on the [4] calculation method, which involved all four facts about MC, discussed above, and compared expenditure for constituents of conventional computer classes.

All the cost constituents are included in the following formula [4]:

$$TCO = CAPEX + OPEX + \text{indirect costs}$$

TCO (Total Cost of Ownership) is the sum of all direct and indirect costs. **CAPEX** (Capital Expenditure) costs are funds used to acquire the required hardware and software packages. **OPEX** (Operational expenditure) costs.

OPEX are resources spent on electricity, salaries of IT administrators, maintenance, safety and data loss prevention and etc. Indirect costs comprise of expenses incurred due to an unexpected failure of hardware, downtime loss in time, deadlines overdue by the service providers and etc. In the case of a typical computer workspace **CAPEX** costs consists of funds needed to acquire computers, operating systems, and office tools. **OPEX** costs account for maintaining computer systems, safety insurance and electricity consumption.

In the article, VDI outsourcing is calculated with Thin Clients including. So, there are no investment costs. Staff and students can also use other devices that now are in College. Available devices for VDI service.

Having in mind that there are no investment costs in the VDI scenario, the **OPEX** comprises of VDI workspace lease and electricity charges only.

Counting options. A research of computational case is provided below. Let say that there are 20 workspaces in the academic institution. Computers are replaced every 4 years. Annual growth rate of number of personal computers is 5%. The local IT

administrator maintains workspace in the institution. Computers are installed with the Windows operating system and a free Office tools package.

In the scenario of choosing a VDI service over the conventional method, computers would be installed with the Windows operating system and a free office tools package.

VDI that is hosted by a third-party cloud service provider is typically based on a monthly subscription fee model. Virtual desktop service costs around 15€ per calendar month (service cost is only approximate).

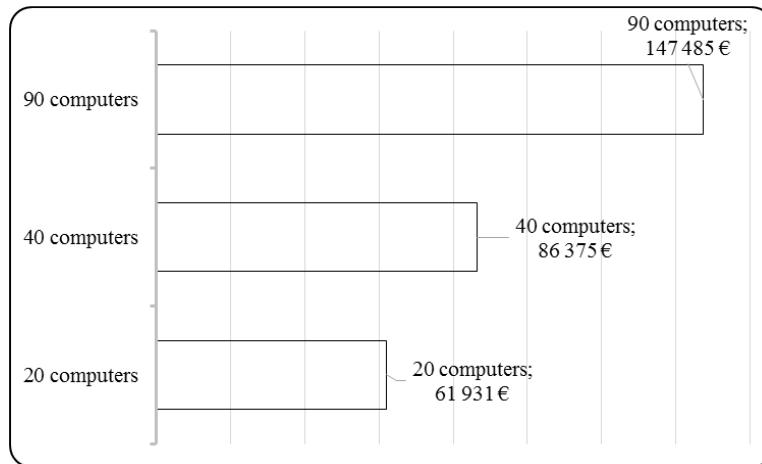


Figure 7. Saved assets over 5 years

Using outsourcing as a cloud service the greatest benefits arise in the scenario with VDI in the class of 90 computers over the period of 5 years (Fig. 7). Consequently, this VDI service option would help to save around 40% of total costs.

Using VDI outsourcing Marijampole College students and staff will be able to receive a remote access to the virtual desktop and other application at home. This is expected to contribute towards saving a significant amount of funds spent on IT hardware and software each year.

Since greater variety of studying forms could be offered, VDI introduction is likely to help increase total number of students. The new methods would include remote and modular learning possibilities, studying part time, continuous teaching of other members of labour market.

CONCLUSION

1. KUT is running its own hybrid ICT infrastructure. The infrastructure combines local university infrastructure and third-party Microsoft corp. public cloud services. The first cloud computing Office 365 service is being outsourced from Microsoft corp. for free. Therefore, no additional investment for hardware and software are unnecessary. Even though KUT provides the services to support student needs, it does not mean that students actively use all services. An analysis of usages showed that KUT students and staff are actively using cloud based Office 365 services. The maximum activity is reached

in December and May months when sessions are in progress. During the summer this service is used little. Other service such as VDI is implemented in hybrid cloud KUT infrastructure. The infrastructure provides an opportunity for students to work with virtual desktops and a range of applications like MathCad or MatLab that are not normally available on their home computer. Since this service is already installed in KTU and cost a lot of investment, the possibility of outsourcing these services is not discussed in the article.

2. Analysis of Marijampole College showed that the higher school has a low number of students, from which the bigger part are studying part-time. A big part of the users is changing. Equipment will not be fully used or will it just be used for short period. It is lack of IT equipment to provide qualified teaching service. MC users also enjoy Office 365 services for free, but don't have VDI opportunities. The article discusses the VDI outsourcing possibilities in Marijampolė College. By using VDI services students and staff will be able to receive a remote access to the virtual desktop and other application at home. This is expected to contribute towards saving a significant amount of funds spent on IT hardware and software each year. Since VDI infrastructure grants options of remote, modular, part time and continuous teaching in MK, the service is expected to contribute towards increasing the overall number of students.

REFERENCES

- [1] S. Agrawal, R. Biswas, and A. Nath, "Virtual Desktop Infrastructure in Higher Education Institution: Energy Efficiency as an Application of Green Computing," In *Communication Systems and Network Technologies (CSNT)*, IEEE, pp. 601-605, 2014a. [2014 Fourth International Conference].
- [2] A. Alagappan, S. Venkataraman, and S. Sivakumar, "Virtual desktop infrastructure for rendering education technology in multifaceted learning platforms—A case study at Botho University," In *Signal Processing, Communication, Power and Embedded System (SCOPEs)*, IEEE, pp. 1717-1720, 2016, October. [2016 International Conference on,].
- [3] A. Alharthi, F. Yahya, R. J. Walters, and G. Wills. "An overview of cloud services adoption challenges in higher education institutions," 2015.
- [4] Baltmeta, "Virtualių darbo vietų infrastruktūra – VDI," 2011. Available from: <http://www.balt.net/>.
- [5] D. Byrne, and C. Corrado, "ICT Prices and ICT Services: What do they tell us about productivity and technology?" *Economics Program Working Paper Series*, 16(5), 2016. Available from: https://www.conference-board.org/pdf_free/workingpapers/EPWP1605.pdf
- [6] G. Budnikas, and R. Miseviciene, "Use of internet-based facilities in innovative IT course. Proceedings of 3rd International Conference on Advanced Learning Technologies and Applications," Vilnius. p. 138-139, 2010.
- [7] D. Bukelis, "Virtualaus darbalaukio infrastruktūra - DaaS sprendimo prielaida" *Verslas – Studijos – Mokslas*, 44– 51, 2012.
- [8] A. A. Z. A. Ibrahim, D. Kliazovich, P. Bouvry, and A. Oleksiak, "Using Virtual Desktop Infrastructure to Improve Power Efficiency in Grinfy System. In *Cloud*

- Computing Technology and Science (CloudCom),” IEEE, pp. 85-89, 2016. [2016 IEEE International Conference].
- [9] J. A. Gonzalez-Martínez, M. L. Bote-Lorenzo, E. Gomez-Sanchez, and R. Cano-Parra, “Cloud computing and education: A state-of-the-art survey,” *Computers & Education*, 132-151, 2015.
- [10] E. Gulbinienė, and G. Tautvydienė, “Debesų kompiuterijos sprendimai studijose ir versle,” *Profesinės studijos: teorija ir praktika*, 148-158, 2013.
- [11] J. Lieponienė, “Debesų kompiuterijos paslaugų taikymas e. mokymesi,” *Lietuvos matematikos rinkinys Lietuvos matematikų draugijos darbai*, 54 t, 135–139, 2013.
- [12] KTU, “Kauno technologijos universiteto metinė veiklos ataskaita,” 2016. [Online]. Available from: https://issuu.com/ktu.lt/docs/ktu_2016_metu_veiklos_ataskaita
- [13] Marko, “Marijampolės kolegijos 2016 m. veiklos ataskaita,” 2016. [Online]. Available from: http://www.marko.lt/wp-content/uploads/2017/02/Ataskaita_-2016-m._patvirtinta.pdf.
- [14] R. Misevičienė, G. Budnikas, and D. Ambrazienė, “Application of cloud computing at KTU: MS Live@Edu Case,” *Informatics in Education*, 10(2), pp. 259-270, 2011.
- [15] K. Štutienė, “Debesų kompiuterijos iššūkiai taikomosios matematikos specialistams,” 2015. [Online]. Available from: <http://www.fmf.lt/ft/studiju-programos/taikomoji-matematika/S-36266/straipsnis/Debesu-kompiuterijos-issukiai-taikomosios-matematikos-specialistams-I-dalis?p=1>
-

INOVATYVIOS ŠVIETIMO TECHNOLOGIJOS: VIRTUALAUS VAIZDUOKLIO INFRASTRUKTŪRA ŠVIETIME

Regina Misevičienė, Daiva Kalvaitienė, Vilma Riškevičienė, Danutė Ambrazienė, Dalius Makackas

Per pastaruosius metus žymiai išaugo debesų kompiuterijos paslaugų teikimas mokymo įstaigoms. Tokios paslaugos leidžia ne tik kurti efektyvesnius mokymo metodus bei naujas bendravimo galimybes, bet ir sumažinti Informacinių Komunikacinių Technologijų (IKT) įdiegimo bei palaikymo išlaidas. Vienos iš tokių debesų kompiuterijos paslaugų, vadinamos Virtualaus Darbastalio Infrastruktūra (VDI), panaudojimas gali padėti sumažinti minėtas išlaidas. Nors dauguma naujausių mokslinių straipsnių daugiausia nagrinėja VDI techninius sprendimus arba analizuoja kaip galima sutaupyti energijos sąnaudas, tačiau VDI sąnaudų įvertinimo aspektas yra dažnai ignoruojamas. Šiame straipsnyje autoriai rekomenduoja naudoti VDI paslaugą ir parengė atvejų analizę, ar geriau investuoti į privačią informacinių komunikacinių technologijų infrastruktūrą ar pasinaudoti VDI užsakomąja paslauga. Šiame straipsnyje analizuojamos dviejų aukštųjų mokyklų, Kauno technologijos universiteto ir Marijampolės kolegijos, IKT infrastruktūros. Jame analizuojamos abiejų organizacijų teikiamos debesų kompiuterijos paslaugos. Taip pat analizuojami VDI išlaidų ir naudos atvejai Marijampolės kolegijai.

CONTEXT AWARE INFORMATION MODEL FOR ACTIVE LEARNING OBJECT DESIGN

Asta Slotkiene¹

¹*Department of Information Technology, Siauliai University*

Abstract. This paper presents how to express and describe context of learning content, which enables the design of active learning object (ALO) and their educational content, prediction of active learning process and creation of problematic learning situations. For this purpose, in the paper we proposed an ALO information model, which uses context of educational content and meaningful action of learners. This paper also analyses the results of research and shows that while developing ALO, its reusability is not lost.

Keywords: Enter active learning object, information model, authoring context, active learning

INTRODUCTION

The most famous works of the last decade are related to the learning object (LO) architecture solutions [1, 2], which decide how to divide LO into logical or physical units as well as how to increase the reusability and flexibility of LO. Another relevant objective under consideration is related to the role of context in the development and application of LO [3, 4]. According to the authors [5, 6, 7], the same LO, its part or another combination of learning units constituting it, transferred into other context of learning activities or learning content also improve the possibilities of its reusability. On the other hand, **the process of learning and its content assimilation and perception are ensured not only by the available hardware and software, but also by the creation of purposefully selected e-learning situations and their application, enhancing an active participation of the learner**, when the learning content is perceived by interactive meaningful actions that convey and develop knowledge [8]. Today active e-learning environments are implemented by applying a variety of active learning methods: virtual or remote laboratory, assessment tests of knowledge and skills, experimental tasks, discussions, online collaboration tools, etc. This paper analyses active learning process, which includes interactive actions that encourage thinking and decision making. Learning situations is composed of action, such as the change of object position, selection of input values to stimulate events, structure formation of the given objects, etc.

In the paper we look for a solution, balancing the preservation educational context and reusability of active learning object. The author has analysed how to express and to describe educational context, meaningful action of learners, authoring context of problematic learning situations, which require decisions.

1.2 ACTIVE LEARNING OBJECTS AND THEIR CHARACTERISTICS

According to J. Bang and C. Dalsgaard [9], “learning objects become useful in the learning process only when the learner applies them usefully. The essential thing is creation of respective learning activity”. ALO is normally understood as the set of the smallest undividable objects of learning content designed for reaching a concrete learning goal. However, such adaptation of LO understanding to the concept of an active learning

object contradicts the principle of active learning: active learning is based on the learner's activity, when the learning content is perceived by interactive meaningful actions which convey and form knowledge. This type includes such interactive actions as the change of object position, selection of input values to stimulate event, structure formation of the given objects etc. During its application, an active learning object performs the following functions: stimulates application of the experience; conveys the learning material through problematic situations; encourages the performance of interactive actions and assessment of reasonability of problematic situation solution. According of several authors, ALO are formed by taking into consideration the following statements [3, 6, 10].

1.3 INFORMATION MODEL ACTIVE LEARNING OBJECT

The formation of information model of ALO is comprised of the following two main stages: analysis and expression of the content of one learning topic and description of information model ALO.

The main and the most important stage is the analysis of learning topic content conveyed by the ALO. For this purpose, scholars [9, 11] propose ALO information models used for linking learning components comprising ALO with semantic relations thus creating applicable scenarios of e-learning and for providing learning objects according to the sequence determined beforehand or according to the sequence selected by the system of individual abilities. However, their essential noticeable limitation is that they do not describe the semantic structure of the ALO reusability part. This affects the flexibility of ALO usage and its reusability by author's modification of the active learning object, i.e. by adjusting it to other learning goals [8].

For the formation of ALO information model we suggest using the concept of context defined by Brezillon [12] based on the application of a focus which allows to regard the dynamism of context under the change of circumstances. We have also used the concepts of contextual modelling and their interrelationships proposed by Vieira [12] (focus, entity, contextual elements). Formation process of ALO information model show in figure 1.

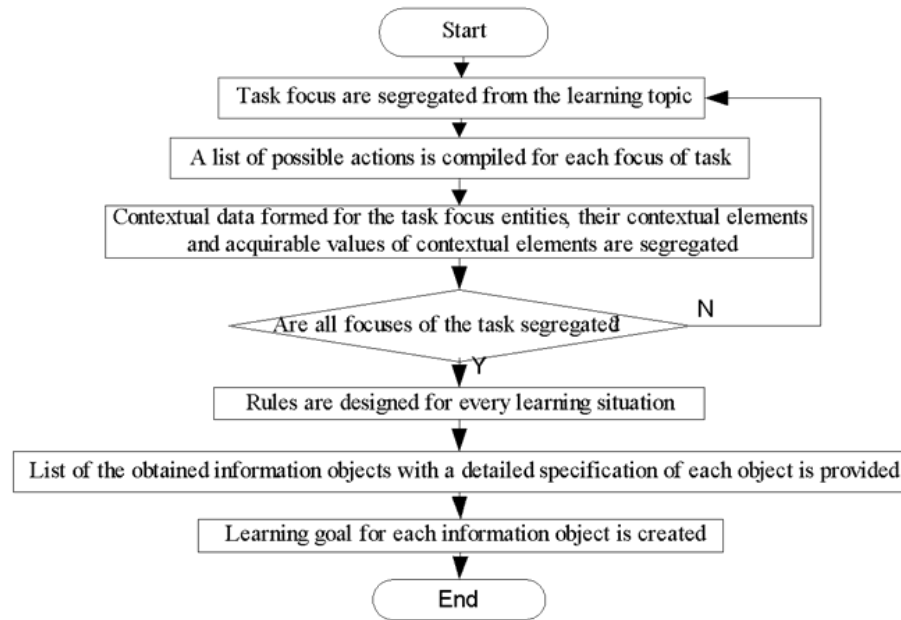


Figure 1. Formation algorithm of ALO information model

Formation of the ALO information model includes four major stages:

1. In order to express the context of the learning topic content, task focuses are used the application whereof helps to define the essential aspects of the analyzed subject field.
2. Contextual data are specified for each focus of the task: entity, contextual element and the value of the contextual element. They describe objects segregated from the context of the learning topic content, their features and the values they acquire.
3. Rules are designed which describe the learning situation and respectively influence the decision making process, i.e. the performance of action which enables the application of the simulation-based learning in the process of learning.
4. Obtaining all information object (learning situations) comprising the ALO IM. The ALO author is presented with a detailed description of each learning situation and their metadata: semantic density and difficulty level. A generalized created ALO information model is provided in the figure 2.

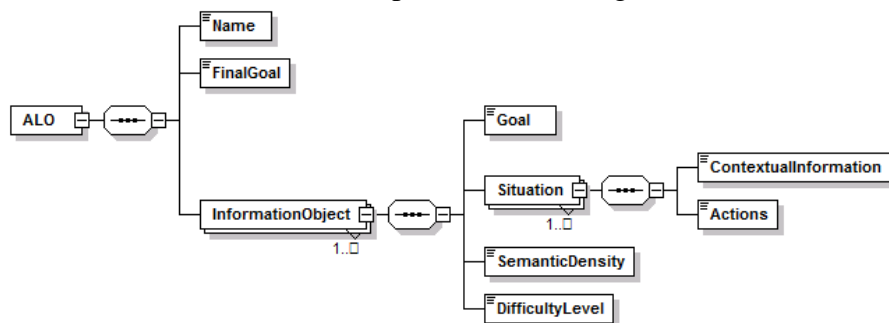


Figure 2. The ALO information model

When having an ALO information model and authoring context of each learning situations, an author of ALO (teaching expert, lecturer) implements according to it the active learning object in the chosen software and applies the developed ALO in a variety of educational contexts of application by providing possibilities of flexible learning. In the present paper, the flexibility of ALO application is ensured from the user's (ALO developer's or learners) perspective, i.e. he may adjust the active learning object according to the demands and abilities himself. The created ALO information model has the following characteristics

1. Detailed granularity of the ALO IM structure enables one to express the semantic structure of the ALO of the learning topic under consideration.
2. Data elements comprising the information model are related semantically, whereas the interdependence of the information objects is expressed by the contextual data.
3. An expert of the subject creates an ALO information model and receives the semantic structure of information objects comprising the information model, according to which learning situations are created on physical level.
4. The learning situations realized by the information object seeks one minor goal, whereas altogether they (i.e. the active learning object) seek the common major goal.

1.4 RESEARCH OF ALO INFORMATION MODEL

In order to specify the advantages of the ALO information model, we have conducted a study. In the process of the study two ALOs of the algorithm course with analogous learning content (sorting algorithms) were created. Their major difference was that the first ALO was created not used information model, the other was created by using the expression and description stages of the developed ALO information model, and its learning situations were formed according to the authoring context of ALO. In the study we hypothesize that an active learning object developed do not use information model is characterised by stronger dissimilarity of the interrelated learning content which is subject to the intuitive implementation of ALO by the expert of the learning topic.

During the study, a similarity matrix of active actions (e.g. entering/selection of data, entering/selection of logical phenomenon, employment of data entry block etc.) existing in both above mentioned tasks of active learning objects related to the learning content has been developed. In order to study this dependence, we have applied the method of correlation analysis, i.e. the object dissimilarity and similarity score. It enables one to quantifiably define the dependence or independence degree of ALO learning situations.

Suppose learning situations defining X_i may carry p characteristics which describe the validity or invalidity of the reusability of active actions. When an active action related to the learning content is applied, then $x_i^{(s)} = 1$; when it is not applied, $x_i^{(s)} = 0$. Then object X_i is described by a vector:

$$X_i = (x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, \dots, x_i^{(p)}), \text{ here } x_i^{(s)} \in \{0,1\} \quad (1)$$

For the creation of similarity scores of two learning ALO learning situations, frequencies of $(x_i^{(s)}, x_j^{(s)})$ values specifying the similarity or dissimilarity of a feature are used. Since the aim of the learning component assessment is to show their dissimilarity within the limits of ALO, the absence of the relevant feature, i.e. the frequencies of the following pairs is (0;0), (0;1), (1;0). We suggest evaluating this by applying the Lance-Williams dissimilarity score.

$$r(X_i, X_j) = \frac{v_{ij}^{(01)} + v_{ij}^{(10)}}{(2v_{ij}^{00} + v_{ij}^{01} + v_{ij}^{10})} \quad (2)$$

The obtained results of dissimilarity score of both ALO learning situations have shown that creation of ALO with the use of ALO information model where its semantic structure is designed enables us to achieve greater intersimilarity of the realized learning situations with respect to the active actions. The average value of dissimilarity criterion of interactive actions related to the educational content of the designed ALO learning situations is not less than that of ALO without information model. This demonstrates that it would be complicated to apply the latter ALO for flexible learning, i.e. to adjust the ALO to the changed characteristics of the learning process, since interrelation of its learning situations in the learning content is weaker. By employing the scale of evaluating the correlation rate we have compared the dissimilarity score of both ALO learning situations.

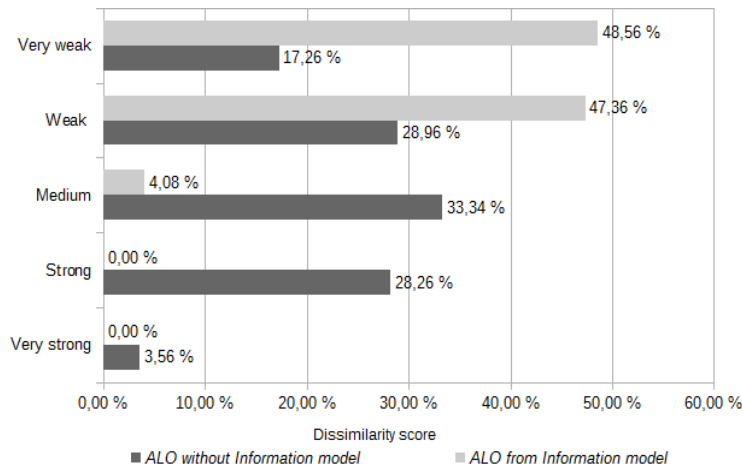


Figure 3. Distribution of the ALOs dissimilarity score

The diagram (see fig. 3) shows that learning situations of ALO information model are characterised mostly weak (48 %) or very weak (47 %) dissimilarity score, and almost 28 of ALO (created without information model) are characterised by strong dissimilarity score and 33 % are characterised by average dissimilarity score.

Summarising the results of the study we may state that the study hypothesis was confirmed. If an expert of the subject develops an ALO without a prior analysis and

description of its educational content, learning situations of such implemented ALO are twice weaker related with regard to the learning content than those of ALO information model.

CONCLUSION

The analysis of the subject field prior to the implementation of the object or software under development is an important stage of the engineering process determining the results of successive stages. The conducted study proves that this is true about ALO as well. When an expert of the learning topic first of all to describe authoring context of ALO, after a thorough analysis of educational content, then he creates ALO learning situations, which are more similar to each other in the learning content. This initial process of ALO development enables us to increase the reusability of ALO, but do not loss educational context. Thus the time spent on the implementation of single learning situations (ALO developed without information model), characterised by large variability of the educational content, and may be used for ALO information model and for the developing of flexible and reusability ALO from their information model.

REFERENCES

- [1] P. Polsani, "Use and abuse of reusable learning objects," *Journal of Digital information*, vol. 3, no. 4, 2003.
- [2] D. Wiley, "Learning Object Design and Sequencing Theory," Dissertation for Brigham Young University. [Online]. Available from: <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>. 2003.
- [3] J. Jovanovich, "Generating Context-related Feedback for Teachers," *International Journal of Technology Enhanced Learning (IJTEL)*, Vol. 1, No.1/2, pp. 47 – 69, 2008.
- [4] M. Koehler, and P. Mishra, "What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?" *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), pp. 60-70, 2009.
- [5] V. Ignatova V. Dagienė ir S. Kubilinskienė, "ICT based learning personalization affordance in the context of implementation of constructionist learning activities," *Informatics in Education-An International Journal*, Vol. 14, No. 1, pp. 51-65, 2015.
- [6] Reusable learning objects, "What are GLO's". [Online]. Available from: <http://www.rlo-cetl.ac.uk/whatwedo/glos/whatareglos.php>.
- [7] F. Weitzl, R. Kammerl, and M. Göstl, "Context aware reuse of learning resources," *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, pp. 2119-2126, 2004.
- [8] A. Slotkiene, "Design Methods of Active Learning Object and Research on this Method," Dissertation. *Technologija, KTU*, 2009.
- [9] J. Bang, and C. Dalsgaard, "Rethinking e-learning. Shifting the focus to learning activities, In: O Murchú, D. & Sorensen, E(eds.)," *Enhancing Learning Through*

Technology, Information Science Publishing, Hershey; London; Melbourne; Singapore, pp. 184–202, 2006.

- [10] A. Strijker, B. Collis, “Strategies for reuse of learning objects: Context dimensions,” *International Journal of E-Learning*, vol. 5, no. 1, pp. 89, 2006.
- [11] R. Burbaitė, K. Bespalova, R. Damaševičius ir V. Štuikys, “Context-aware generative learning objects for teaching computer science,” *International journal of engineering education*, Dublin: TEMPUS Publications, ISSN 0949-149X, vol. 30, ISSN. 4, p. 929-936, 2014.
- [12] V. Vieira, P. Brezillon, A. C. Salgado, and P. A. Tedesco. “Context-oriented model for domain-independent context management,” *Revue d’IntelligenceArtificielle*, 22 (5), pp. 609-627, 2008.

KONTEKSTO ŽINOJIMO MODELIAI AKTYVIŲ MOKYMOSI OBJEKTŲ KŪRIME

Asta Slotkienė

Šiame straipsnyje pristatoma, kaip išreikšti ir apibūdinti mokymosi turinio kontekstą, kuris leidžia kurti aktyvųjį mokymosi objektą (AMO) ir jo turinį, numatyti aktyvųjį mokymosi procesą ir probleminių mokymosi situacijų sukūrimą. Tuo tikslu šiame dokumente mes pasiūlėme AMO informacinį modelį, kuriame naudojamas mokomojo turinio kontekstas ir prasmingas besimokančiųjų veiksmas. Šiame straipsnyje taip pat analizuojami tyrimų rezultatai ir parodoma, kad kuriant AMO, jo pakartotinis naudojimas nepanaikinamas.

ENCOURAGING AND SUPPORTING YOUNG PEOPLE IN THEIR IT CAREER

Jorge Garcia Valbuena¹, Reda Bartkute²

¹*Technalia, Spain*, ²*Baltic Education Technology Institute, Lithuania*

Abstract. Europe is encountering a number of difficulties today. The most urgent social challenge over the next five years is to increase job creation in order to reduce unemployment. The mismatch between the skills provided by education and training and those needed on the labour markets is big problem in nowadays society. IT, more than any other industry or economic facet, has an increased productivity, particularly in the developed world, and therefore is a key driver of global economic growth. The aim of this paper is to present the results of the research which was made during the GYIT project. This project aims to stimulate and support the interest of students in the field of ICT. The result of the research revealed that the mismatch between supply and demand of workforce in IT sector exist. The need for the IT specialist is growing and will grow more in the future. There is a need to provide the skills which are important when looking for a job in IT sector.

Keywords: research, findings, GYIT, career in IT, young people, support material.

INTRODUCTION

The problem of unemployment in Europe is not a new thing. However, this emergency uncovered one bigger problem of Europe – the trouble with incorporation into labor markets new entrants. Youth unemployment stays high for several years. There are countries in which youth unemployment reaches 40-48%. The Europe 2020 focus was 75% of employment but probably it is never going to happen [1].

The mismatch between the skills which are provided in schools, vocational education institutions or higher education institutions and those which are required on the labour market is a prime case of this problem in Europe. The EU's workforce is predicted to decrease and become older, yet better qualified, with more young people being the most qualified in Europe's history.

Improvement of education and growing demand for technologies increases the interest of high skilled workers, and the rate of progress in skills demand. Digital technology is changing almost every part of our open, private or work lives. For each person, the characteristic outcome of technological innovation is the space for new sorts of abilities.

However, abilities advancement does not come to as quick as an innovative improvement. That is why we are locked with a confusing circumstance: although a huge number of Europeans are without workplaces, companies experience considerable difficulties finding skilled digital technology specialists. There is a requirement for digital skills for almost all job positions where digital technology supplements existing assignments. Soon 90% of employment - in professions will require some level of digital skills. By the day's end, each person needs at least basics of the digital skills to live, work and participate in these days society.

ICT sector is one of the most stable in the whole Europe. In this market are working approximately 6 million people with some multinational IT corporations operating their European headquarters in Europe such as Google, Microsoft, and Facebook [1]. Regardless the status of ICT in the European economy, it is suffering from the gap

between supply and demand of people with digital skills. Working communication in Europe between qualification institutions, employers, job agencies, governments, and ICT sector is missing [2].

This is going on in every part of the world right now, not simply in Europe. What is more, it concerns almost every division of the economy since advanced innovations are being infiltrated into all enterprises – from retail to logistics, training to healthcare [3]. In that capacity, we must secure the eventual fate of the business by providing digital skills for youngsters, by putting resources into the present age of specialists and by tending to the skills request today.

Digital skills are a key for young people to get into the job market. Students without ICT skills will be struggling to get a job in a digital society.

1.1 PREPARATION FOR THE RESEARCH: METHODOLOGY

For the GYIT project research were analysed main drivers of change in overall industries. The report is presenting findings of the research. The main goals of the project research were to overview the whole sector of ICT in order to detect the gap between skills provided and needed. The authors analysed the methods which should be used to get the students interested in IT careers and pinpointed various ICT initiatives throughout the world, including some successful women ICT initiatives, in the direction of having a map of best practices in ICT for the students between 14 years to 18 years old in the whole world.

The “Main Forecast Scenario” for the period 2015-2020 [4] was analysed and the results were provided in order to provide the numbers which identify the need and decrease the rate of labour force with digital skills. The trends in ICT skills’ demand were presented and analyse briefly for the next ten years.

Another analysis was made to estimate the number of open positions for ICT professionals in the world. The online vacancy data (Jobfeed.com) were analysed. This data was compared to the survey-based estimate of 2013.

The research on how to interest youth into IT was made and some recommendations for teachers and motivation system were provided. The authors made a research on the best practices – ICT initiatives and described them briefly. Now the whole world ICT sector is struggling with the deficiency of girls in ICT that is why the authors of the research presented the best practices across the globe for women.

At the end of the report, the brief presentation of tools for teaching students a computer science was made.

1.2 SKILLS SHORTAGES AND GAPS

New technologies are pushing digital transformation and reshaping business. Apart from domain skills in ICT, which has been a traditional area of expertise of ICT practitioners, there is an increasing need for other skills including transversal skills such as social skills, organizational skills and business acumen.

In the ‘Main Forecast Scenario’, the ICT workforce in Europe will grow from 7.5 million to 8.2 million in 2020, of which 6.1 million will be ICT practitioners and 2.1 million will be ICT management and analysis level employees [4]. This is based on an economic growth scenario which predicts a slow recovery for the period 2015-2020 and moderate IT investment growth of around 3% per year.

Demand for ICT skills keeps growing at a tremendous pace. The trend in core IT jobs has seen up to 4% growth per annum while the growth in management jobs has seen up to 8% growth per annum [3]. However, demand for medium-level skilled associate and technician jobs is declining. In total, despite the financial crisis, new jobs are being created in Europe continuously. Therefore, there is a need for a constant increase in the quality and the relevance of digital skills.

At the same time, although graduate figures seemed to have stabilized, supply from universities does not seem to have kept up. The largest job growth is in highly skilled jobs, such as in management, architecture and analytics positions, and for software development and application specialist positions, including databases. In addition, the pace of change is still increasing in ICT jobs, and new job profiles arise which cannot yet be fully covered in statistical classification, such as big data and cloud computing specialists. Many of the new jobs may not even be solely ICT jobs but will mix digital and functional skills, for instance in finance, marketing, or consulting. This is a huge opportunity for new job creation in all industry sectors, beyond traditional ICT studies. However, ICT needs to be incorporated into other and new educational pathways.

ICT has traditionally been a field where the initial and formal education did not determine the career trajectory [5]. However, recent endeavors have been made to achieve a higher level of professionalization within the industry which increasingly includes formal education and certification requirements. There is an immense opportunity today for new education approaches, modes of delivery, curricula designs and learning outcomes.

New developments can be revolutionary in their scale and impact while being quite evolutionary in their underpinning technologies. Cloud Technology moved computing and storage resources to hugely scaled-up centralized off-site locations [4]. The novel aspect of this was that the combination of the internet, broadband and mobility allowed millions of people to connect at low cost, while new software tools evolved from disciplines such as virtualization to facilitate the connections and allow each user to get specific services relevant to their needs.

So, now, we can order a product and pay for it from our smartphone, a salesperson can check stock on the go, a doctor can view a medical record from a bedside, a teenager can watch a video or listen to their favorite music while travelling on the bus. Business is also transformed as all documents, files, emails and records can be accessed from anywhere and at any time.

The next revolutionary technology with the potential to transform our everyday lives even more than earlier technologies is the Internet of Things (IoT) [5]. In an IoT world, anything that can be connected will be connected. Simply put, not just people but a wide array of intelligent or 'smart' devices will connect to the Internet and/or to each other and become 'users'. These devices include mobile phones, coffee makers, washing machines, headphones, lamps, wearable devices and consumer products still to be thought of and developed. The things to be connected also include the components of machines, for example the jet engine of an airplane or the drill of an oil rig.

These successive waves of change compound the challenge of identifying the skills that are in demand, but they are far from making it a hopeless task or consigning all existing ICT skill sets to obsolescence. It is possible to identify and supply many of the skills needed to support the new technologies required for IoT. It is already clear, for

example, that key underpinning technologies for IoT will be those that can communicate, store and analyze the petabytes of data that will constantly emanate from the devices. This means that Cloud, Big Data, Mobility and Internet technologies will be even more critical and there will be a need for growing armies of practitioners to support them. It is also clear that the IoT will give added prominence to security technology skills. While the demand for security technology skills will hugely increase, the skills themselves are in the evolutionary category as opposed to completely new skill sets.

At other times, the skills set required in the wake of new technologies sit more easily in the revolutionary category. Big Data, for example, uses database technologies that are different to more traditional ones that relate to what are termed relational databases which were dominant in the 20th century. Big Data commonly uses non-relational databases and newer tools such as Hadoop to mine the information contained within them.

Do these revolutionary skills sets then require PhD level competencies? Absolutely not. They require people who can gain intermediate level skills in the newer technologies. This puts the challenge firmly back with the tertiary education sector and is a challenge to the effectiveness with which it is able to identify and deliver the training and education that is needed.

1.3 RETHINKING EDUCATION

At lower and upper secondary level, the teachers who teach ICT are different to those who teach it at primary level [1]. At this stage, in most countries, it is the responsibility of specialist ICT teachers to teach this subject; and moreover, in around half of the countries, it is only specialist ICT teachers who may teach ICT skills.

The availability of qualified teaching staff depends on the dynamics of teacher supply and demand. A number of external factors, impact on the recruitment of specially qualified teaching staff. A research paper on the use of ICT in upper secondary schools indicates that all countries face some problems in hiring teacher.

Also, it is very important that all subject teachers would be able to gain the knowledge and skills to integrate ICT into their daily teaching practice as new educational tools [2]. According to the authors of the research paper, ICT can improve the efficiency of learning and learning outcomes.

The key element in helping students develop ICT skills is the teacher. S/he is responsible for providing the learning opportunities that help students use ICT to learn and communicate. Therefore, it is critical that all teachers receive the training they need to create these opportunities for students. It is crucial that teachers do not have the opportunity to develop and refresh their ICT knowledge and skills, but doing it through continuing professional development.

In addition to teachers' education and training collaboration between teachers is also generally assumed to have positive effects on their professional learning and classroom practices. An analysis of teachers' professional development in EU confirms the importance of professional collaboration. As teachers find that collaboration and feedback lead to changes in aspects of their work, the more they recognise their own development needs and the more they participate in different professional development activities – consequently, they experience greater impacts on their professional. In Europe, online resources are widely available to teachers for supporting them using ICT for innovative students teaching and learning in the classroom [2]. Innovative teaching

methods which are based on experiential and active, not passive learning and may be increased through the use of ICT and can enhance students motivation and improve their results.

Motivating students to be receptive is one of the most important aspects of IT and STEM instruction and a critical aspect of the educational systems. Effective teachers should focus attention on the less interested students as well as the motivated ones. Teachers have a lot to do with their students' motivational level. All students arrive in class with a certain degree of motivation. However, teaching style and teacher's attitude, the structure of the course, informal interactions and the nature of the assignments have a great effect on the motivation of the student to learn new things.

The authors provided two basic techniques of motivation – intrinsic and extrinsic. Extrinsic motivation includes rewards that happen outside the learner's control. However, a lot of students demonstrate intrinsic goals in their wants and needs to understand a topic (task-related), to outperform others (ego-related), or to impress others (social-related). Having these basic concepts in mind, authors briefly presented several techniques which might be expanded and adapted to the personality of teacher and made appropriate for the abilities level and environment of the student.

These techniques were presented in the report. Here is a couple of them: Call Attention to a Void in Students' Knowledge [4]. (This motivational technique involves making students aware of a void in their knowledge and capitalizes on their desire to learn more); Show a Sequential Achievement. (It depends on students' desire to increase, but not complete, their knowledge); Discovering a Pattern (Setting up a contrived situation that leads students to "discovering" a pattern can often be very motivating, as they see the pleasure in finding and then "owning" an idea); Present a Challenge. (When students are challenged intellectually, they react with great enthusiasm. Good care must be taken in choosing the challenge); and many more.

1.4 BEST PRACTICES

Around the world, it is possible to find many initiatives aiming to encourage young people to acquire digital skills and encourage them to develop their careers in ICT sector. The authors of the research have presented initiatives of those who are more aligned with the objective of the project. The target of the project is the secondary school, so practices will be aligned with this content. For our overview of the presented results, we are going to choose and briefly present just couple of them, from the different regions of Europe.

We are going to start with the programming app which aims to solve real-life problems in secondary school. Apps for Good is motivating adolescents and developing their entrepreneurial and programming abilities. The Apps for Good course teaches coding and the fundamentals of the digital world, while also developing skills in problem-solving, creativity, communication and teamwork. Apps for Good recognises that educators are at very different stages in terms of their students learning to code. Educators can, therefore, choose the depth of learning that is most appropriate for their students. There are built-in opportunities throughout the course for the students to build working prototypes. Starting in London, there are currently 213 schools affiliated in the United Kingdom and Ireland. In Catalonia, the initiative was launched as part of the Mobile World Capital Barcelona programme, by January 2014, it had spread to 6,000 students in 196 secondary schools in Catalonia.

CoderDojo is an international community of free, volunteer-led coding clubs for young people. The focus is on peer-to-peer learning, tutoring, and self-motivated learning. The aim of CoderDojo is to provide young people with the knowledge of ICT that they need to become confident creators of their own digital future. CoderDojo also takes away the feeling of isolation of many young programmers, who tend to be self-taught and self-employed. The clubs, named Dojos, making coding fun and a social, collaborative activity.

The Code Club projects teach children to create animations, games, websites and much more. Students are building up their programming skills as they participate and learn in the projects. The Code Club provides opportunities to show and apply what's been learned through all courses.

The TecnoCampus of the Universitat Pompeu Fabra. The aim is to reveal, practically and experientially, the possibilities offered by technology and pass on a passion for programming and development. The educational level is from 13 years to 18 years old.

LEGO League. It organizes a team competition, in which they have to create a robot with certain parts and qualities. The students are being challenged in a robot game and a research project, and students will need to demonstrate FLL core values throughout all their work.

InvestigArte. It is a science and technology visual arts contest designed for researchers, students and, teachers. It was created by researchers who have a passion for photography to explain scientific innovations to society.

Robotikos Akademija. It offers different initiatives all over Lithuania to students of the primary school and secondary school. It has two separate groups: technology fans and technology leaders. These problems include 3Dmodelling, LEGO robotics algorithms and etc.

The authors have provided several brief practices for women initiatives. In the overview, we will present just a couple different initiatives. Let's start with Django Girls. It is a non-profit organization that organizes free programming workshops by providing tools, resources and everything that girls need. Everything in these courses is about building the first application of student, using HTML, CSS, Python and, Django.

The next one is BlackGirlsCode. It is devoted to showing the world that black girls can code, and do so much more. Computer coding lessons to young girls provide programming languages such as Scratch or Ruby on Rails.

The last, but not least is TheGirlsWhoCode. It is based in the United States of America and it offers computer science education and tech industry exposure to 6th to 12th-grade girls. It includes seven weeks of intensive instruction in robotics, web design, and mobile development with engaging, career-focused mentorship and exposure led by the industry's top female entrepreneurs and engineers.

CONCLUSION

After the review of the research paper of the GYIT project, it is very clear that the mismatch between the skills which are provided in educational institutions and the skills which are required in the labor market is real. As the authors presented, the sector of ICT is growing, and the labor market is struggling with finding a workforce with high digital skills.

The great start for decreasing the gap between needed employers and required ones – involve children into IT. To do this, the great role of motivating and incorporating students into the biggest and the most beneficial sector falls on teachers and whole school community. In this review of the research were provided a lot of useful recommendations how school and teacher should motivate students to involve in IT activities.

Also, a lot of best initiatives across the globe were provided. It shows that IT sector has a potential and there are a lot of people who want to learn to programme, basics of robotics etc. We can make a prediction that with some changes and motivational programs, there will be more and more people who will be interested in IT and will diminish the gap of the digital skills.

REFERENCES

- [1] M. Schwarz-Woelzl, “Labour mobility in the ICT sector: What’s the age got to do with it? Employers’ perceptions of labour mobility and older ICT workers,” Cameo Project, Deliverable 2.6, 2015. [Online]. Available from: https://www.zsi.at/object/publication/3539/attach/1_CaMEO_D2_6_FINAL.pdf
- [2] C. Kearney, “Efforts to Increase Students’ Interest in Pursuing Science, Technology, Engineering and Mathematics Studies and Careers. National Measures taken by 21 of European Schoolnet's Member Countries – 2011,” Report, ISBN: 978-949144012-0, 2011. [Online]. Available from: http://www.fisme.science.uu.nl/publicaties/literatuur/2011_european_schoolnet.pdf
- [3] K. Kori, H. Altin, M. Pedaste, T. Palts, E. Tõnisson, “What influences students to study information and communication technology?” 2014. [Online]. Available from: https://sisu.ut.ee/sites/default/files/ikt/files/article_what_influences_students_to_study_information_and_communication_technology.pdf
- [4] Skill shortages and gaps in European enterprises. Striking a balance between vocational education and training and the labour market. Related Project: Analysing skill mismatch. CEDEFOP, ISBN: 978-92-896-1915-8, 2015. [Online]. Available from: http://www.cedefop.europa.eu/files/3071_en.pdf
- [5] GYIT project consortium, Research Report, Part of: O1, 2016. [Online]. Available from: http://www.gyitproject.eu/sites/default/files/O1%20Research%20Report%20GYIT%20%281%29_0.pdf

JAUNŲ ŽMONIŲ, SIEKIANČIŲ KARJEROS IT SRITYJE, SKATINIMAS IR PALAIKYMAS

Jorge Garcia Valbuena, Reda Bartkutė

Šiandien Europoje kyla daug sunkumų. Per ateinančius penkerius metus aktualiausias socialinis iššūkis yra darbo vietų kūrimo didinimas, siekiant sumažinti nedarbą. Nesutapimas tarp įgūdžių, kuriuos teikia švietimas, ir tų, kurie reikalingi darbo rinkose, yra didelė problema šiandieninėje visuomenėje. IT, daugiau nei bet kuris kitas pramonės sektorius padidino produktyvumą, ypač išsivysčiusiame pasaulyje, todėl yra pagrindinis pasaulinio ekonomikos augimo variklis. Šio straipsnio tikslas - pristatyti GYIT projekto metu atlikto tyrimo rezultatus. Šiuo projektu siekiama paskatinti ir remti studentų interesus IKT srityje. Tyrimo rezultatai parodė, kad IT sektoriuje tarp darbo jėgos pasiūlos ir paklausos yra daug neatitikimų. IT specialistų poreikis auga ir ateityje augs dar labiau. Būtina moksleiviams suteikti įgūdžių, kurie yra svarbūs ieškant darbo IT sektoriuje.

HybridLab® METHOD FOR SUCCESSFUL LEARNING

Ruta Jolanta Nadisauskiene¹, Laura Malakauskiene^{1,2}, Asta Krikscionaitiene^{1,2}, Evelina Pukenyte^{1,2}, Povilas Ignatavicius¹, Rita Gudaityte¹, Brigita Mazenyte¹, Zilvinas Dambrauskas^{1,2}, Ausrele Kudreviciene¹, Mindaugas Kliucinskas^{1,2}, Dinas Vaitkaitis^{1,2}, Paulius Dobožinskas^{1,2}, Nedas Jasinskas^{1,2}, Sonata Bariliene¹

¹ *Lithuanian University of Health Sciences Organization, Lithuania,*

² *Crisis research Center, Lithuania*

Abstract. HybridLab® is the direct independent learning, consisting of a mastery learning model, with e-learning and peer teaching with a remote instructor. This learning method helps to develop standardized practical skills, improves long-term memory and supports learning from success rather than failures. HybridLab® method is successfully used in the Lithuanian University of Health Sciences (LUHS) in Department of Disasters Medicine, Obstetrics and Gynecology, Neonatology, Surgery for 5 years.

Keywords: medical education, HybridLab, skills training, algorithm, e-learning

INTRODUCTION

Modern changes and development in technologies, science, education and medicine requires novel and refine teaching and learning methods. The teaching of present – day students must combine the traditional teaching techniques formed by centuries of pedagogical experience with modern technologies and based on students' centred approach [1].

Crisis Research Center (CRC) created a direct independent learning strategy called HybridLab® that stimulates students actively use the learning experience instead of being passive listeners. The uniqueness of this HybridLab® program consists in combining a mastery learning model, with e-learning and peer teaching with a remote instructor. Basic principles of mastery learning are that educational excellence is expected and can be achieved by all learners and that little or no variation in measured outcomes will result [2]. This peer-to-peer hybrid model includes e-learning modules combined with online checklist and decision flowcharts, strategically starting with simple steps and progressing towards complex simulation scenarios. Peer-teachers use checklists to assist the learner to follow the correct pathway. Based on mastery-learning concepts, learners build automaticity in their skill responses, practicing until reaching competency. Remote video monitoring of final performance tests of learners.

HybridLab® learning helps to develop standardized practical skills, to improve long-term memory and to learn from success rather than failures. The HybridLab® learning method is successfully used in the Lithuanian University of Health Sciences (LUHS) in Department of Disasters Medicine, Obstetrics and Gynecology, Neonatology, Surgery for 5 years [1,3,4,5,6].

1.1 HybridLab® METHOD

1.1.1 Methodology

HybridLab® training is direct independent learning. This training technique is designed for practical skills training in any facility in any preferred location 24 hours/7 days. The peer-teaching model includes learning content WEB/LAN based technology with integrated video recording, performance assessment and feedback.

First, the students prepare using all the required information in e-learning platform: systematized theoretical information, video material (instructions on equipment use and examples of solutions to clinical situations), algorithms for the solution of clinical situations and the sequence of the patient examination procedures, and the clinical situations. Prior to initiating practical tasks, the students have to complete an online test to check their knowledge.

After the online preparation students go for learning to special training rooms, HybridLab® laboratories, which contain all the equipment for simulated patients' examination (Fig. 1). The room is filmed round the clock with 24 video cameras, and thus there is a possibility to view the material recorded during any time of the day.

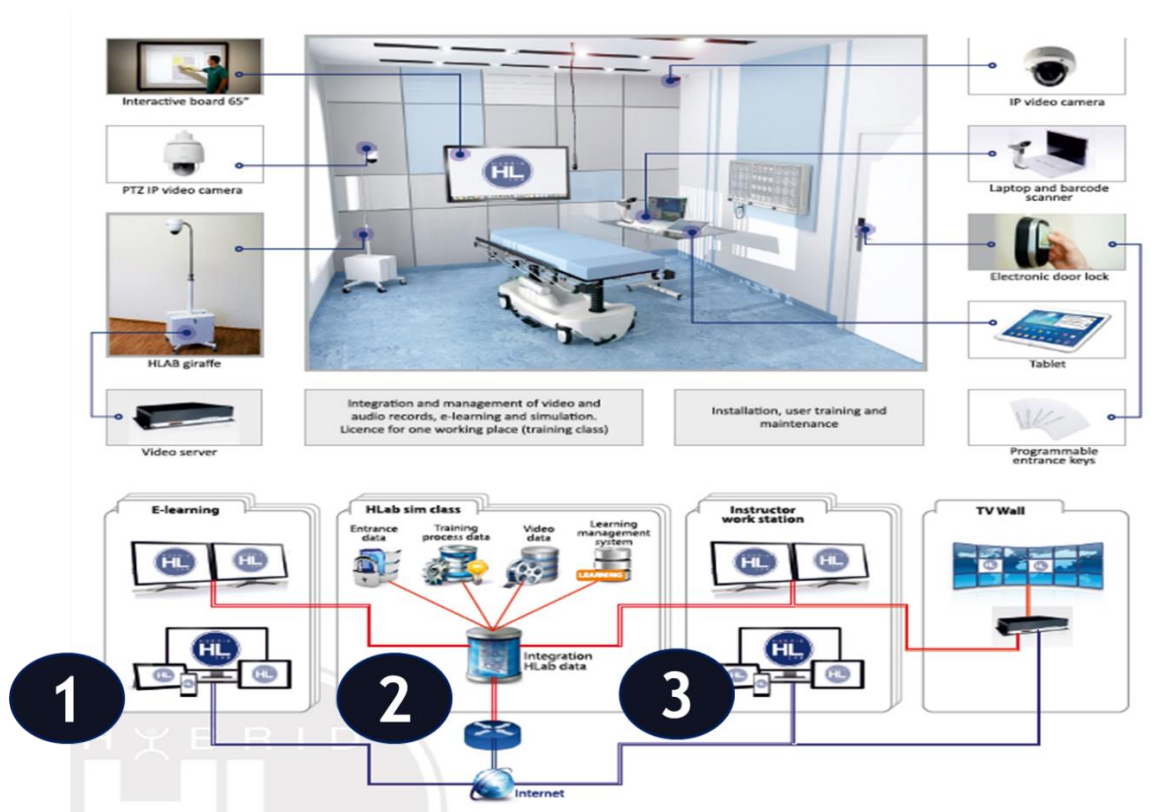


Figure 1. The design of the HybridLab® study.

In the HybridLab® laboratory students are working in groups of three, and they are free to choose team members and the most convenient time. A group consisting of three students works as a single team when solving various situations in the laboratory for 1 hour 3 times per day. Team works in different roles: team leader, assistant and assessor (Fig.2). Each student must exchange the role for effect of active learning in all the steps – viewing, listening, helping, evaluating. Students have the possibility to solve the numbers of different clinical scenarios in switched roles and repeat the process until they master their skills. All the performances are filmed and stored and there always is the opportunity to get the advice from the supervisor. The remote instructor virtually analyses and evaluates the recorded performance and provides the feedback for the students (Fig. 3).



Figure 2. Learners team: leader, assistant and assessor.

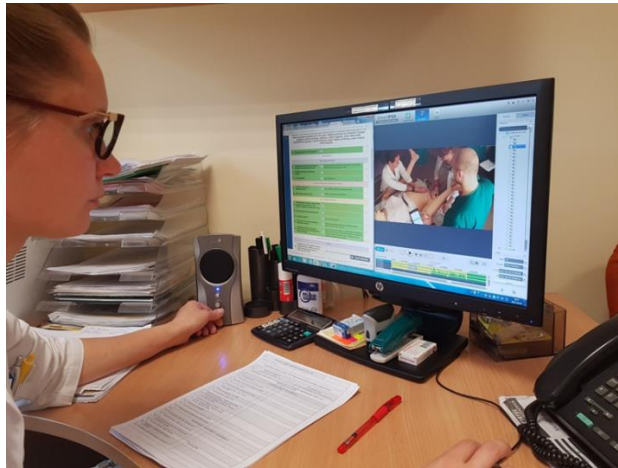


Figure 3. Instructor monitors and evaluates student's performance from the distance at any convenient time.

An essential part of HybridLab® learning method are the algorithms that encourage to complete the tasks correctly on the first attempt and improve the health care system and allow to achieve a higher degree of standardization across patient management (Fig. 4). Obviously, one of the most important aspects of an algorithm is its efficiency [1].

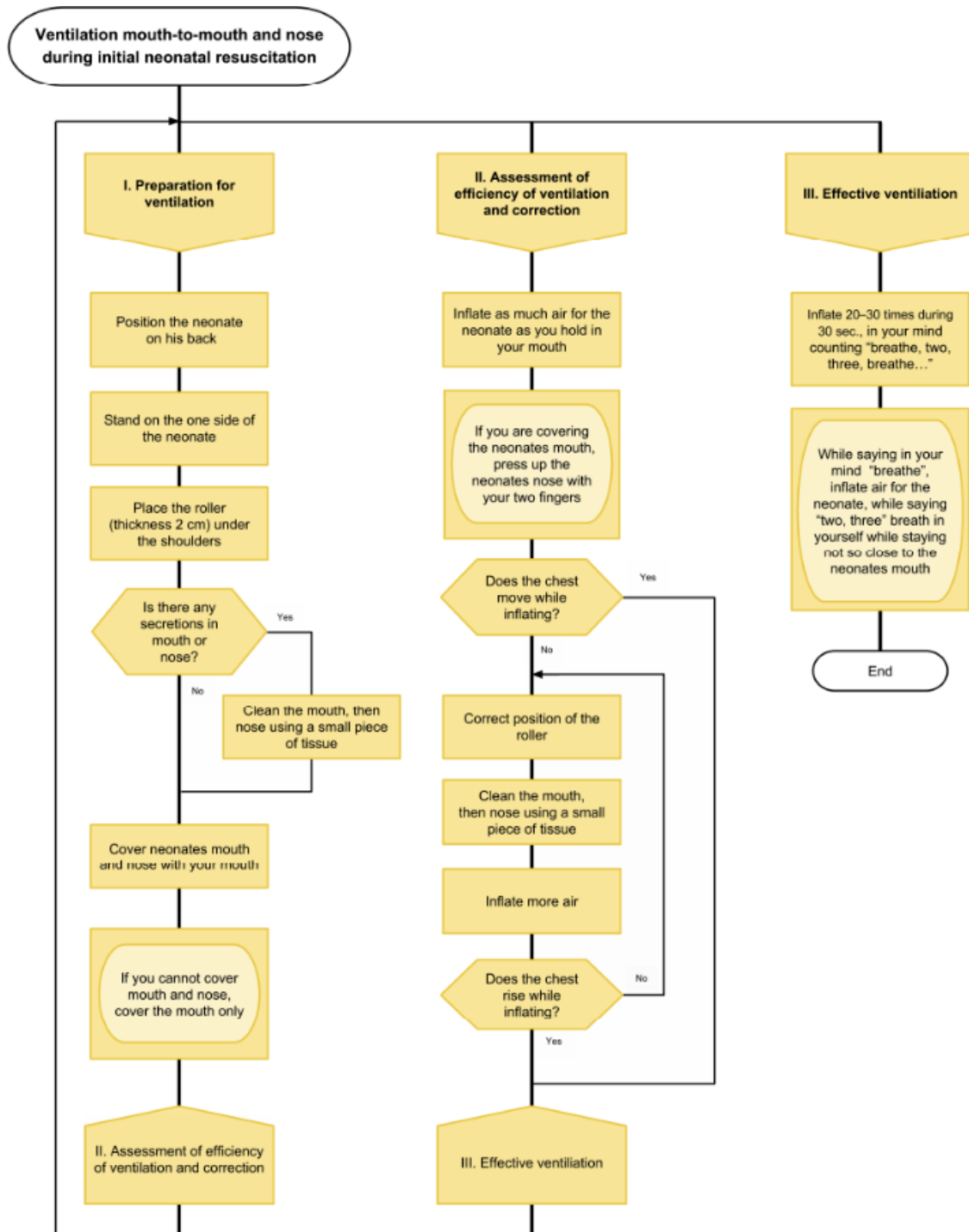


Figure 4. Algorithm. Active management of third stage of labour.

First HybridLab® learning classes were implemented in the Department of Disaster Medicine of LUHS. Since 2012 more than 3000 students successfully finished two courses: “First Aid” course for 1th year students from different faculties and “Emergency Medicine: Skills and Procedures” course designed for 6th year medical students and residents. After first aid course students become competent first aid providers. Second course fills the gap of practical skills in emergency medicine. Most of the urgent life

threatening medical or trauma situations are rare, therefore, students experience lack of the practical skills. After six year of intensive learning they successfully fulfil a gap in emergency skills and procedures in HybridLab® classes.

In the Department of Obstetrics and Gynecology of LUHS the HybridLab® method was used to teach 5th year students in OB/GYN rotation: gynaecological patient investigation skills (history collection, breast examination, gynaecological examination, Pap smear taking), obstetrical patient investigation (fetal position, presenting part, symphysis-fundal height, and heart rate) initial neonatal resuscitation (mouth-to-mouth ventilation, and chest compressions).

The number of algorithms have been elaborated for different other postgraduate and undergraduate education programmes, e.g. basic and advances life support, basic and advanced obstetrical emergencies and neonatal resuscitation skills. These programmes have been successfully implemented in the national as well in the international programs e. g. in Kazakhstan.

1.1.2 Ensuring effective learning and long-term skills retention

HybridLab® learning helps to improve long-term memory. We evaluated the retention of clinical skills over time with or without the use of a checklist reminder and received impressively good results of the acquisition in retention of practical skills [3, 4, 5].

The subjects of the study were seventy-two 5th-year students, who successfully completed initial neonatal resuscitation module by the HybridLab® method (1st assessment). The first steps (FS) of neonatal resuscitation, mouth-to-mouth ventilation (MMV), chest compressions (ChC) and correct sequence of actions (CS) were measured. Students were randomly assigned to 6 and 12 months after initial training groups for repeat assessment (2nd assessment). All participants underwent identical clinical tasks, but group R (+) (n=30) was provided with reminder checklist of correct order of interventions, group R (-) was asked to fulfil the task without remainder.

The mean score of the 1st assessment of the module in 72 students of the study group was 95.9%. The mean total score of the 2nd assessment was 84% of students in group R (+) and 52.3% in group R (-). Logistic regression analysis showed that the duration between 1st and 2nd assessment had no influence to the result ($p=0.225$). We compared the drop-off assessment score of FS, MMV, ChC and CS skills in both investigated groups depending on the availability of the recall option (Table 1).

Another HybridLab® platform validation was performed in the Department of Surgery of the Lithuanian University of Health Sciences (LUHS), where since 2014 we have trained basic open and laparoscopic surgical skills and team management of severely ill patients (multiple trauma and surgical sepsis) around 100 surgical residents. Original trauma course developed on the new HybridLab learning platform was evaluated in a prospective fashion in 2014. Twenty-seven surgical residents of the LUHS were enrolled into the study. Clinical skills were grouped into 7 categories according to ABCDE principles and were independently evaluated by 3 reviewers. Reviewer 1 was present during the simulation and Reviewers 2 and 3 assessed skills using the video

recording system. Progress of the students and the interobserver agreement were evaluated during the study.

Our data demonstrates that participants significantly improved their skills with a 2.5-fold increase in the overall performance score (from 35% to 89%) and the significant enhancement in all groups of practical skills. Re-evaluation after 6 months revealed only a slight decrease in the performance of the students (mean score decreased from 89% to 82%). Interobserver agreement overall was good when comparing results of skills assessment by reviewer present during the simulation exercise and online reviewers. In almost all categories, the kappa levels were moderate or substantial (range 0.45 – 0.77), implicating that practical skills of the course participants can be safely evaluated online [6].

TABLE 1. COMPARISON BETWEEN PERCENTAGE SCORE DROP-OFF IN THE ASSESSMENT OF FS, MMV, ChC AND CS DEPENDING ON THE AVAILABILITY OF THE RECALL OPTION.

First Steps (FS)	Percentage drop-off Mean change (SD)% between the 1 st and the 2 nd FS evaluation scores
R(+) group N=30	11.3(16.3)
R(-) group N=42	40.5(30.8)
P value	0,001
Mouth-to-mouth ventilation (MMV)	Percentage drop-off Mean change (SD)% between the 1 st and the 2 nd MMV evaluation scores
R(+) group N=30	21.7(25.2)
R(-) group N=42	50.1(42.1)
P value	0,002
Chest compressions (ChC)	Percentage drop-off Mean change (SD)% between the 1 st and the 2 nd ChC evaluation scores
R(+) group N=30	21.3(31.5)
R(-) group N=42	29.5(39.1)
P value	0,521
Correct sequence (CS)	Percentage drop-off Mean change (SD)% between the 1 st and the 2 nd CS evaluation scores
R(+) group N=30	1.1(6.2)
R(-) group N=42	37.1(34.9)
P value	<0,001

1.2 THE STUDENTS' OPINION ABOUT THE HybridLab® TECHNIQUE

We evaluated the students' opinion about the application of the HybridLab® technique for learning the primary assessment of the condition of pregnant women, women in labour and fetus [3, 5].

The subjects of the study were 5th-year students of the Medical Academy of the Lithuanian University of Health Sciences (LUHS) who were studying the Obstetrics and Gynecology module in 2015. In total, the study included 233 subjects (95% of all 5th-year students). The subjects filled out a standardized evaluation questionnaire consisting of 5 statements, which were evaluated using Likert's 7-point scale. At the end of the cycle, we conducted a qualitative study using an in-depth unstructured interview, where the respondents expressed their opinion about the HybridLab® training technique.

The analysis of changes in mean self-evaluation scores prior to and after the training cycle revealed significant differences. The greatest changes were observed when evaluating the skills of measuring fundal height in pregnant women (4.62), determining fetal position in the uterus (4.58), and performing FHR auscultation (4.58). The results of the parametric paired test for dependent variables showed that the students' overall self-evaluation of their knowledge after the HybridLab® training cycle increased by 3.98 ± 2.1 points ($p < 0.001$). The majority of the respondents (35%) named positive aspects of the training. The smallest proportion (10%) of the respondents consisted of those who did not present their opinion. Neutral experience was reported by 17% of the students, 15% of the respondents provided suggestions for the improvement of this training technique, and 23% of the students named negative aspects of the training cycle.

In order to find out the students' opinion about training in the HybridLab®, a qualitative study was performed, which included 233 students. The obtained responses were distributed into 5 categories: positive aspects, negative aspects, areas of improvement, neutral experience, and no opinion. The majority of the respondents (35%) named positive aspects of the training. The smallest proportion (10%) of the respondents consisted of those who did not present their opinion. Neutral experience was reported by 17% of the students, 15% of the respondents provided suggestions for the improvement of this training technique, and 23% of the students named negative aspects of the training cycle [5].

HybridLab™ training programme for learning to fill digital medical records (DMR) was implemented in Kaunas Ambulance Service since December in 2015. Immediately after programme completion the ambulance staff began to use DMR in the clinical practice. The purpose of the study was to evaluate the impact of the programme on the satisfaction of participants and self-evaluation of skills 3 months after programme (Table 2).

TABLE 2. THE SATISFACTION OF PARTICIPANTS IMMEDIATELY AFTER COMPLETION AND AFTER 3 MONTHS.

Evaluation of the programme	Immediately after programme (%)	3 months after programme (%)	P value
Did the programme increase the enthusiasm to fill DMR?	36.2	60.9	0.00
Absolutely yes	36.2	29.0	
Partly yes			
Was the programme useful?			0.056
Absolutely yes	44.9	62.3	
Partly yes	52.2	33.3	
Did you fill DMR without mistakes?			0.26
Absolutely yes	49.3	40.0	
Partly yes	43.5	40.0	
Did you work in a team?			0.88
Absolutely yes	55.1	52.2	
Partly yes	39.1	39.1	

HybridLab™ training programme is very useful for promoting active engagement of participants in their own learning by stimulating constructive, self-directed, collaborative and contextual learning.

CONCLUSION

HybridLab® learning method has student centred approach and is based on e-learning platform: systematized theoretical information, video material (instructions on equipment use and examples of solutions to clinical situations), algorithms for the solution of clinical situations and the sequence of the patient examination procedures, and the clinical situations. This novel directed independent learning strategy ensure long lasting retention of skills and reveal positive experience of learners.

The data shows that HybridLab® based courses significantly improve clinical patient management skills. Participants are highly satisfied with the course, instructional organisation and usability of this learning method. Better agreement of the reviewers (assessors) could be achieved by more clearly defining the rules of the skills evaluation. Clear and structured algorithms, well-defined rules for formative and summative assessment are the key factors ensuring the functioning and reliability of this independent directed learning platform.

REFERENCES

- [1] R. J. Nadišauskienė, P. Dobožinskas, N. Jasinskas, B. Kumpaitienė, M. Kliučinskas, A. Kudrevičienė et.al., “DRAGON language in medical care and education as the crucial part of HybridLab® method,” *J Gynecol Women’s Health*, 4(3): JGWH.MS.ID.555636, 2017.
- [2] W. C. McGaghie, “Mastery learning: it is time for medical education to join the 21st century,” *Acad Med*, **90**:1438-1441, 2015.

- [3] A. Kudrevicienė, R.J. Nadisauskiene, R. Tameliene, J. Garcinskiene, I. Nedzelskiene, A. Tamelis, P. Dobožinskas ir D. Vaitkaitis, "New HybridLab Training Method of Clinical Skills Learning in Neonatology: Students' Opinion," [Online]. Available from: <https://www.mededpublish.org/manuscripts/418>
- [4] A. Kudreviciene, R. J. Nadisauskiene, R. Tameliene, A. Tamelis, I. Nedzelskiene, P. Dobožinskas ir D. Vaitkaitis, "Initial neonatal resuscitation: skill retention after the implementation of the novel 24/7 HybridLab® learning system," *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 22:1-8, 2017.
- [5] R. Nadisauskiene, D. Vaitkiene, S. Bariliene, I. Andriejaite, M. Kliucinskas, L. Malakauskiene, G. Kemekliene, P. Dobožinskas, D. Vaitkaitis ir A. Kudreviciene, "A new technique for clinical skills training in obstetrics," *MedEdPublish*, vol. 5, [2], 38, 2016. [Online]. Available from: <https://www.mededpublish.org/manuscripts/498>.
- [6] P. Ignatavicius, R. Gudaityte, P. Dobožinskas, D. Vaitkaitis, A. Krikščionaitiene ir Z. Dambrauskas, "HybridLab: The new blended learning platform for self-directed medical simulation in the effective development of the technical and non-technical competences," [Online]. Available from: www.royalcollege.ca/rcsite/documents/icre/2017-icre-conference-abstracts-design.pdf
-

HybridLab® METODAS SĖKMINGAM MOKYMUISI

Rūta Jolanta Nadišauskienė, Laura Malakauskienė, Asta Krikščionaitienė, Evelina Pukenytė, Povilas Ignatavičius, Rita Gudaitytė, Brigita Maženytė, Žilvinas Dambrauskas, Aušrelė Kudrevičienė, Mindaugas Kliučinskas, Dinas Vaitkaitis, Paulius Dobožinskas, Nedas Jasinskas, Sonata Barilienė

Santrauka. Efektyvūs šiuolaikiniai mokymo ir mokymosi metodai sujungia naujus ir pažangius technologinius sprendimus bei mokymosi principus. Krizių tyrimo centras (KTC) sukūrė sėkmingą mokymosi metodą, vadinamą Hibridiniu mokymu (HybridLab®). Visa mokymuisi reikalinga informacija sukoncentruojama iš daugybės šaltinių, sukuriama algoritmai, video medžiaga, testai. Studentai teorinę medžiagą skaito ir testus sprendžia individualiai, neribojant mokymosi trukmės. Praktinis mokymasis vyksta specialiai įrengtoje simuliacinėje laboratorijoje. Čia, nedidelėje komandoje, praktiškai sprendžiamos situacijos naudojant sėkmingo sprendimo algoritmus. Komanda tarpusavyje keičiasi vertintojo, lyderio bei padėjėjo rolėmis ir algoritmų pagalba visus veiksmus išmoka atlikti iki automatizmo. Komanda situacijas praktikuoja tol, kol išmoka įveikti užduotis iš pirmo karto greitai ir be algoritmo. Visas studentų mokymasis laboratorijoje yra filmuojamas. Ekspertas vertina situacijas nuotoliniu būdu. Vienu metu gali mokytis didelės grupės studentų, nes simuliacinės laboratorijos darbo laikas neribojamas, kiekvienas studentas pasirenka jam patogų darbo laiką ir mokymosi tempą. Hibridinis mokymosi metodas padeda standartizuotus įgūdžius bei procedūras išmokyti iš karto sėkmingai. Hibridinis mokymas efektyviai naudojamas Lietuvos sveikatos mokslų universitete Ekstremaliosios medicinos, Akušerijos ir ginekologijos, Neonatologijos bei Chirurgijos klinikose jau penkerius metus [1, 3, 4, 5, 6].

ASSESSMENT MODEL OF ADULT EDUCATORS' COMPETENCES LEVEL TO WORK WITH MIGRANTS AND REFUGEES

Daina Gudoniene¹, Reda Bartkute²

¹*Kaunas University of Technology, Lithuania*, ²*Baltic Educational Technology Institute, Lithuania*

Abstract. The main aim of the article is to develop an Assessment model to evaluate the level of digital, social and civic competences of adult educators and to give suggestion on how to increase their competences for better outreach of diversified learners: migrants and refugees. This rather new and challenging target group of learners needs new approaches and innovative learning pathways to motivate them to learn. It means that the competences of adult educators who work with these learners have to be constantly assessed and improved. The paper analyses how digital, social and civic competencies might be evaluated in adult educators' work with migrants and refugees.

Keywords: digital competence, civic and social competence, refugees and migrants, education

INTRODUCTION

Education at all levels is a key to the integration process for migrants. According to the Strategic framework – Education & Training 2020 [1] Adult learning is crucial for migrants as they may require different skills from those that they have used in their countries of origin and for their new careers. It can also help equip people working with migrants with digital, social and civic competences, easing the integration process for everyone involved. However, there are no special programs for adult's educators working with migrants, refugees and other diversified groups.

Project DiSoCi (Digital, Social and Civic Competences Development for Adult Educators Working with Migrants and Refugees) seeks to encourage the development of competencies for adult's educators working with migrants, refugees and other diversified groups in Europe. According to the data of the need analysis in EU and partner countries national context, the following needs are addressed within the project, i.e. to develop assessment model and training program for development of competences of adult educators' who work with migrants, refugees, diversified groups and suggest the program to learners (refugees, migrants) that allows to gain new necessary skills.

The aim of this article is to present the ways to evaluate the level of adult's educator's competencies to work with migrants and refugees.

Objectives:

- 1) To present the definitions and frameworks on the digital, social and civic competencies;
- 2) To design the model for competences evaluation and to suggest the prototype to integrate to the platform.

1.1 THE NECESSITY TO ADAPT EDUCATION TO NEEDS OF MIGRANTS AND REFUGEES

According to European Commission agendas „New Skills Agenda for Europe“ [2, 3] and „Skills and Integration of Migrants“ [4], European citizens face a basic skills challenge. People need a minimum level of basic skills, including numeracy, literacy and basic digital skills, to access good jobs and participate fully in society. These are also the building blocks for further learning and career development.

Ager and Strang [5] identified a framework for integration of refugees (see Figure 1). It reveals that successful integration has 10 key domains. The foundation of integration was named as citizenship and rights. In order to understand integration, it is necessary to note that people can feel accepted when their rights and responsibilities are fulfilled properly. It is important to ensure that people who need integration would access their rights such as equality, human dignity, freedom, justice, security, cultural choice in the process of integration. In the framework, it is discussed that people can be provided with their rights and responsibilities through public outcomes: employment, housing, education, and health. Language and cultural knowledge, safety and stability are the measures that remove integration barriers. Social connections are also very important, they provide bonding means by which implementation of integration is connected to core values rights and responsibilities [5].



Figure 1. A Conceptual Framework Defining Core Domains of Integration [5].

The number of refugee arrivals in Europe increased tremendously. In recent years numbers hit unexpected height: in 2014, over 2.3 million people arrived in Europe, in 2015 - approximately 1.3 million people arrived [4, 6].

Since every country belonging to Europe Union ratified Geneva Convention on the Status of Refugees in 1951, they are obliged to protect refugees and implement their integration in host societies. European Union countries experience various obstacles while integrating migrants and refugees through education. Not all countries ensure an

explicit right of education for vulnerable groups of society. With reference to 2014 data, the probability that refugee children and adolescents were out of school was five times bigger than their non-refugee peers [7].

Immigrants and refugees are more exposed to greater risk of poverty, of not obtaining fundamental skills (math and science, literacy) in their teenage years [8]. Moreover, inequality is experienced due to segregated education institution [6]. Attention also should be brought to the education of adults who encounter difficulties while adapting to host county culture and labor market.

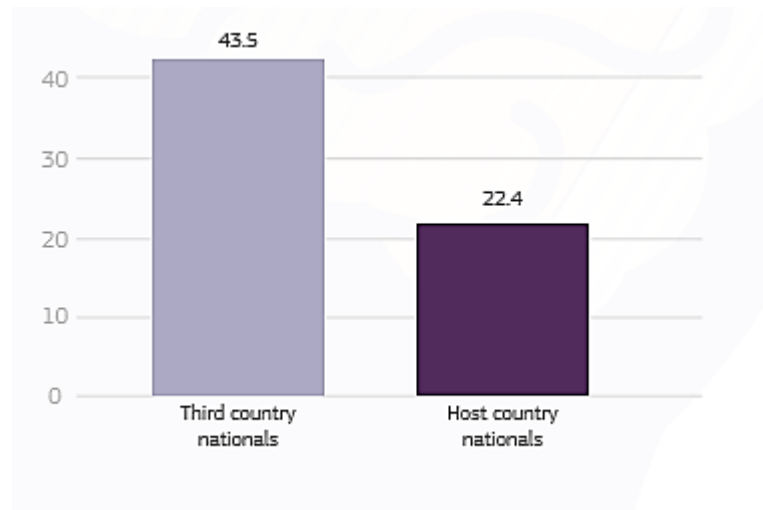


Figure 2. Adults without upper secondary education qualification (%) [4].

According to European Commission “A new skills agenda for Europe” the percentage of adults without upper secondary education qualification is much higher between third country nationals (the immigrants and refugees) (see Figure 2).

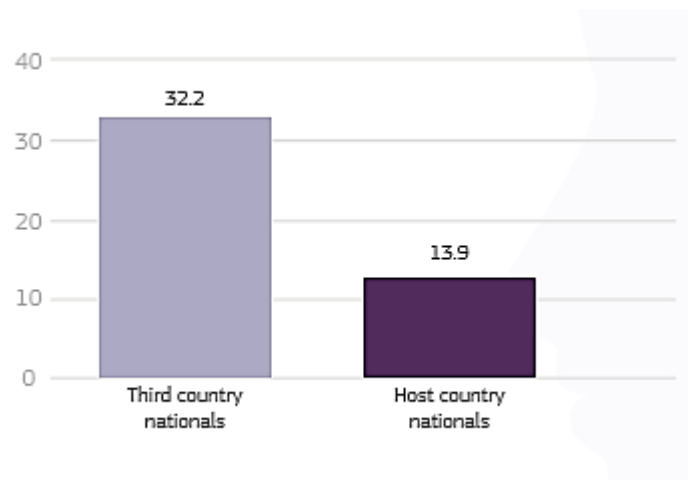


Figure 3. Adults with only basic literacy skills (incl. host country language, %) [4].

Likewise, data from 2014 shows that 32,2% of adult immigrants and refugees have only basic literacy skills (including country language). This might occur due to acquired poorer education (see Figure 3).

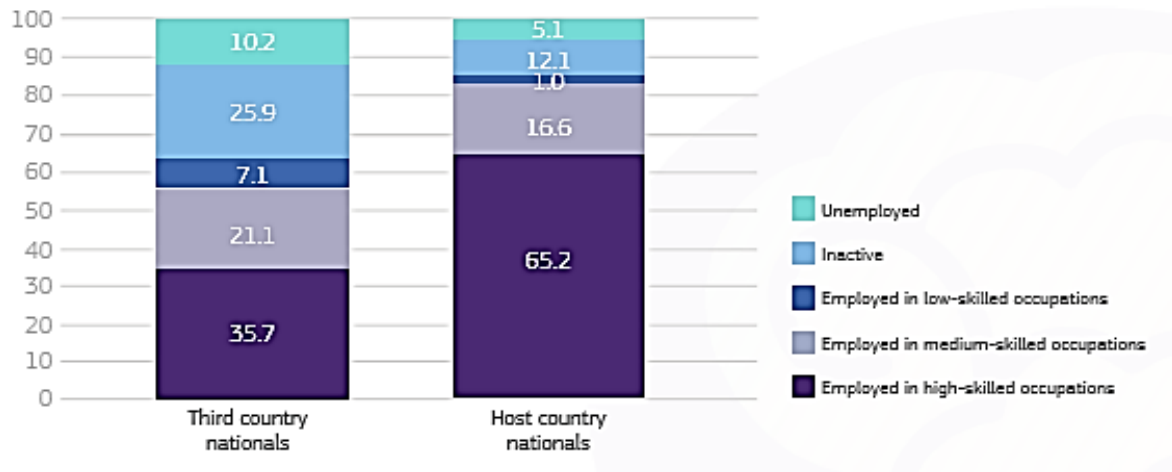


Figure 4. Labor market status of tertiary educated (%).

Even though non-EU migrants in EU demonstrate poor skills and only basic level of education, over qualification of tertiary educated in this segment can also be observed. In 2014 more than two-thirds of third-country nationals were unemployed or worked in low or medium-skilled occupations (see Figure 4). In comparison, over half of EU citizens with tertiary education worked in high-skilled occupations. Integration of non-EU citizens into labor market must be executed through adaptation of their existing skills and further education.

Teachers and educators are the ones who implement measures for integration. They might confront difficulties in the process of teaching if they come from a different background than people from diversified groups of society [6]. Refugees and migrants gave different historical and cultural backgrounds, they might be suffering from negative matters such as lack of literacy in mother tongue, interrupted schooling, torture, trauma, difficulties in adaptation to new culture, racism – the effects of pre- and post-displacement [9].

All available support and training are needed for teachers and educators to be able to ensure an appropriate teaching. Educators should be provided with all requisite instruments and trained on intercultural pedagogy, diversity or language development [6].

1.1.1 Definition of digital competence

Further in the article two essential competencies (digital competence, social and civic competence) for integration of refugees and migrants were discussed. In accordance with European Commission agenda “New Skills Agenda for Europe: State of implementation” there is a huge deficit of skills in internet operation and digital literacy. In EU around 100 million people have no capacity to use internet [3]. Certainly, it is very important to act on the common issue and implement measures for digital competence teaching to migrants. European Parliament and the European Council in 2006 recognized digital

competence as one of the key competence for individuals living in modern society. In the recommendation on key competencies for lifelong learning digital competence was defined as: “*Digital competence involves the confident and critical use of Information Society Technology (IST) for work, leisure, learning, and communication. It is underpinned by basic skills in ICT: the use of computers to retrieve, access, store, produce, present and exchange information, and to communicate and participate in collaborative networks via the Internet.*” [10].

1.1.2 Definition of Civic and Social Competence

The European Parliament includes eight key competencies for lifelong learning: proficiency in a mother tongue, proficiency in a foreign language, mathematical, scientific and technological competence, digital competence, learning to learn, social and civic competences, sense of initiative and entrepreneurship, cultural awareness and expression [6]. In this article, social and civic competence was chosen to be analyzed as second object necessary for integration. European Parliament and the European Council in 2006 defined social and civic competencies as: “*ability to participate effectively and constructively in one’s social and working life and engage in active and democratic participation, especially in increasingly diverse societies.*” [10].

This competence equips individuals to fully participate in civic life, based on knowledge of social and political concepts and structures and a commitment to active and democratic participation. Understanding the multi-cultural and socio-economic dimensions of European societies and how national cultural identity interacts with the European identity is essential. The core skills of this competence include the ability to communicate constructively in different environments, to show tolerance, express and understand different viewpoints, to negotiate with the ability to create confidence, and to feel empathy. The competence is based on an attitude of collaboration, assertiveness, and integrity.

1.2 EVALUATION OF DIGITAL, SOCIAL AND CIVIC COMPETENCES OF ADULT EDUCATORS

1.2.1 Methodology

The main aim of this article is to present the developed Assessment model to evaluate the level of digital, social and civic competences of adult educators and to give suggestion on how to increase their competences for the better outreach of diversified learners: migrants and refugees.

The methodology for collecting the data for the review “Need Analysis of the assessment model to evaluate the level of adult educators’ digital, civic and social competences to work with migrants and refugees“ is based on using the Focus Group Method. In total, 5 focus groups have been organized from December 2016 to February 2017. 65 adult educators have expressed their opinion about the topic: in Ireland – 8 participants, in Cyprus- 12 participants, in Lithuania – 45 participants (3 focus groups).

The questionnaire with seven main questions to stimulate discussions with focus groups has been developed. The full of the questionnaire used is listed in Annex 1

1.3 SUMMARY OF THE ANSWERS FROM THE DISCUSSIONS OF FOCUS GROUPS

During the focus groups, 7 elevated questions were discussed. 65 adult educators (10-12 in each focus group) expressed their opinion about the topic. Conclusions about each question are submitted below.

Participants' experience while training learners – migrants and refugees in general.

The participants of the Focus groups showed a sound background of the experience to train learners – migrants and refugees in general, as well as in training to promote social entrepreneurship, gender equality and diversity in order to protect the human right of migrants and refugees, personal development of migrants and refugees, empowerment of integration of migrants and refugees into labor market. Thus, their participation in the research created a good basis to define the needs of the adult educators in developing the competencies necessary for effective work with migrants and refugees.

Cyprus and Ireland showed a higher level of expertise to work with migrants and refugees than Lithuania. Thus, these partners will share the experience with partners from Lithuania, which are in the process of preparation to provide effective training for newcomers: refugees, asylum seekers and migrants. These experienced partners will also benefit from the project by testing their educational experience and received feedback.

Participants' knowledge of online assessment tool to evaluate competencies of Adult educators working with migrants and refugees.

In general, participants agreed that the assessment is one of the very important parts of the learning process, however, the assessment strategies are still not very well developed, especially online assessment on the Lifelong Learning Key Competencies.

The knowledge of the participants on the on-line assessment tools varied from “zero” to very high level of knowledge about different types of virtual environments, which could be used for on-line assessment tools like www.moodle.com, www.kahoot.it, www.socrative.com.

Neither of the participants knew about the species on online assessment tool to evaluate competencies of Adult educators working with migrants and refugees. That means that project DiSoCi is innovative as it will produce the online Assessment tool to evaluate the level of digital, social and civic competences of adult educators for the better outreach of migrants and refugees.

Training programs for developing digital and/or social and civic competencies of Adult Educators to work with migrant and refugees in partner country.

The collected information about the existing situation in partners' countries showed that there is no freely-available online training program for development of adult educators' competencies needed to work effectively with migrants and refugees.

Some classroom training programs for personal, social and cultural developments exist, however, their accessibility is limited and do not ensure the wide usage of such training by adult educators.

Available training programs for Adult educators to work with migrants and refugees.

Different training courses are available for migrants in partners' countries; the most popular are language, human rights, personal development, intercultural training, and entrepreneurship courses.

There is a great opportunity to adapt the existing training course for disadvantaged adults to train migrants, specifically, the non-formal online training course on developing soft skills for employability (www.job-yes.eu), on-line training course for developing Lifestyle business (www.ace-erasmusplus.eu). These courses showed their great impact on the disadvantaged learners and could be useful to train the migrants too.

Partners have mentioned as well the necessity of an on-line repositories of practical exercises (based on Open Educational resources) in order to improve the facilitation of the training course for migrants.

Importance of Digital, Social and Civic Competences of adult educators to ensure the effective training for migrants and refugees.

Majority of the participants strongly agree that a good level of Digital, Social and Civic Competences of adult educators is important in order to ensure the effective training for migrants and refugees.

Development of these competencies could help adult educators to deliver an attractive and effective training course to migrants and refugees and to help them to integrate into the society.

Participants' experience participating in training programs to improve their Digital, Social and Civic Competencies.

Participants had the experiences of participating in different training courses to improve their skills and competencies, but they did not participate in any training course which could provide the complex approach to develop Digital, Social and Civic Competencies.

Participants also stressed the importance of assessment of the key competencies as it is necessary for adult educators to realize which skills and competencies she/he has in a good level and which still have to develop in order to work successfully with migrants and refugees.

Participants' knowledge about any supporting e-materials (printed or online) in partner's country on how to better organize work with migrants and refugees, which could be used to further development of the training materials of the DiSoCi.

Participants have suggested a variety of useful links for already developed projects, oriented to improve access and quality of education of disadvantaged learners, which could ensure the synergy between developed and proved projects and newly-developing the DiSoCi project.

These projects suggest different methods and tools which are in good value for the disadvantaged learners and could be adapted to organize trainings for migrant and refugees, like, digital storytelling, using online self-assessment tools for defining the level of soft skills needed for employability, using of open educational resources to develop the soft skills and key competencies etc.

The training topics of some of the projects are clearly-related to DiSoCi project, thus these projects could be used by partners as a basis for developing the e-Repository (O3) planned for the project. The topics are engagement with peacebuilding and intercultural dialogue; promoting of global citizenship, identifying the effects of the global issues to learners' own lives and make them become more active and responsible by changing their own views, attitudes and daily habits; mainstreaming equality, creating awareness about gender equality and diversity at workplaces.

Summarized suggestions of the participants show that digital competence was estimated through these five competency areas:

- Information (includes skills of browsing, using open educational resources (OERs) for adults' education, storing and retrieving information);
- Communication (includes skills such as interacting through technologies, sharing information and content, collaborating and sharing practices through digital channels, netiquette);
- Content creation (includes skills of digital content creation, awareness about copyright and licenses, protecting devices and personal data);
- Safety (skill - protecting devices and personal data);
- Problem-solving (solving technical problems, identifying needs and technological responses, innovating and creatively using technology).

Social competence was defined as a concept of interpersonal, intercultural and social competence which includes the capability to:

- Communicate constructively in different environments;
- Show empathy;
- Capability of coping with stress and frustration in a constructive way;
- Distinguish between personal and professional spheres;
- Understand intercultural awareness in education;
- Negotiate with creation of confidence and making compromises;
- Demonstrate tolerance;
- Establish Interpersonal relations.

Respondents named that civic competence is composed of skills such as problem solving, awareness about Diversity, Gender equality, Democracy, Civil Rights and the Justice.

CONCLUSION

The results of the report created a good basis for further development of the Assessment tool as participants agreed that the assessment is one of the most important parts of the learning process. It was also stressed, that the assessment strategies are still not very well developed, especially online assessment on the Lifelong Learning Key Competencies.

Majority of the participants strongly agreed that a good level of Digital, Social and Civic Competences of adult educators is important in order to ensure the effective training for migrants and refugees. Development of these competencies could help adult educators to deliver attractive and effective training courses to migrants and refugees in order to help them to be integrated into the society.

The results also confirmed the DiSoCi project is innovative in three ways:

- No one of the participants knew about the specific online assessment tool to evaluate competencies of Adult educators working with migrants and refugees. That means that project DiSoCI is innovative as it will produce the online Assessment tool to evaluate the level of digital, social and civic competences of adult educators for the better outreach of migrants and refugees.
- The collected information about the existing situation in partners' countries showed that there is no freely-available online training program for development of adult educators' competencies needed to work effectively with migrants and refugees. Thus, the planned for developing the training program is innovative as well.
- Participants have mentioned the necessity of innovative online repositories of practical exercises, based on Open Educational resources in order to improve the facilitation of the training course for migrants.

The list of 13 skills for Digital Competence and 15 skills for Social and Civic Competencies have been agreed and description of these skills clearly defined. It created a solid basis for further producing the Assessment tool and Training Course.

REFERENCES

- [1] European Commission, "Strategic framework – Education & Training 2020", European Union, 2017 [accessed 2017 12 01]. Retrieved from: http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework_en
- [2] Education and Culture DG, "The Key Competences for Lifelong Learning – European Reference Framework", Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007 [accessed 2017 12 01]. Retrieved from: <https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/youth-in-action-keycomp-en.pdf>

- [3] S. Kraatz, “New skills agenda for Europe state of implementation”, European Parliament, pp. 1-4, September, 2017 [accessed 2017 12 01]. Retrieved from: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607334/IPOL_BRI\(2017\)607334_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607334/IPOL_BRI(2017)607334_EN.pdf)
- [4] European Commission, “A new skills agenda for Europe. Skills and integration for migrants”.
- [5] A. Ager and A. Strang, “Understanding integration: A conceptual framework”, Journal of refugee studies, 2008, vol. 21.2, pp. 166-191.
- [6] European civil society for education “Integrating refugees and migrants through education”. Lifelong learning platform, 2016 [accessed 2017 12 04]. Retrieved from: http://lllplatform.eu/lll/wp-content/uploads/2016/09/lllplatform_integration-through-education_position-paper.pdf
- [7] UNESCO and UNHCR policy paper, “No more excuses: Provide education to all forcibly displaced people”, pp. 1-24, May, 2016 [accessed 2017 12 01]. Retrieved from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002448/244847E.pdf>
- [8] OECD, “Helping immigrant students to succeed at school – and beyond”, 2015 [accessed 2017 12 01]. Retrieved from: <https://www.oecd.org/education/Helping-immigrant-students-to-succeed-at-school-and-beyond.pdf>
- [9] J. Matthews, “Schooling and settlement: refugee education in Australia”, International Studies in Sociology of Education, vol. 18:1, pp. 31-45, 2008 [accessed 2017 12 04]. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/09620210802195947>
- [10] Education Council, “Recommendation of the European Parliament and the Council of 18 December 2006 on key competencies for lifelong learning”, Brussels: Official Journal of the European Union, vol. 30.12, 2006.

ANDRAGOGŲ KOMPETENCIJŲ VERTINIMO MODELIS DARBUI SU MIGRANTAIS IR PABĖGĖLIAIS

Daina Gudonienė, Reda Bartkutė

Straipsnio tikslas - sukurti migrantų ir pabėgėlių švietėjų skaitmeninių, socialinių ir pilietinių kompetencijų vertinimo modelį ir pateikti pasiūlymų kaip pagerinti jų kompetencijų lygį. Ši pakankamai nauja ir išsūkj kelianti besimokančiųjų grupė reikalauja naujų mokymo metodų ir inovatyvių sprendimų, tam kad būtų sužadinta jų motyvacija mokytis. Andragogai turi nuolat tobulėti ir įvertinti savo kompetencijų lygį, todėl yra reikalinga sukurti modelį pagal kurį būtų vertinamos kompetencijos.

ANNEXES

Annex 1: List of questions used in focus groups

1. Do you have experience to train learners –migrants and refugees in general?

If YES - what kind of training you have organized. In particular,

- Promoting of social entrepreneurship
- Promoting gender equality and diversity in order to protect the human right of migrants and refugees
- Promoting personal development of migrants and refugees
- Empowerment of integration of migrants and refugees into labor market
- Other training course (please describe)

2. Do you know any online assessment tool to evaluate competencies of Adult educators working with migrants and refugees?

If Yes, please describe shortly and define the link to the web-site.

3. Do you know any training programs for developing digital and/or social and civic competencies of Adult Educators to work with migrant and refugees in your country?

If Yes, could you tell a bit if on-line training available to all adult educators or it is class-room based training course.

4. Do you know any training programs for Adult educators to work with migrants and refugees?

If Yes, please mentioned them.

5. Within DiSoCi project we plan to develop Digital, Social and Civic Competences of adult educators. Do you think, are these competences important to ensure the effective training for migrants and refugees?

If Yes, please motivate. If No, please also motivate.

6. Did you participate in any training programs to improve your Digital, Social and Civic Competences?

If Yes, let briefly explain the content.

7. Do you know about any supporting e-materials (printed or on-line) in your country on how to better organize work with migrants and refugees, which we could use to further development of the training materials?

If Yes, please provide the titles, or links. Provide also the list of organizations, which support work with migrants and refugees in your country which could be your stakeholders (with the possible links to their web-sites).

EMPIRICAL STUDY OF LOCAL OPTIMIZATION METHODS

Evelina Staneviciene¹, Alfonsas Misevicius¹

¹*Kaunas University of Technology, Department of Multimedia Engineering, Kaunas, Lithuania*

Abstract. Local optimization (local search) methods are quite popular by solving combinatorial optimization problems. In this short study, we discuss different variants of the local search algorithms. We have investigated these modifications on the grey pattern problem, which is used as a representative example of combinatorial optimization problems. Some of the results obtained during the experimentation demonstrate the promising efficiency of the particular algorithm enhancements.

Keywords: combinatorial optimization, local optimization/local search, heuristic algorithms.

INTRODUCTION

Combinatorial optimization (CO) algorithms (heuristic algorithms or simply heuristics) have been an important area of research for several decades. This is due the fact that many tasks from practical applications – where we are looking for an object from a finite or possibly countably infinite set – can be formulated as combinatorial optimization problems.

A typical combinatorial minimization problem may be specified by a set of instances and can be defined as follow:

- let $S = \{s_1, s_2, \dots, s_i, \dots\}$ be a set of solutions of a combinatorial optimization problem. Assume that solutions are based on permutations of size n ;
- let $f: S \rightarrow R^1$ be a scalar function called an objective function;
- let $N: S \rightarrow 2^S$ be a neighborhood function; it attaches for each $s \in S$ a set $N(s) \subseteq S$ – a set of neighboring solutions of s ;
- the goal then is to find a solution (optimum) $s^* \in S$ which minimizes the objective function f (i.e., $s^* = \underset{s \in S}{\operatorname{argmin}} f(s)$) [1].

Classical examples of the well-known actual combinatorial optimization problems are the travelling salesman problem (TSP), the quadratic assignment problem (QAP), timetabling, and scheduling problems [2]. And the local search (LS) methods are, in particular, adopted for solving this kind of problems.

This work is organized as follows. First, the local search approach is discussed in general. It is followed by the description of the details of local search algorithms together with the results of the different algorithm modifications. The work is completed with conclusions.

1.2 LOCAL OPTIMIZATION/LOCAL SEARCH

Local optimization methods [2, 3, 4] seek locally optimal solutions respecting the predefined neighborhood function N , rather than global optima. The most significant feature of the LS methods is that they can reach high-quality solutions in reasonable time, although the optimality is not guaranteed. The central idea of local search is based on the fact that the

exploration of the solution set is to be terminated as soon as the locally optimal solution has been encountered. The basic rule is that the current solution s is to be replaced by the new solution s' from the neighborhood of s if the new solution is better than the current one. In the other words, one moves to the new neighboring solution if the difference in the values of the objective function is negative (i.e., $\Delta f = f(s') - f(s) < 0$, where $s \in S$, $s' \in N(s)$).

The template of the general local search algorithm may be described as follows [1].

1. Initialize the local search process: create an initial solution $s^\circ \in S$. This can be made in a random way or heuristically.
2. $s \leftarrow s^\circ$.
3. Choose the solution s' from the neighborhood of s , $N(s)$ (usually only if $f(s') - f(s) < 0$). If such a solution does not exist, then go to Step 6.
4. Replace the current solution s by the new solution s' ($s \leftarrow s'$).
5. Return to Step 3.
6. Stop the process.

The found final (resulting) solution is locally optimal with respect to the neighborhood function N .

Our empirical study deals with the grey pattern problem (GPP), which is a relevant optimization problem and a suitable platform for investigating local search algorithms. In the case of GPP, the solution set Π_n consists of all possible permutations of the integers from 1 to n . The goal is to find a permutation $p = (p(1), p(2), \dots, p(n)) \in \Pi_n$ that minimizes the following objective function [5, 6]:

$$z(p) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m b_{p(i)p(j)}; \quad (1)$$

where n is the problem size, $1 \leq m \leq n$, b_{kl} ($k, l = 1, \dots, n$) are the elements of the matrix $B = (b_{kl})_{n \times n}$. The values of these elements may be seen as distances between every pair of n objects. One of the applications of GPP is the formation of grey grids (frames) consisting of m black squares (points) and $n - m$ white squares. The coordinates of black squares are related to the permutation elements by the equations $x = ((p(i) - 1) \text{ modulo } n_2) + 1$ and $y = \lfloor (p(i) - 1) / n_2 \rfloor + 1$, where $i = 1, \dots, m$, $x = 1, \dots, n_2$, $y = 1, \dots, n_1$, $n_1 \times n_2 = n$ (proportion m / n is the degree (density) of greyness).

For the GPP, we use the following neighborhood functions: N_2 , $N_{2 \oplus 2}$, $N_{2 \oplus 2 \oplus 2}$. N_2 is defined as follows:

$$N_2(p) = \{p^\nabla \mid p^\nabla = p^{ij}, p^\nabla \in \Pi_n, i = 1, \dots, m, j = m + 1, \dots, n\}; \quad (2)$$

where $p^{ij}(k) = \begin{cases} p(k), & k \neq i, j \\ p(i), & k = j \\ p(j), & k = i \end{cases}$, $k = 1, \dots, n$; this means that p^{ij} is obtained from p by

exchanging the i th and the j th element in the given permutation p (so, the exploration of the neighborhood N_2 is limited to the change of one of the first m elements with one of the last $n - m$ elements in the permutation p). $N_{2 \oplus 2}$ is defined according to the following formula:

$$N_{2 \oplus 2}(p) = \left\{ p^{\nabla\nabla} \mid \begin{array}{l} p^{\nabla\nabla} = p^{ijrt}, p^{\nabla\nabla} \in \Pi_n, i = 1, \dots, m, j = m + 1, \dots, n, \\ r = (i \text{ modulo } m) + 1, t = \max((j \text{ modulo } n) + 1, m + 1) \end{array} \right\}; \quad (3)$$

$$\text{where } p^{ijrt}(k) = \begin{cases} p(k), k \neq i, j, r, t \\ p(i), k = j \\ p(j), k = i \\ p(r), k = t \\ p(t), k = r \end{cases}, k = 1, \dots, n.$$

$N_{2\oplus 2\oplus 2}$ is defined as follows:

$$N_{2\oplus 2\oplus 2}(p) = \left\{ p^{\nabla\nabla\nabla} \left| \begin{array}{l} p^{\nabla\nabla\nabla} = p^{ijrtuv}, p^{\nabla\nabla\nabla} \in \Pi_n, i = 1, \dots, m, j = m + 1, \dots, n, \\ r = (i \text{ modulo } m) + 1, t = \max((j \text{ modulo } n) + 1, m + 1), \\ u = (r \text{ modulo } m) + 1, v = \max((t \text{ modulo } n) + 1, m + 1) \end{array} \right. \right\}; \quad (4)$$

$$\text{where } p^{ijrtuv}(k) = \begin{cases} p(k), k \neq i, j, r, t, u, v \\ p(i), k = j \\ p(j), k = i \\ p(r), k = t \\ p(t), k = r \\ p(u), k = v \\ p(v), k = u \end{cases}, k = 1, \dots, n.$$

Let us denote by $\Delta z(p, p^{ij}) = z(p^{ij}) - z(p)$ the difference in the values of the objective function by interchanging the i th and the j th elements of the permutation p . $\Delta z(p, p^{ij})$ is calculated according to the equation [7]:

$$\Delta z(p, p^{ij}) = 2(c_{p(j)} - c_{p(i)} - b_{p(i)p(j)}), i = 1, \dots, m, j = m + 1, \dots, n; \quad (5)$$

where i and j denote the indices of the elements of the permutation and $c_{p(i)}$, $c_{p(j)}$ are the entries of an array C of size n . The entries of C are calculated once before starting the algorithm as follows:

$$c_k = \sum_{l=1}^m b_{kp(l)}, k = 1, \dots, n; \quad (6)$$

here, p is the starting solution. When using the neighborhood $N_{2\oplus 2}$, the difference $\Delta z(p, p^{ijrt})$ is equal to:

$$\Delta z(p, p^{ijrt}) = 2 \begin{pmatrix} c_{p(j)} - c_{p(i)} + c_{p(t)} - c_{p(r)} + b_{p(i)p(r)} + b_{p(j)p(t)} - \\ b_{p(i)p(j)} - b_{p(i)p(t)} - b_{p(r)p(j)} - b_{p(r)p(t)} \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Using the neighborhood $N_{2\oplus 2\oplus 2}$, the difference $\Delta z(p, p^{ijrtuv})$ is equal to:

$$\Delta z(p, p^{ijrtuv}) = 2 \begin{pmatrix} c_{p(j)} - c_{p(i)} + c_{p(t)} - c_{p(r)} + c_{p(v)} - c_{p(u)} + \\ b_{p(i)p(r)} + b_{p(i)p(u)} + b_{p(r)p(u)} + b_{p(j)p(t)} + b_{p(j)p(v)} + \\ b_{p(t)p(v)} - b_{p(i)p(j)} - b_{p(i)p(t)} - b_{p(i)p(v)} - b_{p(r)p(j)} - \\ b_{p(r)p(t)} - b_{p(r)p(v)} - b_{p(u)p(j)} - b_{p(u)p(t)} - b_{p(u)p(v)} \end{pmatrix}. \quad (8)$$

After interchanging the e th and the h th elements in the permutation p , the entries of C are updated using this relation:

$$c_k = c_k + b_{kp(e)} - b_{kp(h)}, k = 1, \dots, n. \quad (9)$$

1.3 EXPERIMENTS WITH LOCAL SEARCH ALGORITHMS

In this section, we present the results of the experimentation with the different implemented variants of the general local search algorithm. In our experiments, the computer with an Intel 1.70 GHz processor, 4GB RAM and 64-bit MS Windows

operating system was used. In the experiments, we used the GPP data sets (benchmark instances) of size 64 ($n = 64$), so the grey frames are of dimensions 8×8 , i.e., $n_1 = n_2 = 8$. By testing the algorithms, every algorithm variant is executed 5 times and the best found solution p^* among 5 runs is considered as a final result of the algorithm. The best found value is equal to $z(p^*)$ (see formula (1)).

For each best found analytical solution, the corresponding graphical frame exists (as said in Section 1.2). In the presented graphical illustrations (see Figure 6), grids are replicated 8 times horizontally and 8 times vertically. In addition, the cyan colour (as a background colour of the frame) is used instead of the white colour. The foreground colour is black. (According to the RGB colour model, $R = 0, G = 0, B = 0$ (for the black colour), and $R = 0, G = 255, B = 255$ (for the cyan colour).)

Algorithm LS

The pseudocode of the basic local search algorithm variant (LS) is presented in Figure 1. The results of the experiments with this algorithm are shown in Table 1.

```

procedure LS; //basic local search using neighbourhood  $N_2$ 
//input:  $n, m, B, p$  – current solution  $\diamond$  output:  $p$  – improved solution


---


begin
  calculate values of  $c$  (according to formula (6));
  repeat //cycle is repeated until local optimum with respect to the neighbourhood  $N_2$  is reached
     $\Delta_{min} := 0$ ; find  $\Delta_{min}$  and indices  $e, h$  of the interchanged elements using  $N_2$ ;
    if  $\Delta_{min} < 0$  then begin //the current solution is replaced by the new one
       $p := p^{eh}$ ; update values of  $c$  (according to formula (9))
    endif
  until  $\Delta_{min} \geq 0$ 
end.

```

Figure 1. Pseudocode of basic local search.

TABLE 1. RESULTS OF EXPERIMENTS WITH ALGORITHM LS

m^*	Best known value (BKV)**	Best found value (BFV)	Average value***	Deviation**** (%)	Average CPU time*
11	1237980	1237980	1246447	0.000	188
12	1516776	1531164	1542885	0.949	210
13	1855928	1855928	1861336	0.000	267
14	2202766	2213870	2216064	0.504	288
15	2583008	2583008	2586442	0.000	295
16	2970000	2979256	3062910	0.312	318
17	3563036	3572764	3636530	0.273	262
18	4161608	4184994	4230833	0.562	392
19	4783958	4783958	4818196	0.000	371
20	5408928	5420488	5453764	0.214	359

* – m - number of black squares (points);

** – best known values of the objective function are available at the web page: <http://www.personalas.ktu.lt/~alfmise/>;

*** – average value is calculated over 5 runs;

**** – deviation is calculated between best known values and best found values;

* – CPU time needed to find the best solution is in microseconds of 1.70GHz Intel computer.

Algorithm ELS1

The pseudocode of the enhanced local search algorithm variant (ELS1) is given in Figure 2. The results of the experiments with this algorithm are summarized in Table 2.

```

procedure ELS_1; //enhanced local search using neighbourhood  $N_{2@2}$  (first modification)
//input:  $n, m, B, p$  – current solution  $\diamond$  output:  $p$  – improved solution


---


begin
  calculate values of  $c$  (according to formula (6));
  repeat //cycle is repeated until local optimum with respect to the neighbourhood  $N_{2@2}$  is reached
     $\Delta_{min} := 0$ ; find  $\Delta_{min}$  and indices  $e_1, h_1, e_2, h_2$  of the interchanged elements using  $N_{2@2}$ ;
    if  $\Delta_{min} < 0$  then begin //the current solution is replaced by the new one
       $p := p^{e_1 h_1 e_2 h_2}$ ; update values of  $c$  (according to formula (9))
    endif
  until  $\Delta_{min} \geq 0$ 
end.

```

Figure 2. Pseudocode of enhanced local search (first modification).

TABLE 2.RESULTS OF EXPERIMENTS WITH ALGORITHM ELS1

m	Best known value (BKV)	Best found value (BFV)	Average value	Deviation (%)	Average CPU time
11	1237980	1259212	1285637	1.720	177
12	1516776	1589674	1630885	4.810	177
13	1855928	1888268	1946573	1.740	227
14	2202766	2309130	2340588	4.830	227
15	2583008	2719482	2771826	5.280	302
16	2970000	3225508	3261420	8.600	294
17	3563036	3753730	3796170	5.350	281
18	4161608	4301604	4377614	3.360	274
19	4783958	4914790	4938832	2.740	311
20	5408928	5554174	5612578	2.690	338

Using the algorithm ELS1, the best known ((pseudo-)optimal) values of the objective function were not found. The best solutions (nearest to the best known solutions) were obtained with $m = 11$, $m = 13$, $m = 19$, and $m = 20$.

```

procedure ELS_2; //enhanced local search using neighbourhoods  $N_2$  and  $N_{2@2}$ 
//input:  $n, m, B, p$  – current solution  $\diamond$  output:  $p$  – improved solution


---


begin
  calculate values of  $c$  (according to formula (6));  $flag := 0$ ;
  repeat //cycle is repeated until local optimum with respect to the neighbourhoods  $N_2$  and  $N_{2@2}$  is reached
     $\Delta_{min} := 0$ ;  $\Delta'_{min} := 0$ ;
    find  $\Delta_{min}$  and indices  $e, h$  of the interchanged elements using  $N_2$ ;  $flag := 1$ ;
    find  $\Delta'_{min}$  and indices  $e_1, h_1, e_2, h_2$  of the interchanged elements using  $N_{2@2}$ ;
    if  $\Delta'_{min} < \Delta_{min}$  then  $flag := 2$ ;
    if  $\Delta_{min} < 0 \vee \Delta'_{min} < 0$  then begin //the current solution is replaced by the new one
      if  $flag = 1$  then  $p := p^{eh}$  else  $p := p^{e_1h_1e_2h_2}$ ;
      update values of  $c$  (according to formula (9))
    endif
  until  $\Delta_{min} \geq 0 \wedge \Delta'_{min} \geq 0$ 
end.

```

Figure 3. Pseudocode of enhanced local search (second modification).

TABLE 3. RESULTS OF EXPERIMENTS WITH ALGORITHM ELS2

m	Best known value (BKV)	Best found value (BFV)	Average value	Deviation (%)	Average CPU time
11	1237980	1242648	1250607	0.377	337
12	1516776	1531164	1536233	0.949	357
13	1855928	1858710	1862248	0.150	458
14	2202766	2205838	2211527	0.139	462
15	2583008	2588116	2614599	0.198	637
16	2970000	2979256	3083517	0.312	482
17	3563036	3568116	3644085	0.143	513
18	4161608	4171012	4246595	0.226	632
19	4783958	4783958	4792795	0.000	604
20	5408928	5420100	5451442	0.207	583

Using the algorithm ELS2, the best known value was found only with $m = 19$.

Algorithm ELS2

We present the pseudocode of the second modification (the enhanced local search algorithm ELS2) in Figure 3. And we report the results of the experiments with this algorithm in Table 3.

```

procedure ELS_3; //enhanced local search using neighbourhood  $N_{2@2@2}$  (third modification)
//input:  $n, m, B, p$  – current solution  $\diamond$  output:  $p$  – improved solution


---


begin
  calculate values of  $c$  (according to formula (6));
  repeat //cycle is repeated until local optimum with respect to the neighbourhood  $N_{2@2@2}$  is reached
     $\Delta_{min} := 0$ ;
    find  $\Delta_{min}$  and indices  $e_1, h_1, e_2, h_2, e_3, h_3$  of the interchanged elements using  $N_{2@2@2}$ ;
    if  $\Delta_{min} < 0$  then begin //the current solution is replaced by the new one
       $p := p^{e_1h_1e_2h_2e_3h_3}$ ; update values of  $c$  (according to formula (9))
    endif
  until  $\Delta_{min} \geq 0$ 
end.

```

Figure 4. Pseudocode of enhanced local search (third modification).

TABLE 4. RESULTS OF EXPERIMENTS WITH ALGORITHM ELS3

m	Best known value (BKV)	Best found value (BFV)	Average value	Deviation (%)	Average CPU time
11	1237980	1279818	1312022	3.380	227
12	1516776	1609740	1660571	6.129	237
13	1855928	1962652	2001622	5.750	265
14	2202766	2305490	2414661	4.663	553
15	2583008	2854694	2895906	10.518	295
16	2970000	3325622	3340882	11.974	269
17	3563036	3754742	3927632	5.380	252
18	4161608	4375906	4408210	5.149	398
19	4783958	5028806	5064264	5.118	369
20	5408928	5691592	5727097	5.226	456

Using the algorithm ELS3, the best known values were not found. The minimal deviation was obtained with $m = 11$.

Algorithm ELS3

We give the pseudocode of the third modification (the enhanced local search algorithm ELS3) in Figure 4. We also are presenting the results of the experiments with this algorithm in Table 4.

Algorithm ELS4

The random mutation operation is implemented in the algorithm ELS4 (iterated local search algorithm). Mutations are based on random pairwise interchanges of the elements of a permutation by selecting two elements at random and swapping them [8, 9]. The number of random interchanges is defined by the parameter μ (the mutation rate).

The pseudocode of ELS4 is provided in Figure 5. The results of the experiments with this algorithm are reported in Table 5.

```

procedure ELS_4; //iterated local search using neighbourhood  $N_2$ 
//input:  $n, m, B, \mu, p$  – current solution  $\diamond$  output:  $p^*$  – best found solution


---


begin
   $number\_of\_iterations := \mu; p^* := p;$ 
  for  $iteration\_index := 1$  to  $number\_of\_iterations$  do begin
    calculate values of  $c$  (according to formula (6));
    repeat //cycle is repeated until local optimum with respect to the neighbourhood  $N_2$  is reached
       $\Delta_{min} := 0;$  find  $\Delta_{min}$  and indices  $e, h$  of the interchanged elements using  $N_2;$ 
      if  $\Delta_{min} < 0$  then begin //the current solution is replaced by the new one
         $p := p^{eh};$  update values of  $c$  (according to formula (9))
        if  $z(p) < z(p^*)$  then  $p^* := p$  //save the best found solution
      endif
    until  $\Delta_{min} \geq 0;$ 
    apply random mutation procedure to  $p$ , get mutated solution  $p$  (new current solution)
  endfor
end.

```

Figure 5. Pseudocode of enhanced local search (fourth modification – iterated local search)

TABLE 5. RESULTS OF EXPERIMENTS WITH ALGORITHM ELS4

m	Best known value (BKV)	Best found value (BFV)	Average value	Deviation (%)	Average time
11	1237980	1237980	1239847	0.000	1158
12	1516776	1516776	1529067	0.000	1304
13	1855928	1855928	1856272	0.000	1500
14	2202766	2202766	2208066	0.000	1634
15	2583008	2583008	2586073	0.000	1926
16	2970000	2979256	2994569	0.312	1834
17	3563036	3572764	3610316	0.273	1630
18	4161608	4161608	4185317	0.000	1864
19	4783958	4783958	4794150	0.000	2034
20	5408928	5420488	5434706	0.214	2308

Using the algorithm ELS4, the best known ((pseudo-)optimal) solutions were found with $m = 11$, $m = 12$, $m = 13$, $m = 14$, $m = 15$, $m = 18$, and $m = 19$.

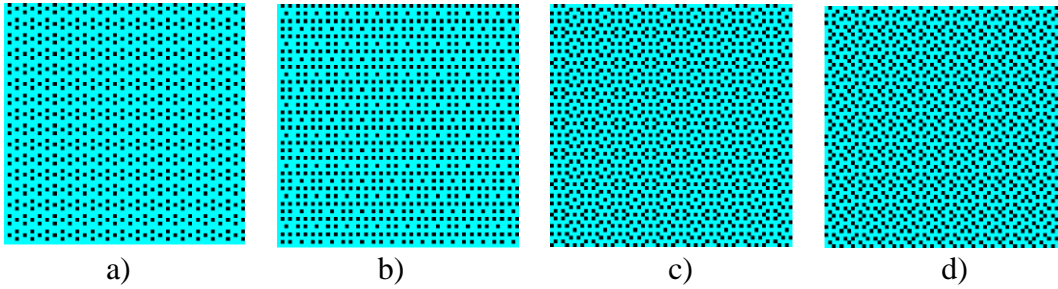


Figure 6. Illustration of 2D frames ($n = 64$): a) $m = 12$, b) $m = 14$, c) $m = 18$, d) $m = 19$.

Comparison of different algorithm variants

We have compared the average run time (CPU time) and the deviation of the obtained solutions from the (pseudo-)optimal solutions. The deviation is calculated by the equation: $\delta = 100((BFV - BKV)/BKV)$ [%]; here, BFV is the best found value over 5 runs, BKV – the best known value. The results of the comparison are depicted in Figures 7, 8.

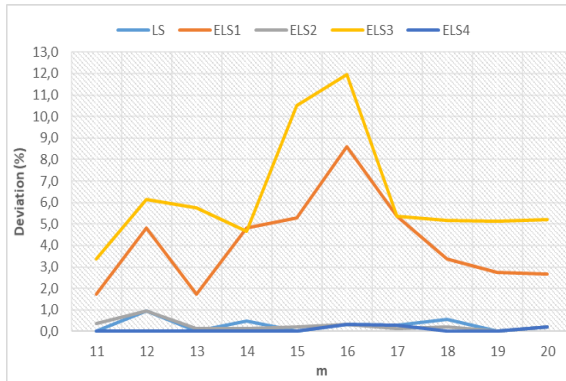


Figure 7. Comparison of deviation.

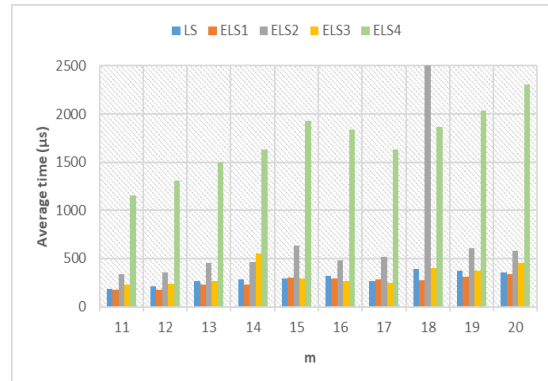


Figure 8. Comparison of CPU time.

CONCLUSION

In this work, we have presented several variants of local search algorithms oriented for the permutation-based combinatorial optimization problems.

We have implemented different local search modifications and carried out empirical (computational) experiments in order to find out what is the variance of the quality of solutions produced by these modifications. The summarized results from this study demonstrate that the iterated local search algorithm integrated with mutation operation enables to achieve better solutions than the other examined local search algorithms.

Implementing other mutation procedures or incorporating the iterated local search algorithm into meta-heuristics like hybrid genetic algorithms could be one of the promising directions of the future research.

REFERENCES

- [1] Misevičius, T. Blažauskas, J. Blonskis and J. Smolinskas, „An overview of some heuristic algorithms for combinatorial optimization problems,“ Inform. Technol. Contr. 30, pp. 21-29, 2004.
- [2] Ch. Blum, A. Roli. “Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison”, ACM Comput. Surv. 35, 3, pp. 268-308, 2003.
- [3] Z. Michalewicz, D.B. Fogel, “How to Solve It: Modern Heuristics,” Springer, Berlin-Heidelberg, 2000.
- [4] I.H. Osman, J.P. Kelly, “Meta-heuristics: an overview”, In I.H. Osman, J.P. Kelly (eds.), Meta-Heuristics: Theory and Applications, Kluwer, Norwell, pp. 1-6, 1996.
- [5] Misevičius, D. Rubliauskas, “Performance of hybrid genetic algorithm for the grey pattern problem,” Inform. Technol. Contr. 34, pp. 15-24, 2005.
- [6] E. Taillard, “Comparison of iterative searches for the quadratic assignment problem,” Location Science 3, pp. 87-105, 1995.
- [7] Misevičius, “Generation of grey patterns using an improved genetic evolutionary algorithm: some new results,” Inform. Technol. Contr. 40, pp. 330-343, 2011.
- [8] Misevičius, “An implementation of the iterated tabu search algorithm for the quadratic assignment problem” OR Spectrum 34, pp. 665-690, 2012.
- [9] Misevičius, E. Guogis and E. Stanevičienė, “Computational algorithmic generation of high-quality colour patterns,” Proceedings, T. Skersys, R. Butleris and R. Butkienė (eds.), Springer, Berlin-Heidelberg, pp. 285-296, 2013.

LOKALIOJO OPTIMIZAVIMO METODŲ EMPIRINIS TYRIMAS

Evelina Stanevičienė, Alfonsas Misevičius

Lokalsiosios paieškos metodai yra gana populiarūs sprendžiant kombinatorinio optimizavimo uždavinius. Šiame darbe aprašomi modifikuoti lokalsiosios paieškos algoritmų variantai. Šios modifikacijos buvo pritaikytos vienam iš kombinatorinių uždavinių – pilkų šablonų formavimo uždaviniui. Empiriniu-eksperimentiniu būdu gauti algoritmų modifikacijų rezultatai liudija šių algoritmų taikymo efektyvumą.

DISTANCE LEARNING SITUATION IN SCHOOLS OF GENERAL EDUCATION IN KLAIPEDA

Inesa Sereikaite¹, Ausra Urbaityte¹

¹*Kaunas University of Technology, Lithuania*

Abstract. Emigration, health problems, troubles in adapting to society, professional career aspirations, learning problems and other reasons make groups of students to interrupt their studies and lose a right to participate in the process of formal education. Distance learning is one of the newer teaching alternatives which can bring back students' that got marginalized from educational opportunities. This article analyzes the situation of distance education in schools of general education in Klaipeda, Lithuania. The main goal of the research is to overview distance learning situation in Klaipeda's schools of general education and assess the need of distance learning based on a questionnaire's results. The questionnaire was aimed towards teachers.

Keywords: distance learning, education, schools of general education.

INTRODUCTION

Emigration, health problems, troubles in adapting to society, professional career aspirations, learning problems and other reasons make groups of students to interrupt their studies and lose a right to participate in the process of formal education. Because of these reasons, a necessity of other learning ways and methods rises. The development of information technology and people's increased computer literacy form conditions necessary to create and use more flexible teaching and learning programs and methods which would prioritize a student's needs. Distance learning is one of the newer teaching alternatives which can bring back students' that got marginalized from educational opportunities and ensure equal opportunities to learn and improve. It's defined [1] as a teaching and learning system where students don't need to participate physically in the classroom and can choose their own learning phase. It can be delivered virtually anywhere and anytime using information and communication technologies [1, 2]. But possibilities of distance learning are limited in Lithuania. The development of distance learning is a complicated process which requires a lot of different resources. It's the reason why distance learning in Lithuania is implemented mainly in the schools of bigger cities: Vilnius, Klaipeda [3], Siauliai and others.

This article analyzes the situation of distance education in schools of general education in Klaipeda, Lithuania. It's organization possibilities, advantages and disadvantages and teachers' opinion about distance learning in general.

1.1 DISTANCE LEARNING IN SCHOOLS OF GENERAL EDUCATION IN KLAIPEDA

According to Ministry of Education's specialists, the number of students, which learn in a distance way, is increasing. In 2013, in Lithuania, 847 children were distance learning students, in 2016, 2304 students had distance education. 1197 of them were living abroad [6]. 2012 is marked as the beginning of distance learning in Klaipeda's

schools. Klaipeda Baltija gymnasium and Vyturys progymnasium were the first schools which started to organize distance learning. Today, there are five schools of general education which provide distance learning in Klaipeda [4, 6]. They are Klaipeda Baltija gymnasium, Vyturys progymnasium, Klaipeda Zaliakalnis gymnasium, Aitvaras gymnasium and Klaipeda Lyceum [2, 5].

The distance learning is conducted in two ways in Klaipeda's schools of general education. A student can learn in a group form or alone. In both forms, students are communicating with teachers using information and communication technologies, participating periodically in group or individual consultations by sending emails, using Skype or other programs, learning common or "Lithuanistic education" subjects such as the Lithuanian language, history, geography, the world's insight [7, 8]. In a group form, students can only learn if a required amount of persons join the group, and if a student is living abroad, parents have to declare their living place and that children aren't attending local schools [2, 7, 8].

In Klaipeda's schools, distance learning courses with all necessary learning material and tasks are stored in a virtual learning environment named Moodle. Distance learning courses consist out of texts, online lessons, videos, interactive assignments, digital summaries and tests. The presented distance learning material is structured and divided into lessons of different subjects with an estimated duration of time [3, 8]. Schools' teachers and distance learning organizers prepare the learning base. Every student must have a computer, a strong internet connection, a printer and a scanner. A webcam and a microphone are necessary for a more productive and comfortable educational process.

1.2 RESEARCH RESULTS

The main goal of the research is to overview distance learning situation in Klaipeda's schools of general education and assess the need of distance learning. The questionnaire was designed to collect information from general education teachers about their distance learning experiences, expertise and use in teaching, their attitudes towards the distance learning as a form of teaching.

The survey consisted of 18 questions. Respondents were recruited through a set of notices posted on social media platforms. All instructions and used terms explanations were given by text at the beginning. Participation was voluntary and all respondents were anonymous. The survey was dedicated to general education teachers working in Klaipeda, Lithuania. Quantitative methods were used in this study. The data was collected from an online survey and paper questionnaires. Microsoft Office Excel was used to process the collected data.

There were 25 responses (22 women – 88 % and 3 men – 12 %). Among the total of 25 respondents, 40 % work in gymnasiums, 36 % in lower secondary schools, 16 % in progymnasiums and 8 % of respondents are teachers in primary schools. It can be concluded that the results of questionnaire mostly will reflect on distance learning situation in gymnasiums and secondary schools. Regarding the answers about teaching focus, 48 % of respondents are teaching secondary subjects, 44 % are class teachers and 8 % of survey participants specialize in both areas.

Respondents were asked if distance learning is applied in their workplaces. The survey found out that only 20 % of participants educational institutions' provide distance learning and in 80 % of respondents workplaces' distance learning isn't organized. It can be assumed that other forms of education (i.e. traditional learning, blended learning, etc.) dominate in Klaipeda's schools of general education.

The results of next question, regarding virtual learning environment (VLE) usage in respondents' schools show that in 20 % of participants workplaces VLE is used. As it was expected, all the respondents' schools which organize distance learning, also use a VLE, according to the answers of a questionnaire. It can be indicated that in those educational institutions VLE is used a main learning space in distance learning.

Very few (8 %) respondents organize distance learning. It can be concluded that's there is a lack of distance learning specialists' in Klaipeda's schools of general education, teachers aren't introduced to distance learning methods and specifics.

Respondents were also asked which type of distance learning would be the most effective in their classes. The majority of respondents (48 %) selected blended distance learning which combines elements of both synchronous and asynchronous distance learning, synchronous distance learning was chosen by 32 % of respondents, 16 % of respondents selected asynchronous distance learning and 4 % didn't have an opinion.

Next question answers responses related to the necessity of distance learning in respondents' classes indicates that more than the half of the respondents (64 %) believe that their students don't need distance learning, 28 % of respondents think that distance learning is needed in their classes and 8 % don't have an opinion on this matter.

Fig. 1 shows which groups of students require distance learning the most. The results of survey show that distance learning is the most important for students which have health problems, i.e. having treatment in a hospital or sanatorium (44 %), having a disability (28 %), having specific psychological communication problems (24 %). 20 % of respondents replied "Other", specifying students living in foreign countries.

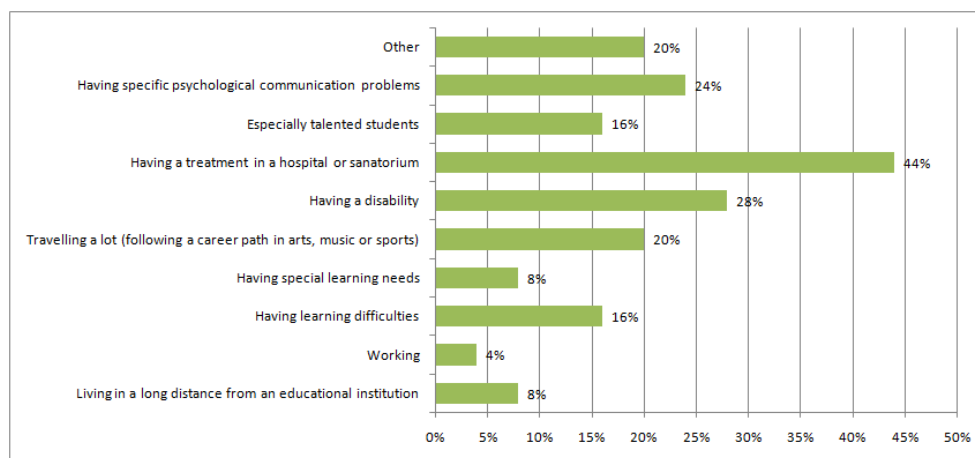


Figure 1. Respondents' opinion which students' groups require distance learning the most (a percentage of respondents which agree on the statement).

Fig. 2 shows distribution of responses to which distance learning tools are considered the most efficient in the educational process. The replies show that all of the respondents agree on the statement that the learning material is one of the most effective learning tools, 76 % of them selected the knowledge assessment tools. 40 % of respondents selected "Other", specifying interactive learning tools.

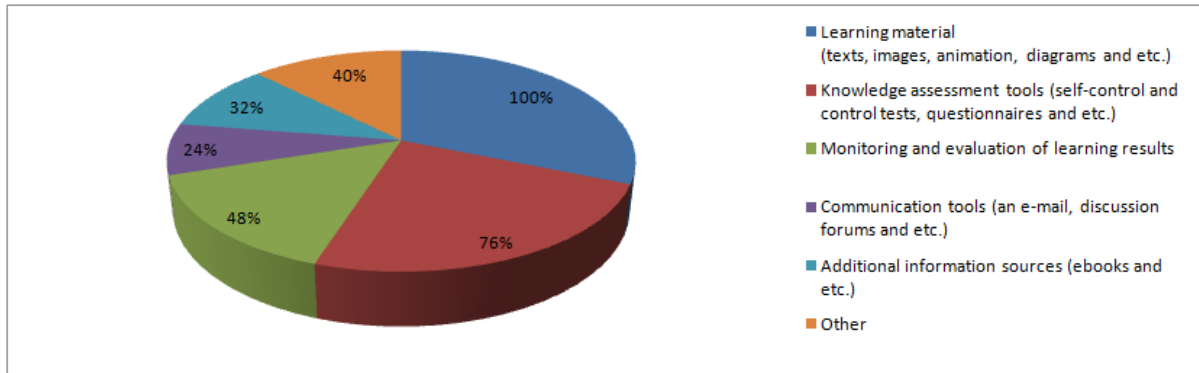


Figure 2. Distance learning tools which are the most effective in the process of teaching (a percentage of respondents which agree on the statement).

Fig 3. indicates that the main conditions of distance learning organization in schools of general education in Klaipeda are information and communication technologies (80 %), teachers' motivation and preparation (72 %), technical equipment (64 %), students and their parents' interest in distance learning (60 %) and funds education organization (56 %). 24% of respondents chose "Other“, mentioning students' motivation.

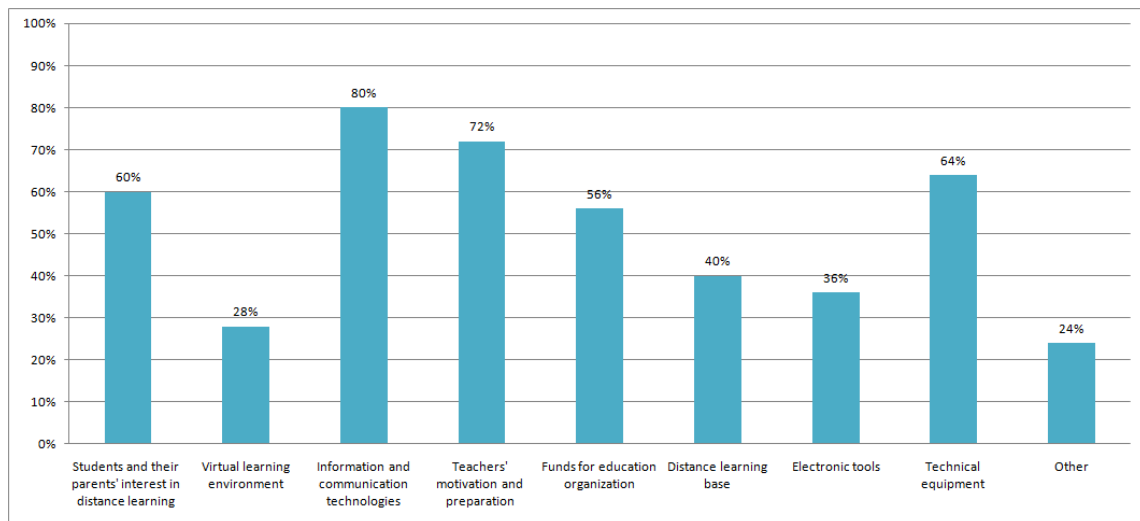


Figure 3. Main conditions of distance learning organization in respondents' workplaces.

The next question – Which subjects are suitable to be taught in a distance learning form? Majority of respondents chose subjects of "Lithuanistic education": world's insight (40 %), the Lithuanian language (32 %), history (24 %) and geography (12 %). Roughly a one third of all respondents excluded several basic subjects – mathematics (36 %) and foreign language (36 %), as suitable to be taught in a form of distance learning. These results indicate that not all learning subjects can be successfully covered in a distance learning way. The most efficient would be teaching subjects which doesn't require special physical equipment or tools that can't be accessed in distance learning.

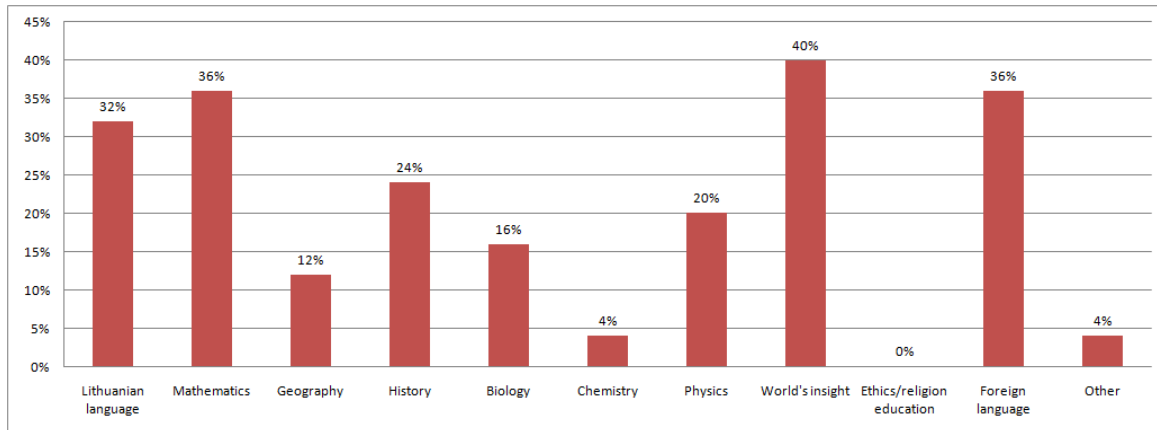


Figure 4. Which subjects are suitable to be taught in a distance learning form in your school? (a percentage of respondents which agree on the statement).

Responses related to advantages of distance learning aimed towards students were distributed (fig. 4) among a possibility to study in a distance (56 % of respondents selected the statement), studying at their own pace and time (36 % of respondents selected the statement), very few respondents (8 %) selected a possibility to study online. The survey's data indicates that in Klaipeda's schools of general education distance learning is provided to students which are living in a long distance, i.e. in foreign countries. As for the disadvantages of distance learning, 32 % of teachers agreed that's hard to keep a high teaching quality in distance learning program, 24 % of respondents mentioned difficulties, rising when making a schedule, a one fifth of respondents replied that it's hard to keep students' motivation.

Fig. 5 shows indicates that one of the biggest obstacles to implement distance learning in respondents' workplaces is a low demand of distance learning. Majority of respondents (56 %) chose the option. 44 % of respondents agreed that keeping students' "honesty" is an obstacle as well, 40 % of respondents selected the lack of finances.

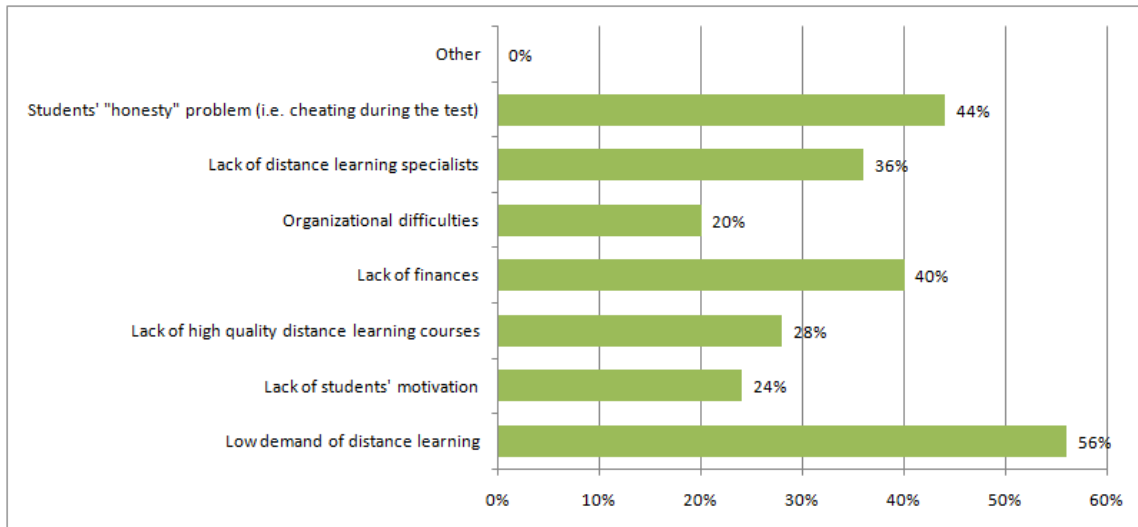


Figure 5. Distribution of the biggest obstacles to implement distance learning in respondents' workplaces (a percentage of respondents which agree on the statement).

Fig. 6 shows distribution of responses to a question – In your opinion, which learning form is the most effective? Even 40 % of respondents think that blended learning is one of the best learning forms, roughly 1/3 of respondents (28 %) support traditional learning, 16 % of teachers were in favor of e-learning, 12 % of respondents selected distance learning and 4 % – virtual learning. Low popularity of distance learning among teachers can be explained with rising difficulties when organizing distance learning. By providing distance learning, teachers need to put a lot of effort, time and work. The creation of high quality distance learning courses is a difficult task too.

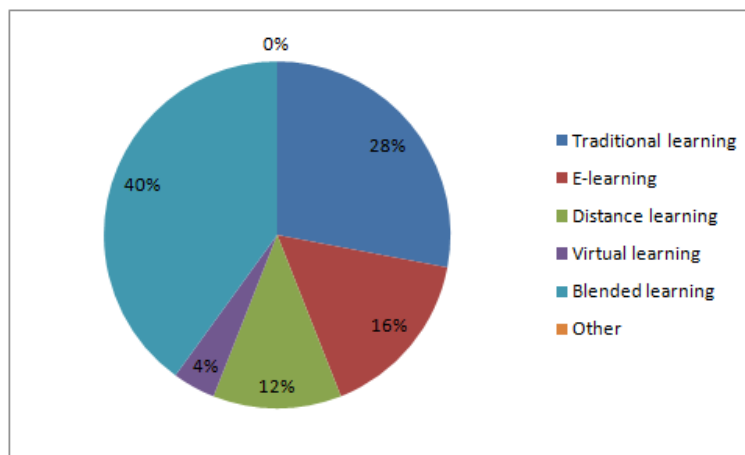


Figure 6. In your opinion, which learning form is the most effective?

The last question – Is distance learning needed in a school where you are working? In one of previous questions only 28 % of respondents thought that distance learning is

needed in their classes, but more than half of the respondents (56 %) believe that distance learning would be necessary in their workplaces.

CONCLUSION

Results of the research on distance learning situation in Klaipeda's schools of general education mostly reflect on distance learning situation in gymnasiums and secondary schools. According to the research, distance learning is mostly necessary for students which have various health problems and can't participate physically in lessons.

Teachers in Klaipeda's schools are in favor of other learning systems (i.e. blended learning, traditional learning and etc.) instead of distance learning. According to the study, the biggest advantages of distance learning are a possibility to study at own pace and time in a distance and the disadvantage is a difficulty to check and control students' behavior.

In respondents' opinion, distance learning can be successfully applied in teaching basic subjects or "Lithuanistic education" subjects which consist out of world's insight, the Lithuanian language, history and geography using blended distance learning and distance learning tools: learning material, knowledge assessment tools. Information and communication technologies, teachers' motivation and preparation, the demand of distance learning, technical equipment and finances are necessary for distance learning organization in Klaipeda's schools of general education.

REFERENCES

- [1] KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS TARYBA, "Sprendimas dėl Klaipėdos miesto savivaldybės bendrojo ugdymo mokyklų tinklo pertvarkos 2016–2020 metų bendrojo plano patvirtinimo" Nr. T2-119, April 2016.
- [2] Gudinas and S. Strolaitė, "Švietimo kokybės ir regioninės politikos departamento informacinis biuletėnis. Mokymosi formos ir mokymo būdai," Nr. 4, 2012.
- [3] Vaičiūnaitė and others, "Švietimo problemos analizė. Nuotolinis mokymasis: mokymosi galimybių išplėtimas," Nr. 9 (73), 2012.
- [4] Dykoviėnė, "Emigrantų vaikams – nuotolinis mokymas," 2012.
- [5] KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS TARYBA, "Sprendimas dėl Klaipėdos miesto savivaldybės bendrojo ugdymo mokyklų tinklo pertvarkos 2012-2015 metų bendrojo plano patvirtinimo," Nr. T2-1, January 2012.
- [6] Ruškutė and E. Piekienė, "Klaipėdos mokyklose – nuotolinis mokymas," 2012.
- [7] LIETUVOS RESPUBLIKOS ŠVIETIMO IR MOKSLO MINISTERIJA, "Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymas dėl mokymosi formų ir mokymo organizavimo tvarkos aprašo patvirtinimo," Nr. V-1049, June 2012.
- [8] J. Petronytė, "Kaip mokosi Lietuvos vaikai užsienyje?" 2016.

NUOTOLINIO MOKYMOSI SITUACIJA BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOSE, KLAIPĖJOJE

Inesa Sereikaitė, Aušra Urbaitytė

Dėl emigracijos, sveikatos sutrikimų, problemų adaptuojantis visuomenėje, profesionalios karjeros siekių, mokymosi sunkumų ir kitų priežasčių mokiniai nutraukia ugdymo procesą ir praranda savo teisę dalyvauti formaliajame švietime. Nuotolinis mokymas yra viena iš naujesnių mokymo alternatyvų, kuri gali sugrąžinti mokinius, netekusius mokymosi galimybių. Šiame straipsnyje yra analizuojama nuotolinio mokymo situacija Klaipėdos miesto bendrojo lavinimo mokyklose Lietuvoje. Pagrindinis tyrimo tikslas yra apžvelgti nuotolinio mokymo situaciją Klaipėdos bendrojo ugdymo mokyklose ir įvertinti nuotolinio mokymo poreikį, remiantis atliktos Klaipėdos mokytojų apklausos klausimyno rezultatais.

ATVIROJO MOKSLO ĮGYVENDINIMO PRIELAIDOS

Gintarė Tautkevičienė¹, Ieva Cesevičiūtė¹, Rasa Dovidonytė¹

¹*Kauno technologijos universitetas, Lietuva*

Santrauka. Atvirasis mokslas apima sritis, susijusias su atvirojo mokslo ir švietimo komunikacija nuo publikacijų ir mokslo duomenų atvėrimo iki atvirų programinių kodų, modelių, metodų bei atvirojo recenzavimo proceso. Tyrimus finansuojančios institucijos tyrėjams kelia reikalavimus tiek dėl mokslo publikacijų skelbimo atvirosios prieigos žurnaluose ir/ar talpyklose, tiek dėl mokslo duomenų paskelbimo atvirojoje prieigoje. Taip siekiama paskatinti spartesnę mokslo vystymąsi ir žinių panaudojimą ekonominiam ir mokslo vystymuisi. Visgi, nepaisant didelio įvairių suinteresuotų grupių palaikymo ir skatinimo, atvirojo mokslo įgyvendinimas vyksta lėtai, dažnai susiduriama su įvairiomis kliūtimis ir barjeriais. Šis straipsnis apžvelgia atvirojo mokslo sampratą ir jo įgyvendinimo prielaidas ir jų raišką Lietuvoje.

Raktiniai žodžiai: Mokslinė komunikacija, atvirasis mokslas, atviroji prieiga, mokslo duomenų valdymas

ĮVADAS

Žinių kūrimas, naudojimas ir dalijimasis žiniomis yra esminis šiuolaikinės visuomenės veiklos pagrindas. Mokslas ilgą laiką buvo santykinai uždaras, orientuotas į konkrečią discipliną ar sritį. Pastaraisiais dešimtmečiais vyksta ženklūs pokyčiai, kurie sąlygoja mokslo tapimą labiau prieinamu, atviresniu ir tarpdisciplininiu [1]. Šiuos pokyčius lemia tiek vystymasis skaitmeninių technologijų, suteikiančių naujas priemones informacijos kūrimui, saugojimui, bendravimui ir komunikacijai, tiek inovacijų poreikis ir visuomenėje vykstantys socialiniai pokyčiai.

Europos Komisijos dokumentuose akcentuojama, kad perėjimas prie atvirojo mokslo sistemos sąlygoja šalių konkurencinį pranašumą, spartesnę vystymąsi ir inovacijas, visuomenės įsitraukimą į žinių kūrimą ir naudojimą [1–3]. Todėl mokslinių tyrimų rezultatai, finansuojami institucijų ir viešosiomis lėšomis, turi būti prieinami prieigai ir pakartotinam naudojimui.

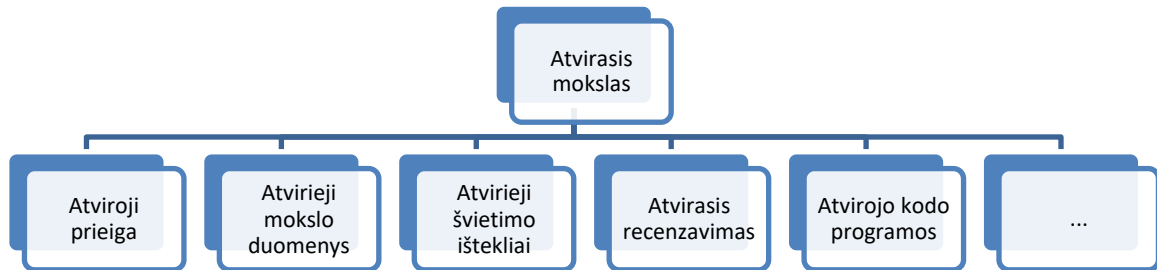
Šio straipsnio tikslas – pristatyti atvirojo mokslo įgyvendinimo prielaidas.

Pirmame straipsnio skyriuje pristatoma atvirojo mokslo samprata ir bruožai. Antrame skyriuje apžvelgiamos prielaidos, įgalinančios ir skatinančios atvirojo mokslo įgyvendinimą. Trečiame skyriuje apžvelgiama atvirojo mokslo įgyvendinimo situacija Lietuvoje.

1.1 ATVIROJO MOKSLO SAMPRATA IR BRUOŽAI

Atvirasis mokslas - tai globalus judėjimas ir mokslinių tyrimų veiklos transformacija, daranti poveikį mokslinių tyrimų vykdymui ir mokslinės veiklos organizavimo metodams. Atvirasis mokslas, suteikdamas prieigą prie mokslo rezultatų bei įgalindamas mokslinio tyrimo ir kokybės užtikrinimo procesų skaidrumą, skatina mokslo progresą ir inovacijas [2]. Atvirojo mokslo idėja iš esmės keičia supratimą apie mokslo žinių kūrimą ir jų sklaidą. Identifikuojami trys esminiai atvirojo mokslo aspektai: 1) jo santykis su skaitmeninėmis technologijomis; 2) idėja, kad atvirasis mokslas tyrinėja besikeičiančią mokslinių tyrimų praktiką ir jos įtaką visai mokslinių tyrimų sistemai; 3) ypatinga svarba tenka vizijai, kad mokslas vykdomas veiklos bendruomenėse [4].

Atvirasis mokslas apima visą mokslinių tyrimų ciklą nuo konceptualizavimo iki analizės ir mokslinių tyrimų rezultatų publikavimo. Atvirojo mokslo idėja yra susijusi su įvairiomis iniciatyvomis: atvirąja prieiga, atviraisiais duomenimis, atviruoju recenzavimu, atvirojo kodo programomis, atvirąja valdžia, alternatyvios mokslo vertinimo priemonėmis, atvirojo mokslo infrastruktūromis ir kt. (1 pav.) [5].



1 pav. Atvirojo mokslo elementai

Atvirasis mokslas akcentuoja mokslininkų bendradarbiavimą ir dalijimąsi žiniomis, atveriant jas pasaulinei mokslo bendruomenei. Keičiasi institucijų santykis su verslo įmonėmis ir visuomene – siekiama didesnio naujai sukurtų žinių prieinamumo, poveikio ekonominiam ir socialiniams visuomenės vystymuisi, visuomenės įsitraukimo į žinių kūrimą ir naudojimą. Moed (2016) teigimu „atvirasis mokslas keičia mokslinių tyrimų metodus, skatindamas juos tapti atviresniais, įtraukiančiais ir tarpdisciplininiais. Taigi, atvirasis mokslas skatina atvirąją prieigą prie mokslo duomenų ir mokslo publikacijų užtikrinant aukštą mokslinių tyrimų integraciją“ [1].

Taigi, atvirojo mokslo tikslas paskatinti bendradarbiauti ir prisidėti prie bendrų žinių kūrimo, užtikrinant atvirą prieigą prie mokslo duomenų, tyrimų protokolų ir kitų mokslinių tyrimų procesų taip, kad būtų užtikrinta sklaida, pakartotinis panaudojimas, atkartojamumas, visuomenės įtraukimas į mokslo žinių kūrimą ir sklaidą, inovacijų skatinimas ir kt. [3].

1.2 ATVIROJO MOKSLO ĮGYVENDINIMO SĄLYGOS

Nors atvirasis mokslas sulaukia paramos tiek tarp mokslo administratorių, tiek tarp pačių mokslininkų, tačiau egzistuoja instituciniai ir kultūriniai barjerai, stabdantys mokslo žinių ir duomenų atvirumą. Nepakankamos investicijos į žinias ir duomenų infrastruktūras taip pat stabdo atvirojo mokslo vystymąsi. Finansuojančių institucijų reikalavimai, intelektinės nuosavybės ir autorių teisių ribojimai gali sukurti barjerus, ribojančius prieigą prie mokslo duomenų ir publikacijų.

Mokslo organizavimas pagal mokslo disciplinas sukuria barjerus žinių mainams tarp atskirų mokslo krypčių, taip pat tarp mokslininkų ir visuomenės. Skirtingos mokslo sritys pasižymi fragmentaciją ir duomenų įvairove, jų dydžiu, todėl duomenų saugojimo infrastuktūrai keliami skirtingi reikalavimai. Tam įtaką daro pirmiausiai instituciniai veiksniai, leidėjų reikalavimai (pvz., žurnalų reikalavimas atverti duomenis), asmeninio požiūrio ir nuostatų dėl atvirojo mokslo. Dauguma mokslininkų nori turėti prieigą prie

kitų atliktų tyrimų duomenų, tačiau tik nedaugelis jų nori atverti savo tyrimų duomenis [6].

Mokslininkų sprendimas dalytis mokslo duomenimis taip pat priklauso nuo mokslo vertinimo sistemos, užtikrinančios karjeros, atlygio ir mokslinės konkurencijos galimybes [7]. Formali mokslo vertinimo sistema neskatina mokslininkus dalintis žiniomis su kitais, kadangi vertinamos tik publikacijos, citavimo rodikliai.

Mokslinių tyrimų duomenys, finansuojami iš viešųjų lėšų, turi būti viešai prieinami, jeigu tai neprieštarauja intelektinės nuosavybės, asmens duomenų apsaugos, konfidencialumo, saugos ir kt. reikalavimas, t. y. turi būti „duomenys atviri, kiek įmanoma, apsaugoti, kiek būtina“ [1]. Siekiant užtikrinti duomenų atvirumą, jie turi atitikti duomenų suderinamumo principus (FAIR: findable, accessible, interoperable, reusable): atrandami, pasiekiami, suderinami ir pakartotinai panaudojami [8], [9]. Todėl užtikrinant duomenų ilgalaikį saugojimą ir tvarkymą, juos aprašantys duomenys turi būti parengti pagal tarptautinius standartus.

Atveriant duomenis susiduriama su duomenų tvarkymo problemomis. Tvarkant duomenis reikalingos atitinkamos žinios ir patirtis, specialistai (duomenų tvarkytojai, analitikai, ekspertai), sugebantys parengti duomenis pagal FAIR principus. Tinkamas duomenų valdymas, duomenų sutvarkymas, pagalba mokslininkams yra ne galutinis tikslas, bet būtina sąlyga užtikrinant duomenų atrandamumą ir inovacijas [9].

Taigi atvirojo mokslo principų įgyvendinimui reikalingos sąlygos, įgalinančios ir skatinančios atvirojo mokslo plėtrą:

- strateginės nuostatos ir jų įgyvendinimas (ES, nacionalinė ir institucinė teisinė bazė);
- infrastruktūra (mokslo publikacijų ir mokslo duomenų talpyklos) ir paslaugos;
- kompetencija (įgūdžiai straipsnių publikavimui; kompetencija darbui su duomenimis ir duomenų valdymu; bendroji profesinė kompetencija; piliečių mokslas).

1.3 ATVIROJO MOKSLO ĮGYVENDINIMO PRIELAIDOS LIETUVOJE

Pagrindinės mokslinius tyrimus finansuojančios institucijos: Europos Komisija (EC), Europos mokslinių tyrimų erdvė (ERA) yra patvirtinę atvirosios prieigos nuostatas ir mandatus. 7BP (2007-2013) buvo paskelbtas atvirosios prieigos pilotas 7 mokslo sritims. Horizontas2020 programoje atvirosios prieigos reikalavimas tapo privalomu visoms mokslų sritims, taip pat papildytas atvirųjų duomenų pilotas [3]. Europos Sąjungos šalys yra įpareigos atvirosios prieigos nuostatas įgyvendinti savo šalyse [10].

Lietuvoje reikalavimas skelbti mokslinių tyrimų rezultatus viešai reglamentuojamas Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatyme. Šio įstatymo straipsnis „Mokslinės veiklos rezultatų viešumas“ (2009 m. balandžio 30 d., 45 straipsnis, 2016 m. liepos 15 d., 51 straipsnis) [11] teigia: „siekiant užtikrinti valstybės biudžeto lėšomis atliekamų mokslinių tyrimų kokybę, valstybės biudžeto lėšų panaudojimo skaidrumą, paskatinti mokslo pažangą, visi mokslo ir studijų institucijose valstybės biudžeto lėšomis atliekamų mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros rezultatai turi būti skelbiami viešai (interneto svetainėje ir kitais būdais), kiek tai neprieštarauja intelektinės nuosavybės ir komercinių

ar valstybės ir tarnybos paslapčių apsaugą reglamentuojantiems teisės aktams.“ Šis įstatyme įteisintas straipsnis yra rekomendacinio, o privalomojo pobūdžio, todėl Lietuvos mokslo ir studijų institucijos, veikdamos kaip autonomiški juridiniai vienetai, atskirai pasitvirtino atvirosios prieigos prie mokslo publikacijų ir mokslinių tyrimų duomenų nuostatus.

Nuo 2016 m. vasario 29 d. Lietuvos mokslo taryba (projekto PASTEUR4OA partneris) paskelbė nutarimą „Dėl atvirosios prieigos prie mokslo publikacijų ir duomenų gairių patvirtinimo“ [12], kuris nukreiptas į šio fondo paramą gaunančius tyrėju ir jų tyrimų duomenis. Duomenys turi būti išsaugoti ne trumpiau kaip 5 metus pasibaigus projektui, privaloma pateikti duomenų valdymo planą. Gairių įgyvendinimui nustatytas pereinamasis laikotarpis iki 2020 m. gruodžio 31 d.

Atvirosios prieigos politikos registre *ROARMAP* [13] iki 2017 m. gruodžio 31 d. buvo užregistruoti 8 atvirosios prieigos nuostatas reglamentuojantys dokumentai, iš kurių 3 – rekomendacinio pobūdžio. 2017 m. kovo mėn. atlikta Lietuvos mokslo ir studijų institucijų apklausa parodė institucijų pasirengimą atitikti Europos Komisijos rekomendacijas dėl atvirosios prieigos. Duomenys patikslinti 2017 m. lapkričio mėn. Atsakymus pateikė 21 mokslo ir studijų institucija: 12 universitetų, 6 – kolegijos, 2 – mokslo institutai, 1 – kito tipo institucija. Mokslo publikacijas atvirosios prieigos talpyklose kaupia 14 iš atsakymus pateikusių mokslo ir studijų institucijų. Dauguma naudoja nacionalinę talpyklą – Lietuvos akademinę elektroninę biblioteką eLABa. Mokslo duomenų saugojimui yra skirtos 3 mokslo duomenų talpyklos. Mokslo duomenų valdymo kompetencijos ugdymas ir duomenų valdymo plano rengimas numatytas vienoje institucijoje. Dėl vykdomų mokslinių tyrimų duomenų valdymo gebėjimų ugdymo iniciatyvų kai kurios Lietuvos mokslo ir studijų institucijos yra minimos kaip pažangios, kadangi atvirojo mokslo kompetencijos ugdomos sistemiskai [2].

IŠVADOS

- Nacionaliniame lygmenyje Lietuvos mokslo ir studijų institucijos turi įgaliojimą atverti mokslo publikacijas ir duomenis, jeigu tai neprieštarauja intelektinės nuosavybės ir kitiems teisės aktams. Instituciniame lygmenyje atvirąją prieigą reglamentuojančius dokumentus, kurie yra rekomendacinio, o ne privalomo pobūdžio, turi dauguma institucijų. Nacionalinis finansuotojas rekomenduoja atverti mokslo duomenis, tačiau institucijų lygmenyje mokslo duomenų atvėrimas minimas tik keliuose atvirąją prieigą reglamentuojančiuose dokumentuose.
- Lietuvos mokslo ir studijų institucijų bendruomenės nariai gali naudotis atvirosios prieigos prie mokslo publikacijų infrastruktūra, kuri finansuojama ir valdoma nacionaliniu lygiu. Keletas institucijų turi institucines talpyklas savo bendruomenės mokslo publikacijoms. Mokslo duomenų saugojimui yra skirtos 3 mokslo duomenų talpyklos, bet jų naudojimas kol kas yra žemas.
- Mokslo bendruomenės atvirosios prieigos ir mokslo duomenų valdymo kompetencijos ugdymas vykdomas fragmentiškai, vienoje institucijose parengtas formalus ugdymo modulis.

LITERATŪRA

- [1] The Council of the European Union, “The transition towards an Open Science system,” Brussels, 9526/16, 2016.
- [2] B. Schmidt, A. Orth, G. Franck, I. Kuchma, P. Knoth, and J. Carvalho, “Stepping up Open Science Training for European Research,” *Publications*, vol. 4, no. 2, p. 16, Jun. 2016.
- [3] “Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research,” 2017. [Online]. Available from: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf. [Accessed: 22-Jan-2018].
- [4] “Final report of public consultation on Science 2.0 / Open Science | Digital Single Market,” 2015. [Online]. Available from: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/final-report-science-20-public-consultation>. [Accessed: 03-Jan-2018].
- [5] Petr Knoth; Nancy Pontika, “Open Science Taxonomy,” 2015. [Online]. Available from: https://figshare.com/articles/Open_Science_Taxonomy/1508606/3. [Accessed: 03-Jan-2018].
- [6] P. Andreoli-Versbach and F. Mueller-Langer, “Open access to data: An ideal professed but not practised,” *Res. Policy*, vol. 43, pp. 1621–1633, 2014.
- [7] A. Gerber, “Science Caught Flat-Footed: How Academia Struggles with Open Science Communication,” in *Opening Science*, Cham: Springer International Publishing, 2014, pp. 73–80.
- [8] “The FAIR Data Principles | FORCE11.” [Online]. Available from: <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>. [Accessed: 03-Jan-2018].
- [9] M. D. Wilkinson *et al.*, “The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship,” *Sci. Data*, vol. 3, p. 160018, Mar. 2016.
- [10] “Open Access | ERC: European Research Council.” [Online]. Available from: <https://erc.europa.eu/funding-and-grants/managing-project/open-access>. [Accessed: 22-Jan-2018].
- [11] “XII-2534 Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymo Nr. XI-242 pakeitimo įstatymas.” [Online]. Available from: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/1a9058e049b311e6b5d09300a16a686c>. [Accessed: 22-Jan-2018].
- [12] “VIII-2 Dėl atvirosios prieigos prie mokslo publikacijų ir duomenų gairių patvirtinimo.” [Online]. Available from: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/dceeeb10e05711e59cc8b27b54efaf6e>. [Accessed: 22-Jan-2018].
- [13] “The Registry of Open Access Repository Mandates and Policies (ROARMAP).” [Online]. Available from: <https://roarmap.eprints.org/>.

THE PRECONDITIONS FOR IMPLEMENTATION OF AN OPEN EDUCATION

Gintare Tautkeviciene, Ieva Ceseviciute, Rasa Dovidonyte

Open Science encompasses fields related to open scientific and scholarly communication ranging from opening research publications and data to open source codes, models and methods as well as open peer review. Research funding institutions require researchers to publish papers and research data in open access journals and/or repositories. This is a means to accelerate the development of science and use of knowledge for economic and scientific development. In spite of the support for open science from different stakeholder groups, the implementation of open science is a slow process that encounters different obstacles and barriers. This article addresses the concept of open science and premises of its implementation in Lithuania.

Keywords: scientific communication, open science, open access, research data management.

DUOMENŲ ANALITIKA IR VIZUALIZACIJA UNIVERSITETO VALDYME

Kristina Ukvalbergienė¹, Jurgita Šiugždinienė¹, Sandra Kavalevskytė¹, Irena Patašienė¹, Danutė Ambraziienė¹

¹*Kauno technologijos universitetas, Lietuva*

Santrauka. Verslo įmonės aktyviai domisi duomenų analitikos nauda, diegimu ir naudojimu kasdieninėje veikloje, priimant strateginius ir vadybinius sprendimus. Daugybė mokslinių publikacijų leidžia daryti išvadą apie verslo analitikos aktualumą. Nors universitetų veiklos procesai skiriasi nuo verslo, gamybos ir paslaugų įmonių, duomenų analitika neabejotinai yra vertinga aukštosios mokyklos valdymo procese. Straipsnyje nagrinėjama duomenų analitikos ir vizualizacijos nauda universitete vadybiniu aspektu.

Reikšminiai žodžiai: duomenų analitika, duomenų vizualizacija, universitetas.

ĮVADAS

Duomenų analitika (DA) – tai „duomenų tikrinimo, sutvarkymo, koregavimo ir modeliavimo procesas, siekiant atskleisti naudingą informaciją, daryti išvadas ir pagrįsti sprendimų priėmimą“ [1].

Pastaruosiu metu stebima tendencija, kai informacinių technologijų (IT) ir duomenų analitikos įrankių vystymosi kryptis nusako ne vien IT specialistai, tačiau vis dažniau į tai įsijungia ir institucijų vadovai. Šiandien, kuriant institucijos viziją ir strategiją, aprašant jų įgyvendinimo stebėsenos ir veiklos rodiklius, kartu glaudžiai turi dirbti institucijų vadovai, IT specialistai ir funkciniai specialistai.

Didžioji dalis su DA susijusių mokslinių tyrimų yra skiriama verslo įmonių ar viešojo sektoriaus institucijų problemoms spręsti [1–3]. Literatūroje atskirą DA tyrimų grupę sudaro sveikatos sektorius. Aukštojo mokslo institucijos nuo verslo ir viešojo sektoriaus išsiskiria savo specifika, todėl su DA susijusioms universitetų problemoms nagrinėti turėtų būti skiriamas išskirtinis dėmesys. Atlikta užsienio universitetų analizė parodė, kad universitetai savo veikloje DA skiria nevienodą dėmesį: yra universitetų, kurie turi DA centrus ir aktualius duomenis pateikia savo interneto tinklalapiuose (pvz., Prinstono universitetas), dalis universitetų supranta DA taikymo naudą ne vien administracijai ir darbuotojams, bet ir studentams ar absolventams, ketinantiems dirbti ar jau dirbantiems įvairiose verslo ir paslaugų srityse, kiti universitetai turi atskirus padalinius, kurie tiria DA problemas, vykdo DA studijų programas, pasitelkia DA studijų procesų analizei ir jų gerinimui (pvz., Indianos universiteto Verslo analitikos institutas). Lietuvos universitetuose apie veiklos DA dar mažai kalbama, DA įrankiai nevystomi arba vystomi labai epizodiškai [4]. Tradiciškai renkami duomenys apie studentų priėmimą, studentų studijų kelią, vykdoma biudžeto analizė, t. y. renkami reikalingi duomenys, nenaudojant jų universitete vykstančių procesų ar veiklos stebėsenai.

DA galima pritaikyti visose universiteto veiklos srityse, tačiau dažniausiai DA naudojama universitetų reitingų rodiklių skaičiavimui ir priemonių probleminių rodiklių paregimo paieškai.

1.1 DUOMENŲ ANALITIKOS VAIDMUO AUKŠTOJO MOKSLO POLITIKOS FORMAVIME

Pasaulyje egzistuoja daug institucijų, kurios analizuoja aukštojo mokslo lygį, nuolat rūpinasi aukštojo mokslo kokybe, nusako universitetų vystymosi tendencijas, kitaip tariant, plėtoja aukštojo mokslo politiką. Analogiškai kaip šios institucijos, universitetai, siekdami pateikti argumentuotas savo universiteto raidos išvalgas, privalo remtis atliktos duomenų analizės rezultatais [5, 6].

Europoje ypač daug dėmesio aukštojo mokslo DA skiria Jungtinė Karalystė ir joje veikianti Aukštojo mokslo statistikos agentūra (HESA), kuri universitetams pateikia rekomenduojamas DA gaires ir pavyzdžius, siūlo pagrindinius veiklos rodiklius (angl. *KPIs – Key Performace Indicators*). Pasaulinėje praktikoje sutinkama pačių universitetų išlaikomų organizacijų, kurios konsultuoja universitetus, atlieka įvairių universitetų duomenų analizę ir rūpinasi universitetų reitingų tendencijomis, pvz., Jungtinėje Karalystėje veikiantis Aukštojo mokslo politikos institutas (HEPI) yra finansuojamas universitetų, siekiančių nuolat stebėti savo DA tendencijas. Kaimyninėje Lenkijoje veikia fondas (Perspektywy Education Foundation), kuris, sekdamas pasaulines tendencijas, rūpinasi universitetų vystymosi raida Lenkijoje. Lietuvoje švietimo institucijų duomenų analitika užsiima Švietimo ir mokslo ministerija (ŠMM) bei Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras (MOSTA).

Apibendrinus išnagrinėtus įvairius mokslinius šaltinius, galima išskirti dvi DA aukštajame moksle kategorijas [7–9]:

- institucinė analitika, susijusi su paslaugų teikimo ir veiklos procesų tobulinimu visoje institucijoje (pvz., studentų priėmimas, finansiniai ištekliai, žmogiškieji ištekliai, patalpų valdymas ir kt.);
- studentų mokymosi analitika, susijusi su studentų studijų rezultatų gerinimu (pvz., dalykų įvertinimai, pažangumas, užsiėmimų lankomumas, studentų įsitraukimas, bibliotekos ar virtualios mokymosi aplinkos naudojimas, ryšiai su mentorais ir kt.).

Šios dvi kategorijos viena nuo kitos skiriasi savo pagrindiniu tikslu, nors kai kurie tikslai gali ir sutapti (pvz., studentų nubyrežimo procentas yra aktualus abejoms kategorijoms). Instituciniu požiūriu DA atliekama siekiant optimizuoti išteklius, sumažinti išlaidas, didinti veiklos efektyvumą, sumažinti administracinį darbą, didinti darbuotojų darbo našumą, priimti sprendimus dėl investicijų, sumažinti studentų nubyrežimo procentą ir t. t.

Besimokančiųjų požiūriu DA taikoma siekiant sumažinti studentų pasitraukimo iš studijų rodiklius, didinti dėstymo kokybę, gerinti studentų studijų rezultatus, stebėti studentų pažangą ir numatyti asmeninius mokymosi poreikius, didinti mokymosi efektyvumą, nustatyti rizikos grupėms priklausančius studentus, sutrumpinti studijų baigimo laiką. Pagrindinis skirtumas tarp šių dviejų kategorijų analitikos ir priimamų sprendimų: instituciniu požiūriu stengiamasi mažinti kaštus, didinti procesų efektyvumą ir siekti didesnio pelno, o sprendimai, priimami remiantis mokymosi analitikos rezultatais, dažnai kaštus padidina.

Aukštojo mokslo kontekste DA dažnai traktuojama kaip mokymosi analitika (angl. *learning analytics*). Mokymosi analitika – tai „duomenų apie besimokančiuosius ir jų kontekstą nustatymas, rinkimas, analizė ir pristatymas, siekiant išsiaiškinti ir optimizuoti mokymąsi ir su juo susijusią aplinką“ [10].

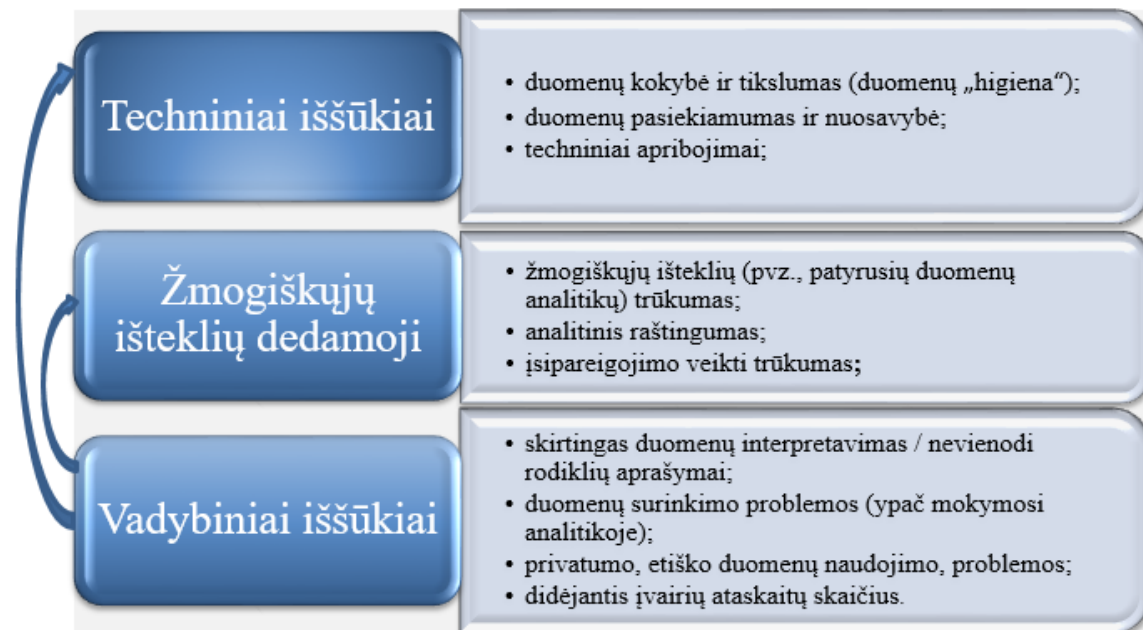
Atliekant DA aukštojo mokslo institucijos susiduria su iššūkiais, kurie toliau aptariami šiame straipsnyje.

1.2 DUOMENŲ ANALITIKOS AUKŠTAJAME MOKSLE IŠŠŪKIAI

Aukštojo mokslo institucijoje diegiant DA sprendimus, svarbiausias išteklius yra duomenys, kurie institucijoje kompiuterizuotai kaupiami tam tikrą laikotarpį (daugelį metų). Institucijai vystantis, reorganizuojantis, keičiant IT sistemas, natūraliai iškyla daug problemų, susijusių su duomenų kokybės ir vieningo formato palaikymu, interpretavimu ir pan. Aukštojo mokslo institucijų veiklos ir mokymosi stebėsenos analitika yra didelis iššūkis dėl savo kompleksiško ir sudėtingumo. Atlikus universitetų apklausą, net 30 proc. respondentų pastebėjo, kad AM duomenys interpretuojami neteisingai, o 25 proc. respondentų nurodė, kad dažnai surenkami netikslūs duomenys [7].

Pagrindinė priežastis, dėl kurios universitetai dažnai neturi rimto analitikos įrankio, yra kaštai, reikalingi tokią sistemą įdiegti ir ją palaikyti, baiminamasi, kad investicijos gali neatsipirkti [7]. Vienas iš esminių dalykų yra universiteto, planuojančio vykdyti DA, pasiruošimas priimti sprendimus. Vien duomenų rinkimas ir jų analizavimas, nesimant jokių tolesnių veiksmų, yra lėšų švaistymas.

Pradėjus diegti galimus duomenų analitikos sprendimus Kauno technologijos universitete (KTU) ir apibendrinus mokslinėje literatūroje aprašytus atvejus, galima išskirti tris pagrindines iššūkių grupes: techniniai, žmogiškųjų išteklių ir vadybiniai (1 pav.).



1 pav. Duomenų analitikos taikymo iššūkiai aukštojo mokslo institucijoje

Universiteto turima techninė–programinė įranga gali turėti reikšmingos įtakos duomenų analitikai ir jos kokybei, pvz., informacinių sistemų nesuderinamumas, apsunkinantis duomenų pasiekiamumą, kokybę ir tikslumą. Giliau nagrinėjant šią problemą paaiškėja, kad universiteto sukauptų duomenų kokybė priklauso ne tik nuo techninės įrangos, bet ir nuo darbuotojų kompiuterinio raštingumo ir vieningo duomenų tvarkymo. Bėgant laikui, keičiantis teisiniam reguliavimui ir darbuotojams, universitete natūraliai susidaro duomenų interpretacijos skirtumai. Daugelio metų istorinių duomenų analizė parodė, kad prieš gilesnę analitiką būtina atlikti duomenų peržiūrą („higieną“), sukurti ir vykdyti neatitikimų identifikavimui skirtas IT užklausas, aiškiai aprašyti visus rodiklius. Iššūkius, susijusius su techniniais ir žmogiškaisiais ištekliais, lydi institucijos vadybiniai sprendimai, taikomi analizuojant turimus duomenis, pvz., duomenų interpretavimas. Institucijoje būtina turėti vieningą požiūrį į matuojamus rodiklius.

1.3 DUOMENŲ VIZUALIZACIJOS SVARBA

Vizualinei analizei skirta programinė įranga leidžia ne tik grafiškai pavaizduoti duomenis, bet ir naudotis interaktyviomis vaizdinėmis priemonėmis, keičiant atvaizdavimo tipą, atrenkant (filtruojant) nereikalingus duomenis ar pasirenkant analizės detalumo lygį, vienu metu analizuojant skirtingų duomenų diagramas [11–13].

Duomenų vizualizacija būtina duomenis analizuojančiam vartotojui, kuriam svarbu, kad duomenų ataskaitoje pateikta situacija būtų nagrinėjama realiu laiku, turinys būtų ne tik informatyvus, bet ir dinamiškas, interaktyvus, suprantamas paprastam vartotojui. Labai naudinga galimybė ataskaitos vaizdą personalizuoti, jį pateikti tokį, kuris aktualus darbuotojo veiklai vykdyti ir nekelia dviprasmybių duomenis analizuojant (taip atsitinka, kai reikia pasirinkti didelį skaičių požymių). Šiuolaikinė programinė įranga leidžia naudoti interaktyvius žemėlapius, atskirais atvejais pasiteisina animacija.

Tinkamai vizualizuotos duomenų ataskaitos padeda vartotojui greitai suformuoti statistinius duomenis, sekti jų pokyčius, realiu laiku fiksuoti norimus rodiklius, identifikuoti pokyčių priežastis ir laiku reaguoti, taip pat modeliuoti, prognozuoti ir valdyti padėtį institucijoje.

1.4 DUOMENŲ ANALITIKOS SRITYS KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETE

Kuriant studijų duomenų analitikos sistemą KTU, numatytos šios svarbiausios sritys:

- studentų priėmimas;
- studentų profilis;
- dėstytojų profilis;
- studentų studijų rezultatai (mokymosi analitikos dalis);
- studijų tarptautiškumas;
- studijų programų ir kryptių vertinimas;
- studentų grįžtamasis ryšys ir pasitenkinimas studijomis;
- studentų studijų mokesčiai.

Duomenų analitika reikalinga ir naudinga priimant tiek strateginius, tiek trumpalaikius sprendimus. Studijų procese studentui suteikiamos paslaugos kokybė gali

Su universiteto veiklos duomenų analitika glaudžiai siejasi veiklos įžvalgos (angl. *business intelligence*). Įžvalgai svarbu atsakyti į klausimus – kas atsitiko, kada, kaip dažnai atsitiko, kas žada atsitikti, o analitika turėtų atsakyti į klausimus: kodėl atsitiko, kokios priežastys turėjo didžiausią įtaką, ar gali pasikartoti, kas atsitiks, jeigu pasikeis sąlygos ir pan. Aukštojo mokslo institucijoje šį skirtumą svarbu suvokti ne tik universiteto administracijai, bet ir kiekvienam bendruomenės nariui. Aprašytą vystymosi raidą pasirinkęs universitetas pretenduoja tapti sumanios socialinės sistemos dalimi. Sumaniose (angl. *smart*) socialinėse sistemose [14] labai svarbi skaitmeninė dedamoji, kuri apima ir duomenų analitiką. Sumaniose socialinėse sistemose pradedamas naudoti terminas sumanūs duomenys (angl. *smart data*). Nauja duomenų analitikos karta padeda atsirasti prognostinei, perspektyvų analitikai (angl. *prescriptive analytics*). Tokia analitika sumaniai organizacijai pagelbės surasti geriausią tolesnį vadybinį veiksmą. Apibendrinus galima teigti, kad perspektyvoje atitinkami duomenys turėtų būti prieinami ne tik universiteto bendruomenei, bet ir visai visuomenei, net ir tiems, kurie neturi specialių duomenų ekspertų žinių ir kompetencijų.

IŠVADOS

Duomenų analizės brandą institucijoje galima skirstyti į keturis lygmenis. Žemiausiame lygmenyje yra standartinė ataskaita, kurioje daugiausia dėmesio skiriama duomenų tikslumui ir dažniausiai naudojami „MS Office“ paketo įrankiai. Antrame lygmenyje yra pažangi ataskaita, kurioje pateikiama savalaikė analizė problemų sprendimui, tendencijų analizė, personalizuotos suvestinės. Trečiame lygmenyje yra pažangi analizė, kurioje identifikuojamos probleminės sritys, integruojami skirtingi duomenų šaltiniai, dirba centralizuota duomenų analitikų komanda. Aukščiausiame lygmenyje yra prognostinė analizė, kai kuriami prognostiniai modeliai, planuojamas galimi scenarijai, duomenų valdymo modeliai, kurie naudojami strateginiam planavimui.

Institucijoje pradėjus naudoti nesudėtingas pilotines švieslentes (angl. *dashboards*), laikui einant galima išvystyti analitikai priimtina organizacinę kultūrą, pereiti nuo aprašomosios prie prognostinės analizės, DA taikyti visuose organizacinių sprendimų priėmimo procesuose.

LITERATŪRA

- [1] P. Bihani, and S. T. Patil, “A Comparative Study of Data Analysis Techniques,” International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science, Volume 3, Issue 2, pp. 95-101, 2014.
- [2] L. A. Maines, On Analytics, Kelley School of Business Indiana University, p. 36, 2015.
- [3] OD&M Consulting, Veiklos matuokliai (KPIs). [Online]. Available from: <http://www.odmconsulting.com/lt/organizacijos-tobulinimas/veiklosmatuokliai--KPIs-.html>
- [4] S. Preidys, „Verslo analitikos metodų taikymas padalinyje, administruojančiame elektronines studijas“, ALTA'16, Kaunas, pp.79-87, 2016.
- [5] J. Vanthien, and K. De Witte, “Data Analytics Applications in Education,” CRC Press, p. 265, 2018.

- [6] Data Analytics for Education. [Online]. Available from: <http://kiba.pbworks.com/w/page/62159039/Data%20Analytics%20for%20Education>. [Accessed: 2018-01-21].
- [7] R. Yanosky, and P. Arroway, "The Analytics Landscape in Higher Education," Louisville, CO: ECAR, October 2015. [Online]. Available from: <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/5/ers1504cl.pdf>.
- [8] M. Oakleaf, "Getting Ready & Getting Started: Academic Librarian Involvement in Institutional Learning Analytics Initiatives," Louisville, CO: ECAR, October 2015 [Online]. Available: <http://meganoakleaf.info/learninganalyticsjal.pdf>.
- [9] S. C. Brozina, "Learning Analytics: Understanding First-Year Engineering Students through Connected Student-Centered Data," Blacksburg, 30 October, 2015, p. 125.
- [10] G. Siemens, "What is Learning and Academic Analytics," 5 August 2011. [Online]. Available: <https://itali.uq.edu.au/content/what-learning-and-academic-analytics-0>.
- [11] S. Turnbull, "A Guide to UK League Tables in Higher Education," HEPI, p. 43, 2018.
- [12] E. Duval's Weblog, "Learning Analytics and Educational Data Mining," 30 January 2012.
- [13] S. Few, "Data visualization past, present, and future," COGNOS Innovation center, p. 12, 2007.
- [14] R. Jucevičius ir J. Šiugždinienė, „Sumanioji socialinė sistema,“ Kaunas, Technologija, p. 328, 2017.
-

DATA ANALYTICS AND VISUALISATION IN UNIVERSITY MANAGEMENT

Abstract. Many business enterprises actively explore usefulness, deployment and use of business data analytics for everyday decision-making. The significant number of publications points towards popularity and importance of business analytics. While the activities and processes of universities significantly differ from the processes of both production and service business enterprises, data analytics can also be used in the management of an institution of higher education. The paper discusses the usefulness of data analytics and data visualisation for the university from the management point of view.

Keywords: data analytics, data visualisation, university

E. MOKYMOŠI VALDYMO ASPEKTAI INSTITUCIJOJE

Rasa Pocevičienė¹, Sigita Turskienė²

¹Šiaulių valstybinė kolegija, Lietuva ; ²Šiaulių Universitetas, Lietuva

Santrauka. Informacinių ir ryšių technologijų (IRT) plėtotė yra tolydžiai spartėjanti tiek pasaulyje, tiek ir Lietuvoje. Deja, technologijų vystymasis ir plėtotė vyksta daug sparčiau nei kitos visuomenės veiklos sritys, tarp jų ir švietimas. Neatsitiktinai vienas iš ketvirtosios pramonės revoliucijos iššūkių yra švietimas: kaip besikeičiančiai darbo rinkai tinkamai parengti ne tik esamus įmonių darbuotojus bei vadovus, bet ir naują kartą. Todėl modernių IRT taikymas bendrojo ugdymo procese aktualus ne tik vizualizacijos ar aktyvinimo aspektais, bet ir kaip vienas esminių XXI amžiaus mokymo(si) bei veiklos įrankis. Darbe remiantis mokslo šaltinių ir dokumentų, nagrinėjančių bei skatinančių IRT taikymą švietime, turinio analize pagrindžiami esminiai e. mokymosi valdymo sistemos kūrimo institucijoje aspektai

Raktiniai žodžiai: mokymasis visą gyvenimą, savivaldis mokymasis, gera mokykla, e. mokymosi valdymas.

ĮVADAS

Informacinių ir ryšių technologijų (IRT) plėtotė labai sparti tiek pasaulyje, tiek ir Lietuvoje. Ją apibūdinantys faktoriai – šviesolaidinio interneto plėtra, gerai išvystytas nuotolinio mokymosi tinklas, daiktų internetas, robotizuotų sistemų plėtra, naujų IRT įvaldymo ir naudojimosi jomis lygis (ypač būdingas Z kartai) – ir Lietuvoje jau yra realybė. Verslo pasaulis, pramonininkai plačiai kalba apie ketvirtąją pramonės revoliuciją, kuri, kaip manoma, jau iki 2020 m. atneš mums pažangias robotų ir autonominio transporto, dirbtinio intelekto ir mašinų mokymosi, pažangių medžiagų, biotechnologijų ir kitų inovacijų.

Deja, technologijų vystymasis ir plėtotė vyksta daug sparčiau nei kitos visuomenės veiklos sritys, tarp jų ir švietimas, nes, būtent, jo misija – tenkinti informacinės, žinių, besimokančios, tinklinio valdymo, virtualios visuomenės poreikius ir užtikrinti, kad tai būtų daroma kokybiškai. Neatsitiktinai vienas iš ketvirtosios pramonės revoliucijos iššūkių yra švietimas: kaip besikeičiančiai darbo rinkai tinkamai parengti ne tik esamus įmonių darbuotojus bei vadovus, bet ir naują kartą. Todėl modernių IRT taikymas bendrojo ugdymo procese aktualus ne tik vizualizacijos ar aktyvinimo aspektais, bet ir kaip vienas esminių XXI amžiaus mokymo(si) bei veiklos įrankis.

Nors IRT naudingumu neabejojama, nors sutinkama, kad modernios IRT gali ne tik pagyvinti, bet ir palengvinti mokymo(si) procesą bei sudaryti ypač palankias sąlygas reikalingoms kompetencijoms ugdyti(s) šiandienos veiklos pasaulyje, tačiau praktinės situacijos analizė rodo, kad:

- IRT teikiamos galimybės nepakankamai išnaudojamos, e. mokymas(is) taikomas gana ribotai.
- Trūksta mokytojų, palaikančių IRT ir gebančių jomis kūrybiškai naudotis.
- Trūksta konkrečių praktinių patarimų, tinkamų e. mokymo(si) valdymui institucijoje, kad ugdymo procese efektyviau būtų taikomos naujos IRT.
- Ir besimokantiejiems, ir mokytojams trūksta reikalingų kompetencijų e. mokymui(si) organizuoti bei vykdyti.

IRT taikymas mokymo(si) procese keičia jo modelį: tradicinio mokymo(si) atveju pedagogai dažnai vienaip ar kitaip kontroliuoja visą mokymo eigą, e. mokymo(si) sekoje besimokantysis turi ne tik dirbti savarankiškai, jam vis dažniau pačiam tenka apibrėžti mokymosi tikslus, metodus ir veiklas [1]. Vadinasi, ir besimokantysis, ir mokytojas susiduria su būtinybe įgyti naujų kompetencijų. Šiuo požiūriu vienas esminių funkcinių gebėjimų, sąlygojančių mokymo(si) proceso ir jo rezultatų sėkmę, yra mokėjimo valdyti savo mokymąsi, arba savivaldžio mokymosi, kompetencija.

Darbo tikslas – remiantis mokslo šaltinių ir dokumentų, nagrinėjančių ir skatinančių IRT taikymą švietime, turinio analize pagrįsti esminius e. mokymosi valdymo sistemos kūrimo institucijoje aspektus.

Tyrimo metodai: dokumentų studijos, turinio analizė, sisteminė analizė, sintezė, apibendrinimas. Išsamiai nagrinėjami mokslo šaltiniai ir dokumentai, analizuojantys IRT įtaką ir jų taikymą e. mokymosi bei e. mokymosi valdymo institucijoje aspektus.

1.1 SAVIVALDŽIO MOKYMOSI KOMPETENCIJA IR E. MOKYMASIS: AKTUALUMAS, TARPUSAVIO PRIKLAUSOMYBĖS RYŠYS IR PLĖTROS GALIMYBĖS

Mokymosi visą gyvenimą paradigma ne tik išplėtė besimokančiųjų mokymosi galimybes, bet kartu išryškino naujų kompetencijų poreikį. Svarbi šiuo požiūriu kompetencija, sąlygojanti ir mokymo(si) proceso, ir jo rezultatų sėkmę, yra gebėjimas valdyti savo mokymąsi, arba savivaldžio mokymosi, kompetencija. Išskiriami esminiai savo mokymosi valdymo kompetencijos gebėjimai [2, 3]:

- Gebėjimas analizuoti savo žinojimą ir suvokti, ką jau žinai, moki, gebi ir ko dar reikėtų mokytis;
- Gebėjimas analizuoti save – kaip besimokantįjį;
- Gebėjimas analizuoti savo mokymosi procesą;
- Gebėjimas kelti sau mokymosi tikslus ir uždavinius;
- Gebėjimas planuoti mokymosi laiką;
- Gebėjimas pasirinkti tinkamą ir kokybišką mokymosi turinį.
- Gebėjimas valdyti informaciją.
- Gebėjimas pasirinkti tinkamas mokymosi strategijas, metodus, priemones, mokymosi išteklius, aplinką padeda besimokančiajam atlikti užduotis ir realizuoti mokymosi tikslus laiku, optimaliomis pastangų sąnaudomis.
- Gebėjimas kryptingai veikti siekiant išsikelti uždavinių;
- Gebėjimas reflektuoti, t. y. apmąstyti, (į)vertinti savo mokymosi eigą ir rezultatus išsikeltų tikslų ar kitų pasirinktų kriterijų aspektu, nustatyti sėkmės ir nesėkmės priežastis.
- Gebėjimas numatyti savo mokymosi proceso tobulinimo galimybes ir strategijas.

Mokėjimą valdyti savo mokymosi kompetenciją galima apibrėžti kaip pasirengimą ir gebėjimą savarankiškai formuluoti individualius mokymosi tikslus bendrojo lavinimo tikslų kontekste; pagal poreikį ir / ar situaciją juos koreguoti; planuoti ir organizuoti savo mokymosi procesą; spręsti jo metu kylančias įvairaus pobūdžio problemas; reflektuoti

savąją patirtį ir vertinti rezultatus bei patį procesą ir tų refleksijų pagrindu valdyti tolimesnę jo eigą [2, 3]. Panašiai savivaldis mokymasis apibūdinamas „Pradinio, pagrindinio ir vidurinio ugdymo programų apraše“ [4]: „savivaldis mokymasis – tai mokymasis, per kurį asmuo savo iniciatyva išsiaiškina mokymosi poreikius, keliasi tikslus, planuojasi mokymąsi, susikuria ar pasirenka mokymosi aplinką bei priemones, sau tinkamas mokymosi strategijas, įsivertina pasiekimus ir pažangą“.

Nuo to, kiek besimokantieji bus įvaldę šią kompetenciją, labai priklauso, kiek jie gebės ir kiek kokybiškai galės pasinaudoti jiems teikiamomis edukacinėmis, ypač e. mokymosi, paslaugomis. Akivaizdu, kad viena esminių šiandienos mokytojo pareigų – pagal galimybes sukurti kiek įmanoma ugdymui(si) palankią, įgalinančią, skatinančią, motyvuojančią, konstruktyvią edukacinę aplinką. Tačiau – kiek iš tos aplinkos pasiims kiekvienas besimokantysis, priklausys tik nuo jo paties, įsitraukimo, motyvacijos, atitinkamų gebėjimų ir kompetencijų, ypač savivaldaus mokymosi išmanymo. Kita vertus, e. mokymasis sukuria palankias sąlygas šioms kompetencijoms ugdytis. Pvz., e. mokymo(si) aplinka ypač palanki realizuoti šiems „Geros mokyklos koncepcijoje“ [5] įvardijamiems principams, kaip antai:

- **Nuo švietimo visiems prie švietimo kiekvienam**, kuriuo teigiama, kad mokymas(is) turi būti personalizuotas ir suasmenintas, pripažįstant, kad žmonių patirtys, poreikiai, siekiai skiriasi, kad vaikai ir suaugusieji mokosi nevienodais tempais ir būdais.
- **Mokymosi „socialėjimas“** suvokiamas taip: mokomasi partneriškai, grupėse, komandose, įvairiuose socialiniuose ir virtualiuose tinkluose.
- Mokymosi iš **e. šaltinių ir virtualaus pažinimo pripažinimas**, tuo pat metu suvokiant ir aktyvaus mokymosi, mokymosi iš patirties svarbą.

E. mokymo(si) aplinka ypač palanki ir kitoms esminėms – tiek mokymosi visą gyvenimą koncepcijos, tiek į vaiką orientuoto ugdymo(si) paradigmos, tiek „Geros mokyklos koncepcijos“ [5] nuostatomis įgyvendinti. Pvz., pastarojoje teigiama, kad ugdymasis (mokymasis) šiandienos mokykloje turi būti dialogiškas ir tyrinėjantis, būtent:

- **įdomus ir auginantis** (stebinantis, provokuojantis, kuriantis iššūkius, pakankamai platus, gilus ir optimaliai sudėtingas);
- **atviras ir patirtinis** (pagrįstas abejone, tyrinėjimu, eksperimentavimu ir kūryba, teise klysti, rasti savo klaidas, jas taisyti);
- **personalizuotas ir savivaldis** (suasmenintas; pagrįstas asmeniniais poreikiais ir klausimais, mokymosi uždavinių, tempo, būdų, šaltinių ir partnerių pasirinkimu, savistaba ir įsivertinimu);
- **interaktyvus** (pagrįstas sąveikomis ir partnerystėmis, dialogiškas, bendruomeninis, tinklinis, peržengiantis mokyklos sienas, t. y. globalus);
- **kontekstualus, aktualus** (ugdantis įvairias šiuolaikiniam gyvenimui būtinas kompetencijas, susietas su gyvenimo patirtimi, rengiantis spręsti realias pasaulio problemas ir naudotis šaltinių bei IRT įvairove).
- **persikeliantis už mokyklos, virstantis gyvenimo būdu** (tęsiasi namuose, draugų būryje, neformalaus švietimo įstaigose, dalyvaujant socialiniuose tinkluose ir naudojant kt. šiuolaikinių technologijų teikiamas galimybes, įgalinančias mokytis spręsti gyvenimiškas problemas).

Mokymosi visą gyvenimą, į vaiką orientuoto ugdymo(si) paradigmoje kitaip organizuojamas turi būti ir mokymo procesas. „Geros mokyklos koncepcijoje“ [5] aiškiai įvardijami tiek ugdymo turiniui keliami reikalavimai (įdomus, provokuojantis, pakankamai platus ir gilus, kuriantis iššūkius), tiek ir pačiam mokymo procesui – mokomasi tyrinėjant, eksperimentuojant, atrandant ir išrandant, kuriant, bendraujant.

Ugdymas (mokymas) turi būti paremiantis ugdymąsi (mokymąsi), t. y. tikslingas, įvairus, lankstus, partneriškas. Tai pagal individualius poreikius ir pasirinkimus, grįstus asmenine patirtimi, siekiais, prasmės suvokimu organizuotas mokymas(is). Daug dėmesio turėtų būti skiriama mokymui(si) mokyti – rasti, atsirinkti, įprasminti žinojimą. Šie gebėjimai tiesiogiai koreliuoja su 2016 m. Pasaulio ekonomikos forume įvardytais 10-čia gebėjimų [6], reikėsiančių darbo rinkai jau 2020 metais sėkmingai ir konstruktyviai veiklai ketvirtosios pramonės revoliucijos sąlygomis organizuoti:

1. Kompleksinis problemų sprendimas.
2. Kritinis mąstymas.
3. Kūrybiškumas.
4. Darbo įgūdžiai su žmonėmis.
5. Bendradarbiavimas.
6. Emocinis intelektas.
7. Nuomonės turėjimas ir sprendimo priėmimas.
8. Orientacija į paslaugumą / tarnystę.
9. Derybiniai įgūdžiai.
10. Pažinimo / kognityvinis lankstumas.

E. mokymosi aplinka ne tik labai palanki aukščiau išvardytiems reikalavimams įgyvendinti. Ji puikiai atliepia ir šiandieninio mokinio, dažnai vadinamo Z kartos atstovu, ypatumus. Kaip rodo tyrimai, Z karta vadinami dabartiniai mokiniai daug laiko praleidžia „virtualybėje“. Kadangi IT juos supa nuo gimimo, tai naudotis jomis išmoksta anksčiau nei skaityti ar rašyti, tačiau jiems sunkiai sekasi atsirinkti vertingą informaciją, ją analizuoti. Ir nors informaciją apdoroja greičiau, tačiau dėl jiems būdingo „klipinio mąstymo“, pateikti ją reikėtų mažomis porcijomis [7].

Mokymosi visą gyvenimą paradigmoje besimokančiųjų gebėjimas mokyti ir valdyti savo mokymąsi apibrėžiamas kaip viena svarbiausių metakognityvinių kompetencijų, aktualių šiandieninėje žinių ir kūrybos visuomenėje. Tikėtina, kad, mokydamasis mokyti, žmogus suvoks kaitą kaip natūralų nuolatinį procesą, bus jai atviras, gebės pasitikėti savo jėgomis, kelti sau prasmingus tobulėjimo tikslus bei kryptingai jų siekti [2, 3, 8, 9, 10].

Mokėjimas mokyti apima ne tik teigiamas nuostatas į mokymą(si), teigiamą mokymosi motyvaciją, bet ir savęs, kaip besimokančiojo, pažinimą, ir gebėjimą organizuoti savo mokymosi procesą pagal mokytojo iškeltus tikslus ir uždavinius, numatytiems mokymosi rezultatams įgyvendinti. Ypač tai aktualu, kai mokytojo nėra šalia, o tokių mokymosi situacijų daug e. mokymosi procese. Todėl, nemokėdamas mokyti ir valdyti savo mokymosi, besimokantysis negali pasiekti rezultatų, net ir mokytojo vadovaujamas, jau nekalbant apie savarankiško mokymosi galimybes.

Mokėjimo mokyti kompetencijų įvaldymo svarbą puikiai pagrindžia ir viena iš švietimo kokybės sampratų - švietimo kokybės samprata UNESCO požiūriu (Šaltinis:

Pigozzi, 2006 (pagal Švietimo problemos analizę, 2013 lapkritis, Nr. 10 (96)) [11], kurioje centrine švietimo kokybės ašimi traktuojamas mokymasis.

Norint sėkmingai šiuos žingsnius įveikti, ypač savarankiškai, svarbu turėti tokius bendruosius, gyvenimiškus gebėjimus, kaip antai: gebėjimą analizuoti savo mokymąsi, vertinti, reflektuoti ir t. t. [12, 13]. Kitaip sakant, gebėti mokytis ir valdyti savo mokymąsi. Kiekvienas besimokantysis turi suprasti, kaip vyksta jo mokymasis ir kaip galima jį tobulinti. Supratimas bus kokybiškas tik tuo atveju, jei bus paremtas atitinkamomis žiniomis ir žinojimu. Vadinasi, norint patirti mokymosi sėkmę ir malonumą mokantis, reikia mokytis valdyti savo mokymąsi, laisvai, bet kartu atsakingai rinktis mokymosi veiklas ir aktyviai jose veikti.

1.2 E. MOKYMO SI VALDYMO SISTEMOS ELEMENTAI INSTITUCIJOJE

E. mokymas(is), grįstas IRT taikymu mokymosi procese, turi daug ypatumų: prieinamas bet kurioje vietoje, neribotu laiku ir sparta [1]; geras mokymosi medžiagos pasiekiamumas; galimybė individualizuoti; didelis interaktyvumas; lanksčios konsultacijos; skaidresnis pasiekimų vertinimas; didesnė besimokančiojo atsakomybė, platus spektras ryšio kanalų [14]. Tai formuoja naujus iššūkius švietimo institucijoms: reikalingi papildomi IRT ištekliai, institucijos restruktūrizacija, e. mokymo(si) paslaugos kokybės sampratos pokytis, naujos e. mokymo(si) proceso dalyvių atsakomybės ir vaidmenys bei jų suvokimas, šiuolaikinės darbo rinkos poreikių tenkinimas.

E. mokymosi įgyvendinimas, taikant naujus IRT sprendimus, formuoja naujus technologinius uždavinius: kokia turi būti e. mokyklos struktūra, kaip bus kuriami ir kur bus saugomi skaitmeninės informacijos bei atvirieji švietimo ištekliai. E. mokyklos struktūrinės dalys galėtų būti: e. mokymosi dalykų kursų bazė, e. dienynas, e. bendruomenė, e. naujienos, vaizdo įrašų saugykla. Visos šios dalys turėtų integruotis į bendrą institucijos informacinę sistemą.

E. mokyklos bendruomenė teikia informaciją apie darbuotojus, jų interesus, dėstomus mokymo dalykus, įvairių e. mokymosi medžiagą. Kiekviena institucija gali pasirinkti e. mokymosi techninius ir programinius sprendimus pagal laiką: asinchroninę komunikaciją ar sinchroninę komunikaciją.

Sinchroninę komunikaciją padeda užtikrinti gerai išplėtotas Lietuvoje nuotolinio mokymosi tinklas, kurį palaiko asociacijos, konsorciumas. Lietuvos švietimo institucijose populiarī asinchroninė komunikacija. Jos sudedamosios dalys: virtuali mokymosi aplinka (pvz., MOODLE), e. egzaminavimo ir e. apklausų apie mokymo kursus posistemiai, e. mokomųjų dalykų duomenų bazė, e. praktikos ir centralizuoto vartotojų identifikavimo posistemiai, automatizuota e. mokymosi proceso stebėsenos bei analizės sistema [15], mokytojų ir besimokančiųjų konsultavimo bei komunikavimo posistemis ir kt. [16].

Svarbi e. mokymosi valdymo dalis – pedagogų e. mokymosi kompetencijos plėtotė, kurią laiduoja kryptingi mokymai, e. mokymo(si) kursų kūrėjo kompetencijų patikrinimo testai [16, 17]. Svarbu parinkti temas, kurios gerintų pedagogų įgūdžius ir kompetencijas, teiktų darbui reikalingų naujų žinių bei kompetencijų. Mokymų metodus ir turinį galima parinkti remiantis pedagogų apklausomis, grupinėmis ir individualiomis diskusijomis.

E. mokymosi valdymo procese svarbus ir kitas elementas – parama besimokantiesiems. Tai :

- Praktinio darbo virtualioje mokymosi aplinkoje įgūdžių ugdymas.
- Praktinio darbo, pasitelkiant vaizdo konferencijų įrangą, įgūdžių ugdymas.
- E. mokymosi veiklų reglamentavimas.
- Savivaldžio mokymosi kompetencijos ugdymas(is).

Siekiant aukštesnės studijų kokybės, pirmiausia nustatomas besimokančiųjų studijų stilius, parenkami efektyviausi kurso medžiagos pateikimo metodai, taikomi kurso personalizavimo aspektai, kiekvienam paruošiama asmeninė mokymosi medžiaga [18].

Kokybiškam e. mokymosi valdymui būtina vadovautis atskirais jo veiklas reglamentuojančiais dokumentais: e. mokymosi reglamentu, vaizdo konferencijų įrangos naudojimo tvarkos aprašu, nuotolinio mokymosi kursų teikimo tvarkos instrukcija, vaizdo konferencijų ir paskaitų teikimo tvarkos nuostatais, mokymosi teikimo nuotoliniu ir mišriu nuotoliniu teikimo būdais mokytojų pedagoginio darbo apskaitos raštu, nuotolinio mokymosi kursų akreditavimo tvarka ir reikalavimais, atmintinėmis mokytojams, dėstytojams, studentams ir kt. [16].

Prieš įgyvendinant e. mokymąsi institucijoje, svarbu atlikti poreikių tyrimą. Tuo tikslu apklausiami studentai, moksleiviai, suaugusieji, užsienyje gyvenantys lietuviai ir kitos tikslinės e. mokymosi vartotojų grupės [19, 20, 21].

IŠVADOS

1. Mokslo šaltinių ir dokumentų, nagrinėjančių ir skatinančių IRT taikymą švietime, turinio analizės pagrindu galima išskirti tokius esminius e. mokymosi valdymo sistemos kūrimo institucijoje aspektus: technologinį (pvz., bendros institucijos informacinės sistemos sukūrimas), edukacinį (e. mokymuisi aktualių mokytojų ir besimokančiųjų kompetencijų plėtotė, parama besimokantiesiems), teisinį (atskiras veiklas reglamentuojančių dokumentų, apskritai teisinės bazės institucijoje sukūrimas).
2. Svarbiausios problemos, su kuriomis susiduriama taikant naujus IRT sprendimus:
 - institucijos IRT valdymo efektyvumas,
 - skaitmeninės informacijos bei atvirųjų švietimo išteklių saugojimas,
 - pedagogų ir besimokančiųjų e. mokymosi kompetencijos plėtotė,
 - e. mokymo(si) paslaugos kokybės sampratos pokytis,
 - naujos e. mokymo(si) proceso dalyvių atsakomybės ir vaidmenys.
 - savivaldžio mokymosi kompetencijos įvaldymas ir jos ugdymo(si) galimybių numatymas e. mokyme(si).

- [14] Klement, M., Dostál, J. Students and e-learning: A longitudinal research study into university students' opinions on e-learning. *Procedia—Social and Behavioral Sciences* 128, p. 175–180, 2014.
- [15] D. Tamašauskas, T. Bersėnas, S. Turskienė, Duomenų gavybos technologijos nuotolinių studijų kursų duomenų bazės analizei, *Jaunųjų mokslininkų darbai, Šiauliai: VŠI Šiaulių universiteto leidykla*, ISSN 1648-8776, Nr.3.(36), p.123–127, 2012.
- [16] L. Kaklauskas, S. Turskienė, Nuotolinių studijų kokybės vertinimo modelis Šiaulių universitete, „Aukštojo mokslo kokybė“. Nr.5, ISSN 1822-1645, Vytauto Didžiojo universitetas, p.174–189, 2008.
- [17] F. Ivanauskienė, S. Turskienė, M. Gruslytė, Competencies of teachers for Delivery of Distance Education in Lithuania, *Information technologies at school, 2nd International Conference “Informatics in secondary schools: evolution and perspectives”*, November 7– 11, Vilnius, Lithuania, 2006.
- [18] D. Kaklauskienė, S. Turskienė, Studijų stilių tyrimas duomenų tyrybos technologijomis, *Liet. matem. rink. LMD darbai, ser. B*, 55, ISSN 0132-2818, p. 39–44, 2014.
- [19] R. Vilkonis, S. Turskienė, R. Burškaitienė, E. studijos aukštojoje mokykloje: studentų patirties ir lūkesčių tyrimas, *Mokytojų ugdymas (Teacher education)*, Vol.19(2), ISSN 1822 –119X, p. 114–132, 2013.
- [20] R. Vilkonis, T. Bakanovienė., S. Turskienė, Readiness of Adults to learn using e-learning, m-learning and t-learning technologies, *Informatics in education*, Vol.12, Nr. 2, ISSN 1648- 5831, p. 181–190, 2013.
- [21] R. Vilkonis, T. Bakanovienė, S. Turskienė, Potencialių smulkiojo verslo kūrėjų pasirengimo ugdytis verslumo kompetencijas nuotoliniu būdu tyrimas, *Profesinis rengimas: tyrimai ir realijos (Vocational Education: Research and Reality)*, Kaunas, Vytauto Didžiojo universiteto leidykla, ISSN 1392-6241, Nr. 23, p. 148–157, 2012.
-

ASPECTS OF E-LEARNING MANAGEMENT IN AN INSTITUTION

Rasa Pocevičienė, Sigita Turskiene

The development of information and communication technologies (ICTs) is accelerating steadily both in the world and in Lithuania. Unfortunately, the technology is developing much faster than other areas of public activities, including education.

It is no accident that one of the challenges of the fourth industrial revolution includes education, i.e. how to prepare current employees and managers as well as the new generation to successfully enter the changing labor market.

Therefore, the application of modern ICT in the process of general education is relevant not only to the aspects of visualization or activation, but also as one of the essential tools for teaching and learning in the 21st century.

The paper deals with the main aspects of the development of e-learning management system in an institution based on content analysis of scientific sources and documents, examining and promoting the use of ICT in education.

Key Words: lifelong learning, self-directed learning, good school, e-learning management.

LYČIŲ LYGIŲ GALIMYBIŲ INFORMACINIŲ MOKSLŲ SRITYJE STUDIJA

Virginija Limanauskienė¹, Vitalija Keršienė¹

¹ *Kauno technologijos universitetas, Lietuva*

Anotacija. Šio straipsnio tikslas - pristatyti Lietuvos IT mokslinių tyrimų lyčių lygių galimybių spragas ir išnagrinėti problemą analizuojant konkretų atvejį. Straipsnyje pateikiami kai kurie H2020-EU.5.b. Programos EQUAL-IST projekto „Informacinių ir technologinių tyrimų įstaigų lyčių lygių galimybių planai“ (2016-2019) tyrimo rezultatai. Išanalizavome įvairių autorių darbus ir atrinkome veiksnius, kurie riboja moterų mokslinę karjerą IT tyrimuose: nevienodos galimybės darbo rinkoje, su lytimi susijusi organizacinė kultūra ir institucinis procesas, socialinės kliūtys moterims siekti karjeros mokslinių tyrimų srityje, kompiuterių mokslų dėstymas nėra orientuotas į merginas. Pristatome lyčių lygių galimybių kontekstą KTU Informatikos fakultete: studentų, absolventų koreliaciją su studijų programomis, bei personalo struktūros, lyčių pasiskirstymo analizės rezultatus.

Raktiniai žodžiai: moterų mokslas, lyčių lygybė, informatikos mokslai.

ĮVADAS

Europos moksliniai tyrimai rodo ryškų moterų nepakankamą atstovavimą, "kietuosiuose" arba technologiniuose moksluose, tame tarpe kompiuterių moksluose ir institucijų vadovaujančiose pareigose [1]. Lyčių lygybė informacinių technologijų moksliniuose tyrimuose yra svarbi ne tik dėl demokratijos ir orumo, bet ir todėl, kad ji padėtų spręsti dabartinį bei būsimą kvalifikuotos darbo jėgos deficitą Lietuvoje, Europoje ir pasaulio išsivysčiusiose šalyse.

Moterų ir vyrų lygių galimybių mokslo ir studijų institucijose rekomendacijos nustato veiksmų, priemonių ir stebėsenos gaires, pataria padidinti moterų mokslininkų ir vadovių skaičių.

Šiandien lyčių lygios galimybės politika Lietuvos švietimo sistemoje įgyvendinama, laikantis šių įstatymų ir nutarimų [2]:

- Lietuvos Respublikos lygių galimybių įstatymas;
- Lietuvos Respublikos moterų ir vyrų lygių galimybių įstatymas;
- Lietuvos Respublikos administracinių bylų teisenos įstatymas;
- Lietuvos Respublikos administracinių nusižengimų kodeksas;
- Vyriausybės nutarimas Dėl Valstybinės moterų ir vyrų lygių galimybių 2015–2021 metų programos patvirtinimo;
- Socialinės apsaugos ir darbo ministro įsakymas Dėl Valstybinės moterų ir vyrų lygių galimybių 2015–2021 metų programos įgyvendinimo veiksmų plano 2015–2017 metams patvirtinimo.

1.1 LYČIŲ LYGIŲ GALIMYBIŲ SVARBA

NCWIT (Amerikos Moterų ir informacinių technologijų nacionalinis centras) savo ataskaitoje pagrindė kodėl lyčių lygybė yra svarbi IT srityje: tai galimybė įtraukti daugiau kvalifikuotų darbuotojų į ekonomikos sektorių ir mokslinius tyrimus; b) pagerina

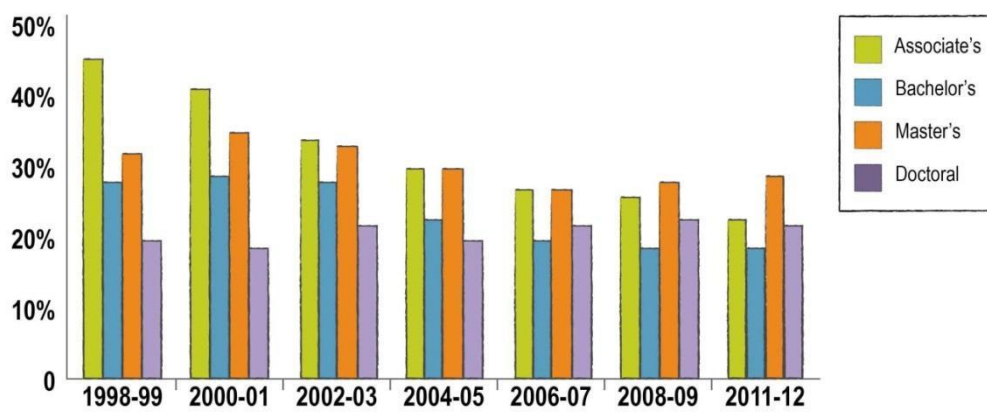
darbo efektyvumą; c) įgalina inovacijas; d) skatina lygiateisiškumą; e) atspindi klientų visumą [3].

IT sektorius visame pasaulyje vystosi labai sparčiai. Darbuotojų poreikis 2010-2020m. JAV padidės 1,4mln. naujų darbo vietų, o universitetų absolventai padengs tik 32% to poreikio. JAV moterys sudaro 57% kvalifikuotų darbuotojų, bet tik 26% IT darbuotojų sudaro moterys. Tačiau moterų, studijuojančių kompiuterių mokslus, kiekis yra mažas (žr. 1 pav.). Šiai ekonomikos sričiai nesiseka pritraukti daugiau talentingų moterų [3]. 2020 m. Europai reikės iki 900 000 kvalifikuotų IT darbuotojų.

Pagal Infobalt ir MOSTA specialistų pasiūlos ir paklausos tyrimą Lietuvoje veikiančios įmonės pageidautų įdarbinti daugiau negu 11 tūkst. IT specialistų iki 2020m. (Verslo žinios, 2017-01-30). Tačiau dėl blogos demografinės situacijos, didžiulės emigracijos, abiturientų kiekis metams bėgant mažėja Lietuvoje.

Vienas iš galimų sprendimų – įtraukti daugiau mergaičių ir moterų į IT studijas, ekonomikos sektorių ir mokslinius tyrimus. Tačiau šiandien merginų studijų pasirinkimo tendencijos nedžiugina, kaip rodo ir JAV (1 pav.), ir KTU Informatikos fakulteto statistika (žr. 2 pav.)

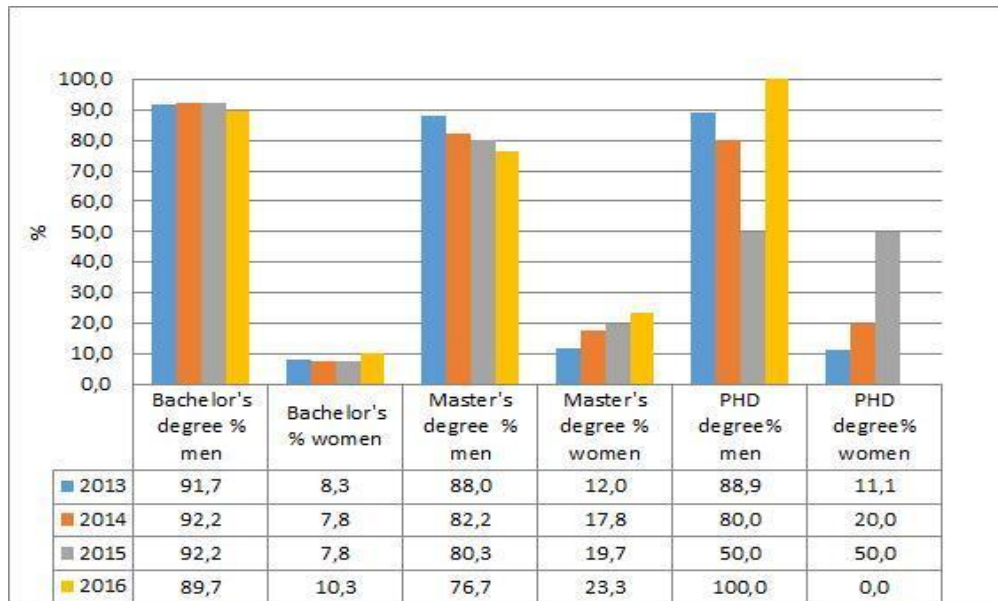
FEMALE PERCENTAGE OF COMPUTING POST-SECONDARY DEGREES, 1998-2012



© NCWIT. Source: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, Integrated Postsecondary Education Data System.

ncwit.org/scorecard

1 pav. Moterų procentas tarp aukštojo išsilavinimo diplomus informatikoje įgijusių asmenų JAV 1999-2012 [3].



2 pav. KTU informatikos fakulteto moterų ir vyrų absolventų dalis procentais [4].

1.2 MOTERŲ ĮSIDARBINIMO IR KARJEROS ANALIZĖ

Išanalizavome įvairių autorių darbus, statistinius duomenis ir nustatėme veiksnius, kurie riboja moterų sėkmingą mokslinę karjerą IT moksle ir ekonomikoje.

Pirma. Nevienodos galimybės darbo rinkoje. Švietimas, sveikatos priežiūra, savivalda ir menas yra sritys, kuriose vyrauja moterys - jų užimtumas siekia 80-90% Lietuvoje. Moterys užima bendrojo ugdymo mokyklose mokytojų pareigas iki 77,8%. Moterys sudaro 69,7% darbuotojų kolegijose ir profesinio mokymo įstaigose, tuo tarpu universitetuose vyrai sudaro daugiau kaip 50% darbuotojų). 55% aukštojo mokslo sektoriaus mokslo darbuotojų yra moterys [5].

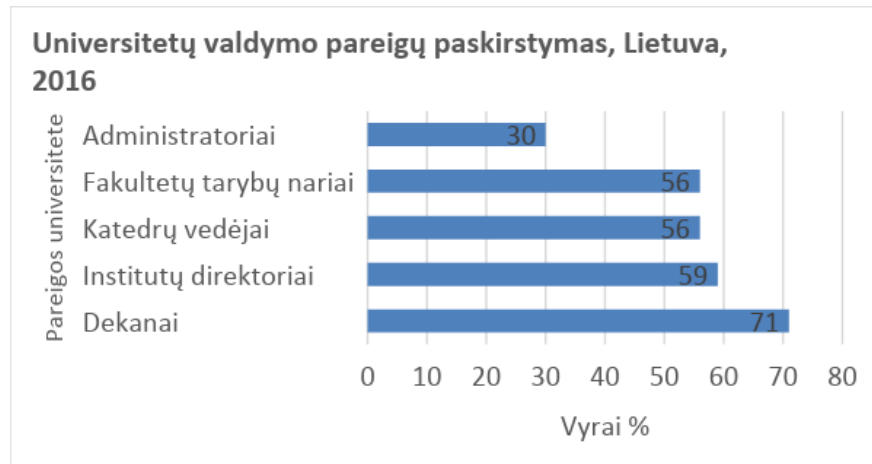
Tačiau fizinių mokslų srityje, kompiuterių moksluose ir informacinėse technologijose dominuoja vyrai Lietuvoje ir pasaulyje. Pavyzdžiui, dauguma Lietuvos mokslininkų, turinčių mokslinį laipsnį technologijų srityje, yra vyrai, 69.8% [5].

Moterims mokamas mažesnis atlyginimas. Remiantis informacinių ir ryšių sektoriuje dirbančių asmenų metinių pajamų statistika 2014 m., moterų vidutinis mėnesinis bruto darbo užmokestis sudarė tik 72% vyrų: moterys uždirbo 923,4 Eur, o vyrai - 1287,9 Eur. Šioje srityje dirbančiųjų santykis: 39,1% moterų ir 60,9% vyrų [5].

Antra. Lyčių lygybės aklumas, su lytimi susijusi organizacinė kultūra ir institucinis procesas. Žalėnienė et al. aptarė socialinius stereotipus dėl kurių atsiranda "stiklo lubų" reiškiny- organizacinės kliūtys moterų karjeroje. Dėl lyčių stereotipo įmonių vadovai Lietuvoje priskiria moterims tik pagalbinio personalo vaidmenį [6].

Lietuvos universitetuose atlikta apklausa 2013 m. -2015 m. parodė, kad egzistuoja asimetrinis lyčių pasiskirstymas Lietuvos aukštojo mokslo sistemoje, vadovų pareigose dominuoja vyrai (žr. 3 pav.). Yra ir akademinio personalo vertikali segregacija pagal lytį: moterys sudaro daugumą jaunesniųjų mokslininkų (54%), tyrėjų (56 %), asistentų (63%)

ir dėstytojų (57%) pareigose. O vyrai dominuoja vyresniųjų mokslo darbuotojų (53%), mokslo darbuotojų (71%), profesoriaus (69%) pareigose [6].



3 pav. Valdymo pareigų universitetuose paskirstymas pagal lytį Lietuvoje, 2016m.

Moteryų profesionalių, dirbančių *STEM* srityje, apklausos Latvijoje rezultatai, kuriuos savo straipsnyje pateikė Irena Yatskiv rodo, kad moterys yra bendrai patenkintos savo karjera *STEM* (angl., *science, technologies, engineering, mathematics*; liet. mokslas, technologijos, inžinerija, matematika). Kartu jos susiduria su iššūkiais darbo vietose, ypač aukštajame moksle. Pavyzdžiui, vyresniųjų tyrėjų grupės atstovės jautė savo fakulteto / departamento patriarchalinę kultūrą. Universitetų ir mokslo tyrimų įstaigoms reikėtų, kad *STEM* karjera taptų labiau draugiška moterims, dėmesys turėtų būti sutelktas į politikos pokyčius ir mokymo metodus [7].

EIGE (angl. *European Institute for Gender Equality*: Europos lyčių lygybės institutas) pastebėjo, kad norint pasiekti karjerą moksle moterims tenka publikuoti daugiau kokybiškų straipsnių negu vyrams. Atsižvelgiant į tai, kad sprendimai dėl mokslininkų įvertinimo labai priklauso nuo vertinimo komisijos ar komiteto sudėties, lyčių pusiausvyrą šiuose komitetuose yra labai svarbi.

Trečia. Socialinės kliūtys moterims siekti karjeros mokslinių tyrimų srityje. Žalėnienė et al. išvardija socialines kliūtis, trukdančias moterims užsiimti moksliniais tyrimais ir užimti vadovaujančias pareigas universitetų administracijoje: sunkumai suderinant šeimą ir karjerą, dėl motinystės atostogų nutraukti moksliniai tyrimai [6].

Kad įveikti socialines kliūtis, EIGE propaguoja dvi idėjas [1]:

- vyrai turėtų aktyviau dalyvauti vaikų priežiūroje,
- turėtų būti išplėsta socialinė infrastruktūra.

Ketvirta. Kompiuterių mokslų dėstymas nėra orientuotas į merginas. Remiantis Stanišauskienės tyrimų rezultatais, moterų mokymosi motyvacija atspindi didesnę dėmesį asmeninėms ir dvasinėms vertybėms. Moterys vertina dvasinį tobulėjimą, siekia daugiau sužinoti, kad būtų socialiai naudingos, nori suprasti aplinką ir save; moterys trokšta tapti laimingesnės ir išvengti kasdienio gyvenimo rutinos. Ištyrus vyrų mokymosi motyvus,

buvo pastebėti šie prioritetai: galimybė įgyti naują darbą, galimybė tobulėti, patenkinti darbdavių lūkesčius, gauti diplomą [8].

Tyrimai ir ES, ir kitose pasaulio šalyse atskleidė faktą, kad moksleivės paauglystėje nesuinteresuotos siekti karjeros informatikos srityje. Europos komisija yra iškėlusį uždavinį pakeisti tokį požiūrį, apibūdindama veiksnius, darančius neigiamą įtaką merginoms, renkantis mokslininko karjerą: a) nepatrauklus ir neadekvatus mokslininkų įvaizdis; b) socialinė aplinka nemotyvuoja pasirinkti informatikos mokslus; c) kompiuterinių mokslų dėstymas nėra orientuotas į merginas; d) merginos nemato savo vietos informacinių technologijų srityje nei tolesnės karjeros perspektyvos mokslo srityje; e) universitetinės studijos neatsižvelgia į moterų mąstymo ypatumus.

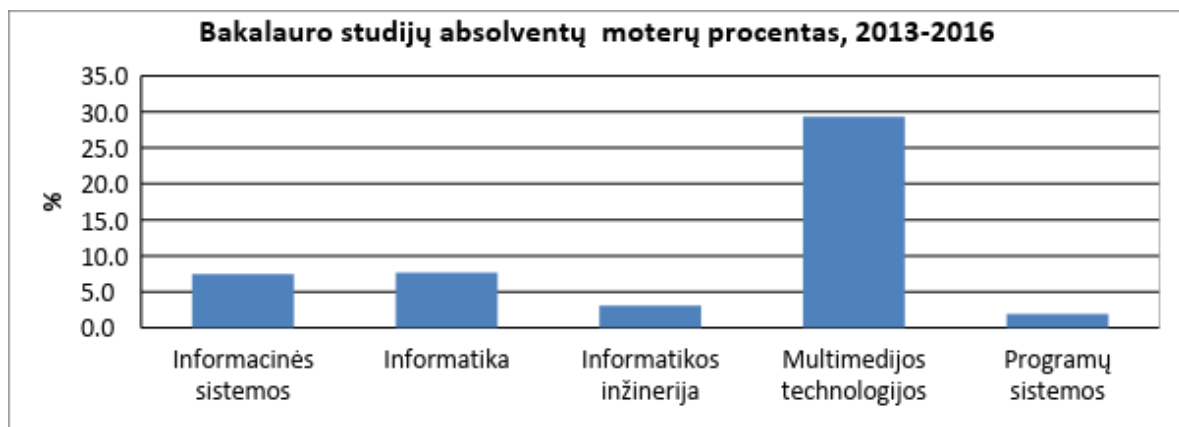
1.3 LYČIŲ LYGIŲ GALIMYBIŲ ATVEJO ANALIZĖ: KTU INFORMATIKOS FAKULTETE

KTU (Kauno technologijos universitetas) Informatikos fakultetas vykdo informacinių technologijų srities studijas (1 lentelė) ir mokslinius tyrimus.

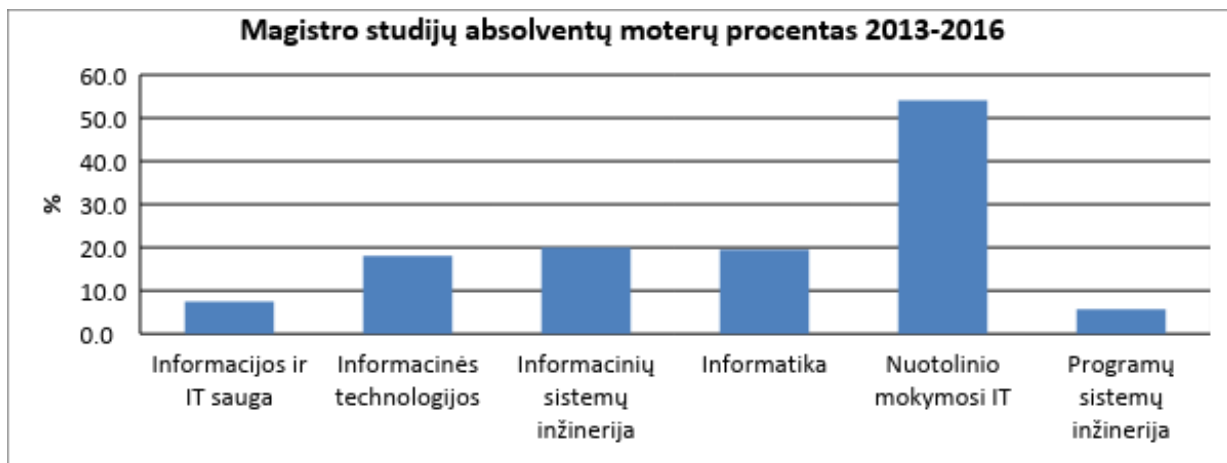
LENTELĖ 1. KTU INFORMATIKOS FAKULTETO STUDIJŲ PROGRAMOS, 2017.

Bakalauro studijos (6)	Magistrantūra(5)	Doktorantūra (2)
Informatika Informatikos inžinerija Informacinės sistemos Multimedijos technologijos Programų sistemos Sveikatos informatika (jungtinė su LSMU)	Informacijos ir informacinių technologijų sauga Informacinių sistemų inžinerija Informatika Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos Programų sistemų inžinerija	Informatika Informatikos inžinerija

Informatikos fakulteto visų lygių absolventų pasiskirstymas pagal lytis yra pateiktas 2 pav. Santykinė moterų dalis tarp magistrantūros studijų absolventų (žr. 5 pav.) yra didesnė nei bakalauro (žr. 4 pav.). Kaip ir kituose universitetuose bakalauro studijų pr. Multimedijos technologijų specialybė yra populiariausia tarp merginų (žr.4 pav.). Didelę dalį (54,1%) baigusių Nuotolinio mokymosi IT magistrantūrą sudaro moterys (5 pav.).



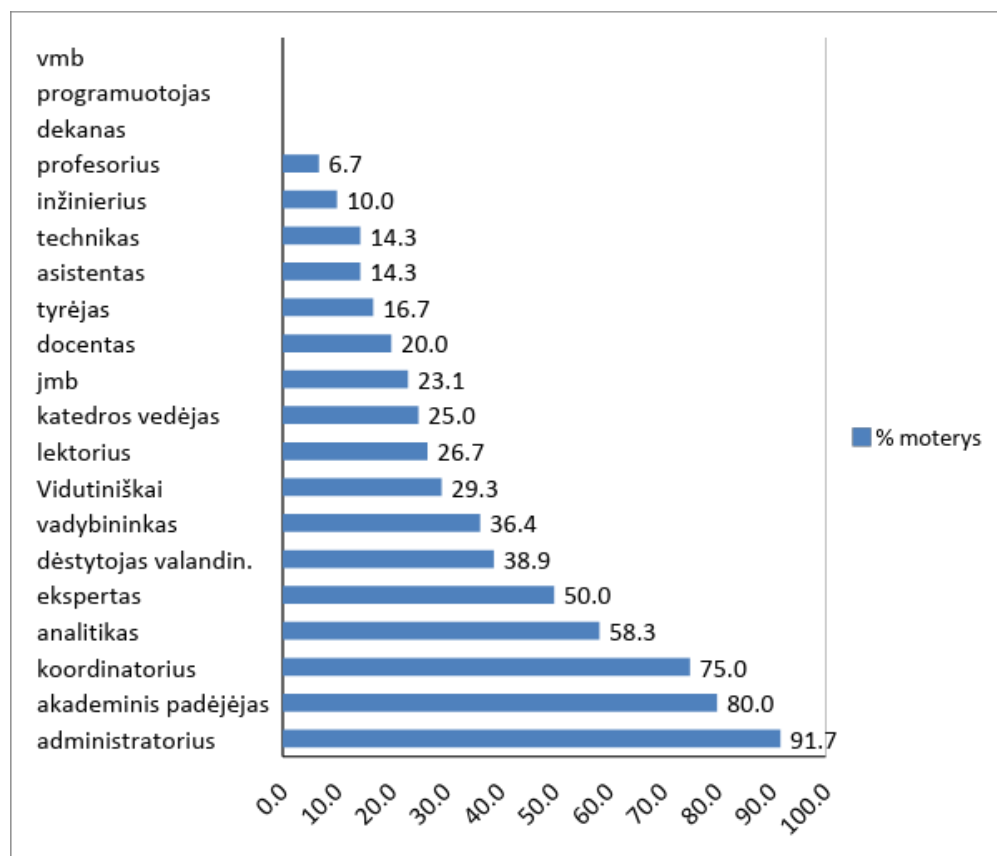
4 pav. Bakalauro studijų absolventų moterų procentinė dalis pagal KTU Informatikos fakulteto studijų programas [4].



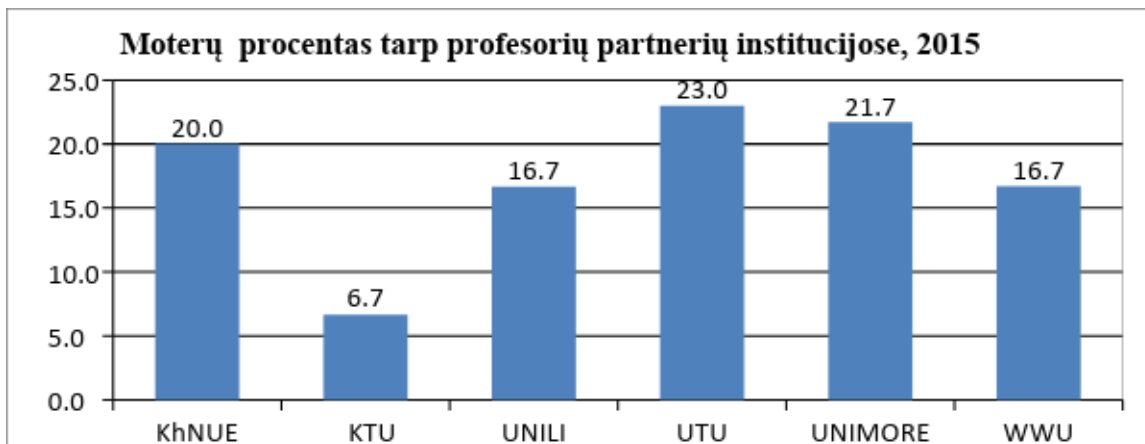
5 pav. Magistrantūros absolventų moterų procentas pagal KTU Informatikos fakulteto studijų programas [4].

20 procentų Informacinių technologijų, informacinių sistemų inžinerijos ir informatikos studijų magistrų yra moterys (žr. 5 pav.).

KTU Informatikos fakulteto lyčių pasiskirstymo tyrimai pagal akademinės ir administravimo pareigas parodė, kad visose aukštesnėse pareigose dominuoja vyrai (žr. 6 pav.). Panašų santykį pastebėjome EQUAL-IST partnerių statistikoje (žr. 7 pav.).



6 pav. Moterų procentinė dalis KTU Informatikos fakultete pagal pareigas [4].



7 pav. Moterų profesorių procentas tarp mokslininkų partnerių institucijų IT departamentuose, 2015 [9].

7 pav. buvo naudojami EQUAL-IST projekto partnerių duomenys: KhNUE (Charkiovo valstybinio ekonomikos universiteto Ekonomikos informatikos fakultetas, Ukraina), KTU (Kauno technologijos universiteto Informatikos fakultetas, Lietuva), UNILI Liechtenstein universiteto Informacinių sistemų institutas), UTU (Turku universiteto Informacinių sistemų mokslo institutas, Suomija), UNIMORE (Università di Modena e Reggio Emilia Inžinerijos departamentas, Italija), UMinho (Minho universiteto Informacinių sistemų departamentas, Portugalija), WWU (Muenster universiteto Informacinių sistemų departamentas, Vokietija).

1.4 REKOMENDACIJOS KEISTI ORGANIZACINĘ KULTŪRĄ IR INSTITUCINĮ PROCESĄ

Universitetuose ir mokslinio instituteuose svarbių sprendimų priėmimo procedūros buvo nustatytos tuo metu, kai moterų dalyvavimas ir įtaka buvo ribota. EIGE rekomenduoja "struktūrinius pokyčius", kad universitetai ir mokslo institucijos labiau suvoktų lyčių aspektą ir taip būtų modernizuota jų organizacijos kultūra. Lyčių požiūriu palankios aplinkos sukūrimas yra būtina sąlyga, siekiant teigiamų pokyčių lyčių santykiuose mokslinių tyrimų įstaigose. Tam reikės pašalinti organizacines ir valdymo kliūtis, susijusias su išteklių paskirstymu, darbo laiko ir sutarčių sudarymu, organizacijų ir asmeninė konkurencija [10].

EIGE yra padaręs išvadą, kad "stiklo lubos" moterų karjeroje atsiranda dėl per mažo moterų dalyvavimo priimančias sprendimus akademinėje bendruomenėje. Siekiant ateityje užtikrinti teisingesnį mokslinių tyrimų finansavimo paskirstymą bei gerinti mokslinių tyrimų kokybę, taip pat rezultatų svarbą ir atskaitomybę visiems visuomenės nariams, būtinos stipresnės akademinės ir mokslinių tyrimų institucijų tarybų lyčių pusiausvyros palaikymo priemonės [10].

Todėl Europos Komisija finansuoja projektus, kurie padėtų spręsti lyčių lygybės problemas. LIBRA, projektas, finansuojamas Europos Komisijos, apjungiantis 13 Europos šalių gamtos mokslų institutus, parengė rekomendacijas dėl sąžiningesnio,

objektyvesnio ir skaidresnio vyresniųjų vadovų pozicijų mokslinių tyrimų institutuose įdarbinimo, „Įdarbinimo vadove“ [11]. EIGE parengė „Struktūrinių pokyčių akademinėje bendruomenėje ir mokslinių tyrimų organizacijose vadovą“ [10].

IŠVADOS

1. Moterys vis dar nėra proporcingai atstovaujamos IT mokslo srityse ir vadovybėje.
2. Tarpdisciplininėse IT studijų programose moterims sekasi geriau negu tradicinėse IT studijų programose.
3. Kaip įveikti lyčių nelygybės problemas, rekomenduojama Struktūrinių pokyčių akademinėje bendruomenėje ir mokslinių tyrimų organizacijose vadove [1].
4. KTU planuojamos priemonės, kuriomis siekiama gerinti universiteto lyčių lygybės politikos kritinius aspektus: karjeros prieinamumą ir plėtrą, mokslinių tyrimų valdymą, darbo sąlygas ir įdarbinimą, atsižvelgimą į lyčių lygias galimybes mokslinių tyrimų programose ir viešųjų mokslinių tyrimų finansavime.

Šis tyrimas buvo finansuojamas pagal Europos Komisijos programos H2020-EU.5.b. - projektą EQUAL-IST Informacinių ir technologinių tyrimų institutų lyčių lygybės planai (2016-2019 m.).

LITERATŪRA

- [1] EIGE, „Struktūrinių pokyčių akademinėje bendruomenėje ir mokslinių tyrimų organizacijose vadovas“, Žingsnis po žingsnio, 2017.
- [2] LR Teisės aktų registras, 2018 [Online]. Available: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/index>
- [3] NCWIT. Scorecard: A Report on the Status of Women in Information Technology, 2015.
- [4] KTU: Kauno technologijos universiteto studentų ir darbuotojų duomenų bazė, 2016.
- [5] Lietuvos statistikos departamentas. Moterys ir vyrai Lietuvoje 2016 / Women and Men in Lithuania, 2016.
- [6] I. Žalėnienė, at al. „Gender Equality and its Implementation in Universities of Lithuania, Economics and Sociology“, Vol. 9, No 1, pp. 237-251, 2016.
- [7] I. Yatskiv, “Why don’t women chose STEM? Gender Equality in STEM careers in Latvia,” International Journal on Information Technologies & Security, Special Issue № SP1, pp.79-86, 2017.
- [8] I. V. Stanišauskienė, A. Urbonienė, „Moterų ir vyrų įgalinimas mokymuisi: motyvai ir barjerai“, Viešoji politika lyčių lygybės aspektu, Vilnius: MRU, pp. 109-122, 2005.

- [9] EQUAL-IST. Gender Equality Plans for Information Sciences and Technology Research Institutions, Current gender Distribution, 2017.
 - [10] EIGE: Economic benefits of gender equality in the European Union, 2017.
 - [11] The LIBRA recruitment guidelines, May 2017, [Online]. Available: <http://www.eu-libra.eu/news/libra-recruitment-handbook>
-

GENDER EQUALITY IN THE FIELD OF INFORMATICS SCIENCE

Virginija Limanauskiene, Vitalija Kersiene

The purpose of this article - to introduce the breaches of researches in the field of gender equality in IT conducted in Lithuania and to examine the specific case on the subject. Some outcomes of EQUAL-IST program H2020-EU.5.b. project „Plans for gender equality in information science and technology research institutions“ (2016-2019) are overviewed in the article. Analysis of various authors articles was conducted and were selected factors, that restrict women from striving on academic research career: inequality in labor market, gender aspect of organizational culture and institutional processes, social barriers for women to strive for career as researchers, computer science teaching is not orientated towards girls. Results from Kaunas Technology University informatics faculty are presented and interpreted.

KOKYBĖS FUNKCIJOS IŠSKLEIDIMO TAIKYMAS, KURIANT DARBUOTOJŲ DARBO SAUGOS IR SVEIKATOS NUOTOLINIO MOKYMOSI SISTEMĄ

Gediminas Uskovas¹

¹*Kauno technologijos universitetas, Lietuva*

Santrauka. Darbo saugos ir sveikatos temos aktualumas greitai besikeičiančių technologijų ir informacinės visuomenės kontekste keičia nusistovėjusį požiūrį į senėjimą, gyvenimo ir darbo vietos kokybę. Darbuotojų galimybė dalyvauti sprendžiant darbo vietos kokybės klausimus tiesiogiai priklauso nuo turimų darbo saugos ir sveikatos žinių. Kuriamos nuotolinio mokymosi sistemos suinteresuotų pusių poreikių įvertinimui ir jų susiejimui su technologiniais sprendimais, naudojamas kokybės funkcijos išskleidimo (KFI) metodas. KFI leidžia greitai reaguoti į vieno iš ar kelių naudotojų poreikių pasikeitimą, tiek į atsiradusią naują technologiją. Straipsnyje apžvelgiamas nuotolinės mokymosi sistemos kūrimas, kuriuo siekiama atsižvelgti į labai skirtingų besimokančiųjų poreikius.

Raktažodžiai: Darbo sauga ir sveikata, darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai gerinti, nuotolinio mokymosi sistema, kokybės funkcijos išskleidimas, kokybės namas, aktyvus mokymasis, mokymosi turinys.

ĮVADAS

Remiantis Pasaulio Sveikatos Organizacijos duomenimis šiuo metu Pasaulyje fiksuojamas didelis gyvenimo kokybės gerėjimo laimėjimas, kai dauguma žmonių gali tikėtis sulaukti 60 metų. Kartu tai yra iššūkis, nes skatins visuomenę keisti požiūrį į nusistovėjusius su senėjimu susijusius stereotipus, dar labiau išaugs mokymosi visą gyvenimo poreikis [1]. Tai susiję su pagrindiniu žmogaus gyvenimo kokybės komponento sveikata pagerėjimu, kuris turi įtakos kitoms gyvenimo sritims. Sveikata, kaip gyvenimo kokybės komponentas, tampa svarbiu tiek fiziniu, tiek socialiniu veiksmu. Iš vyravusio kiekybinio požiūrio pereinama prie plataus ir daugiadimensinio kokybinio, išskiriant ekonominę, socialinę, politinę, aplinkos ir kultūros tyrimo sritis. Tokiu būdu pereiname prie darnaus visuomenės vystymosi, akcentuojant gerovės tolydų pasiskirstymą tarp kartų [2].

Darbo saugos ir sveikatos mokymasis nėra paprastas mokymosi dalykas, nes jungia teisinių ir norminių dokumentų sąvokas, įvairius fizikinius dydžius, matavimų metodikas, žmogiškąjį faktorių bei psichosocialinius rizikos veiksmus. Šių žinių profesionalus pateikimas neprofesionalams ir vienas nuo kito besiskiriantiems kursų dalyviams, reikalauja kruopščios poreikių analizės ir šių rezultatų sąlyčio su nuotolinio mokymosi informacinėmis technologijomis.

Šiai problemai spręsti pasirenkamas kokybės funkcijos išskleidimo metodas, kai yra įvertinami tikslinės auditorijos poreikiai ir galimai juos realizuojantys technologiniai sprendimai.

Šio straipsnio tikslas yra supažindinti mokymosi kursų kūrėjus su kokybės funkcijos išskleidimo metodo pritaikymo galimybe, kuriant nuotolinę mokymosi sistemą.

Tikslui pasiekti sprendžiame šiuos uždavinius: mokymosi sistemos, padėsiančios spręsti aprašytą problemą, realizavimo aptarimas bei tikslinės auditorijos poreikių tyrimas ir jų rezultatų susiejimas su technologijų reakcija, panaudojant KFI metodą.

1.1 SPRENDŽIAMOS PROBLEMOS AKTUALUMAS

Europos saugos ir sveikatos darbe agentūros 2016 metų studija rodo, kad Lietuva patenka į pirmąją grupę valstybių, kur dėl kelių priežasčių, gyventojų ir darbo jėgos senėjimas nėra pagrindinis politikos prioritetas, tačiau buvo padidintas pensinis amžius [3]. Todėl pagrindiniai veiksniai, sąlygojantys darbo vietos kokybę yra darbdaviai ir dirbantys darbuotojai bei jų turimos žinios spręsti klausimus susijusius su darbo sauga ir sveikata (DSS). Įmonėse, kur yra organizuotas darbuotojų atstovavimas ir kvalifikuoti darbuotojų atstovai darbo saugos ir sveikatos gerinimo klausimams spręsti, darbo sąlygos yra geresnės, rečiau pasitaiko nelaimingų atsitikimų, yra imamasi prevencinių priemonių [4, 5, 6].

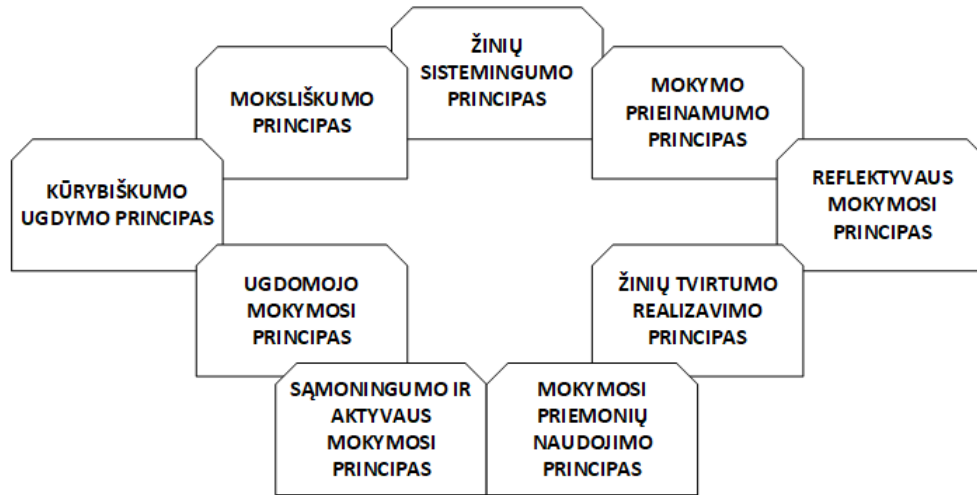
Darbuotojų, atsakingų už darbo saugą ir sveikatos gerinimą kvalifikacijos kėlimas ir jų mokymas yra aktualus tuo, kad Europos ekonomikos, užimtumo ir socialinės strategijos dokumentuose yra minima būtinybė integruoti Tarptautinės darbo organizacijos (TDO) darbo saugos ir sveikatos gaires į direktyvas ir vietinius įstatymus. Remiantis ISO 18001 standartu darbuotojų atstovai darbo saugai ir sveikatai turi veikti kartu, skatinant visų darbuotojų įsitraukimą gerinti darbo saugą ir sveikatą, kuriant darbo saugos ir sveikatos komitetus, kad būtų pasiekti darbo vietai keliami minimalūs reikalavimai ir gerinamos darbo sąlygos. Todėl būtina organizuoti mokymus, kelti jų kvalifikaciją ir kompetenciją [7, 8, 9, 10], reikalinga užtikrinti nuolatinį šių darbuotojų atstovų mokymąsi keičiantis organizacijoms, technologijoms, teisiniams reikalavimams ir visuomenei [11].

Šiuolaikinių informacinių technologijų lygis skatina svarstyti galimybę efektyviau organizuoti mokymąsi nuotoliniu būdu [12].

1.1.1 Pažangaus mokymosi būdo aprašymas

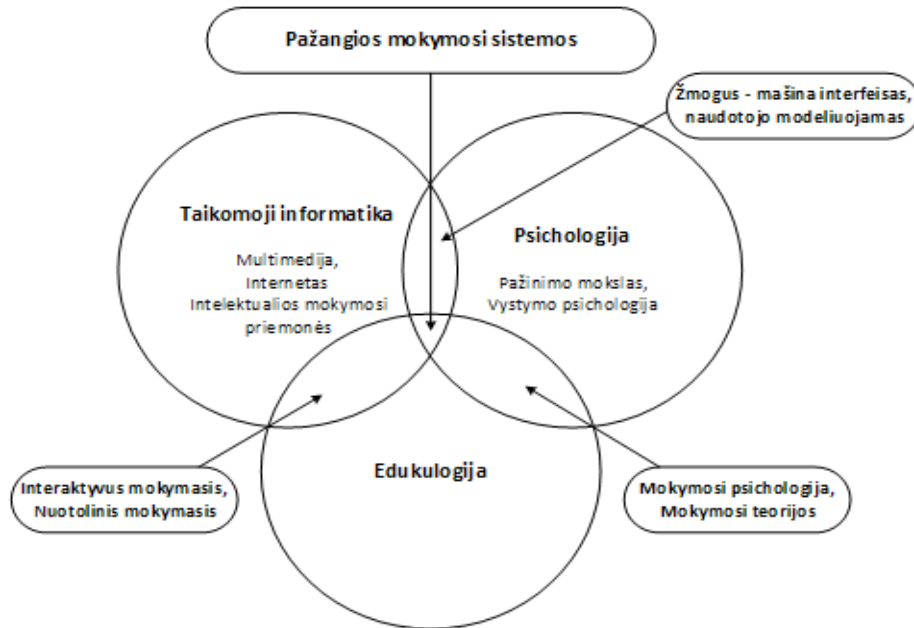
Sparčiai kintančioje visuomenėje ir aplinkoje sparčiai išryškėja viena svarbiausių problemų: koks yra šiandien pagrindinis mokymosi tikslas – besimokančiųjų mąstymo ugdymas ar gausesnių žinių perteikimas [13, 14]. Kitas iššūkis gali būti įvardijamas besimokančiųjų mokymosi skirtumai, patirtis ir išsimokslinimas, nes tai sąlygoja mokymosi metodo ir technologijos pasirinkimą [15] Kitas svarbus kriterijus yra įvardijamas įvairių informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) taikymas bei sugebėjimas jas tinkamai pasirinkti, kad būtų užtikrinama nuotolinio mokymosi kokybė ir didinamas prieinamumas, tenkinant besimokančiųjų poreikius kvalifikacijai tobulinti nuotoliniu būdu [16]. Įvairiuose literatūriniuose šaltiniuose apie nuotolinį mokymąsi yra minima, kad tai labai individualizuotas mokymasis, paremtas bendravimu ir bendradarbiavimu tarp besimokančiųjų bei besimokančiojo ir dėstytojo. Kad mokymosi procesas vyktų sklandžiai ir efektyviai, būtina užtikrinti besimokančiojo įsitraukimą, motyvaciją mokytis ir aktyvų dalyvavimą pačiame mokymosi procese, kuris yra gausus įvairių iššūkių [12, 14, 15]. Šiems iššūkiams spręsti gali būti pasitelkiami šiuolaikinės didaktikos principai, sąveikaujantys vienas su kitu kaip dinamiška sistema (1 pav.), užtikrinanti pedagoginę sąveiką ir šiuolaikinių kompetencijų ugdymą, t.y. kritinį mąstymą, kūrybiškumą, mokėjimą mokytis. Vieno principo realizavimas yra labai susijęs su realizavimu kitų, pavyzdžiui, žinių tvirtumo principas susijęs su sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi. Visi kartu jie atspindi esminius mokymosi proceso ypatumus,

pateikia dėstytojui pagrindinius mokymosi proceso organizavimo reikalavimus, kuriuos reikia taikyti kūrybiškai [13].



1 pav. Šiuolaikinės didaktikos principai [13].

Nagrinėjant virtualųjį mokymosi procesą, kuriame yra naudojami sąmoningumo ir aktyvaus mokymosi principai, susiduriame su dirbtinio intelekto užuomazga, vadinama pažangia ugdymo sistema (angl. Intelligent Tutoring System - **ITS**). Pažangios ugdymo sistemos tarpusavyje jungia taikomosios informatikos, psichologijos ir edukologijos mokslo šakas (2 pav.). Tačiau pažangios sistemos nerekomenduojama diegti ir leisti prisijungimą besimokančiajam, kol nėra iki galo išbaigta [15].



2 pav. Dirbtinis intelektas ir edukologija jungia tris mokslo šakas [15].

Projektuojant tokią sistemą yra remiamasi sukauptomis žiniomis apie:

- Pažinimo sritį;
- Studento žinias;

- Ugdymo žinias;
- Bendravimo žinias.

1.2 TIKSLINĖS AUDITORIJOS POREIKIŲ TYRIMAS IR REZULTATAI

Darbo saugos ir sveikatos nuotolinio mokymosi sistemos kūrimui pritaikomas kokybės funkcijos išskleidimo metodas, orientuotas į aukščiausios kokybės produkto kūrimą, įvertinant visų suinteresuotų pusių lūkesčius, nusakančius visos sistemos kokybę, inžinerinę mintį ir jiems realizuoti technologinių sprendimų tarpusavio ryšius [17, 18, 19].

Sistemos kūrimo etapai yra nusakomi atskirų matricių sudarymų žingsniais:

1. Vartotojų poreikių ir naudos matrica;
2. Planavimo matrica arba išankstinio planavimo matrica;
3. Technikos reakcijos (kokybės charakteristikų pakeitimo) matrica;
4. Santykių (ryšių) matricos;
5. Techninės koreliacijos matrica;
6. Technikos matrica.

KFI metodologija padeda sukurti gerą informacinę bazę nuolatinei organizacijos aplinkos analizei, jai būdingas tęstinumo požymis. Tai leidžia susitelkti į svarbiausius strateginės plėtros aspektus, galima laiku pastebėti išorinės, politinės, teisinės aplinkos pokyčius bei atitinkamai reaguoti [17, 18, 19].

Tam atliekame suinteresuotų pusių, jų lūkesčių, poreikių analizę. Pasitelkus literatūros ir kitus informacinius šaltinius, sudaromas klausimynas, pravedama apklausa.

Atliktas tikslinės auditorijos tyrimas, vadovaujantis tyrimo atlikimo planu pirma geriau pažinti potencialius naudotojus veikiant kartu metoda, klausiant pavienius asmenis apie mokymosi poreikį, temas bei fokus grupės nuomonės apklausą. Pirmojo apklausos etapo rezultatai parodė, kad trūksta informacijos apie nuotolinius mokymus ir kaip jie veikia, todėl daugiausiai sutikta abejingumo nuomonė.

Antras apklausos etapas buvo organizuotas atliekant apklausą anketuojant, siekiant išsiaiškinti tikslinę auditorijos darbinę ir atstovavimo patirtį, jų keliamus reikalavimus turiniui ir jo pateikimui, mokymosi vietai ir būdai, kokiomis kompetencijomis turėtų pasižymėti darbuotojų atstovas DSS bei kokios mokymosi temos yra aktualiausios ir kokius mokymus yra turėję iš DSS. Atvirais klausimais buvo prašoma platesnio lūkesčių, pageidavimų, pastabų ir kaip įsivaizduoja patį mokymosi procesą.

Atsižvelgiant į rezultatus ruošiamas edukacinė dalis, mokymosi programa ir pateikimo metodai, analizuojamos informacinių technologijų pritaikymo galimybės ir programinės priemonės. Kiekvienam naudotojui yra sudaromas kokybės namas apjungiantis ir parodantis poreikių ir technologinės dalies ryšius, svarbą ir įgyvendinimo prioritetus.

Siekiant sužinoti tikslinės auditorijos mokymosi poreikius, koku būdu norėtų mokytis ir kam teikia prioritetą buvo atliktas tyrimas. Apklausos rezultatai parodė, kad 33,3% respondentų norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Labai svarbu turėti galimybę

teorines žinias pritaikyti praktikoje ir būtinai suteikta galimybė diskutuoti forumuose. DSS atstovams reikia stiprinti bendravimo, duomenų interpretavimo ir savarankiškumo kompetencijas. Prioritetinėmis mokymosi temomis yra įvardijamos ergonomika, pavojingi įrenginiai, asmens apsaugos priemonės ir psichosocialiniai veiksniai. Mokymosi turinys turėtų būti adaptuotas esamai darbo vietai, pateikiamas per blogosios ir gerosios praktikos pavyzdžius, su žinių savikontrolės galimybe. Atviruose komentaruose buvo pasiūlyta, kad mokymosi sistema būtų pritaikyta mokytis tuos pačius dalykus darbuotojų atstovui ir darbdavio atstovui kartu.

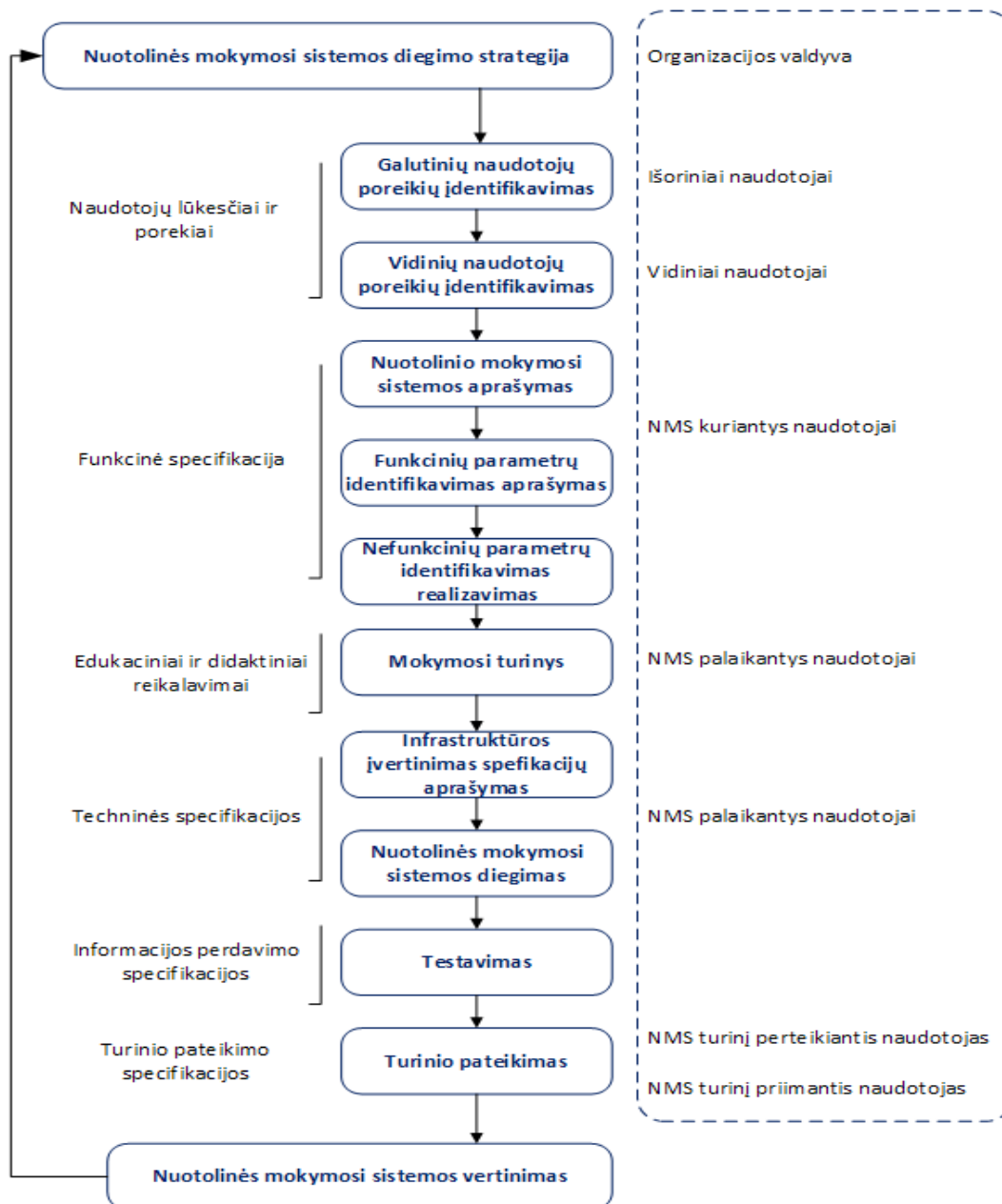
Remiantis tyrimo rezultatais visi tikslinės auditorijos poreikiai buvo perkelti į kokybės namą (angl. House of Quality) taip, kad jų pateikta nuomonė atsako į „Kas?“ klausimą. Remiantis KFI ši dalis rodo, kas turi būti padaryta. Kokybės namo technologinėje reakcijoje buvo įrašytos technologijos, atsakančios į „Kaip?“ klausimą, nurodant kaip poreikį būtų galima įgyvendinti. Technologinės reakcijos požymiai buvo atrinkti atlikus naudojamų mokymosi technologijų analizę, remiantis literatūros šaltiniuose pateiktais pavyzdžiais. Gautoje kokybės namo matricoje (3 pav.) kiekviena mokymosi technologija buvo susieta su išsakytu tikslinės auditorijos poreikiu ir įvertintas galimas poveikis rezultatui pasiekti. Kuriamai mokinosi sistemai sudarius kokybės namo diagramą (3 pav.) matome, kad didžiausią poveikį besimokančiųjų progresui gali turėti virtuali laboratorija, mokomieji žaidimai ir interaktyvios užduotys leidžiančios teorines žinias pritaikyti praktikoje virtualioje aplinkoje, nors dauguma respondentų pasisakė už realų dalyvavimą mokymuose.

		Tikslinės auditorijos poreikiai											Kokybės planas					
		Technologinė reakcija																
		Virtuali laboratorija	Video konferencija	Interaktyvios užduotys	Diskusijų forumas	Prezentacijos	Chat	El. paštas	Video medžiagos teikimas	Skaičavimai realiu laike	Mokomieji žaidimai	Situacijų modeliavimas	Testų atlikimas	Savikontrolės užduotys	Be simokančiam yra svarbu	Visas poreikio poveikis	Visa įtaka	
Mokymosi programa	DSS priemonės														43	43		
	DSS normos, teisiniai reikalavimai														31	31		
	Darbuotojų atstovų teisės ir pareigos														43	43		
	Rizikos veiksnių vertinimas ir prevencija														48	48		
	Asmens apsaugos priemonės														49	49		
	Ergonomika														50	50		
	Psichosocialiniai veiksniai														51	51		
	Žmogiškasis faktorius														44	44		
	Pavojingi įrenginiai														37	37		
	Priešgaisrinė sauga														47	47		
Mokymosi funkciniai reikalavimai	Galimybė konsultuotis vaizdo konferencijų būdu	▲	9		9		▲			3	3			20	26	46		
	Pokalbiai realiu laiku	3	9				9				3			20	24	44		
	Diskusijų forumai	3			9		▲	3						40	16	56		
	Mokymosi medžiagos vaizdo įrašų peržiūrėjimas	3		3				9		▲				20	16	36		
	Atlikti užduotis virtualioje erdvėje	9		9					▲	9	▲	3		20	32	52		
	Galimybė daryti pristatymus	3	9		9				3					10	24	34		
	Galimybė atlikti užduotis mokymo klasėje														10	10		
	Mokymosi elektroninė biblioteka														20	20		
	Galimybė taikyti teorines žinias praktikoje	9	3	9						9			3		60	33	93	
	Bendravimo įgūdžiai		3		3		3								54	9	63	
DSS kompetencijos	Derybiniai įgūdžiai													41	41			
	Gebėjimas mokytis													54	54			
	Gebėjimas analizuoti ir susisteminti	9		9						3	9	3	9	48	42	90		
	Savarankiškumas													51	51			
	Užsispyrimas ir noras laimėti													50	50			
	Laiko valdymas													45	45			
	Savęs pažinimas													46	46			
	Gebėti teisingai atlikti matavimus	3													33	3	36	
	Duomenų interpretavimo įgūdžiai	3		9						9	3	3	9	52	36	92		
	Visas techninės priemonės poveikis		46	33	30	12	18		14	3	12	1	34	18	7	18		

Silpnas poveikis	▲	1
Vidutinis poveikis	3	3
Stiprus poveikis	9	9

3 pav. Kuriamos nuotolinės mokymosi sistemos kokybės namas

Įvertinus tikslinės auditorijos poreikių ryšį su technologijomis, galima daryti išvadą, kad besimokantieji reikia tobulinti mokymosi gebėjimų, duomenų analizės ir jų interpretavimo kompetencijas.



4 pav. KFI metodo taikymas nuotoliniai mokymosi sistemai kurti.

Kokybės namas kokybės funkcijos išskleidimo matricų sistemoje (3 pav.) užima svarbiausią vietą, nes suinteresuotų pusių poreikiai vertinami visais produktų kūrimo etapais [17]. 4 paveikslėlyje yra pateikiamas KFI metodo taikymas nuotolinės mokymosi sistemos kiekviename žingsnyje atsižvelgiant į šiame žingsnyje dalyvaujančius sistemos naudotojus. Reikia atkreipti dėmesį, kad atskirame žingsnyje gautos kokybinės funkcijos turi įtakos kitam žingsniui. Sąlyginai yra sukuriamos specifikacijos, kurios laike vis tobulinamos, nes atlikus nuotolinės mokymosi sistemos vertinimą yra peržiūrima visos

sistemos strategija, atsižvelgiant į pakitusias sąlygas ar kurių nepavyko realizuoti anksčiau. Tokiu būdu sistemos tobulinimo procesas yra pratęsiamas.

Kaip ši sistema atitinka reikalavimus, kokia yra jos sukuriama pridėtinė vertė įvertinsime ateityje, kai bus pradėtas teikti nuotolinis mokymosi kursas. Tuo tikslu planuojama atlikti tikslinės mokymosi auditorijos apklausą bei ilguoju laikotarpiu atlikti incidentų analizę, nelaimingų atsitikimų statistinius duomenis.

IŠVADOS

Vadovaujantis pažangios mokymosi sistemos principais yra aprašomos projektuojamų sudėtingų nuolatinių mokymosi sistemų gairės, kurių pagrindu yra atliekamas suinteresuotų pusių poreikių tyrimas.

Tyrimo rezultatai rodo, kad 33,3% respondentų norėtų mokytis nuotoliniu būdu. Tai rodo, kad norint spręsti DSS atstovų kvalifikacijos užtikrinimą virtualioje aplinkoje, reikia sukurti realios darbo vietos jausmą, orientuojantis į praktines užduotis. Kokybės funkcijos iškleidimo metodo pagalba buvo sudarytas kokybės namas, kur tikslinės auditorijos tyrimo rezultatai buvo susieti su taikomomis mokymosi technologijomis ir įvertintas jų poveikis bei išgrynintos prioritetinės kompetencijos. Rezultatas rodo, kad reikia tobulinti DSS atstovų mokymosi gebėjimų, duomenų analizės ir jų interpretavimo kompetencijas.

Sklandžiam mokymosi procesui užtikrinti sudarytas KFI mokymosi sistemos tobulinimo ciklo seka, įvertinanti vidinius ir išorinius poreikių bei technologijų reakcijos pasikeitimus.

LITERATŪRA

- [1] World report on ageing and health. World Health Organization, 2015. Prieiga per internetą:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf?ua=1.
- [2] G. Janušauskaitė, „Gyvenimo kokybės tyrimai: problemos ir galimybės“, Filosofija. Sociologija, T. 19. Nr. 4, p. 34–44, 2008. Prieiga per internetą:
<http://www.lmaleidykla.lt/publ/0235-7186/2008/4/34-44.pdf>.
- [3] “Safer and healthier work at any age - Analysis report on EU and Member States policies, strategies and programmes on population and workforce ageing - Executive Summary“. Prieiga per internetą:
https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/analysis_eu_and_ms_policies_strategies_executive_summary.pdf
- [4] S. Vitols ir K. Norbert, “The Sustainable Company: a new approach to corporate governance“, ETUI, ISBN: 9782874522192, 2011. Prieiga per internetą:
<http://www.etui.org/content/download/7948/74890/file/11+BookThe+Sustainable+Company++Web+Version.pdf>.
- [5] K. Wachter Jan, and L. Yorick, “A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents“, Accident Analysis & Prevention, vol. 68, pp. 117-130, July 2014. Prieiga per internetą:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457513002972>.

- [6] L. Delp, and K. Riley, "Worker Engagement in the Health and Safety Regulatory Arena under Changing Models of Worker Representation," *Labor Studies Journal*, vol. 40(I), 2015. Prieiga per internetą: <http://lsj.sagepub.com.ezproxy.ktu.edu/content/40/1/54.full.pdf+html>.
- [7] "Certification scheme for occupational health and safety (OSH) management systems according to OHSAS 18001," Dutch Normalization Institute (NEN), 2013. Prieiga per internetą: http://www.google.lt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjgoMHP5rTOAhVEXRQKHWErAc0QFggTMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.sccm.nl%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FO11-SCCM_N110830_cert.schema_OHSAS_18001_ENG_7Feb13_0.pdf&usg=AFQjCNHZwDve85hYkGupTpQZwMYkiwYOOg.
- [8] Dėl valstybės pažangos strategijos „Lietuvos pažangos strategija „Lietuva 2030“ patvirtinimo. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.425517>.
- [9] C. Sedlatschek, "Geresnis ir ilgiau trunkantis darbas EU-OSHA," 2012. Prieiga per internetą: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/active-ageing-working-better-for-longer/working-better-for-longer_LT.pdf
- [10] Visos Europos nuomonių apklausa apie saugą ir sveikatą darbe, EU-OSHA, 2013. Prieiga per internetą: <https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/lt/publications/articles/all-europe-osha-survey-2013.pdf>.
- [11] M. Dominique, „The future of work: the meaning and value of work in Europe ILO," Research Paper, International Labour Office, No. 18, 2016-10. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=26879&page=listalo&aloId=132313&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment.download&cid=234>
- [12] D. Rutkauskienė ir A. Targamadžė, „Nuotolinis mokymasis," Kaunas, ISBN 9955093218, 2013.
- [13] L. Šiaučiukenienė, O. Visockienė, ir P. Taliūnienė, „Šiuolaikinės didaktikos pagrindai," Kaunas: Technologija, 2006, ISBN 9789955259701.
- [14] L. Šiaučiukenienė, N. Stankevičienė ir R. Čiužas, „Didaktikos teorija ir praktika," Kaunas: Technologija, 2011, ISBN 9789955259701.
- [15] B. P. Woolf, „Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing E-learning," Elsevier Science, 2009, ISBN 9780080920047. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: <https://www.scribd.com/read/282530663/Building-Intelligent-Interactive-Tutors-Student-centered-Strategies-for-Revolutionizing-E-learning>
- [16] A. Targamadžė, R. Petrauskienė, „Nuotolinių studijų kokybė technologijų kaitos sąlygomis," *Quality of Higher Education*, Vol. 5, p74-93, 20p., 2008. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/detail/detail?sid=cfb83b79-7d05-4329-973b->

[c36a024cad0e%40sessionmgr104&vid=0&hid=130&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3Qt bGl2ZQ%3d%3d#](http://www.sessionmgr104&vid=0&hid=130&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3Qt bGl2ZQ%3d%3d#)

- [17] P. Vanagas, „Kokybės funkcijos išskleidimas“, Vitae Litera, 2008. ISBN 9789955686699
- [18] Y. Akao, „Quality Function Deployment Integrating Customer Requirements into Product Design“, New York Productivity Press, 2009, ISBN 9781563273131.
- [19] S. A. Dzulkifli, M. N. M. Salleh, and A. M. Leman, „Customer and performance rating in QFD using SVM classification“, AIP Publishing, Vol. 1885, No. 1, p. 020202, 2017, September. [In *AIP Conference Proceedings*]
- [20] I. Luobikienė, „Sociologinių tyrimų metodika“, Kaunas, 2011, ISBN 9789955258032.
- [21] M. Teresevičienė, „Nuotolinio mokymo(si) taikymo galimybės tęstinio profesinio mokymo plėtrai skatinti: mokslo studija“, VDU, 131 psl., 2008.
- [22] W. Yu, W. Hui, H. Wei, and J. Yongge, „Implementing a web-based personalized learning and assessment system“, pp. 1629-1632, 2010, August. [In *Computer Science and Education (ICCSE), 2010 5th International Conference on* (pp. 1629-1632), IEEE.]
- [23] D. Gregoire, „Making occupational illness visible: a call for a coalition between scientists and workers“, HesaMag, 2015. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.labourline.org/dyn/portal/index.seam?binaryFileId=20979&page=listalo&aloId=121317&actionMethod=dyn%2Fportal%2Findex.xhtml%3AdownloadAttachment>.

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT APPLICATION IN CREATING THE DISTANCE LEARNING SYSTEM FOR THE JOB SAFETY AND HEALTH OF EMPLOYEES'

Gediminas Uskovas

The relevance of job safety and health topic in the context of quickly developing technologies and information society is changing the approach to aging, the quality of life and workplace. The possibility for workers to involve in the workplace quality decision making directly belongs to the knowledge of job safety and health. Quality function deployment method is used to evaluate the needs of stakeholders of distance learning system under development and to connect them with technological solutions. Quality function deployment allows responding quickly to the changes in the needs of users or to developed new technology. Development of distance learning system is overviewed in the article with the purpose to take into account the needs of very different learners.

SKAITMENINĖS MOKYMO(SI) PRIEMONĖS „DUOLINGO“ GALIMYBĖS MOKINIŲ PRANCŪZŲ KALBOS ŽODYNUI TURTINTI

Nida Ambrasė¹, Rūta Zulonaitė¹

¹*Kauno technologijos universitetas*

Anotacija. Europos Sąjungos strateginiai dokumentai skatina taikyti kokybiškus ir novatoriškus mokymo(si) metodus naudojantis skaitmeninėmis technologijomis ir skaitmeniniu turiniu, nes kol kas Europos švietimo ir mokymo sistemose jų naudojama nepakankamai. Todėl pasaulyje aktyviai diskutuojama apie IKT galimybes spręsti ugdymo problemas, kad IKT turi būti ne tik priemone ugdymo turiniui perteikti ar papildyti, bet ir integrali ugdymo proceso dalis, taikoma ir ugdymui, ir vertinimui, užtikrinant nuolatinį besimokančiojo pažangos stebėjimą. Atliekant tyrimą buvo siekiama išsiaiškinti skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybes mokinių prancūzų kalbos žodynui turtinti pagal sudarytas žodyno turtinimo, pedagoginę ir technologinę charakteristikas. Tyrimas atskleidė, kad „Duolingo“ geriausiai tinka lavinant prancūzų kalbos pradmenis ir gali būti panaudota mokantis savarankiškai arba kaip papildoma priemonė mokymo ir mokymosi procesuose prancūzų kalbos žodyno turtinimui.

Raktiniai žodžiai: informacinės komunikacinės technologijos, skaitmeninės mokymo(si) priemonės, prancūzų kalba žodyno turtinimas, mokinytis

ĮVADAS

Vykstant vis spartesniems globalizacijos procesams užsienio kalbos mokėjimas tampa būtinybe. Gyvenimas, darbas, mokymasis užsienio šalyse, taip pat internetas, suteikia galimybes bendrauti, dirbti, plėtoti verslą su užsienio šalimis. Visa tai reikalauja gerai išmanyti užsienio kalbas [1]. Užsienio kalbos dažniausiai pradedama mokytis jau vyresniame amžiuje ir sąmoningai, jau suprantant kaip veikia kalba, kokie yra pagrindiniai kalbos elementai, kaip jie jungiasi tarpusavyje. Tačiau kalbos nebūtų, jei nebūtų žodžių. Žodis – vienas iš pagrindinių kalbos elementų. Siekiant užtikrinti pilnavertį, efektyvų bendravimą, turime žinoti daugybę žodžių, išsireiškimų, asmenavimo bei linksniavimo formų. Žodyno turtinimo svarbą nagrinėjo šie autoriai: [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Europos Komisijos išleistame pranešime spaudai (2013) skelbiama iniciatyvos „Atviresnis švietimas“ pradžia, kuri skatina taikyti kokybiškus ir novatoriškus mokymo(si) būdus, veiksmingiau naudotis skaitmeninėmis technologijomis ir skaitmeniniu turiniu. Užsienio kalbų mokymui(si) didelę įtaką padarė būtent skaitmeninės mokymo(si) priemonės, mokslinėje literatūroje priskiriamos prie e-mokymosi formų. Jos palengvina darbą ne tik klasėje, bet ir skatina savarankišką mokymąsi, leidžia besimokančiajam pačiam pasirinkti mokymosi turinį, būti savivaldžiu, mokytis bet kur ir bet kada. Tai perkelia mokymąsi už mokyklos ribų į erdves, kurios yra priimtinos šiuolaikiniam besimokančiajam. Teigiamą įtaką besimokančiojo motyvacijai, geresniems mokymosi pasiekimams daro tokie elementai kaip galimybė mokymosi erdvę individualizuoti, prisitaikyti pagal savo poreikius, įsivertinti, žaidybiniai elementai, kurie mokymąsi padaro smagų, skatina varžytis ir laimėti. Mokymo(si) priemonės, jų tipus ir įtaką mokymo(si) procesui analizavo šie autoriai: [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

Viena iš ugdymo įstaigose vis labiau populiarėjančių užsienio kalbų yra prancūzų. Remiantis [26] duomenimis 2015-2016 mokslo metais gimnazijos klasėse mokytis prancūzų kalbą kaip antrą kalbą pasirinko 6549 mokiniai, o 2016-2017 mokslo metais – jau 6863 mokiniai. Tad nors ir nedideliais kiekiais, tačiau mokinių, besirenkančių mokytis prancūzų kalbą didėja. [25] teigia, kad Jungtinės Karalystės išstojimas iš Europos Sąjungos („Brexit“) gali smarkiai sumažinti anglų kalbos populiarumą ne tik Europoje, bet ir visame pasaulyje. Taigi tai galėtų būti dar viena priežastis lemianti besimokančiųjų prancūzų kalbą augimą.

Tyrimui pasirinkta konkretaus atvejo analizė – skaitmeninės mokymosi(si) priemonės „Duolingo“ taikymo galimybės turinti mokinių prancūzų kalbos žodyną. Keliami tokie probleminiai klausimai: kokiais kriterijais turi pasižymėti skaitmeninės mokymosi priemonės turiniant mokinių žodyną mokantis prancūzų kalbos? Kokios yra skaitmeninės mokymosi priemonės „Duolingo“ taikymo galimybės mokinių žodynui turtinti?

Darbo tikslas – nustatyti skaitmeninės mokymosi priemonės „Duolingo“ galimybes mokinių prancūzų kalbos žodynui turinti.

Duomenų rinkimo metodai: mokslinės literatūros ir dokumentų analizė, atvejo analizė, apklausa raštu, iš dalies struktūruotas interviu.

Tyrimo imtis: netikimybinė, kriterinė, ekspertinė. Tyrime dalyvavo bendrojo ugdymo X mokyklos mokytoja, X, Y mokyklų mokiniai (33 mokiniai) naudojantys skaitmeninę mokymosi priemonę „Duolingo“ prancūzų kalbos žodyno turtinimui.

Duomenų analizės metodai: kiekybinė duomenų analizė, kokybinė turinio analizė.

Kiekybinė tyrimo duomenys analizuojami taikant statistinės duomenų analizės metodus. Kokybinio tyrimo duomenys analizuojami turinio analizės metodu, atsakymus koduojant į kategorijas ir subkategorijas, grupuojant pagal tam tikrus požymius, ieškant prasmingų teiginių, reikalingų atsakyti į išsikeltus klausimus [27]. Laikomasi šių etikos principų: pagarbos asmens orumui; teisingumo, geranoriškumo, teisės gauti tikslia informaciją, savanoriškumo, konfidencialumo, nešališkumo [28].

Tyrimo apribojimai: nebuvo siekiama reprezentuoti visą populiaciją, o geriau suprasti tiriamą fenomeną, taigi tyrimo rezultatai nėra reprezentuojantys.

1.1 SKAITMENINIŲ MOKYMOŠI PRIEMONIŲ GALIMYBĖS MOKINIŲ

PRANCŪZŲ KALBOS ŽODYNUI TURTINTI TEORINIS PAGRINDIMAS

1.1.1 Žodyno turtinimo sampratos pagrindimas mokantis užsienio kalbos

Kalba yra esminė mūsų, kaip individų ir kaip žmonijos, esybės dalis. Kalba yra susijusi su mūsų mąstymo procesais, mūsų galimybėmis protauti ir suprasti tiek save, tiek kitus [12]. Taigi kalba yra bendravimo sistema, apimanti šiuos vienetus: fonologiją, sintaksę, morfologiją, semantiką ir leksiką, pragmatiką bei diskursą [30]. Teigiama, kad žmogaus kalbos esmė slypi leksikone (žodžių saugykloje), kuris susideda iš šių dviejų kategorijų: leksinės ir funkcinės. Leksinė kategorija apibūdina „turinio“ žodžius, pavyzdžiui, veiksmažodžius, daiktavardžius. Funkcinė kategorija yra „gramatiniai“ žodžiai: determinantai, pagalbiniai veiksmažodžiai ir t.t. [31]. Tačiau priešingai nei gimtosios kalbos atveju, užsienio kalbos dažniausiai mokomasi sąmoningai: pradedama

mokyti dažniausiai mokykloje, taigi gilinamasi į jau minėtus kalbos vienetus, turtinama žodžių saugykla. Tai ir yra pagrindinis skirtumas tarp kalbos mokymosi (ang. *learning*) ir įsisavinimo (ang. *acquisition*) [32].

Užsienio kalbų mokymo(si) kontekste galima girdėti tokias sąvokas kaip antroji arba pirmoji užsienio kalba. Dažniausiai antroji užsienio kalba suprantama kaip ta, kurios mokomasi mokykloje nuo penktos klasės. Tačiau mokslinėje literatūroje antroji kalba arba užsienio kalba (ang. *second language*) apibūdinama kaip tiesiogine ta žodžio prasme antroji kalba, kurios mokosi besimokantysis arba trečioji, ketvirtoji, penktoji kalba. Pirmąją kalbą galima laikyti gimtąją kalbą [33]. Todėl galima teigti, kad pavyzdžiui anglų (kuri dažniausiai yra pirmoji užsienio kalba bendrojo ugdymo mokyklose) ir prancūzų dėstymo metodai bei mokymosi principai iš esmės nesiskiria. Tačiau neginčytina yra tai, kad antrosios kalbos mokymosi procesas ir metodai dažniausiai labai smarkiai skiriasi nuo pirmosios (gimtosios) kalbos. [34] teigia, kad pagrindinis skirtumas tarp antrosios ir pirmosios kalbos mokymosi yra tas, jog pirmosios kalbos atveju, besimokantysis net pats nesuprasdamas praleidžia valandų valandas besimokydamas. Tačiau tuomet, kai mokomasi antrosios kalbos, iškyla keletas problemų. Pirmoji yra ta, kad dažnai (ypač jaunam) besimokančiajam leidžiama tylėti tol, kol jie jaučiasi pasirengę prabilti. Jis kalbą praktikuoja klausydamasis muzikos, žaisdamas žaidimus, kurie leidžia jo balsui susiliesti su kitais klasėje. Vyresni besimokantieji kalbą tik tiek, kiek reikalauja mokytojas arba tik tam, kad išmoktų kasdinių pokalbių, padedančių jam apsipirkti, apsilankyti pas gydytoją ar nueiti į darbo pokalbį. Antroji problema, anot autorių yra ta, jog mokymuisi skiriamas skirtingas laiko kiekis. Kaip jau minėta, besimokydamas gimtosios užsienio kalbos, besimokantysis nuolatos susiduria su ta kalba, o kai mokosi antrosios kalbos susiduria kur kas mažiau, galbūt keletą valandų per savaitę. Norint pasiekti geriausio užsienio kalbos mokymosi rezultato, geriausia būtų sujungti gimtosios kalbos „panardinimo“ (ang. *immersion*) mokymosi būdą ir akademinį susistemintą mokymąsi [35]. Didelę įtaką daro kalbos mokymuisi ir kiti faktoriai, tokie kaip vidinė ir išorinė motyvacija, asmeninės paskatos, siejami tikslai. Kiekvienas iš mūsų turi susikūręs vienokią ar kitokią savo ateities viziją. Motyvacija mokytis užsienio kalbos yra susipynusi kartu su šia „ateities aš“ vizija. Įtaką motyvacijai taip pat gali turėti ir teigiama ar neigiama mokymosi patirtis, metodai ar mokytojas [36].

Tačiau nei gimtosios, nei užsienio kalbos neįmanoma išmokti nesimokant žodžių. Nėra žodžių – nėra ir kalbos [6]. Leksikos (kalbos žodyno) turtingumas yra vienas svarbiausių dėmenų lavinant komunikacinę kompetenciją ir įsisavinant antrąją kalbą. Mokantis antrąją kalbą žodynas nėra įsisavinimas momentaliai, iškart juos išgirdus ar pamačius. Jie yra išmokstami palaipsniui dažnai su jais susiduriant įvairiose situacijose [7]. Taigi labai svarbu, kad besimokantysis kuo dažniau ne tik išgirstų, bet ir pats pavartotų (tiek sakytiniu, tiek rašytiniu būdu) žodžius tos kalbos, kurios mokosi. Žodžio mokėjimas apima ne tik žodžio reikšmės suvokimą, bet ir visus galimus to žodžio kontekstus ir pavartojimo galimybes [8, 9].

[37] išskiria žodžio žinojimo (ang. *word knowledge*) lygius, kuriuos besimokantysis privalo pereiti norėdamas tikrai žinoti žodį ir gebėti jį pavartoti įvairiose situacijose: žodžio reikšmė; rašytinė žodžio forma; sakytinė žodžio forma; gramatiniai žodžio pokyčiai; žodžio junginiai; kalbos stilius ir registras, kuriuose žodis gali būti vartojamas; žodžio asociacijos; žodžio dažnumas kalboje.

1.1.2 Skaitmeninių užsienio kalbos mokymosi priemonių vertinimo kriterijai

Novatoriškas ir veiksmingas mokymas(is) išsiskiria: turiniu (tikslūs, grindžiami mokymosi poreikiais - ir besimokančiųjų, ir mokytojų; ilgalaikiai, nuoseklūs, praktiški, akcentuoja mokymąsi; skirti tobulinti veiklą pamokose; aiškūs; teoriškai pagrįsti moksliniais tyrimais ir stipria žinių baze), didaktika (remiasi bendradarbiavimu, skatinanti veiklos reflektavimą; naudojanti aktyvų mokymąsi, skatinanti eksperimentuoti, apima praktikos laikotarpius; naudoja išorės ekspertus) [38, 39], IKT gali atlikti svarbų vaidmenį savo turiniu, priemonėmis ir edukacine verte: galimybės refleksijai, veiklos tobulinimo tyrimui [40].

Siekiant ištirti skaitmeninių užsienio kalbos priemonių galimybes mokinių žodynui turtinti, buvo išanalizuoti užsienio kalbos mokymo(si) metodų žodyno turtinimo būdai [41, 42, 43, 44], skaitmeninių mokymo(si) priemonių rūšys [10, 13, 15, 17, 21], išryškinti bendriausi skaitmeninių mokymo(si) priemonių vertinimo kriterijai („Centralizuotai perkamų skaitmeninių mokymo priemonių sąrašo sudarymo tvarkos aprašas“, „Ugdymo sodo“ skaitmeninių mokymo priemonių vertinimo kriterijų aprašas, [45] vertinimo kriterijai, užsienio kalbų mokymo(si) priemonėms keliamus kriterijais [46]. Remiantis moksline literatūra buvo išskirtos trys charakteristikos:

- Skaitmeninių mokymo(si) priemonių žodyno turtinimo charakteristikos: žodžio pavartojimas įvairiuose kontekstuose, žodis pavartojamas visose formose, žodynas turtinamas verčiant, žodžių mokoma(si) logiška tvarka, žodynas turtinamas bendraujant, žodžiai turtinami pateikiant autentišką tos kalbos pavyzdžių, žodynas turtinamas kuriant asociacijas, lavinamas žodynas yra platus, įvairus.
- Skaitmeninių mokymo(si) priemonių pedagoginės charakteristikos: ryšis su bendrąja užsienio kalbų ugdymo programa, ryšys su bendrąja užsienio kalbos ugdymo programa, žinių testavimas ir vertinimas, mokymosi medžiaga suskirstyta temomis, mokymosi aplinka yra motyvuojanti, suteikiamas grįžtamasis ryšys, priemonės aplinka yra pateikta tik tiksline kalba, mokymosi programos peržiūra, mokymosi medžiagos kokybė, priemonės tikslingumas.
- Skaitmeninių mokymo(si) priemonių technologinės charakteristikos: suderinamumas, dizainas ir sąsaja su naudotoju, individualizavimas, galimybė dalintis ir bendrauti.

1.2 TYRIMO REZULTATAI

Tyrimo organizavimas ir logika. Empirinis tyrimas buvo atliktas siekiant nustatyti skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ taikymo galimybes mokinių prancūzų kalbos žodynui turtinti“. Tyrimas atliktas 2017 metų gegužės mėnesį. Tyrimo tikslui pasiekti buvo pasirinkta atvejo studijos tyrimo strategija – skaitmeninės užsienio kalbos mokymo(si) priemonė „Duolingo“ prancūzų kalbos žodyno turtinimui ekspertinis vertinimas. Atvejo studijos esmė – išnagrinėti ir ištirti šioms dienoms aktualius fenomenus atliekant kontekstinę riboto kiekio įvykių arba sąlygų ir jų santykių analizę [46]. Siekiant ištirti skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybes turtinti mokinių prancūzų kalbos žodyną, buvo sukurtas teorinis modelis – charakteristikų, kriterijų ir indikatorių sistema. Kiekybinis ir kokybinis tyrimas buvo konstruojamas

atsižvelgiant į teorines nuostatas: išsiaiškinti „Duolingo“ galimybes turtinti mokinių prancūzų kalbos žodyną, pedagoginį poveikį ir technologinius kriterijus.

Pasirinkti šie duomenų rinkimo metodai: apklausa raštu, naudojant autorinį klausimyną mokiniams, taikant atvirojo ir uždarojo tipo klausimus. Klausimyną mokiniams sudarė 19 klausimų. Sudarant klausimyną, naudotos keturių rūšių skalės (ranginė skalė, rangų eilės vertinimo skalės, intervalinė skalė, nominalinė skalė) ir atvirojo tipo klausimai.

Iš dalies struktūruoto interviu metodu apklausta mokytoją taikanti ugdymo procese skaitmeninę mokymo(si) priemonę „Duolingo“. Duomenų analizė buvo atliekama taikant kokybinę turinio (content) analizės metodą, analizuojama verbalinė, rašytinė ar vaizdinė informacija (Cole, 1988, cit. iš [28]). Šio tyrimo atveju atliekant kokybinio turinio analizę buvo nagrinėjamas pusiau struktūruotas interviu su prancūzų kalbos mokytoja. Interviu atliekamas respondentei užduodant 16 autorinį klausimyną bei užduodant papildomus klausimus atsižvelgiant į pokalbio kryptį bei respondentės atsakymus. Duomenų interpretacija atliekama remiantis pagrįstu tyrimo instrumentu bei skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ analize.

Tyrimo imtis. Tyrimo populiaciją sudarė dviejų bendrojo ugdymo mokyklų 33 mokiniai, kurie mokosi prancūzų kalbos ir viena prancūzų kalbos mokytoja, naudojantys priemonę „Duolingo“. „Facebook“ Lietuvos prancūzų kalbos mokytojų ir dėstytojų asociacijos grupėje buvo paskelbtas įrašas, kad yra vykdomas skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybių turtinti mokinių prancūzų kalbos žodyną tyrimas ir ieškoma bendrojo ugdymo įstaiga, kurioje prancūzų kalbos pamokose yra naudojama ši skaitmeninė mokymo(si) priemonė. Atsirado dvi Kauno mokyklos, atitinkančios šias sąlygas. X mokyklos prancūzų kalbos grupėje, kurioje naudojama „Duolingo, mokosi 18 mokinių, o mokykloje Y – 15 mokinių. Pasirinkti respondentai, kurių prancūzų kalbos žinių lygis (remiantis Europos Tarybos sukurta šešių kalbos mokėjimo lygių sistema) yra A1 (pradedančiųjų). Kadangi tiriamieji yra gimnazinių klasių mokiniai, kurių anglų kalbos lygis yra B1-B2, dėl to, kad „Duolingo“ aplinka yra pateikta anglų kalba, problemų nekilo. Apklausoje dalyvavo mokinių amžius nuo 17 iki 19 metų.

1.1.2 Skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ atvejo analizė

Skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ vertinimui taikyta skalė, kurioje pateikiami teiginiai: „yra“ „iš dalies yra“, „visai nėra“ išryškinant žodyno turtinimo, pedagogines ir technologines charakteristikoms būdingus kriterijus (Žr. 1 lentelė).

LENTELĖ 1. „DUOLINGO“ SKAITMENINĖS MOKYMO SI PRIEMONĖS VERTINIMAS

Kriterijus	Yra	Iš dalies	Nėra
Žodžio pavartojimas įvairiuose kontekstuose		+	
Žodis pavartojamas visose formose	+		
Žodynas turtinamas verčiant	+		
Žodžių mokoma(si) logiška tvarka		+	
Žodynas turtinamas bendraujant	+		
Žodžiai turtinami pateikiant autentiškų tos kalbos pavyzdžių		+	
Žodynas turtinamas kuriant asociacijas	+		
Lavinamas žodynas yra platus, įvairus	+		
Ryšis su bendrąja užsienio kalbų ugdymo programa	+		
Žinių testavimas ir vertinimas	+		
Mokymosi medžiaga suskirstyta temomis	+		
Mokymosi aplinka yra motyvuojanti	+		
Suteikiamas grįžtamasis ryšys	+		
Priemonės aplinka yra pateikta tik tiksline kalba			+
Mokymosi medžiagos kokybė		+	
Priemonės tikslingumas		+	
Suderinamumas	+		
Dizainas ir sąsaja su naudotoju	+		
Individualizavimas		+	
Galimybė dalintis ir bendrauti	+		

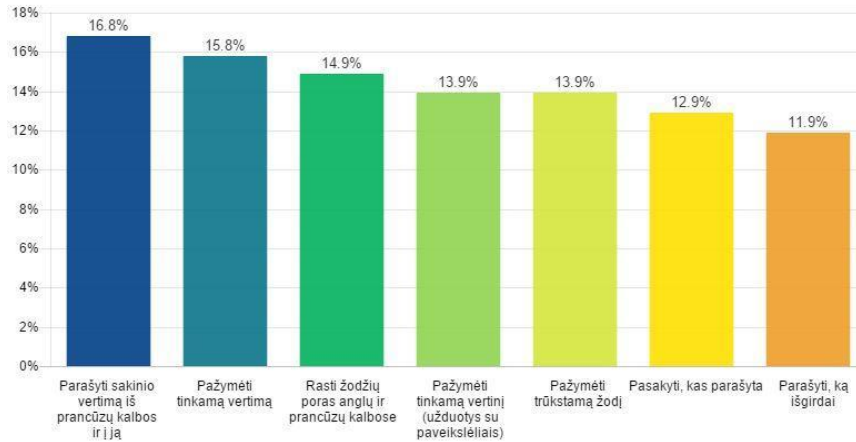
Apibendrinant galima teigti, kad skaitmeninė užsienio kalbų mokymo(si) priemonė „Duolingo“ iš dvidešimties sudarytų skaitmeninės mokymo(si) priemonės kriterijų atitinka trylika, iš dalies – šešis kriterijus, o visai neatitinka tik vienas kriterijus. Šia skaitmenine mokymo(si) priemone žodynas turtinamas atliekant daugiausia vertimo pratimus iš ir į prancūzų kalbą. Mokymosi turinys suskirstytas į septyniasdešimt aštuonis skyrius, kurių kiekvieno temos yra skirtingos: dalis iš jų yra gramatinės, kitos – apima konkretų žodyną. „Duolingo“ taip pat turi atskirą aplinką mokytojams, kurioje jie gali mokiniams užduoti praeiti tam tikrą priemonės lygį arba surinkti tam tikrą skaičių taškų. Tačiau svarbu paminėti, kad mokiniai privalo gerai mokėti anglų kalbą, nes nėra galimybės pasikeisti aplinkos kalbą į gimtąją (lietuvių) ar tikslinę (prancūzų kalbą). Todėl vartotojų anglų kalba turi nemažesnio lygio nei B1, kitu atveju gali būti sunku suprasti ne tik pratimų turinį, bet ir taisykles, kurios yra būtinos tinkamam prancūzų kalbos supratimui.

1.1.3 Tyrimo rezultatų analizė

Atliekant kiekybinį tyrimą buvo siekiama išsiaiškinti skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybes mokinių prancūzų kalbos žodynui turtinti pagal sudarytas žodyno turtinimo, pedagoginę ir technologinę charakteristikas.

Tyrimas atskleidė, kad „Duolingo“ geriausiai tinka lavinant prancūzų kalbos pradmenis ir gali būti panaudota mokantis savarankiškai arba kaip papildoma priemonė mokymo ir mokymosi procesuose.

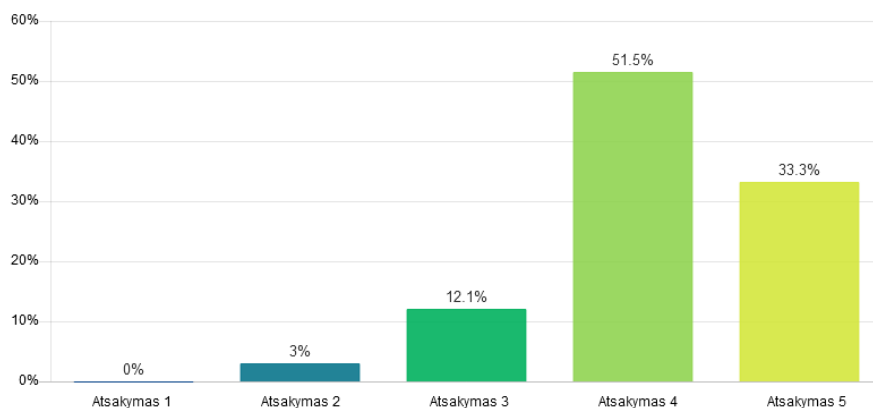
Respondentams buvo užduotas klausimas susijęs su žodyno turpinimu: „Kurie pratimai Jums geriausiai padeda įsiminti žodžius? Surikiuokite atsakymus nuo 1 (padeda geriausiai) iki 7 (padeda blogiausiai)“.



1 pav. Geriausiai padedančių įsiminti žodžius „Duolingo“ pratimų vertinimas

Kaip galima matyti, beveik penktadalis (16.8%) apklaustųjų teigia, kad geriausiai žodžius padeda įsiminti sakinio vertimas iš prancūzų kalbos į ją. Kiti respondentai (15.8%) teigė, kad labiausiai padeda pažymėti tinkamą žodžio arba sakinio vertimą, tretis (14.9%) – rasti žodžių poras anglų ir prancūzų kalbose. Vienodą procentų skaičių (13.9%) surinko pratimai, kuriuose reikia pažymėti tinkamą vertinį (užduotys su paveikslėliais) bei pažymėti trūkstamą žodį. Pasak respondentų mažiausiai padeda tie pratimai, kuriuose reikia pasakyti, kas parašyta ir parašyti, ką išgirdai. Taigi pirmąsias vietas sprendžiant iš respondentų atsakymų užėmė vertimo pratimai. Kaip jau minėta mokslinės literatūros analizėje, vertimo metodas yra ypač naudingas besimokantiejiems antrosios kalbos todėl, kad ne tik praturtina jos, bet šiuo atveju, prancūzų kalbos, bet ir anglų kalbos žodyną. Be to, dažniausiai mokiniai geriau išmano anglų kalbą nei prancūzų, todėl būtent vertimo pratimai jiems yra naudingiausi ir padeda geriausiai įsiminti žodžius.

Išanalizavus tyrimo rezultatus išryškėjo, kad gana smarkiai skiriasi kiekybinio tyrimo metu apklaustų mokinių ir kokybinio tyrimo metu apklaustos respondentės nuomonės. Mokiniai didžiąją dalį „Duolingo“ pateiktų kriterijų vertina teigiamai. Paklausti koku balu bendrai vertina „Duolingo“, didžioji dalis skyrė netgi 4 balus iš 5. Tuo tarpu respondentė į „Duolingo“ žvelgia kritiškai ir paklausta koku balu įvertintų šią priemonę, ji teigė, kad kaip papildomai mokymo(si) priemonei ji skirtų 4 balus, o kaip savarankiško mokymo(si) – tik 2 balus iš 5. Taigi mokiniai ir mokytojai skirtingai vertina „Duolingo“.



2 pav. Bendras „Duolingo“ vertinimas

Tyrimas atskleidė, kad besimokantieji labiau vertina tokius dalykus kaip dizainas, grafiniai elementai, galimybė naudotis bet kur ir bet kada, nes „Duolingo“ galima atsisiųsti į savo išmanųjį įrenginį. Didžiąją dalį apklausos raštu respondentų tenkina tiek „Duolingo“ pateikiamų pratimų įvairovė, žodyno turinys ir išdėstymas, suteikiamos testavimo ir grįžtamojo ryšio galimybės. Interviu metu apklausta respondentė „Duolingo“ vertina iš pedagoginės pusės ir kreipia dėmesį į tokius aspektus kaip gramatinių taisyklių pateikimas, turinio prasmingumas ir dydis, vertina, kaip ir kada galės visa tai pritaikyti ugdymo procese.

Mokslinės literatūros analizėje buvo išsiaiškinta, kad siekiant iš tiesų žinoti žodį, reikia mokėti jį perskaityti, parašyti, pasakyti, suprasti, kai jis yra sakomas, žinoti jo reikšmę, gramatinius pokyčius, kokiuose kontekstuose, kaip ir kada jis gali būti juose pavartotas. Tam, kad būtų galima tai pasiekti naudojant skaitmeninę mokymo(si) priemonę, ji turi sudaryti sąlygas atlikti kuo įvairesnių pratimų. Kaip jau buvo minėta „Duolingo“ analizėje, šiuo metu didžioji dalis pratimų yra susijusi būtent su vertimu iš prancūzų į anglų ir atvirkščiai. Be to, prancūzų kalbos gramatikos taisyklės, kurios yra būtinos norint teisingai atlikti „Duolingo“ pateikiamus pratimus, besimokantiems nėra parodomos automatiškai pačiame mokymosi procese – jas galima rasti tik jų ieškant. Taip pat labiau lavinamas girdimasis žodynas nei kalbėjimo žodynas, o tai gali sukelti sunkumų kalbą siekiant pavartoti kalbą realiose gyvenimo situacijose. Platesnis pratimų pasirinkimas bei išankstinis supažindinimas su prancūzų kalbos gramatikos taisyklėmis gali padėti šią problemą išspręsti.

Dar viena išskylanti problema yra ta, jog nėra galimybės pasikeisti „Duolingo“ aplinkos į lietuvių kalbą. Kalbant apie šios priemonės panaudojimą Lietuvos kontekste, tai sukelia nemažai problemų. Pirmiausia, besinaudojantieji „Duolingo“ turi mažiausiai B1 lygiu mokėti anglų kalbą, kitaip gali būti sunku ne tik atlikti pratimus, bet ir suprasti gramatikos taisykles. Tad jeigu besimokančiojo anglų kalbos žinios yra žemesnės nei B1 lygio, jis gali greitai netekti motyvacijos mokytis naudojant „Duolingo“. Antra, anglų kalbą tuomet gerai išmanyti turėtų ir mokytojas, nes net ir norint tik užduoti atlikti vieną ar kitą skyrių, jis turėtų nemažai panaršyti „Duolingo“ aplinkoje. Be to, mokiniams gali kilti įvairių klausimų susijusių su vertimu, skirtumais tarp anglų ir prancūzų kalbos, todėl galima daryti išvadą, kad pedagogams, naudojantiems „Duolingo“, geros anglų kalbos žinios tampa taip pat privalomos. Tad siekiant panaudoti „Duolingo“ ugdymo procese Lietuvoje, svarbu užtikrinti, kad tiek besimokantieji, tiek pedagogai turi ne žemesnę nei B1 anglų kalbos lygį.

Taip pat mokslinės literatūros analizėje buvo pabrėžta, jog žodyno turtingumas yra tiesiogiai susijęs su rašymo, klausymo, kalbos supratimo gebėjimais. Tai reiškia, kad besimokantysis turi turėti kuo turtingesnį žodyną, kad gebėtų valdyti kalbą. Išanalizavus interviu su respondente bei atlikus paties „Duolingo“ analizę, galima pastebėti, kad nors prancūzų kalbos mokymosi kursas yra suskirstytas į daug skyrių, kurie apima daug įvairių temų, juose esančių žodžių kiekis yra nedidelis. Pavyzdžiui, gyvūnų skyriuje yra tik 29 gyvūnų pavadinimai. Taip pat galima pastebėti, kad vėliau šiuos žodžius prašoma pavartoti sakiniuose, kurie yra dažnai faktiškai klaidingi arba neprasmingi, pavyzdžiui, aš esu ryklys, visi žmonės yra raudoni ir kt. Taigi, mokomųjų žodžių kiekio padidinimas ir vertimo pratimų sakinių pakeitimas kiekviename „Duolingo“ skyriuje tikrai būtų naudingas visiems besimokantiejiems.

IŠVADOS

Atliekant skaitmeninės mokymo(si) priemonė priemonės „Duolingo“ atvejo analizę buvo nustatyta, kad visiškai atitinka du trečdalius kriterijų, iš dalies – trečdalį, o visai neatitinka tik vieną kriterijų.

Empiriniu tyrimu nustatytos tokios skaitmeninės mokymo(si) priemonės „Duolingo“ galimybės mokinių prancūzų kalbos žodynui turtinti: kalbiniai gebėjimai ugdomi atliekant daugiausia vertimo užduotis (iš 7 pateikiamų pratimų 4 yra susiję su vertimu į prancūzų kalbą ir iš jos). Todėl „Duolingo“ labiausiai tinka lavinti mokinių žodžių rašymo ir skaitymo gebėjimus, o mažiausia – kalbėjimui ir klausymui.

„Duolingo“ pateikiamas mokymosi turinys yra suskirstytas į 78 skyrius, kurių kiekvienas turtinta besimokančiojo žodyną skirtingomis temomis. Deja, šiuose skyriuose pateikiamų žodžių kiekis yra mažas, todėl ugdomas gana siauras kiekvienos temos žodynas. Be to, pasitaiko, jog vertimo užduotis reikia išversti sakinius, kuriuose galima rasti fakto arba dalyko klaidų, todėl ugdomas netaisyklingas arba nenaudingas mokiniui žodynas.

Pateikiamų žodžių įsiminimas yra garantuojamas įvairiomis grįžtamojo ryšio bei vertinimo priemonėmis, todėl besimokantysis nuolatos gali pasitikrinti, kuriuos žodžius jau išmoko, o kuriuos dar reiktų pasimokyti.

Turtinant prancūzų kalbos žodyną naudojant „Duolingo“, privalu mokėti anglų kalbą ne žemesniu nei B1 lygiu, o tai gali apsunkinti šį procesą ir sumažinti besimokančiojo motyvaciją.

LITERATŪRA

- [1] A. C. Reboul, A. C. "Why, Language really is not a communication system: a cognitive view of language evolution," *Frontiers in Psychology*, Vol. 6, pp. 1434, 2015.
- [2] M. Alqahtani, "The importance of vocabulary in language learning and how to be taught," *International Journal of Teaching and Education*, Vol. 3, pp. 21-34, 2015.
- [3] C. Berkenkotter, and T. N. Huckin, "Genre Knowledge in Disciplinary Communication -Cognition / Culture/ Power," New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1995.
- [4] M. Lewis, "The Lexical Approach," Language Teaching Publication, 1993.
- [5] P. Meara, and J. Milton, "X_Lex, The Swansea Levels Test," Newbury: Express, 2003.
- [6] J. Milton, "Measuring second language vocabulary acquisition," *Annals of Physics*, 2009.
- [7] N. Schmitt, "Vocabulary in Language Teaching," *TESOL Quarterly*, Vol. 36, pp. 235, 2000.
- [8] S.A. Stahl, and B.A. Murray, "Defining Phonological Awareness and Its Relationship to Early Reading," *Journal of Educational Psychology*, Vol. 86, pp. 221-234.
- [9] S. A. Stahl, and W.E. Nagy, "Teaching word meanings," Mahwah, NJ: Erlbaum, 2006.
- [10] V. Brazdeikis, and M. Masaitis, "Teaching aids in teaching and learning environments of lithuanian schools," *Social Sciences*, Vol. 76, pp. 74–83, 2012.
- [11] M. D. Dickey, "Engaging by design: how engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design," *Education Training Research and Development*, 2005.
- [12] P. Duffy, "Engaging the YouTube Google-Eyed Generation," Paper presented at the Blackboard World Conference, Las Vegas, Nevada, 2011.
- [13] J. Flores, "Using Gamification to Enhance Second Language Learning," *Digital Education Review*, Vol. 27, pp. 32–54, 2015.
- [14] C. Geck, "The generation Z connection: teaching information literacy to the newest net generation," *Toward a 21st-Century School Library Media Program*. US: Scarecrow Press, pp. 235-240, 2007.
- [15] E. M. Golonka, A. R. Bowles, V. M. Frank, D. L. Richardson, and S. F. Freynik, "Technologies for foreign language learning: A review of technology types and their effectiveness," *Computer Assisted Language Learning*, Vol. 27, pp. 70–105, 2014.
- [16] B. Holmes, and J. Gardner, "e-Learning: Concepts and Practice," London: SAGE, 2006.
- [17] W. Horton, and K. Horton, "E-learning Tools and Technologies: A consumer's guide for trainers, teachers, educators, and instructional designers," Publish, 2003.
- [18] P. Jucevičienė, "Besimokantis miestas: monografija," Kaunas: Technologija, 2007.

- [19] T. Klimašauskaitė, "Priešmokyklinio amžiaus vaikų žodyno turtingumas taikant skaitmeninius mokymosi objektus," Kauno technologijos universitetas, 2015.
- [20] T. M. Miangah, and A. Nezarat, "Mobile-Assisted Language Learning," *International Journal of Distributed and Parallel Systems (IJDPS)*, Vol. 3, pp. 309–319, 2012.
- [21] J. L. Moore, C. Dickson-Deane, and K. Galyen, "E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?," *Internet and Higher Education*, Vol. 14, pp. 129–135, 2011.
- [22] S. Smith-Robbins, "This Game Sucks: How to Improve the Gamification of Education", *Educause Review*, Vol. 46, pp. 58–59, 2011.
- [23] C. Wallington, "The definition of Educational Technology," Washington: Association for Educational Communications and Technology, 1977.
- [24] K. Werbach, and D. Hunter, "For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business," Philadelphia, PA: Wharton Digital Press, 2012.
- [25] U. Ch. Jacobsen, "English in the European Union after Brexit: Inclusion effects of a language without an owner," *Culture, Practice and European Policy*, Vol. 2, No. 1, pp. 9 - 11, 2017.
- [26] Švietimo valdymo informacinė sistema. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą <http://www.svis.smm.lt/>. [Žiūrėta 2017-04-25].
- [27] F. Mayring. "Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution," Klagenfurt: Institute of Psychology and Center for Evaluation and Research, 2014
- [28] V. Žydžiūnaitė ir S. Sabaliauskas, "Kokybiniai tyrimai: principai ir metodai," Vilnius: Vaga, 2017.
- [29] C. Genetti, "How language work: an introduction to language and linguistics," New York: Cambridge University Press, 2014.
- [30] F. Myles, and D. R. Mitchell, "Second Language Learning Theories," Hodder Arnold, 2004.
- [31] V. J. Cook, M. Newson, "Chomsky's Universal Grammar," Blackwell Publishing, 2010.
- [32] K. Johnson, "An introduction to foreign language learning and teaching," Abingdon : Routledge, 2013.
- [33] R. Mitchell, F. Myles, and E. J. Marsden, "Second Language Learning Theories," Routledge, Abingdon, 2013.
- [34] P. Lightbown, and N.M. Spada, "How languages are learned," England: Oxford University Press, 2006.
- [35] G. T. Molina, M. L. P. Cañado, and A. G. Luque, "Current approaches and teaching methods," *Bilingual programmes. Handbook definitivo*, 2013.
- [36] Z. Dornyei, "Motivation in second language learning. Motivational Strategies in the Language Classroom," pp. 518–531, 2011.
- [37] I. S. P. Nation, "Teaching and learning vocabulary," Boston, Mass.: Heinle&Heinle Publishers, 1990.
- [38] C. Redecker, and Ø. Johannessen, "Changing assessment—Towards a new

- assessment paradigm using ICT," *European Journal of Education*, 48(1), 79-96, 2013.
- [39] R. Snow-Renner, and P. Lauer, "Professional development analysis," Denver, CO: Mid-Content Research for Education and Learning, 2005.
- [40] C. Daly, N. Pachler, and C. Pelletier, *Continuing Professional Development in ICT for teachers: A Literature review*. University of London, Institute of Education. London: WLE Centre, 2009.
- [41] S. Hussain, and U. Pradesh, "Oral Approach and Situational Language Teaching : A Short Review," pp. 197–199, 2001.
- [42] S. D. Krashen, and T. D. Terrell, "Implications of Secod Language Acquisition Theory for The Classroom. The Natural Approach: Language Acquisition in the Classroom," pp. 55–61, 1988.
- [43] J.C. Richards, and T.S. Rodgers, "Approaches and Methods in Language Teaching," *The Modern Language Journal*, 2001.
- [44] M. Stein, "Developing Oral Proficiency in the Immersion Classroom," *The Bridge: From Research to Practice*, 1999.
- [45] Becta. "Quality principles for digital learning resources". [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://39lu337z5111zjr1i1ntpio4.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2015/05/quality_principles.pdf. [Žiūrėta 2017-04-20].
- [46] B. Simonaitiene, and G. Greenrod, "Characteristics of Educational Potential Evaluation of Foreign Language Teaching Educational Software," Vol. 2, pp. 35–42.
- [47] Z. Zainal, "Case Study Research and Theory Building," *Advances in Developing Human Resources*, Vol. 4, pp. 335–354, 2007.
-

THE POTENTIAL OF DIGITAL LEARNING INSTRUMENT "DUOLINGO" TO ENRICH STUDENTS' FRENCH VOCABULARY

Nida Ambrase, Ruta Zulonaite

European Union strategic documents promote to apply high quality and innovative learning methods by using digital technologies and digital content, because for now, in Europe's education and learning system it is used not enough. Currently, there are ongoing discussions about ICT potential to tackle the problems in education. It is discussed that ICT should not only be a tool to supply or complement the learning content but also the integral part of the educational process, which can be adapted for education, evaluation, and ensure the continuous tracking of learners progress. The study aimed to evaluate the ability of digital learning instrument "DUOLINGO" to enrich learners' French vocabulary taking into account pedagogical and technological characteristics of vocabulary enhancement. The results revealed that "DUOLINGO" is most suitable for the development of French basics and for self-contained learning or as an additional tool for enriching French vocabulary.

INTERAKTYVIŲJŲ PRIEMONIŲ TAIKYMAS REALIZUOJANT PRADINUKŲ INDIVIDUALIUS MOKYMOŠI POREIKIUS

Modesta Povilaitienė¹, Vitalija Jakštienė²

¹Valstybinio socialinio draudimo fondo valdybos Šiaulių skyrius, Lietuva; ²Kauno technologijos universitetas, Lietuva

Santrauka. Šiais laikais pradinų klasių mokiniai jau geba naudotis technologijomis, kurios įgalina spręsti ir mokymosi sunkumus. Mokymasis, naudojant interaktyvias priemones, motyvuoja mokinius ir yra jiems priimtinas. Straipsnyje keliamas klausimas, kokios interaktyviosios mokymosi priemonės ir kaip gali būti naudojamos pradinėse klasėse, siekiant patenkinti individualiuosius mokinių poreikius. Pirmiausiai apžvelgiamos interaktyviųjų mokymosi priemonių galimybės pradinukų ugdyme, po to pristatoma interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymo pradiniam ugdyme metodika ir priemonė jos realizavimui bei aptariamas parengtos metodikos ir priemonės tinkamumas

Raktiniai žodžiai: pradinis ugdymas; interaktyviosios priemonės; mokymosi poreikiai.

ĮVADAS

Šiais laikais informacinės ir komunikacinės technologijos (toliau – IKT) tapo būtinybe įvairiose gyvenimo srityse, jomis naudojasi ne tik suaugusieji, bet ir vaikai. Pradinukai ateina į mokyklą, jau turėdami tam tikrus technologinio raštingumo įgūdžius [1]. Jie geba pasinaudoti išmaniuoju telefonu ar planšetiniu kompiuteriu ir susirasti aktualią informaciją ar atlikti kitus norimus veiksmus. Taigi vadovėliai ir pratybų sąsiuviniai jau nebėra vienintelės mokinių mokymosi priemonės. Technologijų naudojimas vaikams yra priimtinesnis ir patrauklesnis.

Mokydamiesi mokiniai patiria tam tikrų sunkumų: nesuprato mokymosi medžiagos, dėl tam tikrų priežasčių negalėjo dalyvauti pamokoje, nespėjo atlikti užduoties arba priešingai: per lengvos užduotys, per lėtas mokymosi tempas. Susidūrus su sunkumais, reikalinga mokytojo pagalba ir individualus dėmesys. Nesulaukus laiku pagalbos, gali kristi mokymosi motyvacija, suprastėti rezultatai. Mokymosi motyvacijos nedidina ir mokymosi priemonės, kurios nesudomina, neįtraukia į mokymąsi ir neskatina siekti aukštesnių rezultatų.

Teigiamą emocinį poveikį vaikams turi interaktyvūs žaidimai, jie įtraukia ir motyvuoja, todėl gali būti taikomi mokymuisi [2, 3, 4, 5], be to, interaktyviosios priemonės įgalina mokymąsi savo tempu. Taigi kyla klausimai: kokios interaktyviosios mokymosi priemonės ir kaip gali būti naudojamos pradinėse klasėse, siekiant patenkinti individualiuosius mokinių poreikius.

Sprendžiant šiuos klausimus, buvo iškeltas tikslas – sukurti ir išbandyti interaktyviųjų mokymosi priemonių panaudojimo pradinukų mokymuisi metodiką ir priemonę šios metodikos realizavimui.

Straipsnį sudaro dvi dalys. Pirmoje dalyje apžvelgiamos interaktyviųjų mokymosi priemonių galimybės pradinukų ugdyme. Antroje dalyje pristatoma interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymo pradiniam ugdyme metodika, priemonė jos realizavimui bei aptariamas parengtos metodikos ir priemonės tinkamumas.

1.1 INTERAKTYVIŲJŲ MOKYMOSI PRIEMONIŲ GALIMYBĖS PRADINIAME UGDYME

Pradinio ugdymo programa siekiama ne tik elementaraus raštingumo, socialinių, pažintinių, bet ir informacinių, veiklos gebėjimų, pasirengimo tolesniam ugdymuisi, vienas iš tikslų – aktyvus, kūrybingas vaikas [6]. Organizuojant ugdymą pažymėtina orientacijos į vaiką nuostata, kai palaikomi jo sumanymai, tikima vaiko galia įveikti sunkumus, džiaugiamasi pasiekimais. Dokumente [6] akcentuojamas diferencijuotas ir individualizuotas ugdymas, kai atsižvelgiama į individo ar grupės poreikius, pirmenybė teikiama kūrybinėms veikloms, savarankiškumui, akcentuojama, kad būtina sudaryti sąlygas išskirtiniams vaiko poreikiams, pagelbėti susiduriantiems su tam tikrais sunkumais. Pažymėtina patrauklaus ir džiaugsmingo mokymosi nuostata, siekiant, kad mokymosi procesas būtų malonus, kad vaikas pajustų savo veiklos sėkmę ir būtų motyvuotas mokytis [6]. Tai itin svarbu pradiniam ugdyme, nes būtent čia įgyjami mokymosi pradmenys bei formuojamas požiūris į mokymąsi.

Interaktyviųjų priemonių panaudojimas padeda realizuoti į besimokantįjį orientuotą, aktyvų mokymąsi [2, 3, 5]. Žaisdami mokiniai įgyja kitokios mokymosi patirties: jie jaučiasi drąsiau ir nebijo suklysti sprendžiant problemas, nes yra galimybė bandyti dar kartą, nereikia bijoti, kad kas nors pasišaipys [5, 4]. Žaidimai patrauklūs lėčiau besimokantiesiems, nes nereikia vyti kitų ir galima mokytis patogiu tempu. Galimybė spręsti sudėtingas užduotis dalimis, skirtingi žaidimo lygiai bei laipsniškas tobulėjimas nuteikia optimistiškai [5, 4]. Nuolatinio grįžtamojo ryšio gavimas, besimokančiojo paskatinimai suteikia pasitikėjimo ir ugdo mokinio savarankiškumą, didina koncentraciją [5, 4]. Nors tai aktualiau lėčiau besimokantiesiems, tačiau žaidimai įgalina mokytis savo tempu, pasirenkant atitinkamą žaidimo lygį, ir aukštesnius gebėjimus turinčius mokinius, taip patenkinant ir jų žingeidumą bei norą tobulėti. Kita vertus, remiantis tyrimo rezultatais [5], didesnė besimokančiųjų motyvacija, koncentracija, teigiamos emocijos žaidimo metu dar neužtikrina, kad rezultatai bus aukštesni nei mokantis be technologijų. Shen & Chi [7] teigimu, greitai besimokantieji yra mažiau jautrūs mokymosi aplinkai ir metodams, tačiau lėtai besimokantiesiems tinkamos mokymosi aplinkos ir strategijos parinkimas yra svarbus.

Jesmin & Ley [3] pristato žaidimų panaudojimo mokykloje praktikas, sprendžiant įvairias mokymosi problemas, tarp jų ir tokias:

- kai sunku įsiminti teorinę ar faktinę medžiagą, žaidimai įgalina tiesioginį mokinių dalyvavimą mokomosiose situacijose ir taip pagreitinti įsiminimą;
- žaidimuose informacija pateikiama derinant vaizdą, garsą, tam tikrais atvejais tekstą, judesį, tai padeda geriau suprasti ir įsiminti informaciją skirtingo tipo žmonėms;
- kai reikia įgūdžius ištobulinti iki automatizmo, žaidimais palaikoma besimokančiųjų motyvacija ir pasitenkinimas;
- IKT priemonių naudojimas išsprendžia mokytojo šališkumo ir subjektyvumo klausimą, jeigu mokinys jaučiasi nepakankamai įvertintas mokytojo;
- išmaniosios lentos ir projektorius įgalina aktyviai veikti dažniausiai vieną mokinį klasėje, tačiau mokinių turimų mobiliųjų technologijų panaudojimas padeda išspręsti šią problemą ir įtraukti į veiklą visus besimokančiuosius;

- kūrybiškos užduotys skatina vaikus judėti klasėje, sprendžiant klausimus kartu, judesio ir įsiminimo derinimas pagerina vaikų atmintį.

Taigi žaidimais galima išspręsti nemažai mokymosi problemų, kurios aktualios ir pradinukams. Mokymasis žaidžiant tinka mokiniams su skirtingais mokymosi poreikiais ir tai itin patrauklu jaunesnio amžiaus mokiniams. Interaktyviųjų priemonių taikymas atitinka pradinių klasių programos reikalavimus ir nuostatas, todėl yra skatintinas. Pažymėtina, kad pradinukai jau turi pakankamą technologinį raštingumą ir gali pasinaudoti internetu, veikti socialiniuose tinkluose, jie supranta ir geba pasinaudoti įvairiomis šių tinklų funkcijomis, atlikti tam tikras kūrybiškumo reikalaujančias užduotis [1]. Tokio amžiaus vaikai greitai įsisavina technologijas ir jiems, anot Escoda ir kt. [1], yra įprasta bendrauti, mokytis ar dalintis patirtimi virtualioje erdvėje. Taigi interaktyviųjų priemonių naudojimas mokymesi nesukelia problemų pradinukams, tačiau dalis autorių [4, 8, 9] pažymi, kad tai gali būti iššūkis mokytojui.

Mokytojui nepakanka tik motyvacijos naudoti IKT priemones, reikalingas kūrybiškumas, metodinės žinios ir gebėjimai panaudoti technologijas [8] bei spręsti su jų naudojimu susijusias problemas. Jesmin & Ley [3] teigimu, esant techniniams nesklandumams ir nesant galimybės atlikti numatytos užduoties, yra alternatyvių sprendimų internete, galima leisti mokiniams pasirinkti alternatyvius žaidimus. Mokytojas turi žinoti, kokias priemones jam naudoti, kur jas surasti, kaip panaudoti. Jos nėra privalomos ir leidžiama rinktis pagal galimybes, siekius, poreikius. Mokytojui patogiau taikyti jau egzistuojančias, nesudėtingai valdomas ir kokybiškai parengtas mokymosi priemones nei kurti jas pačiam [9]. Dabar yra nemaža pasiūla įvairių žaidimų, filmukų, virtualių laboratorijų ir kitokių priemonių. Dėl didelės interaktyviųjų priemonių įvairovės jų pasirinkimas konkrečiai pamokai, siekiant konkrečių pamokos tikslų, reikalauja daug laiko ir nėra lengva užduotis mokytojui.

Dagienė ir kt. [10] pateikia mokomųjų priemonių (programų) klasifikaciją, išskiriant dvi esmines jų grupes: universaliąsias (kai siekiama konkrečių tikslų, bet nesiejama su vienu dalyku) ir dalykines (skirtas konkretaus dalyko mokymuisi). Kadangi pradiniam ugdyme siekiama integralumo ir ugdymo turinio sąsajų skirtinguose dalykuose [6], abiejų grupių priemonės yra tinkamos. Pagal paskirtį mokomosios priemonės skirstomos į 8 grupes [10]:

- demonstravimo (ypač naudingos, kai demonstruojami reiškiniai ar objektai, kuriuos kitaip pamatyti sudėtinga arba neįmanoma, interaktyvumas įgalina valdyti procesą),
- eksperimentavimo ir modeliavimo (mokiniai gali keisti tam tikrus parametrus ir stebėti pokyčius modeliuose, reiškiniuose),
- konstravimo ir modeliavimo (sudaroma galimybė virtualiai konstruoti naujus mechanizmus ar reiškinius bei stebėti rezultatus),
- pratybų (priemonės skirtos teorinių žinių įtvirtinimui ir praktinių įgūdžių įgijimui, privalumas – greitas grįžtamasis ryšys),
- kontroliuojančias (paskirtis – patikrinti ar/ir pasitikrinti žinias, privalumas – objektyvus vertinimas),
- savarankiško mokymosi (mokiniams sudaroma galimybė įtvirtinti tai, ko mokėsi kartu su kitais, arba įgyti papildomų žinių ir gebėjimų, dirbant savarankiškai),
- mokomuosius žaidimus (vyrauja skirtos pradinukams ar jaunesniems vaikams, įgalina lavinti mąstymą ar kitus įgūdžius),

- pagalbines priemones (sudaroma galimybė greičiau atlikti tam tikrus veiksmus, mokantis, kuriant, pvz.: žodynai, skaičiavimų programos, muzikos rengyklės, kt.).

Visos minėtos priemonės gali būti naudojamos pradiniam ugdyme, jeigu sprendžiamos problemos atitinka vaiko žinių ir supratimo lygį. Mokiniai augant, kinta jo suvokimas, todėl pradiniam ugdyme po tam tikro laiko grįžtama prie tų pačių klausimų, juos analizuojant jau aukštesniame lygyje [6]. Taigi parenkant priemones būtina į tai atsižvelgti. Kai priemonė siūlo skirtingus lygius ir palaipsninį tobulėjimą, ja gali naudotis skirtingų poreikių mokiniai. Interaktyviosios priemonės įgalina ne tik sudominti, įtraukti mokinius į aktyvų mokymąsi, bet ir spręsti mokinių individualius ar besimokančiųjų grupės poreikius, tačiau šios priemonės turi būti taikomos tikslingai ir metodiškai.

1.2 INTERAKTYVIŲJŲ MOKYMOSI PRIEMONIŲ TAIKYMAS PRADINUKŲ UGDYMIUI

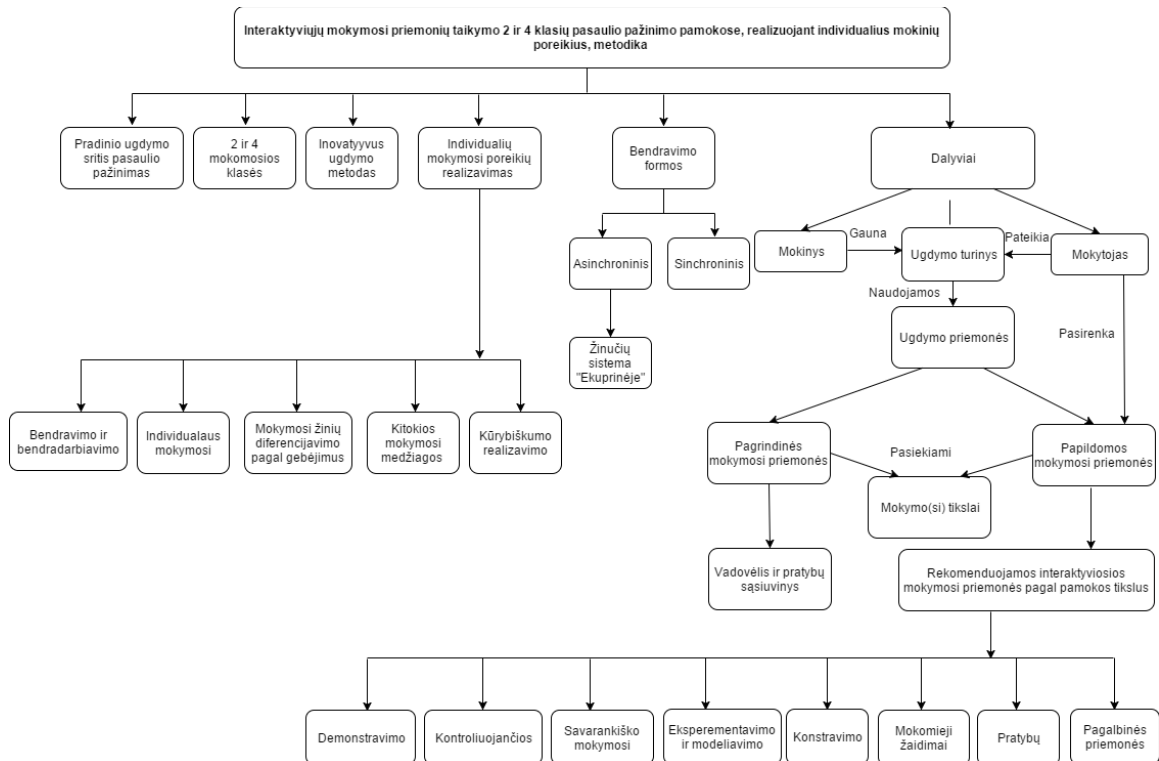
1.2.1 Interaktyviųjų priemonių taikymo pradiniam ugdyme metodika

Sudarant interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymo pradiniam ugdyme metodiką, pirmiausiai buvo atrinktos priemonės. Priemonių atranka atlikta pagal nustatytus esminius priemonių atrankos kriterijus:

- atitikimas mokinio žinių ir gebėjimų lygiui;
- komunikavimas mokiniui suprantama kalba;
- mokymosi tęstinumas, skirtingi užduočių sunkumo lygiai;
- laisva prieiga, nesudėtingas valdymas.

Siekiant tikslingo taikymo pamokoje, taip pat reikia įvertinti dalyką, pamokos tematiką, pamokoje siekiamus tikslus, bei priemonės paskirtį, jos naudojimo tikslingumą (įgyjamas žinias, įgūdžius ir kt.). Taigi priemonių atranka atliekama įvertinant mokinio poreikius ir siekius, pamokos tikslus ir tematiką, priemonės charakteristikas.

Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymo, realizuojant individualius mokinių poreikius, metodika apima priemones, metodus, bendravimo formas, ugdymo sritis, sprendžiamą problemą, parengtas rekomendacijas, kokias interaktyvias priemones naudoti pagal pamokos temą bei ugdomą klasę, taip pat atliepiančią pamokos tikslus ir ugdomus gebėjimus, supratimą ir siekiamas įgyti žinias [11]. Metodika parengta 2-os ir 4-os klasių pasaulio pažinimo pamokoms ir įgalina realizuoti mokinių individualius mokymosi poreikius, tarp jų individualaus ir motyvuoto mokymosi, žinių diferencijavimo pagal gebėjimus, bendravimo ir bendradarbiavimo, kūrybiškumo (1 pav.).



1 pav. Interaktyviųjų mokymosi priemonių taikymo pradinio ugdymo pasaulio pažinimo pamokose metodikos modelis

Parengta metodika pristatyta mokyklų bendruomenėms, ją pateikiant internetiniame tinklalapyje „Ekuprinė“ (internetinis adresas: www.ekuprine.lt). Šiame tinklalapyje supažindinama su metodika, pateikiamos rekomendacijos/instrukcijos, įgyjamų gebėjimų aprašai [11]. Tinklalapyje yra numatyta registracija. Registruotis gali mokytojai ir mokiniai. Užsiregistravę naudotojai turi daugiau teisių ir galimybių: jie turi prieigą prie mokymosi priemonių, gali kurti interaktyviuosius testus, testuotis, naudotis žinučių sistema, žiūrėti vaizdo įrašus apie mokymosi priemonių naudojimą ar interaktyviųjų testų kūrimą.

1.2.2 Parengtos metodikos ir priemonės tinkamumas

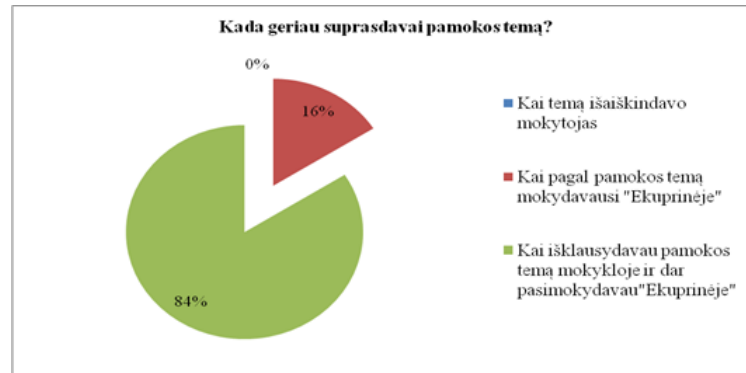
Sukurtos priemonės ir metodikos tinkamumui nustatyti buvo atliktas tyrimas pasirinktoje mokykloje. Mokytojai, mokiniai ir jų tėvai buvo supažindinti su priemone bei interaktyviųjų priemonių taikymo metodika. Tyrime dalyvavo 2-os ir 4-os klasių mokiniai (iš viso 25) ir 2 mokytojai. Priemonės bei metodikos testavimas vyko nuo 2017 m. kovo 14 d. iki 2017 m. balandžio 24 d. Mokytojai ir mokiniai naudojo tinklalapyje pateiktą medžiagą, mokiniai atlikinėjo mokytojų paskirtas interaktyvias užduotis klasėje ir namuose, tarpusavyje bendravo žinutėmis, naudojo interaktyviais testais.

Pasibaigus bandomajam laikotarpiui, atlikta mokinių ir mokytojų apklausa. Mokinių buvo prašoma atsakyti į uždaro tipo klausimus.

Remiantis tyrime dalyvavusių mokinių atsakymais, galima teigti, kad mokytis naudojantis interaktyviosiomis priemonėmis jiems patiko (taip teigė 96% tyrime dalyvavę mokiniai). Vertinant tinklalapyje „Ekuprinė“ siūlomas veiklas, labiausiai patiko žiūrėti filmukus, pateiktis bei atlikinėti laboratorinius darbus ir pratimus (šios veiklos,

dalyvių teigimu, patiko visiems – 100%), bendrauti su mokytoju ir klasės draugais žinutėmis (72%), spręsti interaktyvius testus (64%). Respondentai, remiantis jų atsakymais, galėjo mokytis pagal individualų poreikį (12% respondentų teigė, kad „Ekuprinė“ veiklas atlikinėjo mokykloje su draugais, 36% - kad individualiai namuose, kiti teigė, jog rinkosi kur ir su kuo mokytis, nei vienas dalyvis nenurodė, kad mokėsi vienas mokykloje).

Mokinių buvo klausama, kada jie geriau suprasedavo pamoką (kai temą aiškino mokytojas, kai mokėsi, naudodamiesi priemonėmis, ar mišriai). Remiantis tiriamųjų atsakymais, „Ekuprinė“ padėjo suprasti pamoką visiems tyrimo dalyviams, daliai tiriamųjų pakako tik priemonių naudojimo (atsakymų procentinis pasiskirstymas pateiktas 2 pav.).



2 pav. Respondentų atsakymų į klausimą „Kada geriau suprasedavau pamoką?“ procentinis pasiskirstymas

Mokytojams buvo parengtas klausimynas su atviro tipo klausimais. Tyrime dalyvavę mokytojai išskyrė metodikos ir priemonės privalumus ir trūkumus, kurie pateikti lentelėje.

LENTELĖ 1. METODIKOS IR PRIEMONĖS PRIVALUMAI IR TRŪKUMAI

Eil. Nr.	Privalumas	Trūkumas
1.	Užduočių diferencijavimas	Apsunkina mokytojo darbą
2.	Aiškinamieji vaizdo įrašai	Sudėtinga kurti interaktyvius testus
3.	Kūrybiškumo ugdymas	Ne visi mokiniai turi prieigą prie interneto namuose
4.	Mokymosi mokytis ugdymas	
5.	Kritinio mąstymo lavinimas	
6.	Moko analizuoti ir daryti išvadas	
7.	Aišku, kaip taikyti interaktyvias priemones	
8.	Palengvina mokytojo darbą	
9.	Didėja mokymosi motyvacija	
10.	Gerėja mokinių pasiekimai	
11.	Mokinys gali pasirinkti mokomąją medžiagą pagal savo gebėjimus ir poreikius	
12.	Priemonės pateiktos pagal pasaulio pažinimo teminį planą	
13.	Taupo mokytojo laiką	
14.	Nesudėtinga naudoti	
15.	Bendravimo žinutėmis galimybė	

Pažymėtina, kad vienas iš mokytojų, remiantis jų atsakymais, anksčiau nenaudojo papildomų interaktyviųjų priemonių ir tai apsunkino darbą, kitas jau buvo naudojęs ir

anksčiau, todėl nebuvo sunku naudoti. Tyrime dalyvavę mokytojai teigė, kad priemonės numatytos pagal pasaulio pažinimo pamokos teminį planą, mokiniai savarankiškesni ir iniciatyvesni atliekant veiklas, ugdo bendrąsias ir dalykines kompetencijas. Tačiau priemonės naudojimui reikalinga interneto prieiga, todėl ne visi mokiniai turi galimybę atlikti mokymosi veiklas namuose. Ši problema išsprendžiama sudarant sąlygas mokiniams mokytis mokykloje, savo arba kompiuterių klasėje.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, būtina įvertinti nedidelę tyrimo imtį, tačiau, remiantis tyrimo dalyvių atsakymais, parengta metodika ir priemonė „Ekuprinė“ įgalina realizuoti tyrimo dalyvių individualius mokymosi poreikius: bendravimo ir bendradarbiavimo, kūrybiškumo, individualaus mokymosi, žinių diferencijavimo pagal gebėjimus ir poreikį. Tyrimo dalyvių teigimu, priemonė skatina mokymosi motyvaciją, padeda pasiekti geresnius mokymosi rezultatus.

Ateityje tikslinga išplėsti priemonės panaudojimą, parengus interaktyviųjų priemonių taikymo metodiką ne tik pasaulio pažinimo, bet ir kitų dalykų pamokoms bei apimant ir kitas pradinės klases. Taip pat tikslinga atlikti pakartotinį tyrimą, didesnės imties ir ilgesnės laiko trukmės.

IŠVADOS

Pradiniame ugdyme vienas iš tikslų yra aktyvus, kūrybingas, savarankiškas vaikas, kuriam mokymasis būtų patrauklus ir malonus procesas. Tai gali būti realizuojama taikant interaktyvias mokymosi priemones, kurios padeda spręsti tam tikrus mokymosi sunkumus, įgalina realizuoti individualiuosius mokymosi poreikius ir yra priimtinos pradinukams.

Reikalingas tinkamas interaktyviųjų mokymosi priemonių parinkimas ir metodiškas jų naudojimas, atsižvelgiant tiek į mokinio poreikius, tiek pamokoje keliamus tikslus, tiek į priemonės paskirtį ir galimybes.

Parengta priemonė bei interaktyviųjų priemonių taikymo metodika, remiantis atlikto tyrimo rezultatais, įgalino realizuoti tyrime dalyvavusių mokinių individualiuosius mokymosi poreikius, mokymosi priemonės buvo patrauklios, motyvavo mokytis. Ateityje tikslinga papildyti priemonę bei parengtą metodiką, išplečiant panaudojimo galimybes.

LITERATŪRA

- [1] A. Pérez-Escoda, A. Delgado-Ponce, P. Renés-Arellano, P. Contreras-Pulido, V. Gozálvarez, A. Pérez-Rodríguez, P. M. Mateos, "Mobile Apps and Social Media: Enablers of Media Literacy in Primary School Students," in TEEM 2017: Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Cádiz, no. 68, October 2017
- [2] W. R. Watson, C. J. Mong, C. A. Harris, "A case study of the in-class use of a video game for teaching high school," *Computers & Education*, vol. 56, pp. 466-474, February 2011.
- [3] T. Jesmin, T. Ley, "Investigating teachers' practices of using games in school: A pattern-based approach," in *OpenSym '16: Proceedings of the 12th International Symposium on Open Collaboration*, no. 13, Berlin, August 2016.
- [4] M. Wettasinghe, M. Hasan, "Exploring the Efficacy of IT with Slow Learners: Case," in *iCREATE '08: Proceedings of the 2nd International Convention on*

- Rehabilitation Engineering & Assistive Technology, Bangkok, pp. 254-257, May 2008.
- [5] T. Bouzid, H. Darhmaoui, F. Kaddari, "Promoting elementary mathematics learning through digital games: Creation, implementation and evaluation of an edutainment game to promote basic mathematical operations," in BDCA'17: Proceedings of the 2nd international Conference on Big Data, Cloud and Applications, no. 95, March 2017.
- [6] Švietimo ir mokslo ministrerija, "Pradinio ugdymo bendroji programa," [interaktyvus], Vilnius, 2013, [žiūrėta 2017-12-07]. Prieiga per internetą: http://www.smm.lt/uploads/documents/Svietimas_pradinis_ugdymas/1_pradinio%20ugdymo%20bendroji%20programa.pdf .
- [7] S. Shen, M. Chi, "Reinforcement Learning: the Sooner the Better, or the Later the Better?," in UMAP '16: Proceedings of the 2016 Conference on User Modeling Adaptation and Personalization, pp. 37-44, July 2016.
- [8] T. V. Smoleusova, "Methodical readiness of teachers to introduce innovations in the classroom, the relevant requirements of the federal state educational standard," Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin, vol. 4, pp. 27–36, 2015.
- [9] A. del Blanco, J. Torrente, E. J. Marchiori, I. Martínez-Ortiz, P. Moreno-Ger, & B. Fernández-Manjón, "A Framework for Simplifying Educator Tasks Related to the Integration of Games in the Learning Flow," Educational Technology & Society, vol. 15(4), pp. 305–318, 2012.
- [10] V. Dagienė ir kt. Mokslinio tyrimo darbo „Mokomųjų kompiuterinių priemonių ir virtualiųjų mokymosi aplinkų profesinio mokymo srityse diegimas“ ataskaita [interaktyvus]. Vilnius, 2005, [žiūrėta 2017-12-07]. Prieiga per internetą: <http://www.itc.smm.lt/wp-content/uploads/2009/11/MKP-prof-ataskaita.pdf>
- [11] M. Povilaitienė, „Pradinukų individualių mokymosi poreikių realizavimas taikant interaktyvias priemones," Magistro darbas, Kauno technologijos universitetas, 2017.
-

APPLICATION OF THE INTERACTIVE TOOLS TO IMPLEMENT INDIVIDUAL LEARNING NEEDS OF THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Modesta Povilaitiene, Vitalija Jakstiene

Nowadays, primary school students are capable of using technologies, which could be applied to deal with learning challenges. Learning with interactive tools is acceptable for students and motivates them. In the article authors analyze which interactive learning tools and how it could be implemented in primary education to meet learners' individual needs. First of all, possibilities of interactive learning tools in primary education are overviewed. Secondly, methodology and realization of interactive education tools application are introduced; the suitability of prepared methodology and tool is overviewed.

LAIKINAI MOKYKLOS NEGALINČIŲ LANKYTI MOKINIŲ PAGALBINIS MOKYMAS(IS) NUOTOLINIU BŪDU

Danguolė Rutkauskienė¹, Audrius Batisa¹

¹*Kauno technologijos universitetas, Lietuva*

Santrauka. Nuolatinio nuotolinio mokymosi paslaugos bendrojo lavinimo mokyklose teikiamos tam tikrai atitinkančiai kriterijus besimokančiųjų grupei. Tačiau nuotolinio mokymosi galimybes jungiant su tradiciniu mokymusi, gauname nuolatinį pagalbos mechanizmą kuriuo gali naudotis besimokantieji laikinai negalintys lankyti pamokų. Šiame straipsnyje bus pristatomas pagalbinio nuotolinio mokymosi organizavimo būdas skirtas teikia pagalbą mokiniams laikinai negalintiems lankyti bendrojo lavinimo mokyklos.

Raktiniai žodžiai: Pagalbinis mokymasis, nuotolinis mokymasis, pagalba mokiniui.

ĮVADAS

Mokymasis bendrojo ugdymo mokyklose (pradinė mokykla, pagrindinė mokykla, progimnazija, vidurinė mokykla, gimnazija toliau tekste – “**mokykla**”) yra neatsiejama šiuolaikinių vaikų gyvenimo dalis, kuri įprastai vyksta mokymo įstaigoje, nustatytu laiku ir nustatytoje vietoje. Vaikui susirgus, dalyvaujant olimpiadose, ar kultūros renginiuose, tėvams kartu su vaiku išvykus į komandiruotę ar vaikui dalyvaujant mainų programose, jis *laikiniai nelanko mokyklos, tačiau lieka jos sąrašuose*. Sugrįžęs į savo mokymo įstaigą toks vaikas turi pasivyti bendramokslis papildomai mokydamasis savarankiškai.

Kaip vieną iš *pagalbinio mokymo elementų* mokykloje tikslinga taikyti *nuotolinį mokymą* paremtą virtualiomis mokymosi aplinkomis jungiant jį su tradiciniu mokymu, kadangi toks mokymas suteikia laisvės vietai ir laikui pasirinkti, turi išliekamąją vertę, o per laiką sukauptų įvairių mokomųjų dalykų ugdymo turinį, gali padėti taupyti mokytojo laiką skirtą papildomoms konsultacijoms.

1.1 ESAMA SITUACIJA

2012 metais Lietuvoje bendrojo ugdymo mokyklos nelankė 14,4 tūks. mokyklinio amžiaus vaikų [1]. 2011–2012 m. m. 17-oje Lietuvos bendrojo ugdymo mokyklų nuotoliniu būdu mokėsi 287 mokiniai [2]. Švietimo ir mokslo ministerijos specialistų teigimu, mokinių, besimokančių nuotoliniu būdu, skaičius auga: 2013 m. taip mokėsi 847 vaikai, 2016 - jau 2 304 [3].

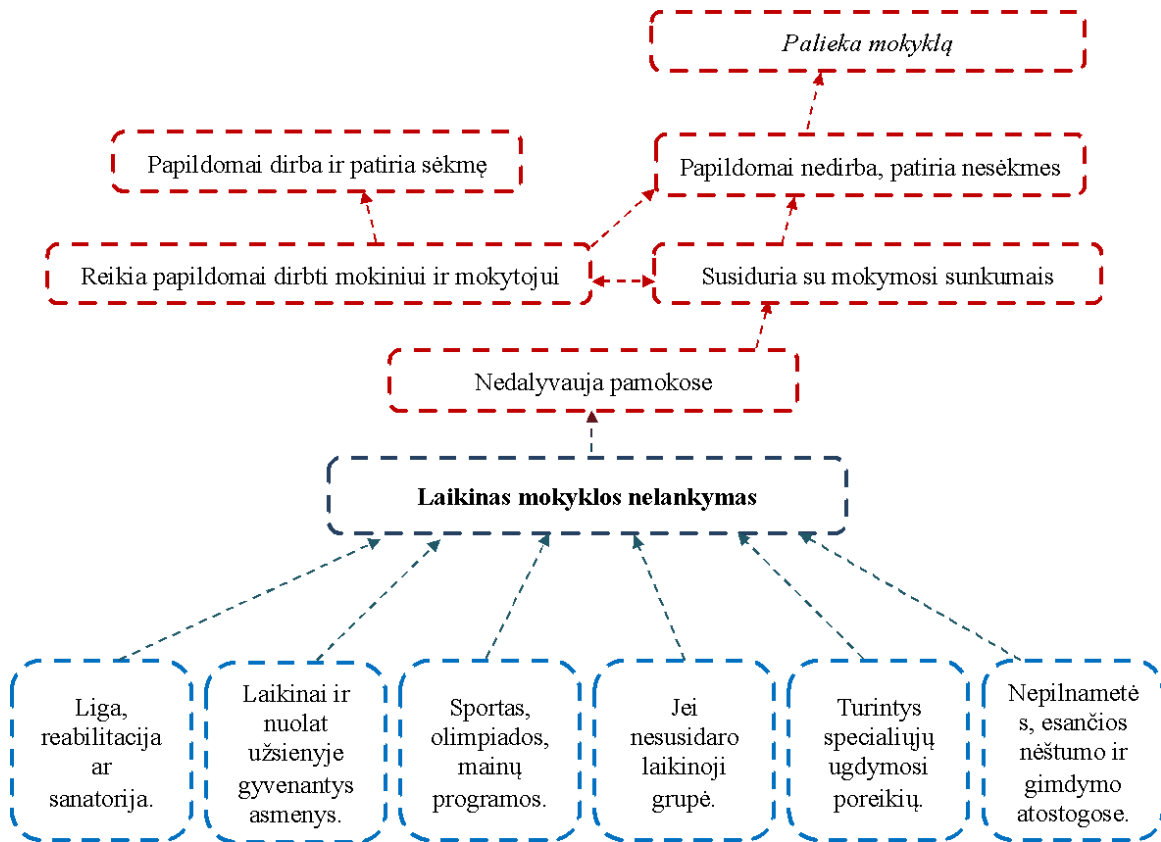
Remiantis Užkrečiamų ligų ir AIDS centro duomenimis Lietuvos gyventojų sergamumo struktūroje sergamumas užkrečiamosiomis ligomis kasmet sudaro nuo 10 % iki 20 % visų užregistruotų susirgimų šalyje [4], tai tik viena iš laikino nelankymo priežasčių.

Jeigu vaiko mokykloje nebuvimo laiku rašomas atsiskaitymas, pagal mokyklos tvarkas, per nustatytą laiko terminą jis turi pasirengti atsikaitymui savarankiškai ir atsiskaityti. Tačiau tokiu atveju mokiniui *reikalinga papildoma pagalba*.

Pagalba mokiniui teikiama:

- papildomų konsultacijų su mokytoju metu,
- mokinys seka įrašus elektroniniame dienyne,
- naudojami pratybės ir vadovėliai,
- konsultuojasi su tėvais ir bendramoksliais.

Neteikiant savalaikės pagalbos, nesudarant galimybių gauti mokymosi turinį ir konsultacija laiku, besimokantysis rizikuoja patirti nesėkmes kurios vėliau gali tapti didesnių mokymosi sunkumų, arba pašalinimo iš mokymo įstaigos.



1 pav. Problemų medis.

1.1.1 Nuotolinio mokymo(si) resursų panaudojimo galimybės

Informacinių ir komunikacinių technologijų (IKT) įsigalėjimas švietimo sistemoje ir jų diegimas sudaro tinkamas sąlygas taikyti nuotolinį mokymą(si) bendrojo ugdymo mokyklose. IKT integravimas į mokyklą – tai viena iš kertinių švietimo pertvarkos dalių, nuo kurios sėkmės priklauso visos švietimo reformos klotis [5].

Šiuolaikiniam mokymuisi apibūdinti vartojami šie terminai: tradicinis (angl. face-to-face learning), elektroninis, virtualusis. Visi šie mokymosi būdai gali būti realizuojami akivaizdžiai arba nuotoliniu būdu [6]. Lietuvos universitetuose įprasta praktika naudoti Mokymosi valdymo sistemas (MVS angl. LMS - Learning management system)

nuolatinėse studijose. Tuo tarpu bendrojo lavinimo mokyklose MVS naudojamos dažniausia tik nuotolinio mokymo atveju, o virtuali, t.y. pasiekama iš bet kurios vietos mokymosi aplinka formuojama pasitelkiant E. Dienynus, E. Pratybas bei kitas socialinio bendravimo ir dokumentų dalijimosi aplinkas.

“Jei tradicinis mokymas, organizuojamas mokymo centre, paprastai vyksta nustatytu laiku, fizinėje erdvėje, t.y. susijęs su laiku ir vieta, tai nuotolinis apibrėžiamas kaip bet koks mokymas(is), kai mokymo(is) paslaugas dažniausia valdo pats besimokantis asmuo, o paslaugos teikėjas jam suteikia pagalbą, paramą. Įvertinant tai, kad žinių informacinėje visuomenėje nuotolinis mokymas(is) vis daugiau įsigali ir jo pagrindiniai elementai (lankstumas, savarankiškas mokymasis ir parama mokymuisi) yra priimtini ir galintys tarpti švietimo paslaugų terpėje. Ypač tam pasitarnauja nuotolinio mokymo(si) pagrindas mokymosi atvirumas, galimybė mokinį ir mokytoją išlaisvinti erdvėje, laike, kas sudaro pagrindą naujai mokymosi linkmei, kurioje besimokantysis gali pasirinkti individualesnę mokymąsi ar studijas, o mokytojas jam tampa patarėju, metodiniu vadovu, mokymo(si) ar studijų turinys orientuotas į besimokantį ir pan.

Šie pastebėjimai leidžia teigti, kad *ateityje turėtų kisti švietimo paslaugų pobūdis ir mokyklų statusas, struktūra, funkcijos* ir pan., nes formuojasi XXI a. būdingos tinklinės struktūros, kurios, sujungusios savo vidinius ir išorinius bendradarbiaujančius tinklus, gali įgyti sinerginį efektą” [7].

1.1.2 Teisinė aplinka

Remiantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu, - Dėl mokyklų, vykdančių formaliojo švietimo programas, tinklo kūrimo taisyklių patvirtinimo. Mokykla, kurios nuostatuose (įstatuose) numatytas *nuotolinis mokymas*, šalies mokinius pagal pradinio, pagrindinio, vidurinio ir akredituotas vidurinio ugdymo programas *moko nuotoliniu būdu*, jeigu turi *technologinių išteklių, metodinę medžiagą* ir šalies mokinių mokymą nuotoliniu būdu yra *raštu suderinusi su švietimo ir mokslo ministru* [8]. Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011 – 2019 metų programoje numatyta – skatinti Lietuvos gyventojus įgyti žinių ir įgūdžių, kad jie sėkmingai naudotųsi informacinėmis ir ryšių technologijomis (toliau – IRT), ištrauktų į žinių visuomenę, gerėtų jų gyvenimo kokybė, mažėtų socialinė atskirtis, sudaryti tam sąlygas. Kur vienas iš pirmo prioriteto uždavinių 7.2.3. *sudaryti naujos kokybės lanksčias mokymosi sąlygas, sudarančias individualizuoto mokymo ir mokymosi elektroninėje erdvėje visą gyvenimą galimybes* [9].

1.1.3 Gerojo praktika Lietuvoje

Lietuvoje šiuo metu naudojantis nuotoliniu mokymu galima įgyti Pagrindinį ir Brandos atestatus. Tokias paslaugas teikia penkios mokyklos Lietuvoje [10].

- Vilniaus Ozo gimnazija (1-8 klasės ir I-IV gimnazijos klasės)
- Šiaulių Simono Daukanto gimnazija (asmenys iki 20 metų, 9-12 klasės)
- Šiaulių Sandoros progimnazija (1-8 klasės)
- Akmenės suaugusiųjų mokymo centras (asmenys nuo 16 metų, 5-12 klasės)
- Kretingos suaugusiųjų ir jaunimo mokymo centras (11-12 klasės)

Literatūros šaltiniuose dažniausia minimos Ozo Gimnazija [11], Šiaulių Simono Daukanto gimnazija [12], Šiaulių „Sandoros“ progimnazija, kuri vykdo nuotolinį mokymą 1–8 klasėms [2] ir kitos mokyklos.

Pasak Ozo gimnazijos direktoriaus “Didelis patogumas yra tai, kad mokiniai gali atlikti užduotis bet kuriuo paros metu ir bet kurią savaitės dieną. Esant rimtam pagrindimui mokytojas turi teisę atidėti užduočių atlikimo terminą ilgesniam laikui.

Nuotoliniu būdu besimokantiems Lietuvos piliečiams mokslas yra nemokamas. Pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimą (PUPP) ir Brandos egzaminus mokiniai laiko pagal PUPP ir egzaminų organizavimo ir vykdymo tvarką. Lietuvių kalbos ir matematikos dalyko pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimus galima laikyti Skype, o egzaminus būtina laikyti, atvykus į gimnaziją. Sėkmingai baigę kursą mokiniai gauna valstybės pripažintus išsilavinimą patvirtinančius dokumentus” [11].

Šiaulių Simono Daukanto gimnazijoje, kaip ir Vilniaus Ozo gimnazijoje nuotolinį mokymąsi gali rinktis asmenys (mokiniai), kurie dėl įvairių priežasčių negali įgyti žinių tradicinėje bendrojo lavinimo mokykloje:

- besigydantys medicininės reabilitacijos ir sanatorinio gydymo sveikatos priežiūros įstaigoje, stacionarinėje asmens sveikatos priežiūros įstaigoje, teikiančioje medicinos pagalbą, ar namie, kuriems dėl ligos ar patologinės būklės gydytojų konsultacinė komisija yra paskyrusi mokymą namie;
- turintys specialiųjų ugdymosi poreikių dėl įgimtų ar įgytų sutrikimų, pagal pedagoginės psichologinės tarnybos ar švietimo pagalbos tarnybos rekomendaciją, ne ilgiau kaip vienus mokslo metus;
- dalyvaujantys didelio meistriškumo sportininkų rengimo, tarptautinių dalykinių olimpiadų pasirengimo, tarptautinėje mokinių mobilumo (judumo) ar mainų programose
- nepilnametės, esančios nėštumo ir gimdymo atostogose, nepilnamečiai, auginantys savo vaikus;
- turintys specialiųjų ugdymosi poreikių mokiniai pagal pagrindinio ir vidurinio ugdymo programas laikinai išvykę į užsienį, taip pat mokiniai pagal Vaiko teisių apsaugos tarnybos rekomendaciją;
- mokiniai, mokomi kasdieniu būdu pagal vidurinio ugdymo programą, atitinkamo dalyko, dalyko kurso ar dalyko modulio, jei nesusidaro laikinoji grupė;
- laikinai ir nuolat užsienyje gyvenantys asmenys, pageidaujantys mokytis pagal lietuvių kalbos, Lietuvos istorijos ir geografijos programas [12].

1.2 PAGALBINIO MOKYMO(SI) TAIKYMAS

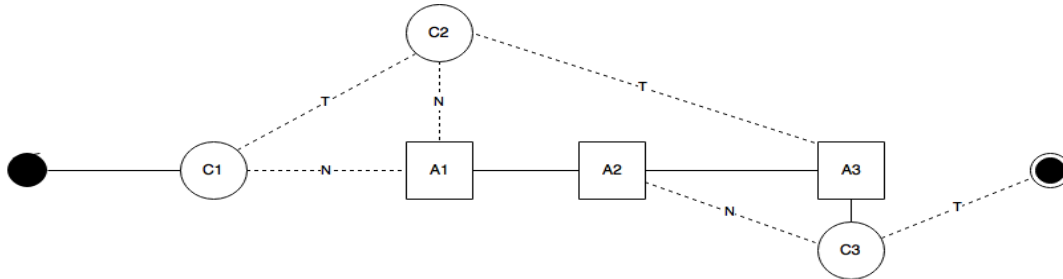
Bendrojo lavinimo mokyklose pagrindinis mokymas(is) vyksta akivaizdiniu būdu konkrečioje vietoje ir nustatytu laiku. Nesant mokykloje, pagalbos resursai yra riboti.

Įdiegus nuotolinio mokymosi valdymo sistemą ir sukūrus atskirų dalykų virtualias mokymosi aplinkas, pagalbinis mokymas(is) tampa labiau prieinamas.

Virtualia mokymosi aplinka neprivaloma naudotis kasdienio mokymosi metu. Tačiau jeigu sistema veikia ir yra aktyvi nuolat, moksleivis gali ja naudotis pagal poreikį, - kai negalėjo lankyti mokyklos ir nori pasivyti kursą, nori pasiruošti

atsiskaitymui/kontroliniam darbui/testui, nori pasiruošti egzaminams ar papildomai pasimokyti neaiškias vietas tiek kartų kiek jam asmeniškai reikia.

Kontekstiniame grafe (2 pav. Sistemos panaudojimas.) atvaizduojama, kaip veikia pagalbinė nuotolinio mokymosi sistema kai moksleivis nebuvo pamokoje.



2 pav. Sistemos panaudojimas.

LENTELĖ 1. KONTEKSTINIŲ MAZGŲ DETALIZAVIMAS

ELEMENTAS	REIŠMĖ
C1	Ar mokinys buvo pamokoje?
C2	Ar išmoko?
C3	Ar atsiskaitė temą?

LENTELĖ 2. VEIKSMŲ MAZGŲ DETALIZAVIMAS

ELEMENTAS	REIŠMĖ
A1	Prisijungti prie pagalbinės sistemos
A2	Išmokti temą
A3	Atsiskaityti (kontrolinis/testas)

Dalyko temos dėstomos tiesiogiai mokiniams esant klasėje, taip sudaroma galimybė užduoti klausimus apie ir VMS naudojimą, kartu vyksta ir dalyko mokymasis ir susipažinimas su pagalbine nuotolinio mokymo(si) sistema.

Pamokoje nedalyvavęs moksleivis naudodamasi pagalbine nuotolinio mokymosi sistema turi galimybę išmoksti praleistą pamoką(as) ir pasirengia atsiskaitymui. Nesėkmės atveju temą galima kartoti tol kol ji bus išmokta.

Pirmais metais naudojantis pagalbine nuotolinio mokymo(si) sistema rengiant dalyko kursą, mokytojams teks didelis krūvis. Tačiau sekančiais metais, toms pačioms klasėms temos kartojasi, o toje klasėje mokosi jau kiti moksleiviai, taip atsiranda pakartotinio medžiagos panaudojimo galimybė.

1.3 MOKYMO SI VALDYMO SISTEMOS PAGALBINIAM MOKYMUI(SI) PASIRINKIMAS

Mokymosi valdymo sistema - yra programinė įranga, skirta švietimo kursų arba mokymosi programų administravimui, dokumentavimui, stebėjimui, ataskaitų teikimui ir gavimui [13]. Ji padeda dėstytojui/mokytojui teikti medžiagą, valdyti testus ir užduotis, stebėti studentų/moksleivių pažangą, bendrauti.

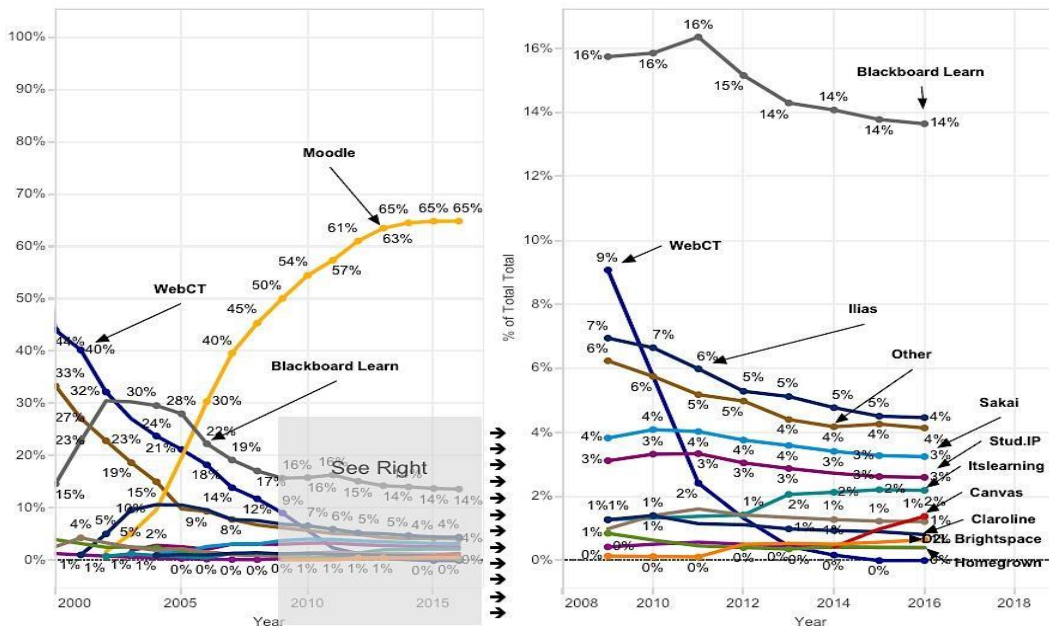
Nuotolinio mokymosi paslaugas teikiančiose mokyklose [12, 14, 11] Lietuvoje [15] viena populiariausių mokymo(si) valdymo sistemų yra Moodle. Šią sistemą taip pat naudoja ir Lietuvos universitetai ir kuriuos stoja dalis abiturientų.

LieDM konsorciumas teikia palaikymo paslaugas universitetams, kolegijoms, mokykloms, gimnazijoms jų valdomoje infrastruktūroje įsidiegusioms Moodle [16].

Mokslo įstaigose, visame pasaulyje naudojamos įvairios mokymosi valdymo sistemos (MVS). Dažniausia tai Blackboard, Moodle, Instructure, D2L, Sakai, Pearson ir kitos kiek mažiau žinomos MVS.

Kiekvienais metais MVS naudojimo dinamika kinta. Remiantis LISTedTECH duomenimis, apklausus 1600 Europos aukštojo mokslo įstaigas dėl naudojamų mokymosi valdymo sistemų, jų tendencijas 2000 - 2016 metais kito nuo WebCT 2000-iais, iki Blackboard Learn 2005-iais. O 2016 metais dažniausia naudojama MVS įvardinama Moodle [17] žiūrėti (pav. 3 MVS Panaudojimo tendencijos Europos aukštosiose mokyklose).

Kanadoje ilgą laiką tarp Mokymosi valdymo sistemų pirmavo WebCT, tačiau dabar ją lenkia Moodle, JAV pirmauja Blackboard, antroje vietoje pagal populiarumą Moodle, ją vežasi Canvas [17].



3 pav. MVS Panaudojimo tendencijos Europos aukštosiose mokyklose.

Kadangi Moodle yra populiariausia MVS Europoje tikėtina, kad abiturientai su ja susidurs ir toliau studijuodami ne tik Lietuvos bet ir Europos universitetuose.

IŠVADOS

Pagalbinė nuotolinio mokymosi sistema sudaro galimybes besimokančiajam išmolti dėstomą medžiagą laikinai nesant mokykloje, mokytis patogioje vietoje ir patogiu laiku, kartoti medžiagą pagal poreikį tiek kartų kiek reikia ją įsisavinti.

Teisė aktais yra nusakomi privalomi reikalavimai tiekiant *nuolatinės* nuotolinio mokymo(si) paslaugas. *Pagalbinio* nuotolinio mokymo(si) paslaugų teikimas nėra reglamentuojamas teisės aktuose, todėl gali būti taikomas mokymo institucijos iniciatyva.

Organizuojant pagalbinį mokymą(si) nuotoliniu būdu, remiantis mokymosi valdymo sistemų naudojimo tendencijomis pasaulyje, kaina, sistemos kūrėjų gyvybingumu, galimybe MVS naudotis Lietuvių kalba, gerąją praktika Lietuvos mokyklose ir universitetuose, - šiuo metu mokymosi valdymo sistema Moodle patogiausias pasirinkimas Lietuvos mokykloms organizuojant pagalbinį mokymą(si) nuotoliniu būdu.

LITERATŪRA

- [1] |Redaktorė N. Šorienė, Maketavo V. Daraškevičius, "ANKSTI PALIEKANTYS MOKYKLĄ: SITUACIJA LIETUVOJE," Švietimo problemos analizė, 2013.
- [2] Donata Vaičiūnaitė, "NUOTOLINIS MOKYMASIS: MOKYMO SI GALIMYBIŲ IŠPLĖTIMAS," ŠVIETIMO PROBLEMOS ANALIZĖ, no. 73, 9, Birželio 2012.
- [3] J. Petronytė, "Vakarų ekspresas," 2016. [Online]. Available: <http://www.ve.lt/naujienos/visuomene/svietimas/kaip-mokosi-lietuvos-vaikai-uzsienyje-1510343/>. [Accessed 18 01 2017].
- [4] "UŽKREČIAMŪJŲ LIGŲ IR AIDS CENTRAS," 2016. [Online]. Available: <http://www.ulac.lt/uploads/downloads/SergamumasUL2015.pdf>. [Accessed 20 01 2017].
- [5] N. Ambrasė, "Šiuolaikinio specialisto kompetencijos: teorijos ir praktikos dermė - NUOTOLINIO MOKYMO(SI) DIEGIMO BENDROJO UGDYMO MOKYKLOJE VEIKSNIŲ TYRIMAS," 2012. [Online]. Available: <https://ojs.kauko.lt/index.php/ssktpd/article/viewFile/338/334>. [Accessed 07 01 2017].
- [6] Targamadžė, "Technologijomis grįsto mokymosi priemonės ir sistemos," 2011. [Online]. Available: http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/Technologijomis_gristas_mokymasis.pdf/428e7cc9-f214-4c55-8972-a8af35370765. [Accessed 22 12 2017].
- [7] V. Targamadžė, "ALTERNATYVIOS BENDROJO LAVINIMO MOKYKLOS SAMPROTAVIMO ERDVĖS IR KRITERIJŲ BRĖŽTIS," LOGOS, vol. SPALIS GRUODIS, no. LOGOS 53, pp. 188-189, 02 Lapkritis 2007.
- [8] L. R. Vyriausybė, "DĖL MOKYKLŲ, VYKLANČIŲ FORMALIOJO ŠVIETIMO PROGRAMAS, TINKLO KŪRIMO TAISYKLIŲ PATVIRTINIMO," Valstybės žinios, no. 79-3869, 29 birželio 2011.

- [9] Lietuvos Respublikos Vyriausybė, "Lietuvos informacinės visuomenės plėtros 2011–2019 metų programa Nr. 301," Vilnius, 2011.
- [10] Tarptautinę migracijos organizaciją, "Nuotolinis mokymas Lietuvos mokyklose," 19 Sausio 2018. [Online]. Available: <https://renkuosilietuva.lt/pradzia/svietimas/lituanistinis-mokymas-ir-bendrasis-ugdymas-esant-uzsienyje/>. [Accessed 19 Sausio 2018].
- [11] Vilniaus Ozo gimnazija, "Nuotolinis mokymas Vilniaus Ozo gimnazijoje," VILNIAUS OZO GIMNAZIJA, [Online]. Available: <http://ozogimnazija.lt/nuotolinis-mokymas-vilniaus-ozo-gimnazijoje/>. [Accessed 27 12 2016].
- [12] Šiaulių Simono Daukanto gimnazija, [Online]. Available: <http://www.daukantas.lt/index.php?sr=nuot>. [Accessed 27 12 2016].
- [13] R. K. Ellis, "Field Guide to Learning Management," American Society for Training & Development, 2009. [Online]. Available: http://web.csulb.edu/~arezaei/ETEC551/web/LMS_fieldguide_20091.pdf. [Accessed 20 gruodžio 2017].
- [14] Šiaulių „Sandoros“ progimnazija, "Nuotolinis mokymas,". [Online]. Available: <http://www.sandora.eu/nuotolinis-mokymas/>. [Accessed 07 01 2017].
- [15] M. Stonkienė, "ELECTRONIC LEARNING, INFORMATION AND COMMUNICATION: THEORY AND PRACTICE," Faculty of Communication, Vilnius University, Department of Information and Communication, 2013. [Online]. Available: <https://www.esec.vu.lt/straipsniai/index.php/elearning/article/download/6/6>. [Accessed 11 06 2017].
- [16] LieDM, "Šiuo metu LieDM paslaugomis naudojasi šios Lietuvos švietimo institucijos," LieDM, 2016. [Online]. Available: <https://vma.liedm.lt/institucijos>. [Accessed 20 12 2017].
- [17] ListedTech, "European LMS Market," ListedTech, 01 12 2016. [Online]. Available: <http://listedtech.com/european-lms-market/>. [Accessed 20 12 2017].

SUBSIDIARY DISTANCE LEARNING FOR STUDENTS WHO ARE TEMPORARY UNABLE TO ATEND SCHOOL

Danguole Rutkauskiene, Audrius Batisa

Permanent distance learning services at general education schools is providing for pupils with some certain criteria. Distance learning opportunities for connecting with traditional learning, get a permanent aid mechanism available to students temporarily unable to attend school. This article will present a method for organizing distance learning, designed to assist students who are temporarily unable to attend general education schools.

DEBESŲ KOMPIUTERIJOS PRIEMONIŲ PANAUDOJIMAS INOVATYVIEMS MOKYMOSI METODAMS REALIZUOTI

Edvinas Povilaitis¹, Vitalija Jakštienė²

¹ UAB "Lagra", Lietuva; ² Kauno technologijos universitetas, Lietuva

Santrauka. Debesų kompiuterijos priemonėmis teikiamų paslaugų įvairovė įgalina mokymosi veiklų perkėlimą į virtualią erdvę. Mokymosi virtualioje erdvėje derinimas su tradiciniu suteikia daugiau lankstumo, savarankiškumo, skatinamas besimokančiojo aktyvumas, atsiranda daugiau galimybių mokytis pagal individualius poreikius. Inovatyvių mokymosi metodų taikymas aktualus šiuolaikinėje mokykloje. Straipsnyje keliamas klausimas, kokios yra inovatyvių mokymosi metodų realizavimo debesų kompiuterijos priemonėmis galimybės ir kokią virtualią aplinką naudoti inovatyvių mokymosi metodų realizavimui. Straipsnį sudaro dvi dalys: apžvelgus inovatyvius mokymosi metodus ir debesų kompiuterijos priemonių galimybes jiems realizuoti, pristatoma debesų kompiuterijos priemonėmis grįsta virtuali mokymosi aplinka, įgalinanti inovatyvių mokymosi metodų realizavimą, bei supažindinama su tyrimo, atlikto siekiant iširti šios aplinkos tinkamumą, rezultatais.

Raktiniai žodžiai: debesų kompiuterija; inovatyvūs mokymosi metodai; virtuali mokymosi aplinka.

ĮVADAS

Debesų kompiuterijos vystymas bei teikiamų paslaugų įvairovė išplėtė informacinių ir komunikacinių technologijų (toliau – IKT) taikymo galimybes įvairiose srityse, tarp jų ir švietime. Prieiga prie informacijos bei paslaugų iš įvairių vietų reikiamu momentu sudarė sąlygas ne tik mokymosi medžiagos talpinimui internete, bet ir įgalino skirtingas mokymosi veiklas virtualioje erdvėje. Virtualaus mokymosi lankstumas bei mobilumas, kai galima mokytis patogiu tempu patogioje vietoje ir patogiu metu, atveria daugiau galimybių organizuojant mokymosi procesą. Dalies mokymosi veiklų perkėlimas iš klasės į virtualią erdvę įgalina skirtingų mišraus mokymosi modelių bei metodų taikymą, geriausių patirčių panaudojimą, orientuojantis į besimokantįjį ir jo mokymosi poreikius [1, 2, 3]. Inovatyvių mokymosi metodų taikymas sudarė sąlygas ne tik aktyviam mokymuisi, bet ir mokinių kompiuterinio bei informacinio raštingumo ugdymui.

Bazines IKT žinias ir gebėjimus mokiniai turi, technologijos jiems nėra naujiena [4, 5], todėl mokymasis panaudojant IKT yra galimas ir priimtinas mokiniams, tačiau, remiantis tyrimų rezultatais [6], Lietuvos mokyklose atsilieka nuo ES šalių vidurkio su IKT taikymu ugdyme. Taigi pažangių mokymosi technologijų bei inovatyvių metodų taikymas mokyklose yra aktualus klausimas.

Pažymėtina, kad debesų technologijos įgalina naudotis teikiamomis paslaugomis, nesirūpinant kompiuterine ir programine įranga, serveriais, duomenų saugyklomis, todėl šis sprendimas priimtinas mokykloms [7, 8]. Interneto ryšys ir prieiga prie interneto šaltinių ar jame teikiamų paslaugų šiais laikais mokykloms nėra problema, todėl mokytojai turi galimybių naudotis laisvai prieinamomis debesų kompiuterijos paslaugomis [7]. Kyla klausimai: kokios yra inovatyvių metodų realizavimo debesų kompiuterijos priemonėmis galimybės ir kokią virtualią aplinką naudoti inovatyvių mokymosi metodų realizacijai?

Siekiant atsakyti į šiuos klausimus, buvo iškeltas tikslas – suprojektuoti ir patikrinti debesų kompiuterijos priemonėmis grįstą virtualią mokymosi aplinką inovatyviems mokymosi metodams realizuoti.

Straipsnį sudaro dvi dalys: aptariami inovatyvūs mokymosi metodai ir debesų kompiuterijos priemonių galimybės inovatyviems metodams realizuoti, po to pristatoma debesų kompiuterijos priemonėmis grįsta virtuali mokymosi aplinka inovatyviems mokymosi metodams realizuoti bei tyrimo šios aplinkos tinkamumui nustatyti rezultatai.

1.1 INOVATYVIŲ MOKYMOSI METODŲ REALIZAVIMO DEBESŲ KOMPIUTERIJOS PRIEMONĖMIS GALIMYBĖS

Šiuolaikinių mokinių nebetenkina mokymasis, tik skaitant knygas ar mokytojui pristatant tam tikrus faktus ar formules. Mokiniai geriau įsisavina medžiagą, kai ji pateikiama nedideliais kiekiais per vaizdus ar vaizdo įrašus [4]. Jauni žmonės į iškeltus klausimus tikisi surasti greitą atsakymą, jeigu reikia, linkę pasinaudoti internetu, aptarti problemą su draugais, su kuriais palaiko nuolatinę ryšį naudodami technologijas. Mokiniais priimtinas eksperimentavimas, vizualizavimas, demonstravimas bei mokymosi aplinkos, kuriose integruojamos ir komunikavimo technologijos [4]. Tokiam mokymuisi reikalingi nauji, aktyvaus mokymosi metodai.

Aktyvieji mokymosi metodai, kai taikomos IKT ir atsižvelgiama į besimokančiojo individualias savybes, kai ugdomas kūrybiškumas ir savarankiškumas apibūdinami kaip inovatyvūs metodai [5]. Nors Borisova [6], apibrėždama inovatyvius metodus, akcentuoja universiteto studentų mokymąsi per tyrinėjimus ir problemų sprendimą, tačiau pradinio ugdymo organizavimo metodikoje [5] teigiama, kad tai nėra specialūs ar ypatingi metodai, bet metodai, įgalinantys konstruktyvų vaiko mokymąsi ir tobulėjimą. Šiame straipsnyje analizuojamas inovatyvių metodų taikymas ugdant mokinius, todėl inovatyvūs metodai siejami su aktyviu mokymusi ir IKT taikymu.

Yra įvairių metodų, įgalinančių aktyvų mokymąsi, pvz., dalyvavimas diskusijose, projektuose, minčių žemėlapių kūrimas, kitų kūrybinių užduočių atlikimas, eksperimentavimas laboratorijose, besimokančiųjų bendradarbiavimas tarpusavyje ir kt. Mišraus mokymosi atveju, kai taikomi inovatyvūs metodai, šios veiklos arba dalis jų perkeliama į virtualią erdvę. Tai suteikia lankstumo ir galimybę mokytis pagal individualius poreikius, tačiau mokytojui svarbu surasti tinkamą pusiausvyrą tarp veiklų, atliekamų tradiciškai klasėje ir veiklų, grindžiamų inovatyviais metodais. Veiksniai, kuriuos reikia įvertinti parenkant tinkamus metodus mišriame mokymesi pateikti 1 pav. [7].

Mokymosi veiklos (tvarkaraštis)	sinchroninės	←————→	asinchroninės
Mokymosi stilius	instruktuojamas	←————→	savarankiškas
Technologinis lygmuo	virtualusis	←————→	tradicinis
Dalyvavimas mokymosi veiklose	individualus	←————→	grupinis

1 pav. Mokymosi metodų sąveikos modelis [7]

Tinkamai parinkti inovatyvūs metodai įgalina pakelti besimokančiųjų motyvaciją ir aktyvumą [3, 1]. Pažymėtina, kad nėra vieno universalaus sprendimo ir tai, kas tinka vienam besimokančiajam, gali netikti kitam. Taigi ne tik metodų parinkimas, bet ir

mokinių individualių poreikių įvertinimas jiems mokantis bei savalaikio grįžtamojo ryšio suteikimas, įgalina sėkmingą mokymąsi virtualioje erdvėje [2, 1]. Sėkminga mokymosi veikla priklauso ir nuo tinkamai parinktų priemonių tai veiklai atlikti.

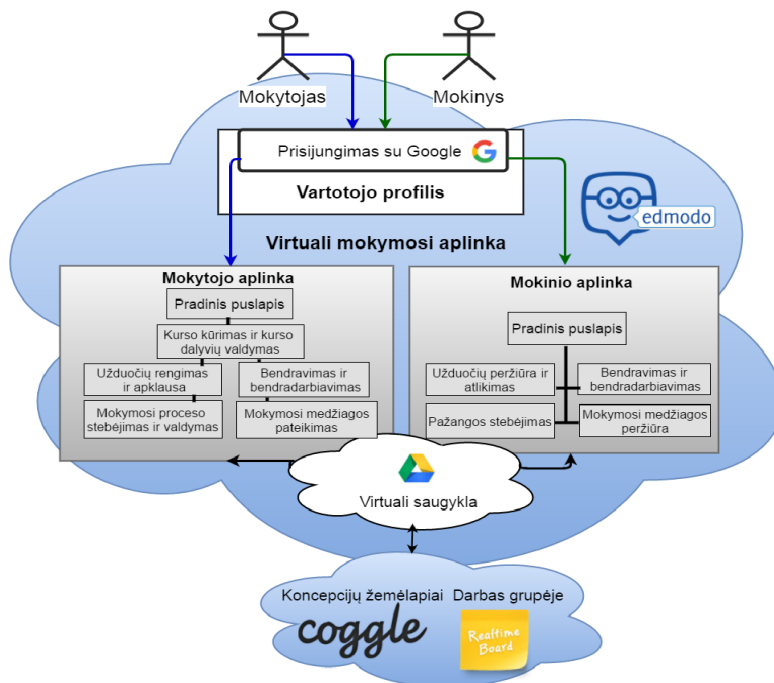
Atlikus literatūros analizę [8, 13, 14] bei debesų kompiuterijos priemonių apžvalgą, galima teigti, kad yra didelė priemonių įvairovė inovatyvių mokymosi metodų realizacijai. Galima priemones skirstyti pagal paslaugas ir atliekamas funkcijas [7], galima klasifikuoti pagal metodus ir mokymosi veiklas, kurios realizuojamos panaudojant debesų kompiuterijos priemones [12]. Debesų kompiuterijos priemonių įvairovė įgalina aktyvaus mokymosi veiklas realizuoti virtualioje erdvėje, priimant skirtingus sprendimus ir mokymosi modelius [14]. Parenkant priemones, reikia įvertinti mokyklų turimas galimybes, t. y. naudoti tas priemones, kurios yra laisvai prieinamos (jeigu mokykla neturi lėšų įsigyti mokamoms paslaugoms) ir nesudėtingai naudojamos (nereikalauja diegimo, nesudėtingas valdymas), tačiau įgalina kokybiškai atlikti norimas mokymosi veiklas.

1.2 INOVATYVIŲ METODŲ REALIZAVIMĄ ĮGALINANTI VIRTUALI MOKYMOSI APLINKA BEI JOS TINKAMUMO VERTINIMAS

Projektuojant virtualią mokymosi aplinką (toliau – VMA), įgalinančią realizuoti inovatyvius metodus, įvertinti naudotojų poreikiai: galimybė kurti kursą ir administruoti kurso dalyvius, pateikti mokymosi medžiagą ir ją tvarkyti, parengti užduotis, organizuoti apklausas, bendrauti ir bendradarbiauti, stebėti mokymosi procesą ir pažangą, fiksuoti įvykius kalendoriuje, taip pat įvertintas aplinkos valdymo patogumas, minimalizmas, lietuvių kalbos palaikymas, laisva prieiga (nemokama) [14].

Parinkus priemones, projektuota VMA. Panaudota mokymosi valdymo sistema „Edmodo“, ji susieta su „Google“ paskyra. Į sistemą integruotas „Google“ diskas bei „Google Docs“ dokumentų rengimo priemonės. „Google“ diskas įgalina išplėsti sistemos funkcionalumą integruojant koncepcijų žemėlapių kūrimo priemonę „Coggle“ bei darbo grupėje priemonę „Realtime Board“ (2 pav.)

Suprojektuota VMA įgalina organizuoti mokymosi procesą, taikant inovatyvius metodus bei individualizuojant mokymąsi. Standartizuotų priemonių integravimas sudaro galimybę vykdyti ir vertinti interaktyvias veiklas, mokymosi rezultatus stebėti vertinimo ir pažangos stebėjimo priemonėmis. Ši aplinka yra skirta mišraus mokymosi realizavimui, kai mokomasi klasėje ir dalis veiklų atliekamos mokiniams patogiu metu ir patogioje vietoje. Parengti mokymosi šioje VMA scenarijai.

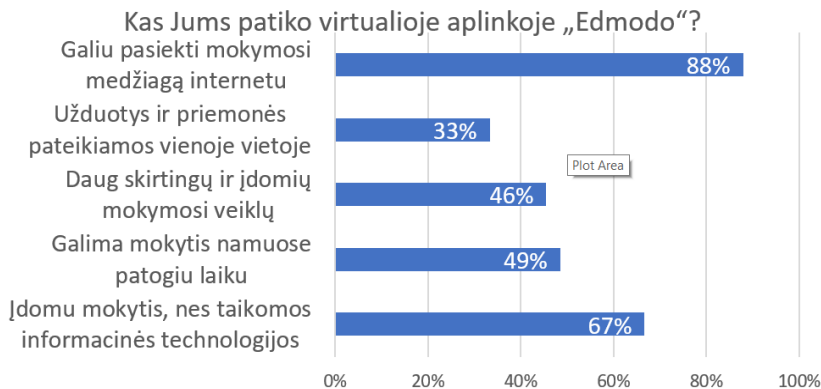


2 pav. VMA struktūra

Suprojektuotos aplinkos tinkamumui nustatyti buvo atliktas tyrimas. Jo metu VMA pristatyta mokyklose ir pateikta mokymosi veikloms organizuoti. Tyrime dalyvavo pradinių, gimnazinių ir profesinio mokymo klasių mokiniai (iš viso 33) bei jų mokytojai. Tyrimas vykdėtas 2017 m. gegužės mėnesį, per kurį besimokantieji atliko mokytojų paskirtas užduotis ir mokėsi klasėse bei virtualioje aplinkoje pagal parengtą scenarijų.

Pasibaigus bandomajam laikotarpiui, atlikta apklausa, klausimyną su uždaro tipo klausimais pateikiant mokiniams internete.

Remiantis tyrimo dalyvių atsakymais, 79% respondentų mokėsi virtualiai pirmą kartą, kiti (21%) teigė, kad jau buvo mokėsi anksčiau. 94% apklaustųjų mokymosi veiklas virtualioje aplinkoje vertino teigiamai (40% tyrimo dalyvių pažymėjo, kad mokytis VMA labai patiko, 54% - kad patiko), 6% apklaustųjų teigė, kad toks mokymasis nepatiko.



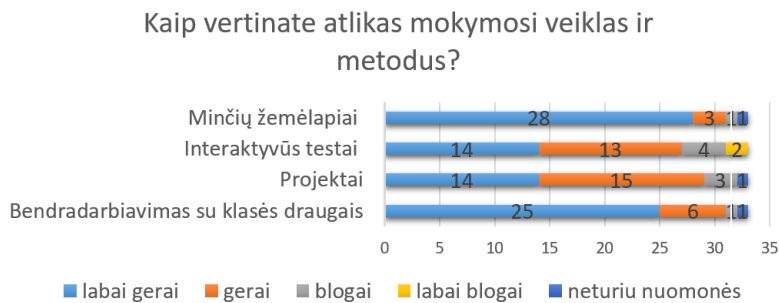
3 pav. Respondentų atsakymų į klausimą „Kas patiko virtualioje aplinkoje „Edmodo“?“ pasiskirstymas (procentais)

3 paveiksle pateikta diagrama su atsakymų į klausimą, kas patiko virtualioje aplinkoje „Edmodo“, pasiskirstymu (procentais).

Daugiausiai respondentų pažymėjo, kad patiko, jog mokymosi medžiaga pasiekama internete (88%) ir kad įdomu, kai taikomos IKT (67%).

Remiantis tyrimo dalyvių atsakymais, medžiagą geriausiai įsisavinti jiems padėjo interaktyvus mokymosi turinys ir daugialypėmis terpėmis pateikta mokymosi medžiaga: vaizdo įrašus pažymėjo 89% respondentai, interaktyviosiomis priemonėmis pateiktą mokymosi turinį teigiamai vertino 58%, skaidres – 40%, nuorodas į informacijos šaltinius ir tekstinę medžiagą – 27%.

Mokymosi veiklų ir metodų vertinimas pateiktas 4 paveiksle.



4 pav. Respondentų atsakymų į klausimą “Kaip vertinate mokymosi veiklas ir metodus?” pasiskirstymas (vnt.)

Respondentai geriausiai įvertino minčių žemėlapių kūrimo ir bendradarbiavimo su klasės draugais veiklas (labai gerai ir gerai pažymėjo po 31 dalyvį, iš jų 28 labai gerai vertino minčių žemėlapių kūrimą ir 25 – bendradarbiavimo veiklą). Teigiamai respondentai vertino ir interaktyvius testus (27 respondentai) bei projektus (29 respondentai), tačiau iš jų pusė žymėjo labai gerai ir kita pusė – gerai. Daugiausiai neigiamų atsakymų buvo prie interaktyvių testų: blogai vertino 4 respondentai, labai blogai – 2 (4 pav.).

Į klausimą, kuris mokymosi metodas labiausiai patiko, tyrimo dalyvių atsakymai pasiskirstė taip: mišrų mokymąsi pažymėjo 52%, tik virtualų – 33%, mišraus mokymosi metodą, kai taikomas apverstos klasės modelis, teigiamai vertino 9 % dalyvių, tik tradicinį – 6%.

Tyrimo dalyvių buvo klausama, kuo jie norėtų papildyti aplinką. 90% apklaustųjų teigė, kad aplinkoje reikalinga naudojimo instrukcija. Galimybės bendrauti sinchroniškai pokalbių kambariuose pasigedo 70% apklaustųjų, 15% pažymėjo, kad reikalinga vaizdo konferencija, 12% teigė, kad reikalingi pamokų vaizdo įrašai ir 12% žymėjo įgyjamų kompetencijų aprašą.

Remiantis tyrimo dalyvių atsakymais, galima teigti, kad aktyvus mokymasis jiems patiko ir toliau norėtų jį tęsti 94% respondentų, tik 3% apklausos dalyvių teigė, kad tokio mokymosi nenorėtų.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, galima teigti, kad debesų kompiuterijos priemonėmis grįsta virtuali mokymosi aplinka įgalino realizuoti inovatyvius metodus, ir daugumos tyrime dalyvavusių mokinių buvo įvertinta palankiai.

Ateityje tikslinga įvertinti tyrimo dalyvių išsakytus pageidavimus ir aplinką patobulinti, integruojant daugiau elementų.

IŠVADOS

Inovatyvieji metodai siejami su aktyviomis mokymosi veiklomis ir IKT taikymu. Jų taikymas įgalina konstruktyvų mokinio mokymąsi, skatinant savarankiškų sprendimų priėmimą. Aktyvių mokymosi veiklų perkėlimas į virtualią erdvę suteikia daugiau lankstumo ir galimybę mokytis pagal individualius poreikius. Mokymosi sėkmė virtualioje erdvėje priklauso ir nuo tinkamai parinktų priemonių, ir nuo savalaikio grįžtamojo ryšio, įvertinant kiekvieno besimokančiojo poreikius.

Debesų kompiuterijos priemonių įvairovė įgalina tinkamų priemonių parinkimą, realizuojant inovatyvias mokymosi veiklas. Virtuali mokymosi aplinka suprojektuota integruojant debesų kompiuterijos priemones taip, kad aplinka tenkintų jai keliamus reikalavimus ir įgalintų inovatyvių mokymosi metodų realizavimą. Siekiant įvertinti aplinkos tinkamumą, buvo atliktas tyrimas. Remiantis tyrimo rezultatais, galima teigti, kad debesų kompiuterijos priemonėmis grįsta mokymosi aplinka įgalino realizuoti inovatyvias mokymosi veiklas. 94% tyrimo dalyvių teigė, kad ir toliau norėtų virtualaus mokymosi ugdymo procese.

LITERATŪRA

- [1] H. P. Breivold, I. Crnkovic, "Experiences and Reflections on Cloud Computing Course for Second and Third Cycle Education," ECSAW '15: Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops, no. 29, September 2015.
- [2] K. E. Boyer, R. Phillips, M. D. Wallis, M. A. Vouk, J. C. Lester, "Learner characteristics and feedback in tutorial dialogue," in EANL '08: Proceedings of the Third Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, pp. 53-61, June 2008.
- [3] A. M. Pinto-Llorente, M. C. Sánchez-Gómez, F. J. García-Peñalvo, "Developing a VLE to enable the innovative learning of english pronunciation," in TEEM '15: Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, pp. 83-89, October 2015.
- [4] A. Pérez-Escoda, A. Delgado-Ponce, P. Renés-Arellano, P. Contreras-Pulido, V. Gozávez, A. Pérez-Rodríguez, P. M. Mateos, "Mobile Apps and Social Media: Enablers of Media Literacy in Primary School Students," in TEEM 2017: Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Cádiz, no. 68, October 2017.
- [5] R. Dukynaitė, A. Buinevičiūtė, V. Brazdeikis, "IEA ICILS 2013 Rezultatų pristatymas," 2012. [Interaktyvus] Prieiga per: http://www.itc.smm.lt/wp-content/uploads/2011/12/IEA-ICILS-2013-rezultatU-pristatymas_2014-11-26_galutinis_kol-sal.pdf. [Žiūrėta 2017-12-18].
- [6] Europos mokyklų tinklas „European Schoolnet“, Liège universitetas, "Mokyklų tyrimas: Informacinės ir komunikacinės technologijos (IKT) švietime," 2012.
- [7] R. F. AlCattan, "Integration of Cloud Computing and Web2.0 Collaboration Technologies in E-Learning," International Journal of Computer Trends and Technology, vol. 12, no. 1, pp. 46-55, Jun 2014.

- [8] N. F. Gomes, M. d. c. A. Ribeiro, M. J. H. Serrang, "Up in the Clouds: Where to Find Enhanced Learning," in ICIET '17 Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Technology, Tokyo, pp. 84-88, 2017.
- [9] "Cloud based tools and applications for learning," PDST Technology In Education, March 2015. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://www.pdsttechnologyineducation.ie/en/Technology/Advice-Sheets/Cloud-based-Tools-and-Applications.pdf> . [Žiūrėta 2017-12-13].
- [10] A. Baldaque, "Description of "ICT Ways for Science Classrooms" project," Interacción '14 Proceedings of the XV International Conference on Human Computer Interaction, Puerto de la Cruz, no 77, 2014.
- [11] Ugdymo plėtotės centras, "Inovatyvių mokymo metodų ir IKT diegimo pradiniam ugdyme organizavimo metodika. I dalis," 2012.
- [12] V. Borisova, D. G. Vasbieva, N. I. Malykh, and S. A. Vasnev, J. Bírová, "Problem of Using Innovative Teaching Methods for Distance Learning Students," IEJME-Mathematics Education, vol. 11, no. 5, pp. 1175-1184, August 2016.
- [13] J. Pankin, J. Roberts, and M. Savio, "Blended learning at MIT," 2012. [Interaktyvus]. Prieiga per internetą: http://web.mit.edu/training/trainers/resources/blended_learning_at_mit.pdf. [Žiūrėta 2017-12-12]
- [14] M. S. Khalid, N. Rongbutstri, and L. Buus, "Facilitating Adoption of Web Tools for Problem and ProjectBased Learning Activities," In V. Hodgson, C. Jones, M. D. Laat, D. McConnell, T. Ryberg, P. Sloep (Eds.), Proceedings of the Eighth International Conference on Networked Learning, Maastricht, pp. 559-566, 2012
- [15] E. Povilaitis. „Inovatyvių mokymosi metodų realizacija debesų kompiuterijos priemonėmis," Magistrinis darbas. Kauno technologijos universitetas, 2017.
-

CLOUD COMPUTING TOOLS APPLIANCE TO IMPLEMENT AN INNOVATIVE LEARNING METHODS

Edvinas Povilaitis, Vitalija Jakstiene

Cloud computing tools provide the variety of services which allows transferring learning activities to the virtual environment. Alignment of learning in the virtual environment and traditional learning provides more flexibility, independence, increase learner activity, provide more opportunities to meet individual needs. Application of innovative learning methods is very relevant in today's schools. Article analyze what are the possibilities for innovative learning methods realization through cloud computing tools and which virtual environment is the most suitable for the innovative learning methods realization. The article consists of two parts: after examination of innovative learning method's and cloud computing tool's possibilities to implement them, the virtual learning environment based on cloud computing tools is presented. This environment enables the realization of innovative learning methods. Also, results of conducted research on innovative learning environment relevance are presented.

