

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

---*---

MAI ANH THƠ

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC**

Ngành: GIÁO DỤC HỌC

Mã số: 9140101

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Ngô Anh Tuấn

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 03 năm 2023

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

---❧★❧---

MAI ANH THƠ

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC

Ngành: GIÁO DỤC HỌC

Mã số: 9140101

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Ngô Anh Tuấn

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 03 năm 2023

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Mai, A. T., Duong, T. K. O., & Ngo, A. T. (2022, July). Developing a Digital Competence Performance Assessment Platform for University Students Based on the DigComp Framework. In 2022 6th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD) (pp. 50-56). ISBN 978-604-73-9622-1.
2. Mai, A. T., Mai, Q. T., & Ngo, A. T. (2022, July). Digital Competence of University Students: A Comparative Study at Three Universities in Vietnam. In 2022 6th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD) (pp 67-74).). ISBN 978-604-73-9622-1.
3. Mai, A. T. & Mai, Q. T. (2022, July). Digital Competence of University Students: Developing Information and Data Literacy for IT Students at Ho Chi Minh City, University of Technology and Education. In 2022 6th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD) (pp 233-238).). ISBN 978-604-73-9622-1.
4. Mai, A. T., & Ngô, A. T. (2021). Phát triển năng lực số cho sinh viên đại học: Một số nghiên cứu và nhận định ban đầu. Tạp chí Giáo dục, (510, 2), 7-13, ISSN 2354-0753
5. Mai, A. T., Huỳnh, N. T., & Ngô, A. T. (2021). Khung năng lực số cho sinh viên đại học: Từ các công bố gợi mở hướng tiếp cận cho Việt Nam. Tạp chí Khoa học Giáo dục Kỹ thuật, (66), 101-111. DOI: <https://doi.org/10.54644/jte.66.2021.1072>
6. Đỗ, H., Phạm, H.C., Nguyễn, T.K.D., Phan, T.Đ, Trần, Đ.H., Mai, A.T. & Bùi, T.T. (2022), *Cẩm nang phát triển năng lực số cho sinh viên*, Hà Nội, NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội.
7. Đỗ, H., Phạm, H.C., Nguyễn, T.K.D., Phan, T.Đ, Lê, Q.H., Trần, Đ.H., Mai, A.T. & Bùi, T.T. (2022), *Sách chuyên khảo về Năng lực số*, Hà Nội, NXB Đại học Quốc Gia Hà Nội.



PROCEEDINGS OF

2022 6TH INTERNATIONAL CONFERENCE

ON GREEN TECHNOLOGY

AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

(GTSD)

July 29-30, 2022 - Nha Trang City, Vietnam

ISBN 978-604-73-9622-1



VNUHCM PRESS

Developing a Digital Competence Performance Assessment Platform for University Students Based on the DigComp Framework

Anh Tho Mai

Faculty of Information Technology
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0001-9159-2379>

Thi Kim Oanh Duong

Institute of Technical Education
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0002-4856-1611>

Anh Tuan Ngo

Institute of Technical Education
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0002-2264-4187>

Abstract: Following the rapid development of information and communication technologies and digital media, digital competence has become crucial and played a vital role in the learning process of university students. However, measuring and identifying students' digital competence remains a challenge to higher education institutions with attempts to develop solutions to enhance students' digital competence. Previous research on digital competence assessment tools in higher education settings showed that self-assessment tools account for almost 80% and yield less reliable data. Therefore, the present study aims to propose a web-based performance assessment tool, following the DigComp digital competence framework and inheriting findings of the ERASMUS+ project (2016) with modifications to fit local social and higher education contexts. The proposed platform had received comments from eight experts, including four IT experts, three educational experts, and one in quality assurance, to check the content validity before being piloted with the participation of 350 IT students of Ho Chi Minh City University of Technology and Education (HCMUTE) to check the internal consistency reliability using Cronbach's alpha analysis. Experts and students' feedback has also been taken into consideration for platform improvement for future surveys on a large scale. The results obtained allowed us to confirm that the proposed web-based digital competence performance assessment platform was found to deliver more reliable assessments and could be adapted by Vietnamese higher education institutions for more generalized and accurate assessment.

Keywords: digital competence, higher education, student's digital competence, a web-based performance assessment tool, DigComp digital competence framework

I. INTRODUCTION

In the age of digital transformation, changes are associated with the application of digital technology in all aspects of life. Research on digital transformation in ASEAN countries showed that employers' demands for digital competence have increased by 200% in the past three years and are projected to continue rising in the next five years. Previous studies

confirmed the necessity of enhancing young people's digital competence to meet changes in the human resource needs of organizations and businesses [1] and to be able to participate in modern society and progress professionally [2].

A report on the abilities of young people in the digital age revealed that today's young people are not ready for changes despite having frequent access to digital tools and media [3]. According to the Program for International Student Assessment (PISA) developed and coordinated by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), more than one in every four Australian students aged 15 years old (27%) have low digital competence proficiency [4]. A report at the Tallinn Digital Summit 2017, a platform for discussions on plans for digital innovation in Europe, on September 29, 2017, showed that 44% of the European population did not have basic digital competence although nine out of ten jobs would soon require digital competence. Students were also found to lack digital competence [5], not to possess high levels of digital competence [6], [7], and not to have the necessary competencies to meet learning requirements in the current educational contexts [8]–[11]. This means enhancing students' digital competence needs to receive special attention from higher education institutions if they want their students to have higher competitiveness and better job prospects after graduation.

To enhance students' digital competence, higher institutions need to, first of all, know their students' current proficiency levels. Many assessment models and tools have been developed by countries, regions, and international organizations [12], [13]. However, in Vietnam, there have been only a few publications on digital competence for students but none on assessing university students' digital competence.

In such a context, it is important to develop an instrument that assesses students' digital competence, enabling higher education institutions to survey their students' proficiency levels and subsequently find specific solutions to help students develop digital competence.

Digital competence and DigComp Framework

The concept of digital competence was first mentioned by Gilster in 1997 [14] as the ability to understand and use



information in various formats from different sources and displayed on computers. Following this, the concept has drawn the interest of many authors, and different definitions have been provided for different contexts.

Reviews in higher education settings showed digital competence has been mainly introduced from two main approaches: policy document research and scientific research [15]–[17].

Among the definitions of digital competence from the policy approach, the definition considered to be the most complete is proposed by Ferrari in 2012 [18] and defined as “the set of knowledge, skills, attitudes, abilities, strategies, and awareness that are required when using ICT and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently, appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, and socializing” (p. 3). This concept was then used by the European Commission and UNESCO to develop the digital competence framework for European citizens and the global framework.

From the scientific approach, digital competence is considered to cover (1) information and the ability to find, assess, store and understand it [19], [20]; (2) the ability to communicate, collaborate and connect via digital tools [21]; (3) the ability to create digital content in different formats [22]; (4) the ability to use digital technologies for working, studying and in everyday life [23], [24]; (5) the ability to solve problems [22]; (6) ethical aspects related when using technologies in everyday life [19], [25]; and (7) the ability to apply the technologies for personal and professional achievements [26], [27]. A review by Sánchez-Caballé et al. (2020) [17] showed that these concepts match the digital competence components of the European DigComp framework.

Inheriting research findings of the two aforementioned approaches, one notable example is the European DigComp framework with three versions, DigComp 1.0 [28], DigComp 2.0 [29], and DigComp 2.1 [30]. These versions are based on [18] digital competence concept with 21 competence components describing knowledge, skills, and attitudes. They are categorized according to five areas, including (1) Information and data literacy; (2) Communication and collaboration; (3) Digital content creation; (4) Safety; and (5) Problem solving with various proficiency levels concerning essential learning areas to help citizens adapt to life in the 21st century [31].

UNESCO (2018) evaluated 47 digital competence frameworks of economically diverse countries across continents and compared them to the European DigComp framework. They concluded that all competencies in the 47 frameworks can be mapped onto DigComp [13]. DigComp has been recognized by UNESCO as the most updated framework and developed as a foundation for the digital competence enhancement of people of all ages [29]. It is, therefore, suitable to be used to enhance university students’ digital competence.

As a result, the present study employs the DigComp 2.1 version as a conceptual framework. In this study, the definition of digital competence refers to the set of knowledge, skills, and attitudes students need to have when using ICT and

digital tools to solve problems, communicate, manage information, collaborate, create and share content, and build knowledge effectively, selectively, appropriately, flexibly, creatively, ethically, reflectively for learning and research at universities.

The assessment questions in the study were built on the DigComp framework, covering five areas and the competence indicators as shown in Table 1.

Table 1. The DigComp framework

Competence areas	Descriptions	Competences
1. Information and data literacy	The abilities to identify information needs, search for information and resources in digital environments; organize, process, analyze and explain information; compare, and assess the reliability and sources of information.	1.1 Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content 1.2 Evaluating data, information, and digital content 1.3 Managing data, information, and digital content
2. Communication and collaboration	The ability to use technologies effectively and responsibly to communicate, connect and collaborate in academic settings and everyday life; express oneself through digital media.	2.1 Interacting through digital technologies 2.2 Sharing through digital technologies 2.3 Engaging in citizenship through digital technologies 2.4 Collaborating through digital technologies 2.5 Netiquette 2.6 Managing digital identity
3. Digital content creation	The abilities to create and edit digital content in different formats; to understand how	3.1 Developing digital content 3.2 Integrating and re-elaborating digital content

Competence areas	Descriptions	Competences
	copyright and licenses are applied to digital content; to program.	3.3 Copyright and licenses 3.4 Programming
4. Safety	The abilities to understand risks and threats to physical and mental health in digital environments; understand safety and security measures to protect personal data and privacy; understand how to use and share information in the protection of one's and other people's privacy; be aware of the environmental impact of technologies and how to use digital technologies safely and responsibly.	4.1 Protecting devices 4.2 Protecting personal data and privacy 4.3 Protecting health and well-being 4.4 Protecting the environment
5. Problem-solving	The abilities to identify and solve technical problems when using tools and digital environments; identify, evaluate and use suitable digital technologies to solve a task or problem creatively to create knowledge; keep competencies up-to-date.	5.1 Solving technical problems 5.2 Identifying needs and technological responses 5.3 Creatively using digital technologies 5.4 Identifying digital competence gaps

Digital competence Assessment Tool based on DigComp framework

Studies on the digital competence measurement using DigComp as the reference framework was reviewed in the DigComp in Action report [2] with practices from educational institutions. According to the report, the three common digital competence assessment approaches are:

- Self-assessment: individuals are asked to assess their knowledge, abilities, confidence, and usage. Self-assessments tend to use Likert-scale, multiple-choice, and true-false questions. The pros of this approach include its ease and low costs of implementation [32]. However, individuals are often unable to accurately assess their abilities [10].
- Knowledge-based assessment: individuals are assessed with questions of factual knowledge and procedural knowledge [2]. Although this approach can give a more accurate picture compared to self-assessment [2], it still fails to accurately measure real-life problems.
- Performance-based assessment: individuals are presented with real-life situations such as using browsers, word processors, and spreadsheets [2]. This approach is more complex technically and costlier, but can produce the most accurate results and be used for certifying purposes. Nowadays, much higher education institutions have regarded digital competence as one of the graduate attributes [33], [34] and tend to use this assessment approach.

As revealed in the study on the quality of instruments to measure digital competence in higher education by Saltos-Rivas et al.(2021) [35], almost 80% of the measurements have been self-assessments. Besides, the criteria were not consistent, some measurement instruments excluded some competencies, and many others did not report validity and reliability. This is one of the major drawbacks when it comes to re-using such instruments on a large scale, undermining overall findings and data accuracy.

A systematic literature review on digital competence in the higher education context by Zhao et al. (2021) [15] also pinpointed a similar gap, claiming that self-assessments could not provide accurate results concerning digital competence and suggesting future research to use assessment tools with realistic situations as in performance-based evaluation.

As a result, the present study aims to develop a performance-based assessment tool targeting university students, using DigComp as a reference and inheriting findings of the ERASMUS+ 2016 project with modifications to fit Vietnam's social and higher education contexts.

II. METHOD

A. Developing students' digital competence assessment tool

The development of a tool to assess students' digital competence took into account performance-based instruments in the "DigComp in Action" report [2] and other projects, including IKANOS (<https://ikanos.eus/en/ikanos-model/>), TASK (<http://www.taskeuproject.com/the-tool/>), and ERASMUS+ 2016 [36], [37]. Using DigComp as a reference, the tool presented in this study is a web-based performance assessment platform called MATPlatform. The MATPlatform adapted the assessment aimed at office workers of the

ERASMUS+ 2016 project and followed the procedures as shown in Figure 1.

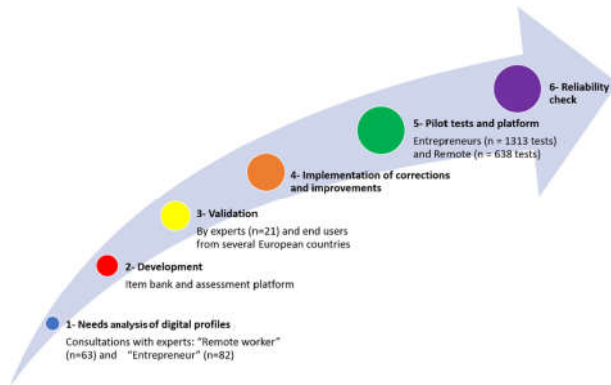


Figure 1. Developmental process of the digital competence assessment tool [36]

B. Assessment structure and content of ERASMUS+ 2016 project

In terms of structure, the ERASMUS+ 2016 project’s assessment was based on the European digital competence framework, but after consultations with experts concerning essential competences, the 21 competences of the DigComp framework were categorized into four areas, including (1) Essential competences consisting of the most important competences (1.1, 1.2, 1.3, 2.2, 2.6, 4.2), (2) Transversal competences (2.1, 2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.1, 4.3, 5.3, 5.4), (3) Complementary competences (2.3, 3.2, 4.4, 5.2), and (4) Exclude competences (3.4, 5.1). Competence 3.4 has been proposed to be excluded from the assessment.

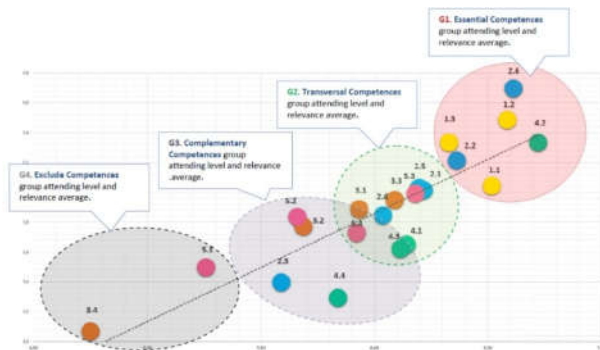


Figure 2. Relevance and levels of competences [36]

Regarding content, the set of assessment questions of the ERASMUS+ 2016 project was developed with consultations of 145 experts, and the relationship between the contents and the assessment goals was considered carefully by 21 experts from five European countries and end-users. Besides, this assessment has been improved and piloted with end-users across Europe (n=525). Questions in the ERASMUS+ 2016 assessment have been replaced or modified for increased reliability and validity, following feedback from experts and end-users, reliability and validity based on Classical Test Theory, Cronbach’s alpha for five tests with different indexes like difficulty indexes, discrimination indexes, means, and standard deviations.

C. Structure, content, and web-based architecture of the MATPlatform

C1. Structure of the MATPlatform

The assessment tool’s structure inheriting research findings of [36], [37] has five evaluations for five competence areas. Each area is assessed with five questions of knowledge, skills, and attitudes adapted to suit Vietnam’s grading scale of 10.

- three knowledge questions with three levels: basic (1 point), intermediate (2 points), and advance (3 points)
- one skills question (4 points)
- one attitude question (no point) was used to compare the reliability of respondents’ responses and performance

To accurately assess respondents’ knowledge and skills, questions were designed in different types such as multiple-choice, true or false, gap fill after handling technical requirements, and simulation questions.

Students’ levels of digital competence were based on three proficiency levels of DigComp, including basic, intermediate, and advance, and developed according to Vietnam’s grading scale with basic (1-3 points), intermediate (4-6 points), and advance (7-10 points). Levels of competence components are in percentages as shown in Figure 3.

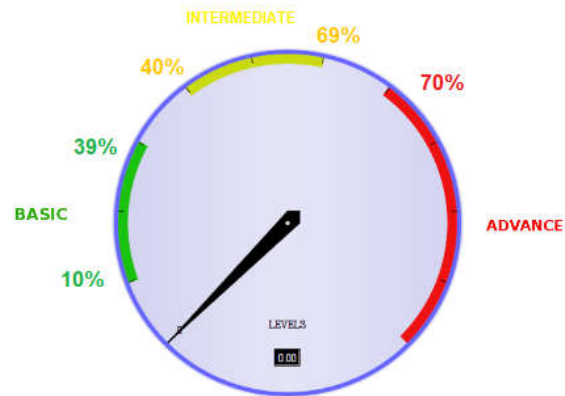


Figure 3. Digital competence levels

Percentages are based on the total scores one particular student gets according to competence components and the maximum score. If a student gets below 10%, the level of digital competence is then beginner. Percentages from 10% to 30%, from 40-69%, and 70% or higher are equivalent to basic, intermediate, and advance respectively.

C2. Content of the MATPlatform

Due to differences in cultures, social contexts, and languages, in the process of developing the MATPlatform, questions in the original assessment tool were modified into propositions to be used in the Vietnamese context. Questions of the MATPlatform (version MAT01) correspond to competence components of Vietnamese students and are suitable for the social and higher education contexts in Vietnam.

Table 2. The initial bank of questions

Competence areas	Competences	Number of questions
Information and data Literacy (Area 1)	1.1, 1.2, 1.3	15
Communication and collaboration (Area 2)	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	30
Digital content creation (Area 3)	3.1, 3.2, 3.3	15
Safety (Area 4)	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	20
Problem-solving (Area 5)	5.1, 5.2, 5.3, 5.4	20
Total number of questions		100

C3. Web-based architecture of the MATPlatform:

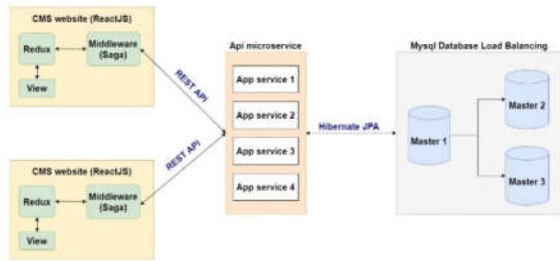


Figure 4. Architecture of MATPlatform

The web-based microservice assessment platform enables flexible and simple upgrades or maintenance, depending on the number of users. It can thus be used for surveys of different sizes.

The backend system using the Spring framework and connected to the MySQL database through Hibernate JPA facilitates quick, accurate, and reliable interaction with the database. Data can be easily exported to formats that can be used by statistical software for quantitative analysis of users' digital competence.

The frontend system using NodeJS (React library), a library maintained by Facebook to work in the backend, helps render the interface in the backend and reduce server costs, hence making the system operate fast and smoothly. This enables assessments of many users at one time.

D. Validity and reliability of the MATPlatform

To determine the content validity of an instrument, questionnaires are the most commonly used method for obtaining information to facilitate the process of expert assessment [38]. Adapting the questions of the ERASMUS+ 2016 project [36], which were carefully reviewed by 21 European experts, the content validity of this tool was also reviewed by eight experts. The expert reviewers are university lecturers experienced in digital competence.

In addition, Cronbach's alpha reliability was determined based on the pilot study with information technology students (n=350) at HCMUTE.

III. RESULT

E. The platform

The performance-based digital competence assessment tool for university students in Vietnam has an initial bank of

100 items, covering five competence areas as in the DigComp framework, and is available at:

<https://nanglucso.hcmute.edu.vn>

F. The content validity and reliability of the tool

- The content validity

The content validity was carried out by eight experts, including four IT experts (E1, E2, E3, E4), three educational experts (E5, E6, E7), and one expert in quality assurance (E8). All experts gave positive feedback on the assessment tool. In terms of question quality and logic, six out of eight experts gave good and very good feedback, whereas experts E1 and E8 expressed concerns with some questions in the second and third competence areas.

The question contents were recommended to be shortened, and the quality of illustrative pictures should be enhanced (see Table 3).

Table 3. Experts' comments on the MATPlatform

Competence areas	Competences – Questions	Comments
<i>Area 2. Communication and collaboration</i>	Engaging in citizenship through digital technologies – Question 3)	The option at the end of the question could be confusing to respondents.
	Collaborating through digital technologies – Question 4	The technology mentioned in the question should be replaced with a newer, more common one.
<i>Area 3. Digital content creation</i>	Developing digital content – Question 2	Image display error
	Copyright and licenses – Question 1	Options are repeated.
	Copyright and licenses – Question 5	The illustrative image should be consistent with the image needed for copyright check to avoid confusion.

All comments had been taken into consideration before the pilot test was carried out with 350 IT students to check the tool's reliability.

- The reliability based on Cronbach's alpha

The tool's reliability using Cronbach's alpha was determined in the pilot study with 350 IT students at HCMUTE, 68% of whom were third-year students or older (see Table 4).

Table 4. Description of the participants

	First-year	Second-year	Third-year	Fourth-year onwards
Number of students	27	85	97	141
Percentages	8%	24.4%	28%	40%

We received emails from students sharing their challenges and interests in the assessment. They also shared their opinions about questions that confused them and should be modified. All comments from the students were taken into account to improve the assessment tool's version MAT02

which was used for another study with students at three Vietnamese universities, including one autonomous university, one public university, and one private university.

Results showed that IT students have lower intermediate levels of digital competence proficiency in general. Besides, their proficiency in Digital Content Creation (Area 3) is the lowest with just getting a basic level of proficiency (see Table 5).

Table 5. Digital competence levels of students

	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5
Area Mean	5.57	5.03	3.51	5.41	5.45
Mean	4.99				

The tool's reliability based on Cronbach's alpha is shown in Table 6 using the SPSS Statistic version 25. Cronbach's alpha coefficients for each competence area revealed high reliability of the tool (> 0.6) and acceptable corrected item-total correlation (≥ 0.3) as in [39].

Table 6. Reliability statistic results

Reliability Statistic	Cronbach's Alpha	Number of items
MATPlatform	0.951	20
Area 1	0.639	3
Area 2	0.894	6
Area 3	0.741	3
Area 4	0.925	4
Area 5	0.892	4

IV. DISCUSSION

According to a systematic mapping study on the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education by Saltos-Rivas et al.(2021) [35], most digital competence tools use self-assessments with inconsistent criteria or lack validity and reliability tests, which makes them difficult to be reused or upgraded. Furthermore, any survey with a large number of self-assessment questions may give respondents boredom, causing responses to be less accurate.

As a result, using performance-based assessment and the flexible framework of DigComp and inheriting findings of the ERASMUS+ 2016 project [36], [37] enabled us to save time and costs when developing an assessment tool for university students. Although the amount of time needed to do the assessment test is long, most students in the pilot study finished the test and shared positive opinions, bringing joy and motivation to the research team.

The evaluation and verification of validity and reliability also helped the assessment tool to be further improved [35]. We believe that the platform can be adapted by not only universities in Vietnam but also by other educational levels. The development of the tool using the DigComp framework with a flexible structure enables educational institutions to adjust and add more areas and competence indicators [2]. The

web-based architecture of the platform can also be reused easily with a replacement digital competence framework.

However, concerning the tool's validity and reliability, the initial item bank for each competence is still limited. Therefore, the inclusion of more items as well as the implementation of large-scale tests with a high number of students could improve the reliability of the tool [36]. Besides, more simulation questions to assess students' skills would be desirable.

V. CONCLUSION

The study developed a digital competence assessment platform for university students in Vietnam, utilizing performance-based assessment based on the DigComp framework. It enables more accurate students' levels of digital competence compared to self-assessment questions. By having consultations with experts and conducting a pilot test with 350 IT students at HCMUTE, the tool's reliability and validity have initially been confirmed. The tool will be upgraded with another version to be used at other faculties at HCMUTE and other universities. Future research could consider designing additional questions and diversifying simulation questions to better assess students' skills. The platform could also be applied to different educational levels with new appropriate question banks.

REFERENCES

- [1] J. Change and P. Huynh, "ASEAN in Transformation - The Future of Jobs at Risk of Automation," Bureau for Employers' Activities. p. 48, 2016.
- [2] S. Kluzer and L. Pujol Priego, DigComp into action - Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework. (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union. 10.2760/112945, 2018.
- [3] L. Pangrazio, Young People's literacies in the digital age continuities, conflicts, and contradictions. 2019.
- [4] S. Thomson and L. De Bortoli, "Preparing Australian students for the digital world: results from the PISA 2009 Digital Reading Literacy Assessment Preparing Australian Students for the Digital World" no. January. 2012.
- [5] G. M. Cabezas and M. S. Casillas, "Are Future Social Educators Digital Residents?," Rev. Electron. Investig. Educ., vol. 19, no. 4, pp. 61–72, 2017, doi: 10.24320/redie.2017.19.4.1369.
- [6] M. Núñez-Canal, M. de las M. de Obesso, and C. A. Pérez-Rivero, "New challenges in higher education: A study of the digital competence of educators in Covid times," Technol. Forecast. Soc. Change, vol. 174, no. October 2021, 2022, DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121270.
- [7] F. Mesároš and P. Mesároš, "Digital competencies in process of creating the knowledge company in the construction sector," 2010 - 27th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC 2010. pp. 544–550, 2010, DOI: 10.22260/isarc2010/0058.
- [8] J. C. Verhoeven, D. Heerwegh, and K. De Wit, ICT learning experience and research orientation as predictors of ICT skills and the ICT use of university students, vol. 21, no. 1. 2016.
- [9] W. Ng, "Can we teach digital natives digital literacy?," Comput. Educ., vol. 59, no. 3, pp. 1065–1078, 2012, DOI: 10.1016/j.compedu.2012.04.016.
- [10] K. Aesaert, J. Voogt, E. Kuiper, and J. van Braak, "Accuracy and bias of ICT self-efficacy: An empirical study into students' over- and underestimation of their ICT competences," Comput. Human Behav., vol. 75, pp. 92–102, 2017, DOI: 10.1016/j.chb.2017.05.010.
- [11] L. Johnson, S. Adams Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, and C. Hall, Horizon Report - 2016 Higher Education Edition. 2016.

- [12] A. Çebi and I. Reisoglu, "Digital competence: A study from the perspective of pre-service teachers in Turkey," *Journal of New Approaches in Educational Research*, vol. 9, no. 2, pp. 294–308, 2020, DOI: 10.7821/naer.2020.7.583.
- [13] X. Jashari, B. Fetaji, A. Nussbaumer, and C. Gütl, "Assessing Digital Skills and Competencies for Different Groups and Devising a Conceptual Model to Support Teaching and Training," 2021, pp. 982–995.
- [14] P. Gilster, *Digital literacy*. New York: John Wiley, 1997.
- [15] Y. Zhao, A. M. Pinto Llorente, and M. C. Sánchez Gómez, "Digital competence in higher education research: A systematic literature review," *Comput. Educ.*, vol. 168, no. August 2020, p. 104212, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104212.
- [16] M. Spante, S. S. Hashemi, M. Lundin, and A. Algers, "Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use," *Cogent Education*, vol. 5, no. 1, pp. 1–21, 2018, DOI: 10.1080/2331186X.2018.1519143.
- [17] A. Sánchez-Caballé, M. Gisbert-Cervera, and F. Esteve-Mon, "The digital competence of university students: a systematic literature review," *Aloma*, vol. 38, no. 1, pp. 63–74, 2020.
- [18] A. Ferrari, "Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks," *Jt. Res. Cent. Eur. Comm.*, p. 91, 2012, DOI: 10.2791/82116.
- [19] P. Cardoso and N. R. Oliveira, "Scholars' use of digital tools: open scholarship and digital literacy," in *INTED2015 Proceedings*, 2015, pp. 5756–5763, [Online]. Available: <http://library.iated.org/view/CARDOSO2015SCH>.
- [20] I. Peña-López, "From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education," *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2010.
- [21] J. B. Son, S. S. Park, and M. Park, "Digital literacy of language learners in two different contexts," *JALT CALL J.*, vol. 13, no. 2, pp. 77–96, 2017, DOI: 10.29140/jaltcall.v13n2.213.
- [22] M. Morellato, "Digital Competence in Tourism Education: Cooperative-experiential Learning," *J. Teach. Travel Tour.*, vol. 14, no. 2, pp. 184–209, 2014, DOI: 10.1080/15313220.2014.907959.
- [23] A. Loureiro, I. Messias, and M. Barbas, "Embracing Web 2.0 & 3.0 Tools to Support Lifelong Learning - Let Learners Connect," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 46, pp. 532–537, 2012, DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.05.155.
- [24] L. Ilomäki, S. Paavola, M. Lakkala, and A. Kantosalo, "Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 21, no. 3, pp. 655–679, 2016, DOI: 10.1007/s10639-014-9346-4.
- [25] T. Hallaq, "Evaluating Online Media Literacy in Higher Education: Validity and Reliability of the Digital Online Media Literacy Assessment (DOMLA)," *Journal of Media Literacy Education*, vol. 8, no. 1, pp. 62–84, 2016, [Online]. Available: www.jmle.org.
- [26] C. Iordache, I. Mariën, and D. Baelden, "Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models," *Ital. J. Sociol. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 6–30, 2017, DOI: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2.
- [27] M. Senkbeil and J. M. Ihme, "Motivational factors predicting ICT literacy: First evidence on the structure of an ICT motivation inventory," *Computers and Education*, vol. 108, pp. 145–158, 2017, DOI: 10.1016/j.compedu.2017.02.003.
- [28] A. Ferrari, "DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe ." 2013, DOI: 10.2788/52966.
- [29] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero, and L. Van Den Brande, "DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model," *EU Commission JRC Technical Reports*, pp. 1–40, 2016, DOI: 10.2791/11517.
- [30] S. Carretero, R. Vuorikari, and Y. Punie, "DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use," *Publications Office of the European Union*, p. 48, 2017, DOI: 10.2760/38842.
- [31] A.-B. Enochsson, "Teenage pupils' searching for information on the Internet," in *Proceedings of ISIC, The Information Behaviour Conference, Krakow, Poland, 9-11 October: Part 2. Information Research*, 2019, pp. 24(1), paper isic1822, [Online]. Available: <http://informationr.net/ir/24-1/isic2018/isic1822.html> (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/76lUyYjpm>).
- [32] International Telecommunication Union (ITU), *Digital Skills Toolkit*. 2018.
- [33] Leeds Metropolitan University, "Embedding Digital Literacy as a Graduate Attribute," 2014, [Online]. Available: https://www.leedsbeckett.ac.uk/partners/files/UG_Embedding_Digital_Literacy.pdf.
- [34] R. Sharpe, "Digital literacy: from a definition to a graduate attribute to a measure of learning gain," *Queen's Learn. Teach. Conf. 2018 Creat. Innov. Teach.*, no. June, 2018.
- [35] R. Saltos-Rivas, P. Novoa-Hernández, and R. Serrano Rodríguez, "On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education: A systematic mapping study," *PLoS One*, 2021.
- [36] J. Bartolomé, P. Garaizar, and X. Larrucea, *A Pragmatic Approach for Evaluating and Accrediting Digital Competence of Digital Profiles: A Case Study of Entrepreneurs and Remote Workers*, no. 0123456789. Springer Netherlands, 2021.
- [37] J. Bartolomé et al., "Developing a Digital Competence Assessment and Accreditation Platform for Digital Profiles," no. November 2018, DOI: 10.21125/inted.2018.0888.
- [38] A. G. V. Muñoz-Repiso, S. C. Martín, and V. B. Gómez-Pablos, "Validation of an indicator model (INCODIES) for assessing student digital competence in basic education," *Journal of New Approaches in Educational Research*, vol. 9, no. 1, pp. 110–125, 2020, DOI: 10.7821/naer.2020.1.459.
- [39] J. Nunnally, *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill, 1978.

Digital Competence of University Students: A Comparative Study at Three Universities in Vietnam

Anh Tho Mai

*Faculty of Information Technology
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0001-9159-2379>*

Quynh Trang Mai

*Faculty of Fashion and Tourism
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
Email: mqtrang@hcmute.edu.vn*

Anh Tuan Ngo

*Institute of Technical Education
Ho Chi Minh City University of
Technology and Education
Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0002-2264-4187>*

Abstract: Digital competence is one of the eight core competencies required for lifelong learning. It is also a prerequisite to one's ability to study and work in a learning environment that is experiencing an increasing influence of ICT and digital media. Previous research on digital competence in higher education settings showed that today's students have been exposed greatly to technologies but failed to possess high levels of digital competence as expected. Therefore, universities need to enhance students' digital competence, and such enhancement is essential and urgent amid the ongoing digital transformation in education. The present study used mixed methods with an explanatory design. Utilizing the quantitative descriptive method, the study first examined and compared the digital competence of 3,467 students from three universities: an autonomous public university (HCMUTE), a public university (HCMNLU), and a private university (HUFLIT), adopting digital competence performance assessment tool that is based on the DigComp framework. Follow-up semi-structured interviews were also conducted for further analysis of survey results. Findings revealed a lower intermediate level of students' digital competence at all three universities. While HCMUTE students reported a basic level with two competencies, the other universities had ten. Two competencies that all students performed at the lowest level were (2.6) "Managing digital identity" and (3.3) "Copyright and licenses". Interviews with students revealed that students did not receive instructions regarding these two competencies. Besides, different digital competence among the three universities was found to result from varying levels of access to digital learning management systems (LMS) and digital tools in the learning process at these institutions. The study's findings serve as the foundation for higher education institutions to work towards specific solutions to increase their students' digital competence.

Keywords: *digital competence, higher education, student's digital competence, digital transformation in education*

I. INTRODUCTION

Constant changes in digital technologies have greatly affected all aspects of life and become an essential part of the learning environment. Educational institutions have been making use of digital technologies to transform traditional learning systems into modern, digitized ones [1] by establishing connections among technologies of computers,

the Internet, information and communications technology (ICT), multimedia, and artificial intelligence (AI) [2].

In the context of educational digital transformation, multiple studies have been conducted to examine essential human and contextual factors to prepare for successful learning in a digitalized environment.

Blayone's review (2018) of 76 studies, including 25 studies published between 2015 and 2017 [3], positioned digital competence as one of the crucial factors in educational digital transformation. The study was followed up by evaluating digital competence frameworks to see whether digital competence is a readiness key factor in online learning or not [4]–[6]. Results showed that digital competence represents the most important factor needed for digital learning readiness.

Other studies on student readiness for online learning have also been carried out to investigate essential digital competencies students need for successful learning. Two studies by the authors at the University of New South Wales (Australia) revealed 58 competencies believed to be essential for digital learning, 22 of which are related to the use of technologies [7], [8].

Rawda Ahmed Omer's study (2016) at Najran University (Saudi Arabia) which aimed to identify the most important practical competencies, also highlighted the importance of digital competence [9]. Both studies of [10] and [11] confirmed that digital competence is the top factor in maintaining a learning and ensuring students' learning outcomes in the current learning environments.

Possessing digital proficiency enables students to have better interpretability and understanding of online learning [12], helps them to progress in studies, personal and professional lives, and facilitates practice in online learning [13], hence being more successful when studying and working in a learning environment with increased technological integration [14], [15].

In addition, digital competence is considered a prerequisite to studying and working in open, global learning environments, and a vital factor to be successful in learning, research, and future career development [16]. Therefore, possessing digital competence is regarded as a requirement for students in the 21st century [17].

The issue of digital competence development has thus become a major focus on the agendas of scholars, practitioners, and policymakers worldwide to ensure citizens



have full capacities to participate in an increasingly digitized society [18] and competencies needed for lifelong learning [19]. Digital competence development is one of the priorities of education in general [20].

In the higher education space, according to a review by Sánchez-Caballé et al. (2020) [17], most researchers found that although students were born in the digital age, they do not possess high levels of proficiency as expected. As a result, it is essential and urgent that universities help students develop digital competence in the 21st century [13]. Universities' attempts to enhance students' digital competence not only contribute to their successful learning but also meet new requirements of human resources [10]. However, to be able to work on enhancing their digital competence, higher education institutions need to, first of all, understand their current levels of proficiency.

Therefore, this study aims to survey and compare the current proficiency levels of students of three universities in Vietnam, including one autonomous public university (Ho Chi Minh City University of Technology and Education - HCMUTE), one public university (Ho Chi Minh City Nong Lam University - HCMNU) and one private university (Ho Chi Minh City University of Foreign Languages & Information Technology - HUFLIT). Based on survey results, the study continued to conduct in-depth interviews with students to have initial judgments which served as a foundation for proposing solutions to improve students' digital competence.

Digital competence of university students

The concept of digital competence often referred to in discussions on research and policies is regarded as a set of abilities to use technologies to optimize daily lives [21], or "the confident, critical and responsible use of the technologies from the society of information for work, entertainment and education" [19, p9].

The definitions of digital competence used by researchers in the higher education space include (1) information and the ability to find, assess, store and understand it [22], [23]; (2) the ability to communicate, collaborate and connect via digital tools [24]; (3) the ability to create digital content in different formats [25]; (4) the ability to use digital technologies for working, studying and in everyday life [26], [27]; (5) the ability to solve problems [25]; (6) ethical aspects related when using technologies in everyday life [22], [28]; and (7) the ability to apply the technologies for personal and professional achievements [18], [29]. A systematic literature review by Sánchez-Caballé et al. (2020) showed that these concepts match the digital competence components of the European DigComp framework [17].

In the present study using the DigComp 2.1 framework as a reference [30], the digital competence definition adopted is the set of knowledge, skills, and attitudes students need to have when using ICT and digital tools to solve problems, communicate, manage information, collaborate, create and share content, and build knowledge effectively, selectively, appropriately, flexibly, creatively, ethically, reflectively for learning and research at universities.

Theoretical framework

DigComp has been recognized by UNESCO as the most updated after testing 47 frameworks in countries with economic diversity across the globe [31], concluding that all competencies covered by the 47 frameworks reflect DigComp [32].

DigComp was developed to facilitate the establishment of policies to improve citizens' digital competence and serves as a tool to create educational and training initiatives [33]. Among the three DigComp versions, DigComp 2.1 [30] is the latest and further developed by Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) from DigComp 2.0 [33] and DigComp [21]. Components and descriptors of DigComp 2.1, based on knowledge, skills, and attitudes, comprise five areas that form digital competence, including "Information and data literacy", "Communication and collaboration", "Digital content creation", "Safety" and "Problem-solving".

Covering essential learning areas to help citizens adapt to lives in the 21st century [34], DigComp is used to enhance the digital competence of all citizens of all ages [33], thereby being suitable for university students.

Types of digital competence assessment using DigComp framework

The "DigComp in action" report [35] presented three common assessment types with specific measurements as shown in Table 1.

Table 1. Types of assessment and tools using the DigComp framework

Types of assessment	Assessment tools/studies
<p><i>Self-assessment:</i> individuals' knowledge, abilities, confidence, and usage are self-assessed. Common self-assessment tools include Likert-scale, multiple-choice, and true-false questions [36]. While the implementation of this type of assessment is easy and low-cost, the results are not always accurate [37].</p>	<p>Ikanos (https://ikanos.eus/en/ikanos-model/audit/ikanos-test/)</p> <p>Digital competence wheel (https://digital-competence.eu/)</p> <p>Digital skills Accelerator (https://www.digitalskillsaccelerator.eu/learning-portal/online-self-assessment-tool/)</p>
<p><i>Knowledge-based assessment:</i> questions of factual knowledge and procedural knowledge are used in knowledge-based assessments [35]. More accurate results can be generated from this approach compared to self-assessments [35], it is unable to measure real-life problems accurately.</p>	<p>Smartivemap (https://www.smartive.company/smartivemap)</p> <p>Skillage (https://all-digital.org/resources/skillage-ready-get-hired-test-ict-skills/)</p>

<p><i>Performance-based assessment:</i> individuals are asked to handle real-life situations including using web browsers, word processors, and spreadsheets [35]. Although this approach is complex and costlier, it can generate the most accurate results among the three types of assessment. Digital competence has been considered one of the attributes of graduates by numerous universities [38], [39], and this assessment approach is often used for certifying purposes.</p>	<p>Ikanos – BAIT: the new digital competence evaluation system (https://ikanos.eus/en/ikanos-model/)</p> <p>Task (http://www.taskeuproject.com/the-tool/)</p> <p>ERASMUS + 2016 (http://pathwaysforemploy.eu/)</p>
--	--

A systematic mapping study by Saltos-Rivas et al. (2021) on the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education [40] showed that almost 80% of the publications on assessment tools in the higher education space adopted the self-assessment type, resulting in less accurate data. This makes it hard for such tools to be reused or adapted for larger applications, and to present general and accurate findings. Zhao et al. (2021) [41] shared the same view, suggesting the use of performance-based assessments to obtain more accurate results on students' digital competence.

As a result, to measure the digital competence of students at three Vietnamese universities, the present study made use of performance-based assessments developed from DigComp and aimed to address two questions:

1. What are the digital competence levels of students at three Vietnamese universities?
2. Are there significant differences in digital competence among three Vietnamese universities?

II. METHOD

The present study used mixed methods with an explanatory design. Quantitative data were collected to have an overview of students' current digital competence, followed by semi-structured interviews with students to clarify survey data.

In the first phase of the study, data on the digital competence of students from three Vietnamese universities (see Table II) were collected with MATPlatform (version 02). This performance-based assessment tool was developed based on the DigComp framework.

The web-based MATPlatform (version 02), inherited findings of the ERASMUS+ 2016 [42], [43], is the upgraded version of the MATPlatform (version 01) whose content validity was tested by eight experts, with four in IT, three in education and one in quality assurance. The first version underwent a pilot test with the participation of 350 IT students at HCMUTE and was found to be valid and reliable (Cronbach's alpha $\alpha = 0.951$). The survey comprised 100 questions in five competence areas as shown in Table 3.

Table 2. The participants

No.	University	Type of university	Number of participants
1	Ho Chi Minh City University of Technology Education (HCMUTE)	public, autonomous	1,336
2	Ho Chi Minh City Nong Lam University (HCMNLU)	public, non-autonomous	1,021
3	Ho Chi Minh City University of Foreign Languages & Information Technology (HUFLIT)	private	1,100
Total			3,467

Table 3. Number of questions of matplatform

Area	Competence name	Competences	Number of questions
1	Information and Data Literacy	1.1 Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content 1.2 Evaluating data, information, and digital content 1.3 Managing data, information, and digital content	15
2	Communication and Collaboration	2.1 Interacting through digital technologies 2.2 Sharing through digital technologies 2.3 Engaging in citizenship through digital technologies 2.4 Collaborating through digital technologies 2.5 Netiquette 2.6 Managing digital identity	30
3	Digital content creation	3.1 Developing digital content 3.2 Integrating and re-elaborating digital content 3.3 Copyright and licenses	15

4	Safety	4.1 Protecting devices 4.2 Protecting personal data and privacy 4.3 Protecting health and well-being 4.4 Protecting the environment	20
5	Problem-solving	5.1 Solving technical problems 5.2 Identifying needs and technological responses 5.3 Creatively using digital technologies 5.4 Identifying digital competence gaps	20
Total number of questions			100

Students' digital competence is evaluated with questions concerning knowledge, skills, and attitudes on a grading scale of 10. More specifically, in each competence, there are five questions, including three knowledge questions (1 point for basic level, 2 points for intermediate level, and 3 points for advance level), one skill question (4 points), and one attitude question (0 points). The attitude question is not graded but used to test the reliability of the data collected.

The tool made use of different question types like multiple-choice, true or false, gap fill after handling technical requirements, and simulation questions for accurate assessments of students' knowledge and skills.

To measure students' levels of digital competence, the three proficiency levels of DigComp (basic, intermediate, and advance) were used but adapted to suit the grading scale in Vietnam, thereby 1-3 points for the basic level, 4-6 points for the intermediate level, and 7-10 points for the advance level. Proficiency levels are also put in percentages (see Figure 1), using students' scores in a particular competence and the maximum score. In particular, a percentage below 10% indicates beginner level, 10%-30%, 40%-69%, and over 70% show basic, intermediate, and advanced levels respectively.



Figure 1. Digital competence levels

Descriptive analysis of students' digital competence data was performed in the first phase of the study, using SPSS 25.0.

In the second phase, follow-up interviews were carried out with eight students from different faculties at each university (n=24), coded from S1-S8 (HCMUTE), S9-S16 (HCMNLU), and S17-S24 (HUFLIT), and met the suggested sample size range of Creswell (2018) [44]. The interview protocol was also inspired by DigComp and included questions focusing on the competences that students performed at a basic level. Thirty-minute online interviews were done with each student before data were analyzed with the support of MAXQDA.

III. RESULT

In this section of the paper, we present the results obtained from the quantitative and qualitative analyses carried out. This

study focused on the students' perception of digital competence and competence differences among three Vietnamese universities.

Descriptive Analysis

First of all, the focus was on assessing students' digital competence in five areas of DigComp (see Table III for competence areas and competencies). Results obtained in Table IV indicated the intermediate level of proficiency at all universities (4.62). Competence 5.1 was the competence students were the most proficient (6.50), but they are the least proficient in competence 3.3 (2.69). Besides, students performed at basic level in seven competencies, including 1.2 (3.77), 2.4 (3.56), 2.6 (3.34), 3.1 (3.49), 3.2 (3.56), 3.3 (2.69) and 5.4 (3.57).

From Table 5, it can be seen that despite the intermediate level of all participating students, there existed significant differences in proficiency at all three universities, with the highest recorded at HCMUTE (5.40), compared to HCMNLU (4.16) và HUFLIT (4.10).

Table 4. Descriptive statistical results about students' digital competence

Competence Areas	Competences	Mean	SD
1	1.1	5.71	3.33
	1.2	3.77	2.78
	1.3	4.08	3.08
2	2.1	6.40	3.52
	2.2	5.18	3.25
	2.3	5.04	3.14
	2.4	3.56	2.82
	2.5	5.12	3.24
	2.6	3.34	2.92
3	3.1	3.49	3.15
	3.2	3.56	2.36
	3.3	2.69	2.85
4	4.1	5.00	3.85
	4.2	6.11	3.88
	4.3	4.48	3.45
	4.4	4.87	3.44
5	5.1	6.50	3.98
	5.2	5.76	3.85
	5.3	4.15	3.05
	5.4	3.57	2.4
Average		4.62	3.22

Table 5. Comparison of digital competence of students at three universities

Universities	Competence Areas	HCMUTE (1,336)		HCMNLU (1,021)		HUFLIT (1,110)	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
1	1.1	6.12	3.03	5.40	3.48	5.50	3.49
	1.2	4.03	2.64	3.36	2.72	3.83	2.94
	1.3	4.43	3.04	3.71	3.02	3.99	3.15
2	2.1	7.31	2.69	5.89	3.77	5.78	3.92
	2.2	5.92	2.76	4.75	3.35	4.69	3.53
	2.3	5.79	2.71	4.53	3.20	4.60	3.40
	2.4	4.14	2.60	3.31	2.91	3.09	2.88

Universities		HCMUTE (1,336)		HCMNLU (1,021)		HUFLIT (1,110)	
Areas	Competence	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
3	2.5	6.00	2.72	4.62	3.36	4.51	3.47
	2.6	3.85	2.84	3.11	2.88	2.94	2.96
	3.1	4.21	2.99	3.19	3.17	2.89	3.16
	3.2	4.35	1.81	3.15	2.51	2.97	2.53
	3.3	3.29	2.80	2.22	2.71	2.38	2.91
4	4.1	6.14	3.40	4.39	3.87	4.18	3.99
	4.2	7.41	2.85	5.44	4.13	5.16	4.26
	4.3	5.41	3.07	3.88	3.46	3.90	3.64
	4.4	5.87	2.84	4.30	3.52	4.19	3.72
5	5.1	7.68	3.06	5.84	4.24	5.69	4.37
	5.2	6.82	3.16	5.13	4.03	5.06	4.14
	5.3	4.98	2.66	3.67	3.14	3.59	3.20
	5.4	4.22	1.94	3.25	2.53	3.07	2.60
Average		5.40	2.78	4.16	3.30	4.10	3.41

HCMUTE students' digital competence was found to be upper-intermediate (5.40). While there were two competencies where students performed at the basic level, competence 2.6 (3.85) and competence 3.3 (3.29), they performed well with competencies 2.1 (7.31), 4.2 (7.41), and 5.1 (7.68). At HCMNLU and HUFLIT, students showed their basic level in up to ten competencies, including 1.2, 1.3, 2.4, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 4.3, 5.3, and 5.4, and no competencies at the advanced level. Proficiency levels of HCMNLU were slightly higher than those of HUFLIT students.

Regarding proficiency levels by area, in the first competence area, although students did well with competence 1.1 (Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content) but did not with competencies 1.2 (Evaluating data, information, and digital content) and 1.3 (Managing data, information, and digital content).

In the second competence area, the basic level of proficiency of students of all three universities was competence 2.6 (Managing digital identity). Such a low level was also found at competence 2.4 (Collaborating through digital technologies) at HCMNLU and HUFLIT.

While students of both HCMNLU and HUFLIT reported the basic level in all competencies in the third competence area, HCMUTE students scored low only at competence 3.3 (Copyright and licenses).

Although HCMUTE students' performance in the fourth competence area ranged from intermediate to advance, students of HCMNLU and HUFLIT performed at the basic level at competence 4.3 (Protecting health and well-being).

As for the last competence area, HCMUTE students continued to demonstrate their intermediate and advanced proficiency in all competencies. On the contrary, students at HCMNLU and HUFLIT had basic proficiency in competencies 5.3 (Creatively using digital technologies) and 5.4 (Identifying digital competence gaps).

The MATPlatform tool (version 02) was found to be valid and reliable (Cronbach's alpha $\alpha = 0.945$) (see Table 6). Besides, Cronbach's alpha in every competence area is higher

than 0.7 and there were no areas with a corrected item-total correlation smaller than 0.4, as suggested by [45].

Table 6. Reliability of matplatform v02

Reliability Statistic	Cronbach's Alpha	Number of items
MATPlatform version 02	0.945	20
Area 1	0.703	3
Area 2	0.875	6
Area 3	0.732	3
Area 4	0.904	4
Area 5	0.884	4

Interview Analysis

In-depth interviews with students regarding digital competence development activities for students were conducted to explain general differences in students' proficiency levels at the three universities as well as differences in specific competencies in one particular area.

Results showed that there have yet to be specific plans to promote digital competence among students at all three universities. However, differences in facilities including teaching environments and applying digital tools appeared to result in different levels of proficiency at these universities. HCMUTE has been implementing the learning management system (LMS) since 2014, whereas the LMS of HCMNLU and HUFLIT was introduced at the beginning of the 2021-2022 academic year when the Covid-19 caused universities to implement online teaching. Moreover, HCMUTE has continued to diversify its online learning by developing Massive Open Online Courses (MOOCs) on the online learning system platform UTEX since 2018, and at the same time allowed students to register for such courses as well as other MOOCs on popular open online course platforms, with self-study time accounting for 70-100% of the duration of one course. The constant exposure to digital learning environments and the support of tutorial clips might be attributed to higher proficiency levels of HCMUTE students compared to their peers at HCMNLU and HUFLIT (see Table 7).

Table 7. Digital competence proficiency of students at three universities

Universities	Basic	Intermediate	Advance
HCMUTE	2	15	3
HCMNLU	10	10	0
HUFLIT	10	10	0

A further look into students' varying levels of proficiency in each competence area provided other interesting findings.

Area 1

All interviewees found searching for information on the Internet through the Google search engine familiar. However, students evaluating and managing search data are mainly done with their own experience and without instructions from their universities.

For example, 3 common statements given by all students from S1 to S24 include: “I often google, and if I see a result that seems to help me do the assignments, then I will take it as a reference”, and “I don’t know how to assess the reliability of data”, and “I look information up directly on web browsers and barely store searchable data.”

This helps explain why in Area 1, all students performed well at competence 1.1 (Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content), but badly in the other two competencies, 1.2 (Evaluating data, information, and digital content) and 1.3 (Managing data, information, and digital content).

Area 2

HCMUTE students said that they have studied in a blended learning environment, combining face-to-face and LMS, MOOCs developed by HCMUTE itself, or other MOOCs selected by the university to replace certain courses in the curriculum. Some lecturers have also made use of web tools 2.0 in their teaching process.

At HCMNLU and HUFLIT, the primary method of learning has been face-to-face, and students only started to get themselves familiarized with LMS in the first semester of the 2021-2022 academic year as a result of the pandemic.

The diverse digital learning environment and frequent access to digital tools have caused HCMUTE students to perform better at competence 2.1 (Interacting through digital technologies) and competence 2.4 (Collaborating through digital technologies).

Nevertheless, as shared by all students from S1 to S24, they had limited or no instructions on managing digital identity through courses, for example: “I have never been taught about managing digital identity in any courses”, and “I mainly learn about managing digital identity from the Internet by yourself”). This explains the basic level at all universities at competence 2.6 (Managing digital identity).

Area 3

Students at all three universities said that they study in traditional, lecture-based classes for many courses. Some other courses require them to study by working in groups or the project-based learning format, and students then submit reports, presentation slides, website links, or video clips for final assessments. Such products are accessible on LMS or Google Drive so that every student can view and give feedback. For example, students from S9 to S24 always stated: “I am excited about courses where I can participate and create knowledge with other classmates, but such courses are not many”, and “I enjoy working in groups and sharing knowledge under the guidance of teachers, but such classes are not many”. Early access to the LMS and MOOCs might be the reason for higher proficiency levels of HCMUTE students at competencies 3.1 (Developing digital content) and 3.2 (Integrating and re-elaborating digital content).

Regarding competence 3.3 (Copyright and licenses) where all students performed at the basic level, most students have heard but have not learned more about or been instructed about them in any courses. (“I have heard about them a lot, but I am not sure about applying them in learning”, “I often include pictures, diagrams, and videos on the Internet into my

presentation slides, but I haven’t noticed any comments on this by my lecturers.”)

Area 4

According to most students, they are aware of issues in competencies 4.1 (Protecting devices) and 4.2 (Protecting personal data and privacy). However, they are not sure about competencies 4.3 (Protecting health and well-being) and 4.4 (Protecting the environment), and lecturers do not seem to give explicit instructions on such issues.

Area 5

All students found issues in competencies 5.1 (Solving technical problems) and 5.2 (Identifying needs and technological responses) familiar but found the concepts of digital competence and competence gap new. They only got to know these concepts when participating in the survey. The late introduction of online teaching and learning could explain why students at HCMNLU and HUFLIT showed low proficiency in competencies 5.3 (Creatively using digital technologies) and 5.4 (Identifying digital competence gaps).

IV. DISCUSSION AND CONCLUSION

The lower-intermediate proficiency level of students at the three universities supported findings that current students were born in the digital age [46], [47], had frequent access to technologies, did not possess advanced digital competence [48]–[50], and did not have essential competencies required of learning in the current context of education [51]–[54].

Different levels of proficiency at the three Vietnamese universities indicated that the widespread and diverse use of digital learning platforms, and increased access to digital environments and tools in higher education settings are the starting point to enhance students’ digital competence and help them progress in online learning [13]. The study’s findings are in line with previous studies [55]–[57] showing that blended learning had a positive relationship with students’ improvement of study results in comparison to face-to-face learning. This is indicated by the fact that without specific policies to promote students’ competence so far at HCMUTE, its students have had opportunities to develop some competencies like 2.1 (Interacting through digital technologies), 4.2 (Protecting personal data and privacy), and 5.1 (Solving technical problems) due to the presence of good digital environments, access to positive teaching methods, and web tools.

However, in Area 3 (Digital content creation), which is regarded as one of the fundamental digital competency components [58], [59], only low-intermediate and basic levels were recorded at all three universities. Proficiency levels in Area 4 (Safety) were also found at lower-intermediate and basic, similar to Gallego-Arrufat et al.’s findings (2019) [60]. This may indicate students’ need for guidance and instructions from higher education institutions to acquire competencies essential for studies and future work [10], [13], [61]. Universities work towards digital competence enhancement by developing “a competency model design of the subjects with the practical inclusion of activities mediated by technology to guarantee sufficient adequacy between the academic world and the labor market” [13, p82]. In addition, with competencies reporting the basic level of all students like 2.6 (Managing digital identity) and 3.3 (Copyright and licenses), universities could produce tutorial clips for specific

courses in a bid to gradually increase students' digital competence.

Initial findings obtained from analysis and comparison of three universities representing three types of institutions revealed a sketch of Vietnamese students' digital competence. The use of mixed methods with explanatory design, with performance-based assessments to increase reliability compared to self-assessments and follow-up interviews to clarify results, contributed to a clearer picture of the digital competence of students at all three universities.

V. LIMITATIONS AND FUTURE RESEARCH

The study examined the overall digital competence of students of the three universities rather than conducting in-depth analysis such as correlations between digital competence and number of years at university, genders, and disciplines. Therefore, future studies could consider investigating students' digital competence on a larger scale and analyzing correlations of factors affecting their competence development to have a bigger picture and a basis to propose practical solutions to enhancing students' competence. The implementation of strategies to help students develop digital competence also needs to be explored in future research.

REFERENCES

- [1] S. R. Hiltz and M. Turoff, "The Evolution of Online Learning and the Revolution in Higher Education," *October*, vol. 48, no. 10, pp. 59–64, 2005.
- [2] S. Harwell, S. Gunter, S. Montgomery, C. Shelton, and D. West, "Technology Integration and the Classroom Learning Environment: Research for Action," *Learn. Environ. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 259–286, 2001, doi: 10.1023/A:1014412120805.
- [3] T. Blayone, "Reexamining digital-learning readiness in higher education: Positioning digital competencies as key factors and a profile application as a readiness tool," *Int. J. E-Learning Corp. Gov. Heal. High. Educ.*, vol. 17, no. 4, pp. 425–451, 2018.
- [4] T. Blayone, O. Mykhailenko, R. VanOostveen, O. Grebeshkov, O. Hrebeshkova, and O. Vostryakov, "Surveying digital competencies of university students and professors in Ukraine for fully online collaborative learning," *Technol. Pedagog. Educ.*, vol. 27, no. 3, pp. 279–296, 2018, doi: 10.1080/1475939X.2017.1391871.
- [5] T. Blayone, O. Mykhailenko, R. VanOostveen, and W. Barber, "Ready for digital learning? A mixed-methods exploration of surveyed technology competencies and authentic performance activity," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 23, no. 3, pp. 1377–1402, 2018, doi: 10.1007/s10639-017-9662-6.
- [6] T. Blayone, O. Mykhailenko, M. Kavtaradze, M. Kokhan, R. VanOostveen, and W. Barber, "Profiling the digital readiness of higher education students for transformative online learning in the post-soviet nations of Georgia and Ukraine," *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 15, no. 1, 2018, doi: 10.1186/s41239-018-0119-9.
- [7] M. Parkes, S. Stein, and C. Reading, "Student preparedness for university e-learning environments," *Internet High. Educ.*, vol. 25, pp. 1–10, 2015, doi: 10.1016/j.iheduc.2014.10.002.
- [8] M. Parkes, C. Reading, and S. Stein, "The competencies required for effective performance in a university e-learning environment," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 29, no. 6, pp. 771–791, 2013, doi: 10.14742/ajet.38.
- [9] S. G. A. Rawda Ahmed Omer, "E-Learning Competencies Practice Level among Faculty Members at Najran University," *SJETR Journal.*, vol. Vol. 2, No, no. 1. 2016.
- [10] M. Florence, S. Brandy, and F. Claudia, "Examining student perception of readiness for online learning: Importance and confidence," *Online Learn. J.*, vol. 24, no. 2, pp. 38–58, 2020, doi: 10.24059/olj.v24i2.2053.
- [11] T. Yu, "Examining construct validity of the student online learning readiness (SOLR) instrument using confirmatory factor analysis," *Online Learning Journal*, vol. 22, no. 4, pp. 277–288, 2018, doi: 10.24059/olj.v22i4.1297.
- [12] A. A. Mosa, M. Naz'ri bin Mahrin, and R. Ibrahim, "Technological Aspects of E-Learning Readiness in Higher Education: A Review of the Literature," *Computer and Information Science*, vol. 9, no. 1, p. 113, 2016, doi: 10.5539/cis.v9n1p113.
- [13] E. López-Meneses, F. M. Sirignano, E. Vázquez-Cano, and J. M. Ramirez-Hurtado, "University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 36, no. 3, pp. 69–88, 2020, doi: 10.14742/AJET.5583.
- [14] N. Bergdahl, J. Nouri, and U. Fors, "Disengagement, engagement and digital skills in technology-enhanced learning," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 2, pp. 957–983, 2020, doi: 10.1007/s10639-019-09998-w.
- [15] T. He, C. Zhu, and F. Questier, "Predicting digital informal learning: an empirical study among Chinese University students," *Asia Pacific Educ. Rev.*, vol. 19, no. 1, pp. 79–90, 2018, doi: 10.1007/s12564-018-9517-x.
- [16] C. Killen, "Collaboration and coaching: powerful strategies for developing digital capabilities," in *Digital Literacy Unpacked*, Facet Publishing, 2018.
- [17] A. Sánchez-Caballé, M. Gisbert-Cervera, and F. Esteve-Mon, "The digital competence of university students: a systematic literature review," *Aloma*, vol. 38, no. 1, pp. 63–74, 2020.
- [18] C. Iordache, I. Mariën, and D. Baelden, "Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models," *Ital. J. Sociol. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 6–30, 2017, doi: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2.
- [19] European Commission, "Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for LifeLong Learning," 2018, [Online]. Available: <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/record/2000004678898>.
- [20] L. Slavova and K. Garov, "Increasing the digital competences of students," *Mat. Informatics*, vol. 62, no. 1, pp. 42–51, 2019.
- [21] A. Ferrari, "Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks," *Jt. Res. Cent. Eur. Comm.*, p. 91, 2012, doi: 10.2791/82116.
- [22] P. Cardoso and N. R. Oliveira, "Scholars' use of digital tools: open scholarship and digital literacy," in *INTED2015 Proceedings*, 2015, pp. 5756–5763, [Online]. Available: <http://library.iated.org/view/CARDOSO2015SCH>.
- [23] I. Peña-López, "From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education," *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2010.
- [24] J. B. Son, S. S. Park, and M. Park, "Digital literacy of language learners in two different contexts," *JALT CALL J.*, vol. 13, no. 2, pp. 77–96, 2017, doi: 10.29140/jaltcall.v13n2.213.
- [25] M. Morellato, "Digital Competence in Tourism Education: Cooperative-experiential Learning," *J. Teach. Travel Tour.*, vol. 14, no. 2, pp. 184–209, 2014, doi: 10.1080/15313220.2014.907959.
- [26] A. Loureiro, I. Messias, and M. Barbas, "Embracing Web 2.0 & 3.0 Tools to Support Lifelong Learning - Let Learners Connect," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 46, pp. 532–537, 2012, doi: 10.1016/j.sbspro.2012.05.155.
- [27] L. Ilomäki, S. Paavola, M. Lakkala, and A. Kantosalo, "Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 21, no. 3, pp. 655–679, 2016, doi: 10.1007/s10639-014-9346-4.
- [28] T. Hallaq, "Evaluating Online Media Literacy in Higher Education: Validity and Reliability of the Digital Online Media Literacy Assessment (DOMLA)," *Journal of Media Literacy Education*, vol. 8, no. 1, pp. 62–84, 2016, [Online]. Available: www.jmle.org.
- [29] M. Senkbeil and J. M. Ihme, "Motivational factors predicting ICT literacy: First evidence on the structure of an ICT motivation inventory," *Computers and Education*, vol. 108, pp. 145–158, 2017, doi: 10.1016/j.compedu.2017.02.003.

- [30] S. Carretero, R. Vuorikari, and Y. Punie, "DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use," Publications Office of the European Union. p. 48, 2017, doi: 10.2760/38842.
- [31] UNESCO, "A Global Framework of Reference on Digital Literacy," Information Paper, vol. 51, no. 51. pp. 1–146, 2018.
- [32] X. Jashari, B. Fetaji, A. Nussbaumer, and C. Gütl, "Assessing Digital Skills and Competencies for Different Groups and Devising a Conceptual Model to Support Teaching and Training," 2021, pp. 982–995.
- [33] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero, and L. Van Den Brande, "DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model," EU Commission JRC Technical Reports. pp. 1–40, 2016, doi: 10.2791/11517.
- [34] A.-B. Enochsson, "Teenage pupils' searching for information on the Internet," in Proceedings of ISIC, The Information Behaviour Conference, Krakow, Poland, 9-11 October: Part 2. Information Research, 2019, pp. 24(1), paper isic1822, [Online]. Available: <http://informationr.net/ir/24-1/isic2018/isic1822.html> (Archived by WebCite® at <http://www.webcitation.org/761UyYjpm>).
- [35] S. Kluzer and L. Pujol Priego, DigComp into action - Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework. (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union. 10.2760/112945, 2018.
- [36] International Telecommunication Union (ITU), Digital Skills Toolkit. 2018.
- [37] E. Litt, "Measuring users' internet skills: A review of past assessments and a look toward the future," *New Media Soc.*, vol. 15, no. 4, pp. 612–630, 2013, doi: 10.1177/1461444813475424.
- [38] Leeds Metropolitan University, "Embedding Digital Literacy as a Graduate Attribute," 2014, [Online]. Available: https://www.leedsbeckett.ac.uk/partners/files/UG_Embedding_Digital_Literacy.pdf.
- [39] R. Sharpe, "Digital literacy: from a definition to a graduate attribute to a measure of learning gain," *Queen's Learn. Teach. Conf. 2018 Creat. Innov. Teach.*, no. June, 2018.
- [40] R. Saltos-Rivas, P. Novoa-Hernández, and R. Serrano Rodríguez, "On the quality of quantitative instruments to measure digital competence in higher education: A systematic mapping study," *PLoS One*, 2021.
- [41] Y. Zhao, M. C. Sánchez Gómez, A. M. Pinto Llorente, and L. Zhao, "Digital competence in higher education: Students' perception and personal factors," *Sustain.*, vol. 13, no. 21, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3390/su132112184.
- [42] J. Bartolomé, P. Garaizar, and X. Larrucea, A Pragmatic Approach for Evaluating and Accrediting Digital Competence of Digital Profiles : A Case Study of Entrepreneurs and Remote Workers, no. 0123456789. Springer Netherlands, 2021.
- [43] J. Bartolomé et al., "Developing a Digital Competence Assessment and Accreditation Platform for Digital Profiles," no. November, 2018, doi: 10.21125/inted.2018.0888.
- [44] J. Creswell and V. L. Plano Clark, "Designing and conducting mixed methods research." 2018.
- [45] J. Nunnally, *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill, 1978.
- [46] B. J. Bowe and D. Y. Wohn, "Are There Generational Differences? Social Media Use and Perceived Shared Reality," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2015, vol. 2015-July, doi: 10.1145/2789187.2789200.
- [47] P. Thompson, "The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning," *Computers and Education*, vol. 65, pp. 12–33, 2013, doi: 10.1016/j.compedu.2012.12.022.
- [48] G. M. Cabezas and M. S. Casillas, "Are Future Social Educators Digital Residents?," *Rev. Electron. Investig. Educ.*, vol. 19, no. 4, pp. 61–72, 2017, doi: 10.24320/redie.2017.19.4.1369.
- [49] F. Mesároš and P. Mesároš, "Digital competencies in process of creating the knowledge company in construction sector," 2010 - 27th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC 2010. pp. 544–550, 2010, doi: 10.22260/isarc2010/0058.
- [50] F. D. Guillen-Gamez, M. J. Mayorga-Fernández, and M. T. Del Moral, "Comparative research in the digital competence of the pre-service education teacher: Face-to-face vs blended education and gender," *J. E-Learning Knowl. Soc.*, vol. 16, no. 3, pp. 1–9, 2020, doi: 10.20368/1971-8829/1135214.
- [51] J. C. Verhoeven, D. Heerwegh, and K. De Wit, ICT learning experience and research orientation as predictors of ICT skills and the ICT use of university students, vol. 21, no. 1. 2016.
- [52] W. Ng, "Can we teach digital natives digital literacy?," *Comput. Educ.*, vol. 59, no. 3, pp. 1065–1078, 2012, doi: 10.1016/j.compedu.2012.04.016.
- [53] K. Aesaert, J. Voogt, E. Kuiper, and J. van Braak, "Accuracy and bias of ICT self-efficacy: An empirical study into students' over- and underestimation of their ICT competences," *Comput. Human Behav.*, vol. 75, pp. 92–102, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2017.05.010.
- [54] L. Johnson, S. Adams Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, and C. Hall, *Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*. 2016.
- [55] A. Y. Al-Qahtani Awadh and S. Higgins, "Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 29, no. 3, pp. 220–234, 2013, doi: Al-Qahtani, A. A. Y., & Higgins, S. E. (2012). Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 220–234. doi:10.1111/j.1365-2729.2012.00490.x.
- [56] J. S. Lewis and M. A. Harrison, "Online delivery as a course adjunct promotes active learning and student success," *Teach. Psychol.*, vol. 39, no. 1, pp. 72–76, 2012.
- [57] M. A. Harjoto, "Blended versus face-to-face: Evidence from a graduate corporate finance class," *J. Educ. Bus.*, vol. 93, no. 3, pp. 129–137, 2017.
- [58] J. Gil-Flores, J. Rodríguez-Santero, and J. J. Torres-Gordillo, "Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure," *Comput. Human Behav.*, vol. 68, pp. 441–449, 2017.
- [59] J. Tondeur, K. Aesaert, B. Pynoo, J. van Braak, N. Fraeyman, and O. Erstad, "Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 48, no. 2, pp. 462–472, 2017, doi: 10.1111/bjet.12380.
- [60] M. J. Gallego-Arrufat, N. Torres-Hernández, and T. Pessoa, "Competence of future teachers in the digital security area," *Comunicar*, vol. 27, no. 61, pp. 53–62, 2019, doi: 10.3916/C61-2019-05.
- [61] M. Pérez-Mateo, M. Romero, and T. Romeu-Fontanillas, "Collaborative construction of a project as a methodology for acquiring digital competences," *Comunicar*, vol. 21, no. 42, pp. 15–23, 2014, doi: 10.3916/C42-2014-01.

Digital Competence of University Students: Developing Information and Data Literacy for IT Students at Ho Chi Minh City University of Technology and Education

Anh Tho Mai

*Faculty of Information Technology
Ho Chi Minh City University of Technology and
Education*

Ho Chi Minh City, Vietnam
<https://orcid.org/0000-0001-9159-2379>

Quynh Trang Mai

*Faculty of Fashion and Tourism
Ho Chi Minh City University of Technology and
Education*

Ho Chi Minh City, Vietnam
mqtrang@hcmute.edu.vn

Abstract: As one of the five competence areas of the DigComp framework, information and data literacy is crucial to university students and comprises the following competences: (1.1) browsing, searching, and filtering, information and digital content; (1.2) evaluating data, information, and digital content; and (1.3) managing data, information, and digital content. Surveys of information and data literacy of information technology students at Ho Chi Minh City University of Technology and Education (HCMUTE) and students at three other Vietnamese universities found students' high levels of browsing, searching, and filtering data but intermediate levels of evaluating and managing data. The study presented findings of the application of the four-step process to intentional information search in a Web Programming course for 88 third-year IT students at HCMUTE. Empirical results showed that students achieved advanced levels in information and data literacy after having received instructions on information seeking. Research findings provide insights into helping students develop information and data literacy by instructing them to apply the four-step process, subsequently enhancing their digital competence.

Keywords: *digital competence, DigComp framework, digital competence development, information and data literacy, university students*

I. INTRODUCTION

Digital competence and development of students' competence

Digital competence is regarded as a set of technological skills used to optimize daily [1], and "the confident, critical and responsible use of the technologies from the society of information for work, entertainment and education" [2, p9].

It is one of the eight key competences for lifelong learning [2], and a crucial factor that helps ensure studies and learning outcomes of students in current learning contexts [4], [5].

Possessing high levels of digital competence heightens students' readiness to use digital technologies in learning [6], facilitating their abilities to interpret, understand and perform

better in digital learning [7], [8], thereby more successful learning and work in environments increasingly influenced by technologies [9], [10]. Digital competence is therefore essential to students in the 21st century [11].

The issue of digital competence development has thus attracted the attention of scholars, practitioners, and policymakers in hope of equipping citizens with sufficient competences for their participation in digital society [12] and competences needed for lifelong learning [2].

Digital competence development is also one of the educational priorities [13]. A review of 126 papers on the digital competence of university students [11] revealed lower-than-expected levels of proficiency despite being born into a digital era. It is essential that universities increase their students' digital competence in the 21st century [8], contributing to their successful learning and at the same time meeting new job requirements [5].

There are two main approaches to developing students' digital competence [11]. From the macro approach, (1) research into competence development solutions was carried out systematically at different levels of higher education, including national-level policies of digital competence development specified by university-level goals and activities [14]–[16]; (2) infrastructure of universities and strategic leadership [14], [16]; and (3) systematic innovation of curriculum and integration of digital competence development content into the curriculum [17]–[19].

Studies from the micro approach reported on specific measures lecturers can use, including the widespread and diverse technological application in teaching and training activities to increase students' exposure to technologies [20]. In particular, lecturers use e-learning systems in combination with digital tools for teaching activities [21], [22], implement positive teaching with the help of virtual classroom tools [23], and design specialized processes or modules to develop digital competence [24].

While the development of students' digital competence from the macro approach is at national or university levels, lecturers' attempts are from the micro approach, which was also the focus of the present study where students were



instructed to seek information purposefully in a bid to increase their digital competence.

DigComp framework and information and data literacy

Analyzing digital competence frameworks in practice, Anuska Ferrari (2012) presented the definition of digital competence as a set of knowledge, skills, and attitudes (including abilities, strategies, values, and perceptions) required when using information and communication technologies and digital tools to complete tasks, solve problems, communicate, manage information, collaborate, create and share content, build knowledge proactively, flexibly, creatively, effectively, adequately, ethically and appropriately for work, learning, entertainment, and social life [25]. The definition was used by the European Commission to develop the DigComp framework. UNESCO (2018) found competences in 47 frameworks of different countries and regions are reflected in Europe’s DigComp [26].

Among the three versions of DigComp, DigComp 2.1 [27], was upgraded by the Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) from DigComp 2.0 [28] and DigComp [1]. DigComp, developed from 15 frameworks previously designed, is the most updated and comprehensive framework [29], [30]. It was aimed at developing policies of digital competence and used as a basis for educational and training initiatives [28].

The DigComp framework comprises 21 competences of knowledge, skills, and attitudes in five areas, namely (1) Information and data literacy, (2) Communication and collaboration, (3) Digital content creation, (4) Safety, and (5) Problem-solving. Competences in the first area, the focus of the present study, are shown in Table 1.

Table 1. The Information and data literacy competence

Dimension	Sub-skills	Definition
Information and data literacy	1.1 Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content	To articulate information needs, to search for data, information, and content in digital environments, to access and navigate between them. To create and update personal search strategies.
	1.2 Evaluating data, information, and digital content	To analyze, compare and critically evaluate the credibility and reliability of sources of data, information, and digital content. To analyze, interpret and critically evaluate the data, information, and digital content
	1.3 Managing data, information, and digital content	To organize, store and retrieve data, information, and content in digital environments. To organize and process them in a structured environment.

Vietnamese students’ levels of proficiency in information and data literacy

The study was conducted in two phases, a pilot test of the digital competence assessment tool with the participation of

350 IT students at Ho Chi Minh City, University of Technology and Education (HCMUTE), and an actual test with 3,467 students from three Vietnamese universities. The three participating universities include an autonomous, public university (HCMUTE), a non-autonomous, public university (Ho Chi Minh City Nong Lam University - HCMNLU), and a private university Ho Chi Minh City University of Foreign Languages & Information Technology - HUFLIT).

Table 2. Information and data literacy of students

Phase 1		Competence		Mean		SD	
Pilot test (350 IT students at HCMUTE)		1.1		7.08		2.97	
		1.2		4.64		2.83	
		1.3		4.99		3.31	
Phase 2	University	HCMUTE (1336)		HCMNLU (1021)		HUFLIT (1110)	
Actual test (3467 students)	Competence	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
	1.1	6.12	3.03	5.40	3.48	5.50	3.49
	1.2	4.03	2.64	3.36	2.72	3.83	2.94
	1.3	4.43	3.04	3.71	3.02	3.99	3.15

As shown in Table 2, IT students at HCMUTE possessed advanced levels at competence 1.1 (Browsing, searching, and filtering data, information, and digital content), but lower intermediate levels at competences 1.2 (Evaluating data, information, and digital content) and 1.3 (Managing data, information, and digital content). Students at all three universities also performed better at competence 1.1 than competences 1.2 and 1.3.

As shared by students in follow-up interviews, although they were familiar with using Google for information search, they evaluated and managed information mainly with their own experience and did not have formal instructions.

Therefore, the study aimed to present the findings by instructing students to apply the four-step information search process to help them improve information and data literacy as well as digital competence.

II. METHOD

Research Design

The experimental method was used in this research with a treatment group (TG) and a control group (CG), and a pretest-posttest control group design.

Research Sample

Eighty-eight IT students enrolling for the Web programming course in semester one of the 2021-2022 academic year at HCMUTE were put into two classes based on their course registration. The treatment group consisted of 44 students in the class WEPR330479_21_1_01CLC, whereas the other 44 students in the control group were in the class WEPR330479_21_1_02CLC.

All students participated in the digital competence assessment at the beginning of the semester. However, 37 out of 44 students in the treatment group completed the assessment to be eligible for the next phase of the study, whereas the number of students in the control group was 32.

After taking the digital competence assessment, students of the treatment group received instructions for applying the four-step process of intentional information search, no instructions of the kind were provided for the control group.

Research Instrument and Procedure

The digital competence assessment tool

The study used MATPlatform, a web-based digital competence assessment tool developed from findings of the ERASMUS+ 2016 project [31], [32]. The tool, available on <https://nanglucso.hcmute.edu.vn>, measured students' digital competence in both groups before and after the intervention.

Procedures to instruct students' intentional information search

Previous research showed that asking students to find information on the Web might not deliver good learning results [33], [34]. When students search for information, they tend to search for predetermined answers and are not comprehending or reflect on the meaning of what they have found; they are simply searching for the one answer that the teacher is looking for [34]. Information seeking without specific purposes would result in a meaningless search. However, purposeful information search requires a process of four steps: (a) plan, (b) use strategies to search the Web, (c) evaluate, and (d) triangulate sources [35].



Figure 1. The four-step research process

As a result, students were instructed to use the four-step process of intentional information search [35]. The process was covered in manuals of meaningful learning with technology [36], [37]. Detailed instructions were provided to help students understand every step and apply the process to meet the course's requirements. Within the class, students worked in groups to develop a specific website application. To do this, students need to search, examine and assess at least six similar websites. The list of groups and topics was accessible on a Google Sheets document file. Reports and presentation recordings of all groups were also accessible in a Google Drive folder for reference and feedback.

Table 3 showed procedures to instruct students to apply the four-step process, facilitating the information search requirements of the course.

Table 3. Steps to instruct students in intentional information search

Steps	Activities	Lecturer's assistance/Digital tools
<i>Plan</i>	Identify search purposes, search terms, and types of information.	Selecting search terms might be challenging for students. The lecturer models questions such as who, where, when, and what to identify the right search terms. Search terms are developed into search strings to be used on search engines.

Steps	Activities	Lecturer's assistance/Digital tools
<i>Use strategies to search the Web</i>	Develop search strategies to identify appropriate sources of information	Depending on students' levels of proficiency, the lecturer equips students with the necessary search skills by selecting the right tools. <ul style="list-style-type: none"> I-Search model [38] Available search engines with their features, how they work, and when to use which engines: Google (Google Scholar, Google's preferences, Google's Advanced), Yahoo!, Bing, Ask, and AOLSearch Directories: Yahoo!, About, and LookSmart Invisible Web: free (AskERIC và FindArticles) and paid (EBSCO, GALE, ProQuest...) Feeds: websites, blog/Twitter feeds, YouTube videos, or podcasts Personalized information search, management and sharing: Bookmarking, online tools: Diigo (www.diigo.com), Zotero (firefox extension), eThemes (http://ethemes.missouri.edu/themes), TrackStar (http://trackstar.4teachers.org), and NoodleTools (http://noodletools.com/)
<i>Evaluate</i>	Evaluate the authenticity, accuracy, and sources of information. Analyze information relevancy and reliability.	Students are asked to save information found in a Google Drive folder. The lecturer models the analysis of a website and asks guiding questions to help students determine the reliability of a website. <ul style="list-style-type: none"> www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/Evaluate.html (to evaluate resources) www.easywhois.com (to look up domains and verify website authenticity)
<i>Triangulate sources</i>	Identify at least two sources of information to verify.	Information after being evaluated and verified is saved in another folder by each group on Google Drive.

Validity and reliability

MATPlatform is used to assess the digital competence of both treatment and control groups before and after the intervention. It was developed from the tool of Bartolomé et al. (2021) [31], which was tested by 21 European experts. MATPlatform's content validity was tested by eight experts in IT (4), education (3), and quality assurance (1), who are Vietnamese lecturers with research interests in digital competence. The tool was also found to be valid and reliable, using Cronbach's alpha, in the pilot test with 350 IT students

and the actual test with 3,467 students from three universities (See Table 4).

Table 4. Reliability of MATPlatform instrument

Stages of research	Number of students	Cronbach's alpha
Pilot test	350	0.951
Actual test	3467	0.945

Data analysis

The data analysis was carried out via IBM SPSS 25.0 package software. Mean values were calculated for both groups before and after the intervention. Paired-samples t-test and summary independent-samples t-test were used to compare the means of two samples.

III. RESULT

Pretest results

Table 5 showed the mean and standard deviation values concerning information and data literacy of the treatment group and the control group. Before the intervention, the mean values of the treatment group in all three competences, 1.1, 1.2, and 1.3, were smaller than those of the control group.

Table 5. Pre-test data of TG and CG groups

Criteria	Group	N	M	S.D.	Min	Max
1.1	TG	37	6.43	2.977	0	10
	CG	32	7.75	2.782	0	10
1.2	TG	37	3.89	2.612	0	10
	CG	32	4.25	2.578	0	10
1.3	TG	37	4.54	2.745	0	10
	CG	32	4.50	2.973	0	10

Digital competence between two groups in each competence of information and data literacy was tested with a summary independent-samples t-test with 95% confidence. Hartley's test for homogeneity of variance was used.

- H0: TG variance = CG variance
- H1: TG variance \neq CG variance

As sig. values of all three competences are higher than 5%, with 0.3501 (competence 1.1), 0.4729 (competence 1.2) and 0.3181 (competence 1.3), H0 could not be rejected. Sig. values (two-tailed) of summary independent-samples t-test of the three competences with equal variances assumed were shown in Table VI. Hypothesis testing for the mean was as follows.

- H0: TG mean = CG mean
- H1: TG mean \neq CG mean

Sig. values (two-tailed) in all three competences were higher than 5% with 0.063, 0.568, and 0.954 respectively, H0 was thus not rejected. Therefore, the mean values of the two groups were equal.

It could be hence concluded that levels of information and data literacy of the treatment and control groups before intervention are equal with 95% confidence.

Table 6. Summary Independent-Samples T-Test between two groups

Criteria	Group	N	M	S.D.	Std. Error Mean	Mean Difference	Sig. (2-tailed)
1.1	TG	37	6.43	2.977	0.489	-1.320	0.063
	CG	32	7.75	2.782	0.492		
1.2	TG	37	3.89	2.612	0.429	-0.360	0.568
	CG	32	4.25	2.578	0.456		
1.3	TG	37	4.54	2.745	0.451	0.040	0.954
	CG	32	4.50	2.973	0.526		

Posttest results

Mean and standard deviation values after the intervention of the two groups were shown in Table 7.

Table 7. Post-test data of TG and CG groups

Criteria	Group	N	Mean	S.D.	Min	Max
1.1	TG	37	7.89	2.447	2	10
	CG	32	7.88	2.537	1	10
1.2	TG	37	5.78	2.760	1	10
	CG	32	4.34	2.535	1	10
1.3	TG	37	6.35	2.463	1	10
	CG	32	4.72	2.842	1	10

Paired-samples t-test (see Table VIII) was used to compare the mean ranges of each pair of variables, i.e. competences 1.1, 1.2, and 1.3 before and after the intervention of the two groups. The range of the mean depended on standard deviation, standard error of the variables, and the reliability of the test.

In the treatment group, in all three competences 1.1, 1.2, and 1.3, sig. values were < 0.05 , allowing for the rejection of H0, which means there was a statistically significant difference in the mean values between the two variables. The negative mean values indicated the higher mean values compared to the previous test, and thereby students' higher levels of competence after information search instructions with 95% confidence.

In the control group, sig. values in all three competences were > 0.05 , which means that H0 was accepted. Although the mean values were negative, indicating the increase in information and data literacy of the control group, there was no statistically significant difference between the two variables at the 5% level.

Table 8. Before and After The Intervention of Paired Samples Test

Paired Samples Test					
Criteria	N	Mean	S.D.	Std. Error Mean	Sig.(2-tailed)
TG – Before and After The Intervention					
Pair 1.1	37	-1.459	1.070	0.176	0.000
Pair 1.2	37	-1.892	0.875	0.144	0.000
Pair 1.3	37	-1.811	0.967	0.159	0.000
CG – Before and After The Intervention					
Pair 1.1	32	-0.125	0.421	0.074	0.103
Pair 1.2	32	-0.094	0.296	0.052	0.083
Pair 1.3	32	-0.219	0.659	0.117	0.070

Summary independent-samples t-test continued to be used to examine the competence difference after the intervention of the two groups (see Table 9).

Table 9. The difference in information and data literacy between TG and CG after THE intervention

Crit eria	Gro up	N	Mean	S.D.	Std. Error Mean	Mean Differe nce	Sig. (2-tailed)
1.1	TG	37	-1.495	1.070	0.176	-1.370	0.000
	CG	32	-0.125	0.421	0.074		
1.2	TG	37	-1.892	0.875	0.144	-1.798	0.000
	CG	32	-0.094	0.296	0.052		
1.3	TG	37	-1.811	0.967	0.159	-1.592	0.000
	CG	32	-0.219	0.659	0.117		

As sig values (2-tailed) were smaller than 5% with 0.000 in all competences, H_0 was rejected. This means there was a significant difference in the three competences between the treatment and control groups after intervention with 95% confidence. It could be concluded that students of the treatment group had higher levels of information and data literacy.

IV. DISCUSSION AND CONCLUSION

Findings showed that with instructions for intentional information search, students' performance in competences 1.1, 1.2, and 1.3 of the competence area of information and data literacy was better. This supports the possibility of lecturers helping students develop their digital competence via instructions in courses they are in charge of. The integration of digital competence into the curriculum is believed to be positive due to its relevance to courses [18], [39]. Students prefer the integration of digital competence content into their existing courses in the curriculum [40], rather than taking courses specializing in digital competence and want universities' assistance in their learning process [41]. Study results also confirmed previous research that students need lecturers' help with technological application in learning, otherwise their application without instructions would appear

to be less effective or even detrimental to the learning process [42]–[46].

This process needs to be expanded to other classes of the IT faculty as well as other faculties at HCMUTE to further support its effectiveness. Long-term, observational studies should therefore be conducted in the future to closely examine the effects of technological instructions and integration into courses to increase students' digital competence.

Professional demands of lecturers have required their ability to aid students' digital competence development. As the 2016 Horizon report [47] recommended, digital competence remains a challenge for higher education, and projects aimed at developing students' digital competence are essential to increase their learning motivation [9] in today's increasingly digitized educational environment.

REFERENCES

- [1] A. Ferrari, "DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe", 2013, doi: 10.2788/52966.
- [2] European Commission, "Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for LifeLong Learning", 2018, [Online]. Available: <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/record/2000004678898>.
- [3] S. Kluzer and L. Pujol Priego, DigComp into action - Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework. (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union. 10.2760/112945, 2018.
- [4] T. Yu, "Examining construct validity of the student online learning readiness (SOLR) instrument using confirmatory factor analysis", *Online Learning Journal*, vol. 22, no. 4, pp. 277–288, 2018, doi: 10.24059/olj.v22i4.1297.
- [5] M. Florence, S. Brandy, and F. Claudia, "Examining student perception of readiness for online learning: Importance and confidence", *Online Learn. J.*, vol. 24, no. 2, pp. 38–58, 2020, doi: 10.24059/olj.v24i2.2053.
- [6] H. J. Kim, A. J. Hong, and H. D. Song, "The relationships of family, perceived digital competence and attitude, and learning agility in sustainable student engagement in higher education", *Sustainability (Switzerland)*, vol. 10, no. 12, 2018, doi: 10.3390/su10124635.
- [7] A. A. Mosa, M. Naz'ri bin Mahrin, and R. Ibrahim, "Technological Aspects of E-Learning Readiness in Higher Education: A Review of the Literature", *Computer and Information Science*, vol. 9, no. 1, p. 113, 2016, doi: 10.5539/cis.v9n1p113.
- [8] E. López-Meneses, F. M. Sirignano, E. Vázquez-Cano, and J. M. Ramírez-Hurtado, "University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities", *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 36, no. 3, pp. 69–88, 2020, doi: 10.14742/AJET.5583.
- [9] N. Bergdahl, J. Nouri, and U. Fors, "Disengagement, engagement and digital skills in technology-enhanced learning", *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 2, pp. 957–983, 2020, doi: 10.1007/s10639-019-09998-w.
- [10] T. He, C. Zhu, and F. Questier, "Predicting digital informal learning: an empirical study among Chinese University students", *Asia Pacific Educ. Rev.*, vol. 19, no. 1, pp. 79–90, 2018, doi: 10.1007/s12564-018-9517-x.
- [11] A. Sánchez-Caballé, M. Gisbert-Cervera, and F. Esteve-Mon, "The digital competence of university students: a systematic literature review", *Aloma*, vol. 38, no. 1, pp. 63–74, 2020.
- [12] C. Iordache, I. Mariën, and D. Baelden, "Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models", *Ital. J. Sociol. Educ.*, vol. 9, no. 1, pp. 6–30, 2017, doi: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2.
- [13] L. Slavova and K. Garov, "Increasing the digital competences of students", *Mat. Informatics*, vol. 62, no. 1, pp. 42–51, 2019.

- [14] A.-L. Petersen, "Teachers' Perceptions of Principals' ICT Leadership", *Contemporary Educational Technology*, vol. 5, no. 4, 2014, doi: 10.30935/cedtech/6132.
- [15] M. Soby, "Digital competence - a password to a new interdisciplinary field", *Nord. J. Digit. Lit.*, 2015.
- [16] B. Newland and F. Handley, "Developing the digital literacies of academic staff: An institutional approach", *Research in Learning Technology*, vol. 24, 2016, doi: 10.3402/rlt.v24.31501.
- [17] F. M. Røkenes and R. J. Krumsvik, "Prepared to teach ESL with ICT? A study of digital competence in Norwegian teacher education", *Computers and Education*, vol. 97, pp. 1–20, 2016, doi: 10.1016/j.compedu.2016.02.014.
- [18] A. I. Starčić, M. Cotic, I. Solomonides, and M. Volk, "Engaging preservice primary and preprimary school teachers in digital storytelling for the teaching and learning of mathematics", *British Journal of Educational Technology*, vol. 47, no. 1, pp. 29–50, 2016, doi: 10.1111/bjet.12253.
- [19] A. Sánchez-Caballé, M. Gisbert-Cervera, and F. Esteve-Món, "Integrating digital competence in higher education curricula: An institutional analysis", *Educar*, vol. 57, no. 1, pp. 241–258, 2021, doi: 10.5565/REV/EDUCAR.1174.
- [20] F. Guzmán-Simón, E. García-Jiménez, and I. López-Cobo, "Undergraduate students' perspectives on digital competence and academic literacy in a Spanish University", *Comput. Human Behav.*, vol. 74, pp. 196–204, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2017.04.040.
- [21] M. F. Tretinjak and V. Anđelić, "Digital Competences for Teachers: Classroom Practice", 2016 39th Int. Conv. Inf. Commun. Technol. Electron. Microelectron. MIPRO 2016 - Proc., pp. 807–811, 2016, doi: 10.1109/MIPRO.2016.7522250.
- [22] H. J. Kim, A. J. Hong, and H. D. Song, "The roles of academic engagement and digital readiness in students' achievements in university e-learning environments", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s41239-019-0152-3.
- [23] C. Romero-García, O. Buzón-García, and P. de Paz-Lugo, "Improving future teachers' digital competence using active methodologies", *Sustain.*, vol. 12, no. 18, 2020, doi: 10.3390/SU12187798.
- [24] R. Romero-Tena, R. Barragán-Sánchez, C. Llorente-Cejudo, and A. Palacios-Rodríguez, "The challenge of initial training for early childhood teachers. A cross sectional study of their digital competences", *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 11, 2020, doi: 10.3390/su12114782.
- [25] A. Ferrari, "Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks", *Jt. Res. Cent. Eur. Comm.*, p. 91, 2012, doi: 10.2791/82116.
- [26] X. Jashari, B. Fetaji, A. Nussbaumer, and C. Gütl, "Assessing Digital Skills and Competencies for Different Groups and Devising a Conceptual Model to Support Teaching and Training", 2021, pp. 982–995.
- [27] S. Carretero, R. Vuorikari, and Y. Punie, "DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use", Publications Office of the European Union, p. 48, 2017, doi: 10.2760/38842.
- [28] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero, and L. Van Den Brande, "DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model", EU Commission JRC Technical Reports, pp. 1–40, 2016, doi: 10.2791/11517.
- [29] F. Siddiq, O. E. Hatlevik, R. V. Olsen, I. Thronsen, and R. Scherer, "Taking a future perspective by learning from the past - A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy", *Educational Research Review*, vol. 19, pp. 58–84, 2016, doi: 10.1016/j.edurev.2016.05.002.
- [30] UNESCO, "A Global Framework of Reference on Digital Literacy", *Information Paper*, vol. 51, no. 51, pp. 1–146, 2018.
- [31] J. Bartolomé, P. Garaizar, and X. Larrucea, *A Pragmatic Approach for Evaluating and Accrediting Digital Competence of Digital Profiles: A Case Study of Entrepreneurs and Remote Workers*, no. 0123456789, Springer Netherlands, 2021.
- [32] J. Bartolomé et al., "Developing a Digital Competence Assessment and Accreditation Platform for Digital Profiles", no. November, 2018, doi: 10.21125/inted.2018.0888.
- [33] J. Schacter, G. K. W. K. Chung, and A. Dorr, "Children's internet searching on complex problems: Performance and process analyses", *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, vol. 49, no. 9, pp. 840–849, 1998, doi: 10.1002/(sici)1097-4571(199807)49:9<840::aid-asi9>3.3.co;2-4.
- [34] R. Fidel, "A visit to the information mall: Web searching behavior of high school students", *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, vol. 50, no. 1, pp. 24–37, 1999, doi: 10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:1<24::AID-ASI5>3.0.CO;2-W.
- [35] S. Colaric and D. Jonassen, "Information Equals Knowledge, Searching Equals Learning, and Hyperlinking Is Good Instruction", *Comput. Sch.*, no. February 2015, pp. 37–41, 2001, doi: 10.1300/J025v17n03.
- [36] J. L. Howland, D. H. Jonassen, and R. M. Marra, *Meaningful Learning with Technology* Pearson New International Edition, 2014.
- [37] J. L. Howland, D. H. Jonassen, and R. M. Marra, *Meaningful learning with technology*. (4th ed.). Columbus, OH: Merrill/Prentice-Hall., 2012.
- [38] J. Tallman and M. Joyce, "What's new with the I-Search research/writing process? Paper presented at the", 2005.
- [39] J. A. English, "A Digital Literacy Initiative in Honors: Perceptions of Students and Instructors about Its Impact on Learning and Pedagogy", *J. Natl. Coll. Honor. Counc.*, vol. 17, no. 2, pp. 125–155, 2016.
- [40] M. Hall, I. Nix, and K. Baker, "Student experiences and perceptions of digital literacy skills development: Engaging learners by design?", *Electron. J. e-Learning*, vol. 11, no. 3, pp. 207–225, 2013.
- [41] T. Hallaq, "Evaluating Online Media Literacy in Higher Education: Validity and Reliability of the Digital Online Media Literacy Assessment (DOMLA)", *Journal of Media Literacy Education*, vol. 8, no. 1, pp. 62–84, 2016, [Online]. Available: www.jmle.org.
- [42] K. Aesaert, J. Voogt, E. Kuiper, and J. van Braak, "Accuracy and bias of ICT self-efficacy: An empirical study into students' over- and underestimation of their ICT competences", *Comput. Human Behav.*, vol. 75, pp. 92–102, 2017, doi: 10.1016/j.chb.2017.05.010.
- [43] N. Bergdahl, U. Fors, P. Hernwall, and O. Knutsson, "The use of learning technologies and student engagement in learning activities", *Nord. J. Digit. Lit.*, vol. 13, no. 2, pp. 113–130, 2018, doi: 10.18261/ISSN.1891-943X-2018-02-04.
- [44] O. E. Hatlevik, G. B. Guomundsdóttir, and M. Loi, "Digital diversity among upper secondary students: A multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence", *Comput. Educ.*, vol. 81, pp. 345–353, 2015, doi: 10.1016/j.compedu.2014.10.019.
- [45] F. Goldhammer, G. Gniewosz, and J. Zylka, "ICT Engagement in Learning Environments", pp. 331–351, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-45357-6_13.
- [46] L. Hietajarvi, K. Salmela-Aro, H. Tuominen, K. Hakkarainen, and K. Lonka, "Beyond screen time: Multidimensionality of socio-digital participation and relations to academic well-being in three educational phases", *Comput. Human Behav.*, vol. 93, no. June 2018, pp. 13–24, 2019, doi: 10.1016/j.chb.2018.11.049.
- [47] L. Johnson, S. Adams Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, and C. Hall, *Horizon Report - 2016 Higher Education Edition*, 2016.

JOURNAL OF EDUCATIONAL SCIENCE - MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING

TẠP CHÍ GIÁO DỤC

TẠP CHÍ LÝ LUẬN - KHOA HỌC GIÁO DỤC • BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Số **510**

(Kì 2 - 9/2021)



ISSN 2354-0753

PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC: MỘT SỐ NGHIÊN CỨU VÀ NHẬN ĐỊNH BAN ĐẦU

Mai Anh Thơ[†],
Ngô Anh Tuấn

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh
+Tác giả liên hệ • Email: thoma@hcmute.edu.vn

Article history

Received: 08/8/2021
Accepted: 25/8/2021
Published: 20/9/2021

Keywords

Digital transformation,
digital competence, digital
competence development,
higher education, students

ABSTRACT

The world is in the era of digital transformation - the process of change associated with the adoption of digital technologies in all aspects of our life. Developing digital competence for citizens is a major concern for government when it comes to digital transformation. Then, what is digital competence and why is it important for university students? This article presents a literature review on developing digital competence for university students, and make initial identification about digital competence needed for higher education in Vietnam. These suggestions are advantageous for Vietnamese higher education institutions in the progress of student digital competence development.

1. Mở đầu

Trong xã hội thông tin và tri thức, nơi công nghệ phát triển nhanh chóng và thâm nhập sâu rộng vào cuộc sống của chúng ta, các cuộc thảo luận về năng lực số (NLS) đã trở thành chủ đề nóng hiện nay. Hơn nữa, sự xuất hiện của Coronavirus (Covid-19) và tác động to lớn của nó đối với ngành Giáo dục đã đưa mối quan tâm về NLS lên một tầm cao mới. Do sự bùng phát của đại dịch Covid-19; các hoạt động giảng dạy truyền thống thường xuyên đã buộc phải dừng lại. Nhiều cơ sở giáo dục đang thay đổi phương pháp giảng dạy, nỗ lực tìm cách cung cấp một môi trường giáo dục thuận tiện, an toàn và linh hoạt hơn cho người học (Schleicher, 2020). Điều này càng thu hút sự chú ý của xã hội đến nhu cầu về NLS (Iansiti & Richards, 2020), năng lực quan trọng để có thể triển khai thành công các giải pháp học tập số. Tại Việt Nam, mặc dù NLS đã bắt đầu được đề cập ở tầm vĩ mô, thể hiện trong “Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” (Thủ tướng Chính phủ, 2020), song các nghiên cứu về NLS vẫn còn rất hạn chế.

Chính vì vậy, nghiên cứu tổng quan này được thực hiện nhằm làm sáng tỏ các vấn đề cơ bản về NLS, đối sánh các nội dung với thực tiễn của Việt Nam, từ đó đưa ra những nhận định ban đầu về việc phát triển NLS cho sinh viên (SV) đại học. Các nhận định này là sự gợi mở cho các cơ sở giáo dục đại học Việt Nam trong lựa chọn các bước đi nhằm phát triển NLS cho SV.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Khái niệm “năng lực số”

Khái niệm “NLS” được Gilster đề cập lần đầu tiên vào năm 1997, đó là khả năng hiểu và sử dụng thông tin dưới nhiều định dạng khác nhau từ nhiều nguồn khác nhau, được hiển thị qua máy tính (Gilster, 1997). Sau đó, khái niệm này được nhiều tác giả quan tâm và đưa ra các định nghĩa khác nhau tùy thuộc phương pháp tiếp cận.

- Từ tiếp cận nghiên cứu học thuật tại các cơ sở giáo dục, khái niệm “NLS” được các nhóm tác giả đưa ra như: Cazco et al. (2016) cho rằng, NLS là giá trị, niềm tin, kiến thức, khả năng và thái độ sử dụng công nghệ một cách thích hợp, bao gồm máy tính cũng như nhiều phần mềm khác nhau và mạng Internet, cho phép nghiên cứu, truy cập, tổ chức và sử dụng thông tin để hình thành kiến thức. Tang và Chaw (2016) định nghĩa NLS là nhận thức, thái độ và khả năng của mỗi cá nhân sử dụng hợp lý các công cụ và cơ sở vật chất kỹ thuật số để xác định, truy cập, quản lý, kết hợp, đánh giá, phân tích và tổng hợp tài nguyên số, xây dựng kiến thức mới, tạo biểu thị truyền thông và giao tiếp với người khác, trong các tình huống đời sống cụ thể, nhằm thực hiện hành động xã hội mang tính xây dựng và để phản tư về quá trình này. Chan et al. (2017) thì định nghĩa ngắn gọn rằng, NLS là khả năng hiểu và sử dụng thông tin dưới nhiều định dạng với trọng tâm là tư duy phản biện chứ không phải kỹ năng công nghệ. Trong khi đó, Roche (2017) nhắc đến trình độ số then chốt để nói về NLS, song nhấn mạnh “khả năng truy cập, đánh giá phản biện, sử dụng và tạo lập thông tin thông qua phương tiện số trong việc kết nối với người khác và cộng đồng”.

- Từ tiếp cận nghiên cứu các văn bản chính sách, khái niệm NLS được các nhóm tác giả đưa ra như: Ferrari và Yves Punie (2013) định nghĩa, NLS là tập hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ, chiến lược và nhận thức cần có khi sử dụng các phương tiện kỹ thuật số và công nghệ thông tin để thực hiện nhiệm vụ, giải quyết vấn đề, giao tiếp, quản lý thông tin, cộng tác, tạo lập, chia sẻ nội dung và hình thành kiến thức một cách hiệu quả, có chọn lọc, đầy đủ, linh hoạt, sáng tạo, có đạo đức và hợp lý để học tập, làm việc, giải trí, và tham gia vào xã hội. Định nghĩa này sau đó được Ủy ban châu Âu chọn để đưa ra định nghĩa chính thức trong khung NLS DigComp cho công dân châu Âu. Morellato (2014) cho rằng, NLS là sự thích ứng linh hoạt trong một thế giới liên tục thay đổi và có tính kết nối cao. Dựa trên báo cáo của Ủy ban châu Âu, Mattila (2015), Moncada Linares và Díaz Romero (2016) cũng xem NLS là năng lực chủ chốt giúp lĩnh hội những năng lực thiết yếu khác như ngôn ngữ, toán học, học cách học và nhận thức văn hóa, từ đó định nghĩa khái quát khái niệm này là việc sử dụng công nghệ thông tin tự tin, có chọn lọc và sáng tạo để đạt được mục tiêu công việc.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về NLS vẫn còn rất hạn chế, hiện có 2 nghiên cứu đề cập đến khái niệm này. Nghiên cứu thứ nhất của Nguyễn Tấn Đạt và Pascal Marquet (2018) dựa trên khái niệm NLS của Liên minh châu Âu, mô tả NLS là *"khả năng sử dụng vững vàng và có ý thức các công cụ của xã hội thông tin trong công việc, giải trí và giao tiếp. Điều kiện tiên quyết là khả năng làm chủ các phương tiện công nghệ thông tin và truyền thông: sử dụng máy tính để tìm thấy, đánh giá, lưu trữ, tạo lập, giới thiệu và trao đổi thông tin, cũng như để giao tiếp và tham gia các mạng lưới hợp tác thông qua Internet"*. Nghiên cứu thứ hai của Trần Đức Hòa và Đỗ Văn Hùng (2021), sử dụng khái niệm NLS của UNESCO, định nghĩa NLS là khả năng truy cập, quản trị, thấu hiểu, kết hợp, giao tiếp, đánh giá và sáng tạo thông tin một cách an toàn và phù hợp thông qua công nghệ số để phục vụ cho thị trường lao động phổ thông, các công việc cao cấp và khởi nghiệp kinh doanh (UNESCO, 2018).

Như vậy, có thể thấy, khái niệm "NLS" được nhiều tác giả ở khắp các quốc gia, châu lục quan tâm, phản ánh tầm quan trọng của NLS. Mặc dù khái niệm này được diễn đạt bằng nhiều cách khác nhau dưới các góc nhìn khác nhau, nhưng tựu trung lại có sự tương đồng lớn trong nội hàm khái niệm NLS giữa các nhà nghiên cứu. Mỗi nghiên cứu quan tâm đến một hoặc một số khía cạnh khác nhau của NLS. Sự đa dạng trong cách phát biểu khái niệm đã dẫn đến sự đa dạng trong các khung NLS.

2.2. Vai trò của năng lực số đối với sinh viên đại học

Trên thế giới, Sánchez và các cộng sự tổng hợp 126 công trình nghiên cứu về NLS của SV đại học đã khẳng định NLS là yêu cầu cấp thiết của SV trong thế kỉ 21 (Sánchez-Caballé et al., 2020). Blayone (2018) phân tích 76 công trình nghiên cứu, trong đó có 25 công bố từ năm 2015 đến năm 2017, đã định vị NLS là yếu tố quan trọng hàng đầu để chuẩn bị sẵn sàng cho học tập số.

Hai nghiên cứu của nhóm tác giả tại đại học New South Wales, Australia cho thấy: trong số 58 năng lực được cho là cần thiết trong học tập số, có 22 năng lực liên quan đến việc sử dụng công nghệ, tức NLS (Parkes et al., 2013, 2015). Nghiên cứu về mức độ vận dụng năng lực trong môi trường học tập số tại đại học Najran, Saudi Arabi (Rawda Ahmed Omer, 2016) cũng đã khẳng định NLS có mức độ quan trọng nhất.

Các nghiên cứu gần đây của Yu (2018), Florence và cộng sự (2020) đều khẳng định: NLS là yếu tố quan trọng hàng đầu đối với việc duy trì học tập, cũng như kết quả học tập đầu ra của SV trong môi trường học tập số. Sở hữu NLS tốt giúp SV có khả năng diễn giải và hiểu biết về học tập trực tuyến cao hơn (Mosa et al., 2016), giúp họ tiến bộ trong học tập, trong cuộc sống cá nhân và nghề nghiệp và thực hành tốt hơn trong giáo dục trực tuyến (López-Meneses et al., 2020). Không chỉ vậy, NLS được xem là điều kiện tiên quyết để có thể học tập và làm việc trong môi trường giáo dục mở và toàn cầu hiện nay, là yếu tố sống còn để đạt đến thành công trong học tập, nghiên cứu và phát triển sự nghiệp trong tương lai (Killen, 2018).

NLS cũng được thừa nhận là một trong các năng lực cốt lõi quan trọng để học tập suốt đời và là năng lực thiết yếu để phát triển các năng lực còn lại (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, 2013; European Commission, 2018).

Tại Việt Nam, Nguyễn Tấn Đạt và Pascal Marquet (2018) khẳng định: đối với SV, khả năng làm chủ các phương tiện công nghệ thông tin và truyền thông là một điều kiện cần thiết để hình thành nên NLS và vai trò của năng lực này là không thể bàn cãi đối với nền giáo dục đại học thế kỉ XXI.

Nghiên cứu của Trần Đức Hòa và Đỗ Văn Hùng (2021) khẳng định: với sự phổ biến của các phương tiện và dữ liệu số, việc phát triển kỹ năng và kiến thức của người học về NLS là điều tối quan trọng để nâng cao năng lực cạnh tranh và khả năng tìm kiếm việc làm.

Như vậy, thông qua nhận định của các tác giả quốc tế và trong nước, có thể thấy NLS có vai trò cần thiết và cấp thiết đối với SV đại học toàn cầu. Do đó, phát triển NLS cho SV đại học là hướng nghiên cứu cần được các nhà khoa học tiếp tục khám phá, đặc biệt là tại Việt Nam, khi chủ đề nghiên cứu này có rất ít công bố tính đến thời điểm hiện nay.

2.3. Các thành tố của năng lực số

Trên thế giới, Sánchez-Caballé et al. (2020) đã tổng hợp các thành tố của NLS từ 126 công trình nghiên cứu về NLS cho SV trong không gian giáo dục đại học và đưa ra các nhóm thành tố cơ bản của NLS bao gồm:

(1) *Năng lực thông tin* liên quan đến thông tin và khả năng tìm kiếm, đánh giá, lưu trữ và hiểu biết về thông tin (Cardoso & Oliveira, 2015; Peña-López, 2010);

(2) *Năng lực giao tiếp* trên mạng thông qua các công cụ kỹ thuật số với các thành viên khác trên nền tảng trực tuyến và khả năng cộng tác và kết nối (Son et al., 2017);

(3) *Năng lực tạo nội dung số* với nhiều định dạng khác nhau (Morellato, 2014);

(4) *Năng lực công nghệ*, đề cập đến quyền truy cập các công cụ kỹ thuật số và kiến thức kỹ thuật cần thiết để sử dụng chúng (Loureiro et al., 2012);

(5) *Năng lực giải quyết vấn đề* (Morellato, 2014);

(6) Các vấn đề đạo đức của SV khi sử dụng công nghệ trong cuộc sống hàng ngày (Iordache et al., 2017; Senkbeil & Ihme, 2017). Tác giả cũng chỉ ra rằng, các thành tố NLS đến từ các công trình nghiên cứu này rất tương đồng với các thành tố NLS trong khung NLS của châu Âu - khung DigComp (Enochsson, 2019).

Tại Việt Nam, Nguyễn Tấn Đạt và Pascal Marquet (2019) nhận định: mặc dù hiện nay trên thế giới đã có khá nhiều mô hình cho phép đo lường, đánh giá NLS và các năng lực khác liên quan, nhưng chưa hoàn toàn tương thích với điều kiện trong nước. Nhóm tác giả thông qua nghiên cứu của mình đã phác thảo ra một mô hình ứng dụng ban đầu với 3 nhân tố (Định vị thông tin, Thủ đắc thông tin, Hiệu dụng thông tin), 8 thành tố (Xác định nhu cầu thông tin khi gặp vấn đề cần giải quyết; Xác định phạm vi và tính phù hợp của nguồn thông tin; Chọn phương pháp và công cụ tìm kiếm thông tin thích hợp; Đánh giá, chọn lọc các thông tin tìm kiếm được; Tổ chức, quản lý các thông tin thu thập được một cách khoa học; Sử dụng hiệu quả các thông tin đã tìm thấy, sắp xếp và lưu trữ; Sử dụng các công cụ trên máy tính để làm việc nhóm; Soạn thảo tài liệu, trình bày ý tưởng dưới dạng nói hay viết) để mô tả và đánh giá NLS của SV Việt Nam. Tuy vậy, nhóm tác giả cũng chỉ ra những hạn chế của mô hình do phạm vi khảo sát còn giới hạn, cỡ mẫu còn nhỏ, nên tính ổn định của mô hình chưa cao. Hơn nữa, nhiều thành tố liên quan đến các năng lực thông tin hay năng lực công nghệ số nâng cao còn chưa có chỗ đứng trong mô hình.

Nghiên cứu của Trần Đức Hòa và Đỗ Văn Hùng (2021) đề xuất một khung NLS dành cho SV Việt Nam với 07 thành tố NLS (Vận hành thiết bị và phần mềm, Năng lực thông tin và dữ liệu, Giao tiếp và hợp tác trong môi trường số, Sáng tạo nội dung số, An ninh và an toàn trên không gian mạng, Học tập và phát triển kỹ năng số, NLS liên quan đến nghề nghiệp) với những biểu hiện năng lực cụ thể.

Như vậy, tổng kết các công trình nghiên cứu trong nước và quốc tế cho thấy, tùy theo mỗi quan tâm và bối cảnh nghiên cứu mà các tác giả xác định các thành tố NLS khác nhau. Việc xác định các thành tố của NLS nhằm mục đích hình thành một khung NLS phù hợp với bối cảnh đặc thù mà khung NLS đó được áp dụng, là nhu cầu tất yếu mà các tổ chức, các quốc gia trên thế giới đều đã, đang và sẽ phải quan tâm trong bối cảnh chuyển đổi số và nhu cầu về nguồn nhân lực số. Các thành tố đến từ các nghiên cứu trên hầu hết đều thấy xuất hiện trong các khung NLS được các nhóm chuyên gia lựa chọn, phân tích, đánh giá và tổng hợp kỹ lưỡng như khung DigComp của châu Âu, khung tham chiếu toàn cầu DLGF của UNESCO.

2.4. Khung năng lực số

Khung DigComp 2.1 là một trong những khung NLS được cập nhật và toàn diện nhất tại châu Âu, là phiên bản cải tiến của khung DigComp 2.0 (Vuorikari et al., 2016) và khung DigComp (Ferrari, 2013). Cấu trúc NLS mà khung DigComp xây dựng gồm các thành tố: (1) Năng lực thông tin và dữ liệu (Information and data literacy); (2) Giao tiếp

và cộng tác (Communication and collaboration); (3) Sáng tạo nội dung số (Digital content creation); (4) An toàn (Safety); (5) Giải quyết vấn đề (Problem solving). Mỗi thành tố này được biểu hiện bởi các chỉ số đề cập đến các lĩnh vực học tập thiết yếu để giúp công dân thích ứng với cuộc sống trong thế kỉ 21 (Enochsson, 2019). Khung DigComp 2.1 là một khung NLS rõ ràng để hình thành các mức độ thành thạo, có hướng dẫn sử dụng và chia sẻ các thực tiễn sinh động từ các nhà trường trong tài liệu “DigComp in action” của (Kluzer & Pujol Priego, 2018), được UNESCO chọn làm khung NLS nền tảng để phát triển khung tham chiếu toàn cầu (UNESCO, 2018).

Năm 2018, UNESCO đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm để đánh giá 47 khung NLS của các quốc gia đa dạng về mặt kinh tế tại các châu lục, đối sánh các khung này với khung DigComp và kết luận rằng tất cả các năng lực được mô tả trong 47 khung NLS này đều có thể được ánh xạ tới khung DigComp (Jashari et al., 2021). Từ đó, UNESCO thống nhất bổ sung vào khung DigComp một số năng lực (xem bảng) để xây dựng nên khung tham chiếu toàn cầu DLGF (UNESCO, 2018). Tuy vậy, hiện chưa tìm thấy tài liệu nào chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn sử dụng khung DLGF.

Khung NLS hiện nay của Việt Nam là Bộ chuẩn kĩ năng sử dụng công nghệ thông tin, áp dụng cho tất cả các cơ quan, tổ chức, cá nhân tham gia trực tiếp hoặc có liên quan đến hoạt động đánh giá kĩ năng sử dụng công nghệ thông tin trong cả nước đã được phổ biến rộng rãi. Bộ chuẩn này được đưa ra dựa trên 3 khung đánh giá được phát triển bởi các tổ chức thương mại là khung ICDL (International Computer Driving Licence), IC³ (Certipoint Internet and Computing Core Certification) và chuẩn NLS của Microsoft, Digital Literacy Standard Curriculum. Khung bao gồm hai bậc trình độ: Bậc cơ bản gồm 06 module được mã hóa từ IU01 đến IU06, bậc nâng cao gồm 09 module được mã hóa từ IU07 đến IU15 (Bộ Thông tin và Truyền thông, 2014).

Bảng. Các năng lực thành phần và chỉ số do UNESCO đề nghị bổ sung

Thành tố NLS	Biểu hiện/Chỉ số
0. Vận hành thiết bị và phần mềm	0.1 Vận hành thiết bị số 0.2 Vận hành phần mềm trên thiết bị số
5. Giải quyết vấn đề	5.1 Tư duy tính toán
6. Năng lực liên quan đến nghề nghiệp	6.1 Vận hành các công nghệ số đặc thù 6.2 Hiểu, phân tích và đánh giá dữ liệu, thông tin và nội dung số đặc thù cho công việc

Nguyễn Tấn Đạt và Pascal Marquet (2018) khẳng định: tất cả các nội dung mô tả trong khung này đều chỉ dừng lại ở những tác vụ kĩ thuật thuần túy, chưa thể hiện được tính chất tích hợp trong các năng lực tổng quát phục vụ các mục tiêu học tập, nhận thức hay tương tác với môi trường giáo dục và xã hội xung quanh. Nghiên cứu khẳng định, đã đến lúc Việt Nam cần thay đổi cách tiếp cận về chuẩn kĩ năng sử dụng công nghệ thông tin theo hướng chọn điểm xuất phát từ nhu cầu thực tiễn của xã hội, xác định những năng lực then chốt của người học và người lao động đối với việc sử dụng công nghệ số, từ đó xây dựng một bộ khung tham chiếu các tiêu chuẩn về các “kĩ năng cứng” và “kĩ năng mềm” cần thiết, giúp hình thành nên các NLS. Nhận định này cũng tương đồng với nhóm tác giả Bartolomé et al. (2018, 2021) khi chỉ ra sự không phù hợp của các khung mà Việt Nam đang sử dụng là khung ICDL, IC³ và Microsoft Digital Literacy Standard Curriculum. Các khung này chỉ tập trung mô tả sự thực hành từ cấp độ cơ bản đến trung cấp, chưa thể hiện được các hoạt động phức tạp về mặt nhận thức của NLS.

Tóm lại, thông qua việc tìm hiểu các khung NLS của thế giới và của Việt Nam cho thấy: (1) Nhìn chung, các khung NLS hiện nay trên thế giới đều có những đặc điểm giống nhau là đã vượt ra khỏi phạm vi các kĩ năng công nghệ, hướng đến các kĩ năng nhận thức và kĩ năng xã hội của NLS. Do sự phát triển liên tục của các công nghệ số và phương tiện truyền thông, các khung NLS cần được thiết kế sao cho có thể phát triển và cập nhật thường xuyên. Các khung NLS có xu hướng chuyển sang các hệ thống phân cấp, theo mức độ năng lực (kiến thức, kĩ năng, thái độ) từ cơ bản đến chuyên gia, linh hoạt để phù hợp với từng đối tượng cụ thể; (2) Khung NLS DigComp phiên bản 2.1 của châu Âu là khung tham khảo được cập nhật và toàn diện nhất hiện nay với đầy đủ tài liệu hướng dẫn và tài liệu chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn; (3) Việt Nam chưa từng xây dựng một khung NLS riêng nhưng trên thực tế đã áp dụng cả 3 khung NLS phát triển bởi các doanh nghiệp là: khung ICDL, IC³, và chuẩn NLS của Microsoft. Các khung

NLS này được các nghiên cứu đánh giá là lỗi thời, không còn phù hợp với bối cảnh chuyển đổi số và yêu cầu mới về NLS của thị trường lao động hiện nay.

2.5. Một số nhận định và vấn đề đặt ra về phát triển năng lực số cho sinh viên đại học tại Việt Nam

Từ việc phân tích các nghiên cứu trong và ngoài nước về NLS, chúng tôi đưa ra các nhận định sau:

Thứ nhất, NLS có vai trò cần thiết và cấp thiết đối với SV đại học toàn cầu, do vậy, các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam cần nhanh chóng xây dựng các giải pháp để phát triển NLS cho SV.

Thứ hai, để có thể phát triển NLS cho SV, việc xác định nội hàm khái niệm và cấu trúc của khung NLS là vô cùng quan trọng và cấp bách, vì đây là “kim chỉ nam” cho các bước đi tiếp theo để phát triển NLS. Cấu trúc NLS của khung DigComp mang tính khái quát cao, đáp ứng kịp thời các yêu cầu hiện nay về NLS. Cấu trúc này cũng đảm bảo tính linh hoạt, cho phép điều chỉnh, bổ sung, cập nhật các năng lực thành phần cho phù hợp với sự phát triển của công nghệ và môi trường học tập của SV.

Thứ ba, hiện tại Việt Nam đang sử dụng các khung NLS tương đối lạc hậu, không còn phù hợp để phát triển NLS cho công dân nói chung và cho SV đại học nói riêng trong bối cảnh mới. Do đó, Việt Nam cần nhanh chóng cập nhật khung NLS mới. Các khung NLS được đề xuất từ các nghiên cứu của Việt Nam hiện chỉ mới dừng lại ở bước tham khảo các khung NLS của thế giới và đưa ra các thành tố NLS, mà chưa có các giải pháp cụ thể và tài liệu hướng dẫn sử dụng để phát triển NLS cho SV.

Thứ tư, khung NLS DigComp phiên bản 2.1 của châu Âu hiện là khung tham chiếu được UNESCO công nhận là cập nhật và toàn diện nhất hiện nay, đã có hệ thống các tài liệu hướng dẫn cụ thể, đồng thời cũng đã được rất nhiều cơ sở giáo dục đại học không chỉ tại châu Âu sử dụng để thiết kế các bộ công cụ đánh giá NLS cho SV và công bố các kết quả. Điều này là vô cùng thuận lợi để có thể tham khảo, đối sánh và vận dụng phù hợp với bối cảnh và tình hình thực tiễn giáo dục đại học tại Việt Nam. Khung DLGF của UNESCO mặc dù có bổ sung thêm một số nhóm năng lực chuyên biệt, nhưng hiện chưa tìm thấy các tài liệu hướng dẫn chi tiết cách sử dụng, cũng như các công bố thực tiễn sử dụng.

Thứ năm, kinh nghiệm từ các công bố quốc tế cho thấy, trong khi chờ đợi các giải pháp định hướng từ cấp quốc gia, từ các Bộ, ngành chủ quản, các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam nên và hoàn toàn có thể chủ động tham chiếu, vận dụng các kinh nghiệm đi trước để xây dựng giải pháp phát triển NLS cho các bên liên quan, từ đó có thêm các thực tiễn sinh động, góp phần vào việc xây dựng chính sách NLS thiết thực cho giáo dục nước nhà. Điều này có nghĩa là các nghiên cứu đến từ các cơ sở giáo dục đại học, nơi mà điều kiện triển khai dường như khả thi hơn các bậc học khác là rất ý nghĩa đối với hành trình phát triển NLS cho SV đại học nói riêng và người học nói chung.

3. Kết luận

Nghiên cứu tổng quan trên đây giúp gợi mở và định hướng các bước đi cần thiết cho các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam trong tiến trình xây dựng và đề xuất những giải pháp cụ thể nhằm phát triển NLS cho SV. Việc kế thừa hệ thống tài liệu hướng dẫn bài bản cùng thực tiễn sinh động về phát triển NLS cho SV dựa trên khung DigComp từ các cơ sở giáo dục đại học trên thế giới sẽ giúp Việt Nam tiết kiệm được thời gian và đi nhanh hơn trong lĩnh vực phát triển NLS. Việt Nam nên tập trung xây dựng các giải pháp phát triển NLS phù hợp với bối cảnh và tình hình thực tiễn giáo dục đại học. Đây là việc làm rất quan trọng để có thể giúp SV đáp ứng kịp thời các yêu cầu mới về học tập trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Ala-Mutka, K. (2011). Mapping digital competence: towards a conceptual understanding. In *Institute for Prospective Technological Studies*, 60.
- Bartolomé, J., Garaizar, P., & Larrucea, X. (2021). A Pragmatic Approach for Evaluating and Accrediting Digital Competence of Digital Profiles: A Case Study of Entrepreneurs and Remote Workers. In *Technology, Knowledge and Learning* (Issue 0123456789). Springer Netherlands.
- Bartolomé, J., Soria, I. M. De, Jakobson, M., Ruseva, G., Koutoudis, P., Merrigan, D., & Vaquero, M. (2018). *Developing a Digital Competence Assessment and Accreditation Platform for Digital Profiles*.

- Blayone, T. (2018). Reexamining digital-learning readiness in higher education: Positioning digital competencies as key factors and a profile application as a readiness tool. *International Journal on E-Learning: Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 17(4), 425-451.
- Bộ Thông tin và Truyền thông. (2014). *Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT ngày 11/3/2014 quy định chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin*.
- Cardoso, P., & Oliveira, N. R. (2015). Scholars' use of digital tools: open scholarship and digital literacy. *INTED2015 Proceedings*, 5756-5763. <http://library.iated.org/view/CARDOSO2015SCH>
- Cazco, G. H. O., González, M. C., Abad, F. M., Altamirano, J. E. D., & Mazón, M. E. S. (2016). Determining factors in acceptance of ICT by the University faculty in their teaching practice. In *ACM International Conference Proceeding Series*, 139-146.
- Chan, B. S. K., Churchill, D., & Chiu, T. K. F. (2017). Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach. In *Journal of International Education Research (JIER)*, 13(1), 1-16.
- Enochsson, A.-B. (2019). *Teenage pupils' searching for information on the Internet*. Proceedings of ISIC, The Information Behaviour Conference, Krakow, Poland, 9-11 October: Part 2. *Information Research*, 24(1), March, 2019. <http://informationr.net/ir/24-1/isic2018/isic1822.html>
- European Commission. (2018). *Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for LifeLong Learning*. <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/record/2000004678898>
- Ferrari, Anusca (2012). *Digital competence in practice*.
- Ferrari, Anusca, & Yves Punie, B. N. B. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. <https://doi.org/10.2788/52966>
- Ferrari, Anusca (2013). Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. *Joint Research Centre of the European Commission*, 91. <https://doi.org/10.2791/82116>
- Florence, M., Brandy, S., & Claudia, F. (2020). Examining student perception of readiness for online learning: Importance and confidence. *Online Learning Journal*, 24(2), 38-58.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley.
- Iansiti, M., & Richards, G. (2020). *Coronavirus is widening the corporate digital divide*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2020/03/coronavirus-is-widening-the-corporate-digital-divide>
- Iordache, C., Mariën, I., & Baelden, D. (2017). Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models. *Italian Journal of Sociology of Education*, 9(1), 6-30.
- Jashari, X., Fetaji, B., Nussbaumer, A., & Gütl, C. (2021). *Assessing Digital Skills and Competencies for Different Groups and Devising a Conceptual Model to Support Teaching and Training*, 982-995.
- Killen, C. (2018). Collaboration and coaching: powerful strategies for developing digital capabilities. In *Digital Literacy Unpacked*. Facet Publishing.
- Kluzer, S., & Pujol Priego, L. (2018). DigComp into action - Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework. In *European Commission*. (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/112945>
- López-Meneses, E., Sirignano, F. M., Vázquez-Cano, E., & Ramírez-Hurtado, J. M. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69-88.
- Loureiro, A., Messias, I., & Barbas, M. (2012). Embracing Web 2.0 & 3.0 Tools to Support Lifelong Learning - Let Learners Connect. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 532-537.
- Mattila, A. (2015). The future educator skills in the digitization era: Effects of technological development on higher education. In *Proceedings - 2015 5th International Conference on e-Learning, ECONF 2015*.
- Moncada Linares, S., & Diaz Romero, C. (2016). In *Interdisciplinary Journal of e-Skills and Lifelong Learning*, 12, 57-93. Retrieved from <http://www.ijello.org/Volume12/IJELLv12p057-093Moncada2161.pdf>
- Morellato, M. (2014). Digital Competence in Tourism Education: Cooperative-experiential Learning. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 14(2), 184-209. <https://doi.org/10.1080/15313220.2014.907959>

- Mosa, A. A., Naz'ri bin Mahrin, M., & Ibrahim, R. (2016). Technological Aspects of E-Learning Readiness in Higher Education: A Review of the Literature. In *Computer and Information Science*.
- Nguyễn Tấn Đạt, Pascal Marquet (2018). Năng lực công nghệ số đáp ứng nhu cầu xã hội: các mô hình quốc tế và hướng tiếp cận ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học xã hội Thành phố Hồ Chí Minh*, 295(5), 24-38.
- Nguyễn Tấn Đạt, Pascal Marquet (2019). Năng lực công nghệ số của sinh viên đáp ứng nhu cầu xã hội: Nghiên cứu mô hình ứng dụng sơ khởi tại Việt Nam. *Tạp chí Khoa học xã hội Thành phố Hồ Chí Minh*, 244(12), 23-39.
- Parkes, M., Reading, C., & Stein, S. (2013). The competencies required for effective performance in a university e-learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 771-791.
- Parkes, M., Stein, S., & Reading, C. (2015). Student preparedness for university e-learning environments. *Internet and Higher Education*, 25, 1-10.
- Peña-López, I. (2010). From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education. In *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 7(1), 21-32, ISSN 1698-580x.
- Rawda Ahmed Omer, S. G. A. (2016). E-Learning Competencies Practice Level among Faculty Members at Najran University. In *Saudi Journal of Education Technology Research Journal*, 2(1).
- Roche, T. (2017). Assessing the role of digital literacy in English for academic purposes university pathway programs. *Journal of Academic Language and Learning*, 11(1), 71-87. ISSN 1835-5196.
- Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma*, 38(1), 63-74.
- Schleicher, A. (2020). *The impact of COVID-19 on education: Insights from education at a glance 2020*. OECD Journal: Economic Studies, <http://dx.doi.org/10.1787/eag-data-en>.
- Senkbeil, M., & Ihme, J. M. (2017). Motivational factors predicting ICT literacy: First evidence on the structure of an ICT motivation inventory. In *Computers and Education*, 108, 145-158.
- Son, J. B., Park, S. S., & Park, M. (2017). Digital literacy of language learners in two different contexts. *JALT CALL Journal*, 13(2), 77-96.
- Tang, C. M., & Chaw, L. Y. (2016). Digital literacy: A prerequisite for effective learning in a blended learning environment? *Electronic Journal of E-Learning*, 14(1), 54-65.
- Thủ tướng Chính phủ (2020). *Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030"*.
- Trần Đức Hòa, Đỗ Văn Hùng (2021). *Khung năng lực số cho sinh viên Việt Nam trong bối cảnh chuyển đổi số*.
- UNESCO (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy. In *Information Paper*, 51(51), 1-146.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van Den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*.
- Yu, T. (2018). Examining construct validity of the student online learning readiness (SOLR) instrument using confirmatory factor analysis. In *Online Learning Journal*, 22(4), 277-288.

ISSN 2615 - 9740

Journal of

TECHNICAL EDUCATION SCIENCE

HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION

No.66 (10/2021)

HCMUTE-JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION SCIENCE ★ HCMUTE-JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION SCIENCE ★ HCMUTE-JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION SCIENCE
HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION ★ HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND EDUCATION

KHUNG NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC: TỪ CÁC CÔNG BỐ GỢI MỞ HƯỚNG TIẾP CẬN CHO VIỆT NAM

DIGITAL COMPETENCE FRAMEWORK FOR HIGHER EDUCATION STUDENTS: SUGGESTING APPROACH DERIVED FROM RELEVANT PUBLICATIONS TO VIETNAMESE INSTITUTIONS

Mai Anh Tho¹, Huỳnh Ngọc Thanh², Ngô Anh Tuấn¹

¹Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM, Việt Nam

²Trường Cán bộ quản lý giáo dục TP.HCM, Việt Nam

Ngày toà soạn nhận bài 15/4/2021, ngày phản biện đánh giá 11/5/2021, ngày chấp nhận đăng 21/6/2021

TÓM TẮT

Ngày nay, năng lực số (NLS) là một trong tám năng lực cốt lõi quan trọng để học tập suốt đời. Sinh viên (SV) đại học, trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục, nhất thiết phải sở hữu NLS để có thể học tập và làm việc trong môi trường giáo dục mở và toàn cầu hiện nay. Để phát triển NLS cho SV, bước đi đầu tiên quan trọng, tốn nhiều thời gian và công sức nhất, chính là xác định được nội hàm khái niệm và bộ khung NLS phù hợp. Với những quốc gia tiên hành chuyển đổi số giai đoạn sau như Việt Nam, việc kế thừa các thành tựu của các quốc gia đi trước là lựa chọn tối ưu và thông minh. Bằng phương pháp nghiên cứu lý luận, bài viết tổng hợp các khái niệm và cấu trúc của NLS trong không gian giáo dục đại học từ các công bố, làm căn cứ để gợi mở hướng tiếp cận trong lựa chọn khung NLS phù hợp nhằm phát triển NLS cho SV đại học tại Việt Nam.

Từ khóa: chuyển đổi số giáo dục; năng lực số; cấu trúc năng lực số; khung năng lực số; giáo dục đại học.

ABSTRACT

Nowadays, digital competence is recognized as one of eight core key competencies for lifelong learning. University students, in the context of education digital transformation, necessarily possess digital competence to be able to study and work in today's open and global educational environment. To develop digital competencies for students, the most important, time-consuming and labor-intensive first step is to determine the conceptual definition and an appropriate digital competence framework. For countries conducting digital transformation in the later stages like Vietnam, inheriting the achievements of previous countries is the optimal and smart choice. Using theoretical research methods, this article synthesizes the concept and structure of digital competence in higher education context from relevant publications, as a basis to suggest an approach in selecting a digital competence framework that is suitable to develop digital competence for university students in Vietnam.

Keywords: educational digital transformation; digital competence; structure of digital competence; digital competency framework; higher education.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, công nghệ số thay đổi liên tục và gia tăng theo cấp số nhân, đang ảnh hưởng sâu rộng đến mọi mặt của đời sống và đã trở thành một phần thiết yếu của môi trường học

tập. Các cơ sở giáo dục đã và đang tiếp cận công nghệ số để chuyển đổi hệ thống học tập truyền thống sang các hệ thống học tập hiện đại và số hóa (Hiltz & Turoff, 2005) thông qua việc thiết lập kết nối giữa các công nghệ liên quan đến máy tính, mạng Internet, công

nghe thông tin và truyền thông (ICT), đa phương tiện (multi-media) và trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence- AI) (Harwell et al., 2001).

Trong quá trình chuyển đổi số giáo dục, hàng loạt các nghiên cứu đã được thực hiện nhằm khám phá các yếu tố cần thiết liên quan đến con người và bối cảnh để chuẩn bị sẵn sàng cho việc học tập thành công trong môi trường giáo dục ngày càng được số hóa. Các công trình nghiên cứu đã khẳng định NLS là một trong những yếu tố sẵn sàng quan trọng (Blayone, 2018), là năng lực thực hành quan trọng nhất (Rawda Ahmed Omer, 2016), là yếu tố quan trọng hàng đầu đối với việc duy trì học tập và kết quả học tập đầu ra của SV trong môi trường học tập số (Florence et al., 2020; Parkes et al., 2013, 2015; Yu, 2018).

Sở hữu NLS tốt giúp SV có khả năng diễn giải và hiểu biết về học tập trực tuyến cao hơn (Mosa et al., 2016), giúp họ tiến bộ trong học tập, trong cuộc sống cá nhân và nghề nghiệp, xử lý tốt các tình huống phối hợp làm việc trong môi trường ảo (Gunawardena et al., 2001) và thực hành tốt hơn trong giáo dục trực tuyến (López-Meneses et al., 2020).

Không chỉ vậy, NLS được xem là điều kiện tiên quyết để có thể học tập và làm việc trong môi trường giáo dục mở và toàn cầu hiện nay (ACODE, 2014). NLS cũng được thừa nhận là một trong các năng lực cốt lõi quan trọng để học tập suốt đời (Ala-Mutka, 2011; Ferrari, 2013; European Commission, 2018).

Để có thể phát triển NLS cho SV, việc xác định nội hàm khái niệm NLS và các thành tố của NLS thể hiện qua khung NLS, là những bước đi quan trọng đầu tiên cần thực hiện. Do vậy, bài viết tổng hợp các khái niệm và cấu trúc NLS trong không gian giáo dục đại học từ các công bố làm căn cứ để gợi mở hướng tiếp cận trong lựa chọn khung NLS

phù hợp nhằm phát triển NLS cho SV đại học tại Việt Nam.

2. KHÁI QUÁT VỀ NĂNG LỰC SỐ

2.1. Khái niệm năng lực số

Khái niệm NLS được Gilster đề cập lần đầu tiên năm 1997 là khả năng hiểu và sử dụng thông tin dưới nhiều định dạng khác nhau từ nhiều nguồn khác nhau, được hiển thị qua máy tính (Gilster, 1997). Sau đó, khái niệm này được rất nhiều tác giả quan tâm và đưa ra các định nghĩa khác nhau tùy thuộc phương pháp tiếp cận.

Từ tiếp cận nghiên cứu học thuật tại các cơ sở giáo dục, theo trình tự thời gian, các khái niệm NLS được các nhóm tác giả định nghĩa như sau:

Các tác giả Joosten et al. (2012) và (Gourlay et al., 2013) định nghĩa NLS là kỹ năng dành cho một phương tiện mới, liên quan đến việc ứng dụng chức năng công nghệ và khả năng thích ứng.

Tác giả (Scuotto & Morellato, 2013) tham chiếu nghiên cứu của (Calvani et al., 2008, tr. 186), định nghĩa NLS là khả năng khám phá và đối mặt với các tình huống công nghệ mới một cách linh hoạt, khả năng phân tích, lựa chọn, đánh giá dữ liệu và thông tin, khả năng khai thác tiềm năng công nghệ để giải quyết vấn đề, chia sẻ, hợp tác và hình thành kiến thức, đồng thời nâng cao nhận thức về trách nhiệm của bản thân và tôn trọng quyền/nghĩa vụ của các bên liên quan.

Các tác giả (Bennett, 2014) và (Traxler & Lally, 2016) lại nhấn mạnh khía cạnh nhận thức với trọng tâm là các cá nhân, định nghĩa NLS là kỹ năng truy cập và thao tác các chức năng cơ bản để trở thành người tự tin, nhạy bén trong việc thích ứng công nghệ cho mục đích cá nhân, học tập và chuyên môn.

Tác giả (Cazco et al., 2016) cho rằng NLS là giá trị, niềm tin, kiến thức, khả năng và thái độ sử dụng công nghệ một cách thích

hợp, bao gồm máy tính cũng như nhiều phần mềm khác nhau và mạng Internet, cho phép nghiên cứu, truy cập, tổ chức và sử dụng thông tin để hình thành kiến thức

Tác giả (Tang & Chaw, 2016) dựa trên định nghĩa của (Martin, 2006, tr.155) để định nghĩa NLS là nhận thức, thái độ và khả năng của mỗi cá nhân sử dụng hợp lý các công cụ và cơ sở vật chất kỹ thuật số để xác định, truy cập, quản lý, kết hợp, đánh giá, phân tích và tổng hợp tài nguyên số, xây dựng kiến thức mới, tạo biểu thị truyền thông và giao tiếp với người khác, trong các tình huống đời sống cụ thể, nhằm thực hiện hành động xã hội mang tính xây dựng và để phản tư về quá trình này.

Tác giả (Chan et al., 2017, tr.2) cho rằng, NLS là khả năng hiểu và sử dụng thông tin dưới nhiều định dạng với trọng tâm là tư duy phản biện chứ không phải kỹ năng công nghệ.

Trong khi đó, tác giả (Roche, 2017) nhắc đến trình độ số then chốt để nói về NLS, song nhấn mạnh “khả năng truy cập, đánh giá phản biện, sử dụng và tạo lập thông tin thông qua phương tiện số trong việc kết nối với người khác và cộng đồng”.

Từ tiếp cận nghiên cứu các văn bản chính sách, cũng theo trình tự thời gian, các nhóm tác giả lại định nghĩa về NLS như sau:

Tác giả (Parvathamma & Pattar, 2013, tr. 159) định nghĩa NLS là khả năng sử dụng các công cụ công nghệ thông tin và truy cập Internet, quản lý, tích hợp, đánh giá, tạo lập và truyền đạt thông tin để hoạt động trong một xã hội tri thức.

Nhóm các tác giả (English, 2016; Anusca Ferrari & Yves Punie, 2013; Mattila, 2015; Moncada Linares & Díaz Romero, 2016; Pérez-Mateo et al., 2014) cùng sử dụng định nghĩa NLS là tập hợp kiến thức, kỹ năng, thái độ (bao gồm khả năng, chiến lược, giá trị và nhận thức) cần phải có khi sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông, cùng các phương tiện kỹ thuật số để thực hiện

nhiệm vụ, giải quyết vấn đề, giao tiếp, quản lý thông tin, cộng tác, tạo lập và chia sẻ nội dung, xây dựng kiến thức một cách chủ động, linh hoạt, sáng tạo, hiệu quả, đầy đủ, có chọn lọc, có đạo đức và phù hợp cho công việc, học tập, giải trí, và tham gia vào xã hội của (Ferrari, 2013). Định nghĩa này sau đó được Ủy ban châu Âu chọn là định nghĩa chính thức để phát triển khung NLS DigComp cho công dân châu Âu.

Tác giả (Morellato, 2014, tr. 185) cho rằng NLS là một trong những năng lực chủ chốt đối với công dân, được định nghĩa là “thích ứng linh hoạt trong một thế giới liên tục thay đổi và có tính kết nối cao” (European Commission, 2007, tr. 13).

Các tác giả (Mattila, 2015; Moncada Linares & Díaz Romero, 2016) cũng dựa trên báo cáo của Ủy ban châu Âu, xem NLS là năng lực chủ chốt giúp lĩnh hội những năng lực thiết yếu khác như ngôn ngữ, toán học, học cách học và nhận thức văn hóa, từ đó định nghĩa khái quát khái niệm này là việc sử dụng công nghệ thông tin tự tin, có chọn lọc và sáng tạo để đạt được mục tiêu công việc.

Trong khi đó, tác giả (Radovanovic et al., 2015, tr.1737) dựa trên các định nghĩa của các tác giả (Haythornthwaite, 2007; Martin, 2006) để đưa ra khái niệm NLS tương tự tác giả (Tang & Chaw, 2016).

Các tác giả (Bancroft, 2016; Tuamsuk & Subramaniam, 2017), cho rằng NLS là một loạt các kỹ năng bao gồm kỹ năng kỹ thuật, kỹ năng nhận thức, và kỹ năng tâm lý-xã hội, bắt đầu từ các thao tác cơ bản đến thao tác phức tạp hơn là tạo lập và tiêu thụ tài liệu số.

Tác giả (Kühn, 2017, tr. 12-13) lập luận rằng việc tìm ra cách hiệu quả để dạy những kỹ năng này không phải là một nhiệm vụ đơn giản bởi vì NLS liên quan đến công cụ thì ít mà liên quan đến tư duy thì nhiều.

Như vậy, thông qua các định nghĩa về NLS từ các công bố quốc tế cho thấy, mặc dù khái niệm NLS dưới các góc nhìn khác nhau trở nên khá đa dạng, nhưng tựu trung lại có sự tương đồng lớn trong nội hàm khái niệm NLS giữa các nhà nghiên cứu học thuật tại

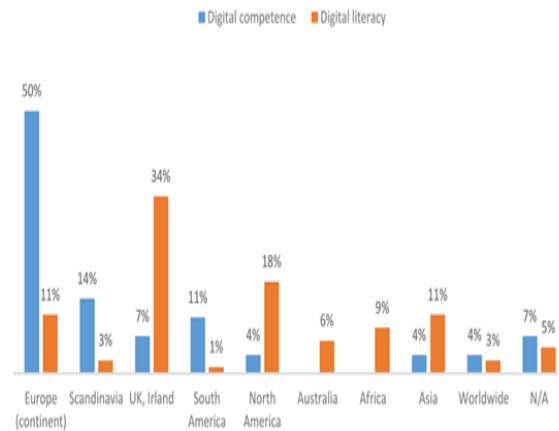
các cơ sở giáo dục và các nhà làm chính sách. Mỗi nghiên cứu quan tâm đến một hoặc một số khía cạnh khác nhau của NLS. Sự đa dạng của khái niệm NLS đã dẫn đến sự đa dạng các khung NLS được công bố.

Năm 2018, UNESCO tiến hành nghiên cứu và đối sánh hơn 47 khung NLS của các quốc gia, khu vực khác nhau trên thế giới nhằm xây dựng khung NLS toàn cầu DLGF (Digital Literacy Global Framework) (UNESCO, 2018). Cuối cùng, UNESCO đã lựa chọn định nghĩa NLS và khung NLS của Ủy ban châu Âu làm nền tảng chính, bởi lẽ quá trình đối sánh cho thấy, tất cả các năng lực được mô tả trong 47 khung NLS này đều có thể được ánh xạ tới khung DigComp của châu Âu (Jashari et al., 2021). Điều này có nghĩa là khái niệm NLS của Ủy ban châu Âu được xây dựng từ định nghĩa ban đầu của tác giả (Ferrari, 2013) đã bao quát gần như đầy đủ các thành tố được mô tả trong các khung NLS hiện có.

Tại Việt Nam, nhóm tác giả (Nguyễn Tấn Đại & Marquet Pascal, 2018) dựa trên khái niệm NLS của Ủy ban châu Âu, mô tả NLS là khả năng sử dụng vững vàng và có ý thức các công cụ của xã hội thông tin trong công việc, giải trí và giao tiếp. Điều kiện tiên quyết là khả năng làm chủ các phương tiện CNTT và truyền thông: sử dụng máy tính để tìm thấy, đánh giá, lưu trữ, tạo lập, giới thiệu và trao đổi thông tin, cũng như để giao tiếp và tham gia các mạng lưới hợp tác thông qua Internet. Trong khi đó, nhóm tác giả (Trần Đức Hòa & Đỗ Văn Hùng, 2021), sử dụng khái niệm NLS của UNESCO, định nghĩa NLS là khả năng truy cập, quản trị, thấu hiểu, kết hợp, giao tiếp, đánh giá và sáng tạo thông tin một cách an toàn và phù hợp thông qua công nghệ số để phục vụ cho thị trường lao động phổ thông, các công việc cao cấp và khởi nghiệp kinh doanh. Định nghĩa này được phát triển dựa trên định nghĩa NLS của Ủy ban châu Âu khi UNESCO đề xuất xây dựng khung NLS toàn cầu DLGF.

Cũng cần bổ sung thêm là có 2 từ khóa tiếng Anh phổ biến cùng được sử dụng để chỉ khái niệm NLS, đó là: digital literacy và

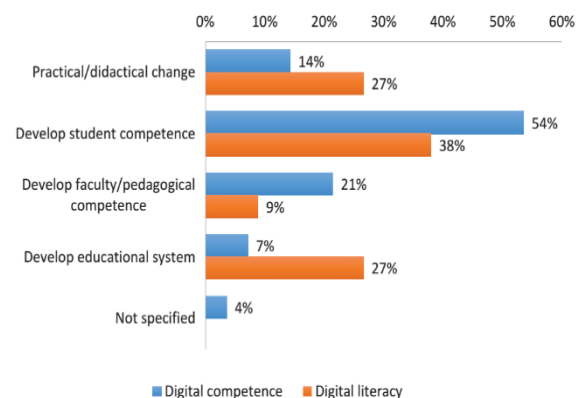
digital competence. Xu hướng sử dụng 2 từ khóa này tại các quốc gia và lục địa trên thế giới được phân bổ như sau:



Hình 1. Phân bổ sử dụng 2 từ khóa trên các quốc gia và lục địa.

Sự đa dạng về định nghĩa khái niệm NLS cùng với việc khái niệm này được sử dụng rộng khắp các quốc gia, châu lục trên thế giới, đã phản ánh tầm quan trọng của NLS, không chỉ trong lĩnh vực giáo dục, mà còn ảnh hưởng sâu rộng đến đời sống văn hóa, xã hội, thị trường lao động, dưới sự tác động mạnh mẽ của yếu tố công nghệ.

Trong không gian giáo dục đại học, khái niệm NLS được đề cập trong mảng: các thực hành/thay đổi quan trọng; phát triển NLS cho SV; phát triển khoa/năng lực sư phạm; và phát triển hệ thống giáo dục (Spante et al., 2018).



Hình 2. Phân bổ sử dụng 2 từ khóa trong các lĩnh vực nghiên cứu của giáo dục đại học

2.2. Cấu trúc của năng lực số

Sự đa dạng về khái niệm NLS dẫn đến sự đa dạng về cấu trúc NLS từ các công bố. Nghiên cứu của (Sánchez-Caballé et al., 2020), tổng hợp các thành tố của NLS từ 126 công trình nghiên cứu về NLS cho SV trong không gian giáo dục đại học, đưa ra các nhóm thành tố cơ bản của NLS bao gồm: (1) *năng lực thông tin* liên quan đến thông tin và khả năng tìm kiếm, đánh giá, lưu trữ và hiểu biết về thông tin (Cardoso & Oliveira, 2015; Peña-López, 2010); (2) *năng lực giao tiếp* trên mạng thông qua các công cụ kỹ thuật số với các thành viên khác trên nền tảng trực tuyến và khả năng cộng tác và kết nối (Son et al., 2017); (3) *năng lực tạo nội dung số* với nhiều định dạng khác nhau (Morellato, 2014); (4) *năng lực công nghệ*, đề cập đến quyền truy cập các công cụ kỹ thuật số và kiến thức kỹ thuật cần thiết để sử dụng chúng (Loureiro et al., 2012); (5) *năng lực giải quyết vấn đề* (Morellato, 2014); (6) *các vấn đề đạo đức* của SV khi sử dụng công nghệ trong cuộc sống hàng ngày (Cardoso & Oliveira, 2015; Hallaq, 2016) và (7) *chiến lược cộng tác* chỉ khả năng áp dụng các NLS khác để đạt được thành công cá nhân và nghề nghiệp (Iordache et al., 2017; Senkbeil & Ihme, 2017) (Hình 3).

(Sánchez-Caballé et al., 2020) cũng chỉ ra rằng, các thành tố mô tả NLS đến từ các công trình nghiên cứu này rất tương đồng với các thành tố mô tả NLS trong khung NLS DigComp của châu Âu, sẽ được trình bày chi tiết trong nội dung 2.3.



Hình 3. Tổng hợp các thành tố của NLS cho SV từ các công trình nghiên cứu

Tại Việt Nam, nghiên cứu của (Nguyễn Tấn Đại & Marquet Pascal, 2018, 2019) đã chỉ ra sự không còn phù hợp của Bộ chuẩn kỹ

năng sử dụng CNTT (Bộ Thông tin và Truyền thông, 2014). Từ đó nhóm tác giả phác thảo mô hình NLS ban đầu với 3 *nhân tố* (Định vị thông tin, Thủ đắc thông tin, Hiệu dụng thông tin) và 8 *thành tố* (Xác định nhu cầu thông tin khi gặp vấn đề cần giải quyết; Xác định phạm vi và tính phù hợp của nguồn thông tin; Chọn phương pháp và công cụ tìm kiếm thông tin thích hợp; Đánh giá, chọn lọc các thông tin tìm kiếm được; Tổ chức, quản lý các thông tin thu thập được một cách khoa học; Sử dụng hiệu quả các thông tin đã tìm thấy, sắp xếp và lưu trữ; Sử dụng các công cụ trên máy tính để làm việc nhóm; Soạn thảo tài liệu, trình bày ý tưởng dưới dạng nói hay viết) để mô tả và đánh giá NLS của SV Việt Nam. Nghiên cứu của (Trần Đức Hòa & Đỗ Văn Hùng, 2021) cũng đề xuất một khung NLS dành cho SV Việt Nam với 07 *thành tố* NLS (Vận hành thiết bị và phần mềm, Năng lực thông tin và dữ liệu, Giao tiếp và hợp tác trong môi trường số, Sáng tạo nội dung số, An ninh và an toàn trên không gian mạng, Học tập và phát triển kỹ năng số, NLS liên quan đến nghề nghiệp) với những biểu hiện năng lực cụ thể.

2.3. Khung năng lực số

2.3.1. Khung năng lực số DigComp của châu Âu

Khung NLS DigComp 2.1 là một trong những khung NLS được cập nhật và toàn diện nhất tại châu Âu, là phiên bản cải tiến của khung DigComp 2.0 (Vuorikari et al., 2016) và khung DigComp (Ferrari, 2013). Cấu trúc NLS mà khung DigComp xây dựng gồm 5 thành tố: (1) *Năng lực thông tin và dữ liệu* (Information and data literacy); (2) *Giao tiếp và cộng tác* (Communication and collaboration); (3) *Sáng tạo nội dung số* (Digital content creation); (4) *An toàn* (Safety); (5) *Giải quyết vấn đề* (Problem solving) (Bảng 2). Mỗi thành tố này được biểu hiện bởi các chỉ số đề cập đến các lĩnh vực học tập thiết yếu để giúp công dân thích ứng với cuộc sống trong thế kỉ 21 (Enochsson, 2019). Khung DigComp 2.1 là một khung NLS rõ ràng để hình thành các mức độ thành thạo, có hướng dẫn sử dụng và

chia sẻ các thực tiễn sinh động từ các nhà trường trong tài liệu “DigComp in action” của (Kluzer & Pujol Priego, 2018).

Khung DigComp 2.1 phân biệt 8 cấp độ thành thạo theo 3 khía cạnh (độ phức tạp của nhiệm vụ, sự chủ động và miền nhận thức), là một khung NLS rõ ràng để hình thành các mức độ thành thạo, được UNESCO chọn làm khung NLS nền tảng để phát triển khung tham chiếu toàn cầu DLGF (UNESCO, 2018).

Bảng 1. Các nhóm năng lực của khung DigComp

Thành tố năng lực số	Biểu hiện/Chỉ số
1. Năng lực thông tin và dữ liệu	1.1 Lướt, tìm kiếm và lọc dữ liệu, thông tin và các nội dung số
	1.2 Đánh giá dữ liệu, thông tin và các nội dung số
	1.3 Quản lý dữ liệu, thông tin và các nội dung số
2. Giao tiếp và cộng tác	2.1 Tương tác thông qua công nghệ số
	2.2 Chia sẻ thông qua công nghệ số
	2.3 Tham gia vào quyền công dân thông qua công nghệ số
	2.4 Cộng tác trong công việc thông qua công nghệ số
	2.5 Quy tắc ứng xử qua mạng
	2.6 Quản lý danh tính số
3. Sáng tạo nội dung số	3.1 Phát triển nội dung số
	3.2 Kết hợp và tái tạo nội dung số
	3.3 Bản quyền và giấy phép
	3.4 Lập trình
4. An toàn	4.1 Bảo vệ các thiết bị
	4.2 Bảo vệ dữ liệu cá nhân và quyền riêng tư
	4.3 Bảo vệ sức khỏe và hạnh phúc
	4.4 Bảo vệ môi trường
5. Giải quyết vấn đề	5.1 Giải quyết các vấn đề kỹ thuật
	5.2 Nhận diện nhu cầu và đáp ứng công nghệ
	5.3 Sử dụng công nghệ số một cách sáng tạo
	5.4 Nhận diện khoảng trống năng lực số

2.3.2. Khung tham chiếu toàn cầu về năng lực số DLGF của UNESCO

Năm 2018, UNESCO đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm để đánh giá 47 khung NLS của các quốc gia đa dạng về mặt kinh tế tại các châu lục còn lại, đối sánh các khung này với khung DigComp của châu Âu và kết luận rằng tất cả các năng lực được mô tả trong 47 khung NLS này đều có thể được ánh xạ tới khung DigComp (Jashari et al., 2021). Từ đó, UNESCO thống nhất bổ sung vào khung DigComp một số năng lực để xây dựng nên khung tham chiếu toàn cầu DLGF (UNESCO, 2018) gồm (0) Vận hành thiết bị và phần mềm và (6) Năng lực liên quan đến nghề nghiệp và bổ sung vào năng lực (5) Giải quyết vấn đề một năng lực về tư duy tính toán. Như vậy, về cơ bản, khung NLS toàn cầu DLGF là tương đồng với khung DigComp của châu Âu.

2.3.3. Các khung năng lực số Việt Nam đang sử dụng

Theo báo cáo của (UNESCO, 2018), Việt Nam hiện đang áp dụng 3 khung NLS phát triển bởi các doanh nghiệp/tổ chức quốc tế là khung ICDL, IC³, và chuẩn NLS của Microsoft, Digital Literacy Standard Curriculum. Các khung NLS này được cho rằng không còn phù hợp để phát triển NLS trong bối cảnh hiện nay (Bartolomé et al., 2018, 2021) vì các khung này chỉ tập trung mô tả sự thực hành từ cấp độ cơ bản đến trung cấp, chưa thể hiện được các hoạt động phức tạp về mặt nhận thức của NLS. Hơn nữa, các mô tả này chỉ mang tính định hướng công cụ, và đặc biệt tập trung vào các thao tác trên máy tính bàn và máy tính xách tay trong khi 65% cá nhân trong độ tuổi từ 16-74 hiện nay có xu hướng sử dụng thiết bị di động để kết nối Internet (Eurostat, 2017).

Bộ chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT của Việt Nam, được áp dụng cho tất cả các cơ quan, tổ chức, cá nhân tham gia trực tiếp hoặc có liên quan đến hoạt động đánh giá kỹ năng sử dụng CNTT trong cả nước được xây dựng dựa trên 3 khung NLS trên. Bộ chuẩn này gồm hai bậc trình độ: Bậc cơ bản gồm 06 module được mã hóa từ IU01 đến IU06, bậc nâng cao gồm 09 module được mã hóa từ IU07 đến IU15 (Bộ Thông tin và Truyền thông, 2014).

2.4. Đề xuất hướng tiếp cận về khung năng lực số cho sinh viên trong giáo dục đại học tại Việt Nam

Từ việc phân tích các nghiên cứu đề cập đến NLS cho SV đại học, cũng như tham chiếu nghiên cứu thực nghiệm trên 47 khung NLS của UNESCO (UNESCO, 2018), nghiên cứu báo cáo của UNESCO về bộ công cụ đánh giá NLS cho khung tham chiếu toàn cầu DLGF (Laanpere, 2019), chúng tôi đưa ra các nhận định sau:

Thứ nhất, để có thể phát triển NLS cho người học nói chung và SV đại học nói riêng, việc xác định nội hàm khái niệm và xây dựng khung NLS là vô cùng quan trọng và cấp bách, vì đây là kim chỉ nam cho các giải pháp thực tiễn để phát triển NLS.

Thứ hai, hiện tại Việt Nam đang sử dụng các khung NLS trong đối lạc hậu, không còn phù hợp để phát triển NLS cho công dân nói chung và cho sinh viên đại học nói riêng trong bối cảnh mới. Do vậy, Việt Nam cần tiếp cận lựa chọn/xây dựng khung NLS mới phù hợp hơn. Để làm được điều này, Việt Nam không nên tiến hành từ đầu, mà nên dựa trên “vai của những người khổng lồ”, nghĩa là nên tham chiếu các khung NLS đã có, từ đó lựa chọn, vận dụng phù hợp vào điều kiện cụ thể tại Việt Nam. Tại sao nên như vậy? Lý do đầu tiên là, các khung này đã có thời gian nghiên cứu, thử nghiệm, tiếp nhận các phản hồi từ thực tiễn và được điều chỉnh liên tục để phù hợp với thực tiễn triển khai và sự phát triển nhanh chóng của công nghệ. Nếu lựa chọn xây dựng lại từ đầu khung NLS mới, Việt Nam sẽ tốn rất nhiều thời gian, công sức, và điều này là hết sức lãng phí khi mà các khung NLS hiện có cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào có thể tham khảo và tùy chỉnh. Việc kế thừa các thành tựu về NLS của các quốc gia, tổ chức đi trước là vô cùng ý nghĩa đối với các quốc gia đi sau như Việt Nam. Các nghiên cứu của Việt Nam về NLS mới chỉ dừng lại ở việc đề xuất các thành tố cho khung NLS mà chưa xây dựng bộ thang đo cũng như chưa tiến hành thực nghiệm.

Thứ ba, khung NLS DigComp phiên bản 2.1 của châu Âu hiện là khung tham chiếu được UNESCO công nhận là cập nhật và toàn diện nhất hiện nay, vì đã có hệ thống các tài liệu hướng dẫn cụ thể, đồng thời cũng đã được rất nhiều cơ sở giáo dục đại học không chỉ tại châu Âu sử dụng và công bố các kết quả. Điều này là vô cùng thuận lợi để có thể tham khảo, đối sánh và vận dụng, phù hợp với tình hình thực tiễn của các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam. Khung DLGF của UNESCO mặc dù có bổ sung thêm một số nhóm năng lực chuyên biệt, nhưng hiện chưa tìm thấy các tài liệu hướng dẫn chi tiết cách sử dụng, cũng như các công bố thực tiễn sử dụng.

Thứ tư, kinh nghiệm từ các công bố quốc tế cho thấy, trong khi chờ đợi các giải pháp định hướng từ cấp quốc gia, từ các bộ, ngành chủ quản, các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam nên và hoàn toàn có thể chủ động tham chiếu, vận dụng các giải pháp đã có để xây dựng chiến lược, các biện pháp phát triển NLS cho các bên liên quan, từ đó có thêm các thực tiễn sinh động, góp phần vào việc xây dựng chính sách NLS thiết thực cho giáo dục nước nhà. Điều này có nghĩa là các nghiên cứu đến từ các cơ sở giáo dục đại học, là rất ý nghĩa đối với hành trình phát triển NLS cho SV đại học.

3. KẾT LUẬN

Việc xác định nội hàm khái niệm NLS là vô cùng quan trọng để xác định chính xác cấu trúc thành phần của NLS nhằm xây dựng khung NLS cho các bên liên quan. Quá trình này cần nhiều thời gian và công sức để thực hiện, do vậy, các nước đi sau như Việt Nam, trong bối cảnh thế giới phẳng hiện nay, nên kế thừa các kết quả từ các công bố đã có, phân tích, lựa chọn và điều chỉnh cho phù hợp với bối cảnh riêng của mỗi quốc gia, thay vì phải phát triển lại từ đầu.

Tổng hợp các nghiên cứu trong và ngoài nước đến thời điểm hiện nay cho thấy, khung NLS DigComp phiên bản 2.1 của châu Âu, là bộ khung được UNESCO sau khi đánh giá kỹ lưỡng 47 khung khác nhau trên toàn thế giới đã lựa chọn để phát triển khung tham chiếu toàn cầu về NLS, hiện là khung tham khảo được cập nhật và toàn diện nhất hiện nay với đầy đủ tài liệu hướng dẫn, giúp các cơ sở giáo dục đại học có thể từ đó phát triển các bộ công cụ khảo sát và đánh giá NLS, tiến tới xây dựng các giải pháp phù hợp để phát triển NLS cho SV đại học tại Việt Nam. Khung DLGF của UNESCO mặc dù có bổ sung thêm một số nhóm năng lực chuyên biệt, nhưng hiện chưa tìm thấy các tài liệu hướng dẫn chi tiết cách sử dụng, cũng như các công bố thực tiễn sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ACODE. (2014). *Digital Literacy – What is it and how is it achieved ? Digital Literacy – What is it and how is it achieved ?* (Issue April).
- [2] Ala-Mutka, K. (2011). Mapping digital competence: towards a conceptual understanding. In *Institute for Prospective Technological Studies* (p. 60). http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC67075_TN.pdf%5Cnftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/EURdoc/JRC67075_TN.pdf
- [3] Bancroft, J. (2016). Multiliteracy Centers Spanning the Digital Divide: Providing a Full Spectrum of Support. *Computers and Composition*, 41, 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2016.04.002>
- [4] Bartolomé, J., Garaizar, P., & Larrucea, X. (2021). A Pragmatic Approach for Evaluating and Accrediting Digital Competence of Digital Profiles : A Case Study of Entrepreneurs and Remote Workers. In *Technology, Knowledge and Learning* (Issue 0123456789). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09516-3>
- [5] Bartolomé, J., Soria, I. M. De, Jakobsone, M., Ruseva, G., Koutoudis, P., Merrigan, D., & Vaquero, M. (2018). *Developing a Digital Competence Assessment and Accreditation Platform for Digital Profiles*. November. <https://doi.org/10.21125/inted.2018.0888>
- [6] Bennett, L. (2014). Learning from the early adopters: Developing the digital practitioner. *Research in Learning Technology*, 22, 21453.
- [7] Blayone, T. J. B. (2018). Reexamining digital-learning readiness in higher education: Positioning digital competencies as key factors and a profile application as a readiness tool. *International Journal on E-Learning: Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 17(4), 425–451.
- [8] Bộ Thông tin và Truyền thông. (2014). *Thông tư quy định chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin*. Số 03/2014/TT-BTTTT.
- [9] Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2008). Models and Instruments for Assessing Digital Competence at School. In *Journal of e-Learning and Knowledge Society* (Vol. 4, Issue 3, pp. 183–193).
- [10] Cardoso, P., & Oliveira, N. R. (2015). Scholars’ use of digital tools: open scholarship and digital literacy. *INTED2015 Proceedings*, 5756–5763.
- [11] Cazco, G. H. O., González, M. C., Abad, F. M., Altamirano, J. E. D., & Mazón, M. E. S. (2016). Determining factors in acceptance of ICT by the University faculty in their teaching practice. In *ACM International Conference Proceeding Series* (Vols. 02-04-Nove, pp. 139–146). <https://doi.org/10.1145/3012430.3012509>
- [12] Chan, B. S. K., Churchill, D., & Chiu, T. K. F. (2017). Digital Literacy Learning In Higher Education Through Digital Storytelling Approach. In *Journal of International Education Research (JIER)* (Vol. 13, Issue 1, pp. 1–16). <https://doi.org/10.19030/jier.v13i1.9907>
- [13] English, J. A. (2016). A Digital Literacy Initiative in Honors: Perceptions of Students and Instructors about Its Impact on Learning and Pedagogy. *Journal of the National Collegiate Honors Council*, 17(2), 125–155.
- [14] Enochsson, A.-B. (2019). Teenage pupils’ searching for information on the Internet. *Proceedings of ISIC, The Information Behaviour Conference, Krakow, Poland, 9-11 October: Part 2. Information Research*, 24(1), paper isic1822.
- [15] European Commission. (2007). Key competencies for lifelong learning: European Reference Framework, Office for Official. In *Publications of the European Communities*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5719a044-b659-46de-b58b-606bc5b084c1>

- [16] European Commission. (2018). *Proposal for a COUNCIL RECOMMENDATION on Key Competences for LifeLong Learning*. <http://www.theeuropeanlibrary.org/tel4/record/2000004678898>
- [17] Eurostat. (2017). *Digital economy and society statistics-households and individuals*.
- [18] Ferrari, Anusca. (2012). *Digital competence in practice*. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2547ebf4-bd21-46e8-88e9-f53c1b3b927f/language-en>
- [19] Ferrari, Anusca, & Yves Punie, B. N. B. (2013). *DIGCOMP : A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. <https://doi.org/10.2788/52966>
- [20] Ferrari, Anusca. (2013). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks*. *Joint Research Centre of the European Commission*, 91. <https://doi.org/10.2791/82116>
- [21] Florence, M., Brandy, S., & Claudia, F. (2020). Examining student perception of readiness for online learning: Importance and confidence. *Online Learning Journal*, 24(2), 38–58.
- [22] Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley.
- [23] Gourlay, L., Hamilton, M., & Lea, M. R. (2013). Textual practices in the new media digital landscape: Messing with digital literacies. In *Research in Learning Technology* (Vol. 21).
- [24] Gunawardena, C. N., Nolla, A. C., Wilson, P. L., Lopez-Islas, J. R., Ramirez-Angel, N., & Megchun-Alpizar, R. M. (2001). A cross-cultural study of group process and development in online conferences. *Distance Education*, 22(1), 85–121. <https://doi.org/10.1080/0158791010220106>
- [25] Hallaq, T. (2016). Evaluating Online Media Literacy in Higher Education: Validity and Reliability of the Digital Online Media Literacy Assessment (DOMLA). In *Journal of Media Literacy Education* (Vol. 8, Issue 1, pp. 62–84). www.jmle.org
- [26] Harwell, S., Gunter, S., Montgomery, S., Shelton, C., & West, D. (2001). Technology Integration and the Classroom Learning Environment: Research for Action. *Learning Environments Research*, 4(3), 259–286. <https://doi.org/10.1023/A:1014412120805>
- [27] Haythornthwaite, C. (2007). Social facilitators and inhibitors to online fluency. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2007.488>
- [28] Hiltz, S. R., & Turoff, M. (2005). The Evolution of Online Learning and the Revolution in Higher Education. In *October* (Vol. 48, Issue 10, pp. 59–64).
- [29] Iordache, C., Mariën, I., & Baelden, D. (2017). Developing digital skills and competences: A quick-scan analysis of 13 digital literacy models. *Italian Journal of Sociology of Education*, 9(1), 6–30. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2017-1-2>
- [30] Jashari, X., Fetaji, B., Nussbaumer, A., & Gütl, C. (2021). *Assessing Digital Skills and Competencies for Different Groups and Devising a Conceptual Model to Support Teaching and Training* (pp. 982–995). https://doi.org/10.1007/978-3-030-52575-0_82
- [31] Joosten, T., Pasquini, L., & Harness, L. (2012). Guiding social media at our institutions. *Planning for Higher Education*, 41(1), 125–135.
- [32] Kluzer, S., & Pujol Priego, L. (2018). DigComp into action - Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework. In *European Commission*. (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union.
- [33] Kühn, C. (2017). Are students ready to (re)-design their personal learning environment? The case of the e-dynamic.space. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- [34] Laanpere, M. (2019). Recommendations on Assessment Tools for Monitoring Digital Literacy within UNESCO Digital Literacy Global Framework. *Information Paper*, 56, 23.

- [35] López-Meneses, E., Sirignano, F. M., Vázquez-Cano, E., & Ramírez-Hurtado, J. M. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69–88. <https://doi.org/10.14742/AJET.5583>
- [36] Loureiro, A., Messias, I., & Barbas, M. (2012). Embracing Web 2.0 & 3.0 Tools to Support Lifelong Learning - Let Learners Connect. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 532–537. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.155>
- [37] Martin, A. (2006). A European framework for digital literacy. In *Nordic Journal of Digital Literacy* (Vol. 2, Issue 1, pp. 151–161).
- [38] Mattila, A. (2015). The future educator skills in the digitization era: Effects of technological development on higher education. In *Proceedings - 2015 5th International Conference on e-Learning, ECONF 2015* (pp. 212–215). <https://doi.org/10.1109/ECONF.2015.18>
- [39] Moncada Linares, S., & Díaz Romero, C. (2016). Interdisciplinary journal of e-skills and lifelong learning. In *J. of e-Skills and Lifelong Learning*, Vol 12, 225-246.
- [40] Morellato, M. (2014). Digital Competence in Tourism Education: Cooperative-experiential Learning. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 14(2), 184–209.
- [41] Mosa, A. A., Naz'ri bin Mahrin, M., & Ibrahim, R. (2016). Technological Aspects of E-Learning Readiness in Higher Education: A Review of the Literature. In *Computer and Information Science* (Vol. 9, Issue 1, p. 113). <https://doi.org/10.5539/cis.v9n1p113>
- [42] Nguyễn Tấn Đại, & Marquet Pascal. (2018). Năng lực công nghệ số đáp ứng nhu cầu xã hội: các mô hình quốc tế và hướng tiếp cận ở Việt Nam. *Tạp Chí Khoa Học Xã Hội Thành Phố Hồ Chí Minh*, 12(244), 23–39.
- [43] Nguyễn Tấn Đại, & Marquet Pascal. (2019). Năng lực công nghệ số của sinh viên đáp ứng nhu cầu xã hội: Nghiên cứu mô hình ứng dụng sơ khởi tại Việt Nam. *Tạp Chí Khoa Học Xã Hội Thành Phố Hồ Chí Minh*, 5(249), 24–38.
- [44] Parkes, M., Reading, C., & Stein, S. (2013). The competencies required for effective performance in a university e-learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 771–791. <https://doi.org/10.14742/ajet.38>
- [45] Parkes, M., Stein, S., & Reading, C. (2015). Student preparedness for university e-learning environments. *Internet and Higher Education*, 25, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.10.002>
- [46] Parvathamma, N., & Pattar, D. (2013). Digital literacy among student community in management institutes in Davanagere District, Karnataka State, India. In *Annals of Library and Information Studies* (Vol. 60, Issue 3, pp. 159–166).
- [47] Peña-López, I. (2010). From Laptops to Competences: Bridging the Digital Divide in Education. In *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal* (Vol. 7, Issue 1, p. 14).
- [48] Pérez-Mateo, M., Romero, M., & Romeu-Fontanillas, T. (2014). Collaborative construction of a project as a methodology for acquiring digital competences. *Comunicar*, 21(42), 15–23.
- [49] Radovanović, D., Hogan, B., & Lalić, D. (2015). Overcoming digital divides in higher education: Digital literacy beyond Facebook. *New Media and Society*, 17(10), 1733–1749.
- [50] Rawda Ahmed Omer, S. G. A. (2016). E-Learning Competencies Practice Level among Faculty Members at Najran University. In *SJETR Journal.:* Vol. Vol. 2, No (Issue 1).
- [51] Roche, T. (2017). Assessing the role of digital literacy in English for academic purposes university pathway programs. *Journal of Academic Language and Learning*, 11, A71.

- [52] Sánchez-Caballé, A., Gisbert-Cervera, M., & Esteve-Mon, F. (2020). The digital competence of university students: a systematic literature review. *Aloma*, 38(1), 63–74.
- [53] Scuotto, V., & Morellato, M. (2013). Entrepreneurial Knowledge and Digital Competence: Keys for a Success of Student Entrepreneurship. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(3), 293–303. <https://doi.org/10.1007/s13132-013-0155-6>
- [54] Senkbeil, M., & Ihme, J. M. (2017). Motivational factors predicting ICT literacy: First evidence on the structure of an ICT motivation inventory. In *Computers and Education* (Vol. 108, pp. 145–158). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.02.003>
- [55] Son, J. B., Park, S. S., & Park, M. (2017). Digital literacy of language learners in two different contexts. *JALT CALL Journal*, 13(2), 77–96. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v13n2.213>
- [56] Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., & Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. In *Cogent Education* (Vol. 5, Issue 1, pp. 1–21). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143>
- [57] Tang, C. M., & Chaw, L. Y. (2016). Digital literacy: A prerequisite for effective learning in a blended learning environment? *Electronic Journal of E-Learning*, 14(1), 54–65.
- [58] Trần Đức Hòa, & Đỗ Văn Hùng. (2021). Khung năng lực số cho sinh viên Việt Nam trong bối cảnh chuyển đổi số. *Thông Tin và Tư Liệu*, 1, 12–21.
- [59] Traxler, J., & Lally, V. (2016). The crisis and the response: after the dust had settled. *Interactive Learning Environments*, 24(5), 1016–1024.
- [60] Tuamsuk, K., & Subramaniam, M. (2017). The current state and influential factors in the development of digital literacy in Thailand's higher education. *Information and Learning Science*, 118(5–6), 235–251. <https://doi.org/10.1108/ILS-11-2016-0076>
- [61] UNESCO. (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy. In *Information Paper* (Vol. 51, Issue 51, pp. 1–146).
- [62] Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van Den Brande, L. (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. In *EU Commission JRC Technical Reports* (pp. 1–40). <https://doi.org/10.2791/11517>
- [63] Yu, T. (2018). Examining construct validity of the student online learning readiness (SOLR) instrument using confirmatory factor analysis. In *Online Learning Journal* (Vol. 22, Issue 4, pp. 277–288). <https://doi.org/10.24059/olj.v22i4.1297>

Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:

Mai Anh Thơ

Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM.

Nghiên cứu sinh ngành Giáo dục học.

Email: thoma@hcmute.edu.vn

Hà Nội, ngày 31 tháng 10 năm 2022

**QUYẾT ĐỊNH XUẤT BẢN
GIÁM ĐỐC NHÀ XUẤT BẢN ĐHQGHN**

- Căn cứ Luật Xuất bản số 19/2012/QH13, ngày 20 tháng 11 năm 2012 của Quốc hội;
- Căn cứ Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xuất bản;
- Căn cứ Thông tư số 1/2020/TT-BTTTT ngày 07 tháng 02 năm 2020 của Bộ Thông tin và Truyền thông quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Xuất bản và Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xuất bản.
- Căn cứ Giấy xác nhận Đăng ký xuất bản số: **6153/XN-CXBIPH** ngày 24 tháng 10 năm 2022 của Cục Xuất bản, In và Phát hành;
- Theo đề nghị của Tổng biên tập.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1: Xuất bản lần đầu xuất bản phẩm có tên:

“Cẩm nang phát triển năng lực số cho sinh viên”

- Tác giả: Đỗ Văn Hùng (Chủ biên), Phạm Hải Chung, Nguyễn Thị Kim Dung, Phan Thanh Đức, Trần Đức Hòa, Mai Anh Thơ, Bùi Thanh Thùy
- Ngữ xuất bản: *Việt*
- Khuôn khổ: 19x27 cm *Thể loại: Tham khảo*
- Số trang: 184 *(Một trăm tám mươi bốn trang)*
- Số lượng in: 160 *(Một trăm sáu mươi bản)*
- Đối tác liên kết xuất bản: *Trung tâm Kinh doanh Xuất bản và Phát hành sách*
- Tên biên tập viên: *Bùi Thu Trang*
- Mã số ISBN: 978- 604- 384- 843- 4

Điều 2: Số xác nhận đăng ký xuất bản ghi trên xuất bản phẩm:
3743-2022/CXBIPH/13-339/ĐHQGHN.

Điều 3: Xuất bản phẩm được in (hoặc đăng tải) tại Công ty Cổ phần in và Thương mại Ngọc Hưng.

Địa chỉ: Số 296 đường Phúc Diễn, tổ dân phố số 1, P. Xuân Phương, Q. Nam Từ Liêm, Hà Nội.

Điều 4: Quyết định này được lập thành 02(hai) bản, 01(một) bản lưu tại Nhà xuất bản, 01(một) bản lưu tại cơ sở in (hoặc đơn vị thực hiện đăng tải xuất bản phẩm điện tử).

Quyết định này có giá trị thực hiện 01 (một) lần đến ngày 31 tháng 12 năm 2022, trường hợp bị tẩy xóa, sửa chữa, photocopy không có giá trị thực hiện.

Nơi nhận:

- Như Điều 4.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP

Nguyễn Thị Hồng Nga

Hà Nội, ngày 4 tháng 11 năm 2022

**QUYẾT ĐỊNH XUẤT BẢN
GIÁM ĐỐC NHÀ XUẤT BẢN ĐHQGHN**

- Căn cứ Luật Xuất bản số 19/2012/QH13, ngày 20 tháng 11 năm 2012 của Quốc hội;
- Căn cứ Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xuất bản;
- Căn cứ Thông tư số 1/2020/TT-BTTTT ngày 07 tháng 02 năm 2020 của Bộ Thông tin và Truyền thông quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Xuất bản và Nghị định số 195/2013/NĐ-CP ngày 21 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xuất bản.
- Căn cứ Giấy xác nhận Đăng ký xuất bản số: *6281/XN-CXBIPH* ngày 27 tháng 10 năm 2022 của Cục Xuất bản, In và Phát hành;
- Theo đề nghị của Tổng biên tập.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1: Xuất bản lần đầu xuất bản phẩm có tên:

“Năng lực số”

- Tác giả: Đỗ Văn Hùng (Chủ biên), Phạm Hải Chung, Nguyễn Thị Kim Dung, Phan Thanh Đức, Lê Quốc Hải, Trần Đức Hòa, Mai Anh Thơ, Bùi Thanh Thùy
- Ngữ xuất bản: *Việt*
- Khuôn khổ: 16x24 cm *Thể loại: Chuyên khảo*
- Số trang: 330 *(Ba trăm ba mươi trang)*
- Số lượng in: 1.000 *(Một nghìn bản)*
- Đối tác liên kết xuất bản: *Trung tâm Kinh doanh Xuất bản và Phát hành sách*
- Tên biên tập viên: *Trịnh Thị Thu Hà*
- Mã số ISBN: 978-604-384-902-8

Điều 2: Số xác nhận đăng ký xuất bản ghi trên xuất bản phẩm:
3837-2022/CXBIPH/02-343/ĐHQGHN.

Điều 3: Xuất bản phẩm được in (hoặc đăng tải) tại Công ty Cổ phần in và Thương mại Ngọc Hưng.

Địa chỉ: Số 296 đường Phúc Diễn, tổ dân phố số 1, P. Xuân Phương, Q. Nam Từ Liêm, Hà Nội.

Điều 4: Quyết định này được lập thành 02(hai) bản, 01(một) bản lưu tại Nhà xuất bản, 01(một) bản lưu tại cơ sở in (hoặc đơn vị thực hiện đăng tải xuất bản phẩm điện tử).

Quyết định này có giá trị thực hiện 01 (một) lần đến ngày 31 tháng 12 năm 2022, trường hợp bị tẩy xóa, sửa chữa, photocopy không có giá trị thực hiện.

Nơi nhận:

- Như Điều 4.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP



Nguyễn Thị Hồng Nga



∞ Meta



ĐỖ VĂN HÙNG (Chủ biên)

PHẠM HẢI CHUNG, NGUYỄN THỊ KIM DUNG, PHAN THANH ĐỨC,
TRẦN ĐỨC HÒA, MAI ANH THƠ, BÙI THANH THỦY



CẨM NANG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



ĐỖ VĂN HÙNG (Chủ biên)

PHẠM HẢI CHUNG, NGUYỄN THỊ KIM DUNG, PHAN THANH ĐỨC,
TRẦN ĐỨC HÒA, MAI ANH THƠ, BÙI THANH THỦY

CẨM NANG
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ
CHO SINH VIÊN

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

**BAN CỐ VẤN: GS.TS. HOÀNG ANH TUẤN
GS.TS. PHẠM QUANG MINH**



Tài liệu này được xuất bản truy cập mở với giấy phép CC BY-NC-SA 4.0.

Xem chi tiết tại <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ghi chú: các phần trong tài liệu có trích dẫn từ các nguồn khác không áp dụng giấy phép này.

MỤC LỤC

Lời nói đầu	5
Phần 1: Vận hành thiết bị và phần mềm	7
Phần 2: Khai thác thông tin và dữ liệu	27
Phần 3: Giao tiếp và hợp tác trong môi trường số	57
Phần 4: An toàn và an sinh số	81
Phần 5: Sáng tạo nội dung số	101
Phần 6: Học tập và phát triển kỹ năng số	117
Phần 7: Sử dụng năng lực số cho nghề nghiệp	137
Phần 8: Các kỹ năng cần thiết trong thế giới số	159

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Tổng biên tập: (024) 39714736

Quản lý xuất bản: (024) 39728806

Biên tập: (024) 39714896

Hợp tác xuất bản: (024) 39725997

Fax: (024) 39729436

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Phó Giám đốc - Tổng biên tập: NGUYỄN THỊ HỒNG ANH

Chịu trách nhiệm nội dung:

Biên tập chuyên môn: BÙI NHƯ TRANG

Biên tập xuất bản: BÙI NHƯ TRANG

Chế bản: NGUYỄN THỊ NGỌC HÀ

Trình bày bìa: NGUYỄN THỊ NGỌC HÀ

Đối tác liên kết: Trung Tâm Kinh Doanh Xuất Bản Và Phát Hành Sách

Địa chỉ: 16 Hàng Chuối, Hai Bà Trưng, Hà Nội

SÁCH LIÊN KẾT

CẨM NANG
**PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ
CHO SINH VIÊN**

Mã số: 2L - 233ĐH2022

In 1.000 bản, khổ 16x24 tại Công ty Cổ phần in và Thương mại Ngọc Hưng

Địa chỉ: Số 296 đường Phúc Diễn, tổ dân phố số 1, P. Xuân Phương, Q. Nam Từ Liêm, Hà Nội

Số xác nhận ĐKXB: 3743-2022/CXBIPH/13-339/ĐHQGHN, ngày 24/10/2022

Quyết định xuất bản số: 1871 LK-XH/QĐ-NXB ĐHQGHN, ngày 31/10/2022

In xong và nộp lưu chiểu năm 2022



CẨM NANG
PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ
CHO SINH VIÊN

ISBN: 978-604-384-843-4



9 786043 848434

SÁCH KHÔNG BÁN



∞ Meta

ĐỖ VĂN HÙNG (Chủ biên)

PHẠM HẢI CHUNG, NGUYỄN THỊ KIM DUNG, PHAN THANH ĐỨC,
LÊ QUỐC HẢI, TRẦN ĐỨC HÒA, MAI ANH THƠ, BÙI THANH THỦY

NĂNG LỰC SỐ

SÁCH CHUYÊN KHẢO



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NĂNG LỰC SỐ

NHÓM TÁC GIẢ:

Đỗ Văn Hùng (Chủ biên)

Phạm Hải Chung

Nguyễn Thị Kim Dung

Phan Thanh Đức

Lê Quốc Hải

Trần Đức Hòa

Mai Anh Thơ

Bùi Thanh Thủy

BAN CỐ VẤN

GS.TS. Hoàng Anh Tuấn

GS.TS. Phạm Quang Minh

ĐỖ VĂN HÙNG (Chủ biên)
PHẠM HẢI CHUNG - NGUYỄN THỊ KIM DUNG - PHAN THANH ĐỨC
LÊ QUỐC HẢI - TRẦN ĐỨC HÒA - MAI ANH THƠ - BÙI THANH THỦY

NĂNG LỰC SỐ

(Sách chuyên khảo)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI



Tài liệu này được xuất bản truy cập mở với giấy phép CC BY-NC-SA 4.0. Xem chi tiết tại <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ghi chú: Các phần trong tài liệu có trích dẫn từ các nguồn khác không áp dụng giấy phép này.

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	15
----------------------	----

Chương 1 **TỔNG QUAN VỀ NĂNG LỰC SỐ**

1.1. BỐI CẢNH CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ NHU CẦU NHÂN LỰC SỐ.....	19
1.1.1. Chuyển đổi số	21
1.1.2. Việc làm và nhu cầu nhân lực có năng lực số.....	26
1.2. KHÁI NIỆM VÀ TẦM QUAN TRỌNG CỦA NĂNG LỰC SỐ	28
1.2.1. Năng lực số.....	28
1.2.2. Công dân số.....	31
1.2.3. Tầm quan trọng của năng lực số đối với mỗi cá nhân.....	31
1.3. KHUNG NĂNG LỰC SỐ QUỐC TẾ	35
1.3.1. Khung năng lực số của UNESCO	35
1.3.2. Khung năng lực số của Hội đồng Thủ thư Đại học Úc.....	39
1.4. TỔNG QUAN NĂNG LỰC SỐ TẠI VIỆT NAM	44
1.4.1. Bối cảnh	44
1.4.2. Chính sách thúc đẩy đào tạo trực tuyến và phát triển năng lực số.....	47
1.4.3. Các hoạt động và dự án phát triển năng lực số	48
1.4.4. Năng lực số của người học	49
1.4.5. Các khó khăn và hạn chế của người dạy và người học trên môi trường số.....	51
1.4.6. Đề xuất các nhóm năng lực số dành cho giảng dạy và học tập trên môi trường số.....	54
1.5. KHUNG NĂNG LỰC SỐ CHO SINH VIÊN VIỆT NAM	58

Chương 2

CÔNG NGHỆ THỨC ĐẨY PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ VÀ CHUYỂN ĐỔI SỐ

2.1. NĂNG LỰC SỐ CỐT LÕI VÀ NHỮNG CÔNG NGHỆ ĐỂ PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CỐT LÕI CHO CÔNG DÂN	67
2.1.1. Thông tin và lưu trữ thông tin.....	68
2.1.2. Tìm kiếm thông tin	79
2.1.3. Các năng lực cần thiết	88
2.2. CÁC CÔNG NGHỆ MỚI THỨC ĐẨY QUÁ TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SỐ.....	95
2.2.1. Dữ liệu lớn và phân tích dữ liệu thời gian thực	95
2.2.2. Công nghệ IoT (Internet of Things)	103
2.2.3. Công nghệ trí tuệ nhân tạo	108
2.2.4. Công nghệ thực tế ảo tăng cường	116
2.2.5. Công nghệ điện toán đám mây.....	120
2.2.6. Bản sao kỹ thuật số	123

Chương 3

CÁC PHƯƠNG THỨC GIAO TIẾP KỸ THUẬT SỐ

3.1. TỔNG QUAN	131
3.2. LỊCH SỬ GIAO TIẾP	132
3.2.1. Thời tiền sử.....	133
3.2.2. Thời cổ đại	133
3.2.3. Giai đoạn những năm 1500 - 1800	135
3.2.4. Giao tiếp ở thế kỷ XIX.....	137
3.2.5. Giao tiếp trong thế kỷ XX.....	139
3.2.6. Giao tiếp ở thế kỷ XXI.....	141
3.3. KHÁI NIỆM GIAO TIẾP VÀ GIAO TIẾP TRỰC TUYẾN.....	143
3.3.1. Khái niệm “giao tiếp”	143
3.3.2. Giao tiếp trực tuyến	146
3.3.3. Sự khác nhau giữa giao tiếp ngoại tuyến và giao tiếp trực tuyến	147
3.4. CÁC PHƯƠNG THỨC GIAO TIẾP KỸ THUẬT SỐ	149
3.4.1. Thư điện tử	150

5.1.3. Các nguồn thông tin	187
5.1.4. Vòng đời thông tin	188
5.2. TÌM KIẾM VÀ THU THẬP THÔNG TIN	193
5.2.1. Công cụ tìm kiếm thông tin	193
5.2.2. Chiến lược tìm kiếm thông tin	197
5.2.3. Tìm kiếm theo từ khóa.....	198
5.2.4. Thu thập thông tin	200
5.3. ĐÁNH GIÁ THÔNG TIN	202
5.3.1. Các tiêu chí để đánh giá thông tin	202
5.3.2. Đánh giá trang web.....	204
5.3.3. Thông tin sai sự thật	206
5.4. TỔ CHỨC VÀ TRÌNH BÀY THÔNG TIN	208
5.4.1. Tổ chức thông tin	209
5.4.2. Trình bày thông tin có hiệu quả	212
5.5. SỬ DỤNG THÔNG TIN HỢP PHÁP VÀ CÓ ĐẠO ĐỨC.....	216
5.5.1. Bản quyền	216
5.5.2. Đạo văn	216
5.4.3. Trích dẫn.....	218

Chương 6

NÂNG CAO TRẠNG THÁI PHÁT TRIỂN SỐ

6.1. TỔNG QUAN VỀ TRẠNG THÁI PHÁT TRIỂN SỐ VÀ CẢM NHẬN HẠNH PHÚC TRONG MÔI TRƯỜNG SỐ	223
6.1.1. Khái niệm “well-being” và các nhóm giá trị của trạng thái phát triển.....	223
6.1.2. Sự phát triển của công nghệ số và nhu cầu nâng cao trạng thái phát triển số	224
6.2. QUẢN LÝ DANH TÍNH SỐ VÀ SỰ AN TOÀN CỦA BẢN THÂN TRONG MÔI TRƯỜNG SỐ	228
6.2.1. Dấu chân số và danh tính số	228
6.2.2. Các rủi ro và nguy cơ tiềm ẩn liên quan đến danh tính số	231
6.2.3. Các lợi ích của việc kiểm soát tốt danh tính số	233
6.2.4. Quản lý và bảo vệ danh tính số.....	234
6.3. CHĂM SÓC SỨC KHỎE THỂ CHẤT VÀ TINH THẦN ĐỂ NÂNG CAO TRẠNG THÁI	

PHÁT TRIỂN SỐ	236
6.3.1. Ảnh hưởng của việc sử dụng thiết bị số đối với sức khỏe	236
6.3.2. Bảo vệ cơ thể khi tham gia vào môi trường số	239
6.4. DUY TRÌ MỐI TƯƠNG QUAN LÀNH MẠNH VỚI MÔI TRƯỜNG VÀ HỆ SINH THÁI	243
6.4.1. Ảnh hưởng của việc sử dụng thiết bị số đối với môi trường và hệ sinh thái	243
6.4.2. Bảo vệ môi trường và hệ sinh thái trong quá trình sử dụng các thiết bị số	244

Chương 7

NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC TẬP VÀ NGHỀ NGHIỆP

7.1. HỌC TẬP VÀ LÀM VIỆC TRONG THỜI ĐẠI SỐ	248
7.1.1. Chuyển đổi số và cơ hội học tập suốt đời	248
7.1.2. Thách thức và cơ hội trong lao động việc làm trong thời đại số	250
7.2. CÁC HÌNH THỨC HỌC TẬP TRONG THỜI ĐẠI SỐ	252
7.2.1. E-learning truyền thống	253
7.2.2. Đào tạo trực tuyến mở đại trà	256
7.2.3. Học liệu mở	260
7.3. PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO NGHỀ NGHIỆP	262
7.3.1. Tiêu chí đánh giá về năng lực số và cấp độ nghề nghiệp	262
7.3.2. Mức độ số hóa theo lĩnh vực nghề nghiệp	267

Chương 8

ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC SỐ

8.1. MỤC TIÊU ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC SỐ	272
8.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC SỐ	274
8.2.1. Phương pháp tự đánh giá (Self-assessments)	275
8.2.2. Phương pháp đánh giá dựa trên kiến thức (Knowledge-based assessments)	276
8.2.3. Phương pháp đánh giá sự thực hiện (Performance-based assessments)	277
8.3. Các tiêu chí để đánh giá năng lực số	278
8.4. MỘT SỐ CÔNG CỤ ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC SỐ	281

8.4.1. Công cụ đánh giá năng lực số theo phương thức tự đánh giá	285
8.4.1. Công cụ đánh giá năng lực số theo phương thức đánh giá dựa trên kiến thức	292
8.4.3. Công cụ đánh giá năng lực số theo phương thức đánh giá sự thực hiện.....	294
8.4.4. Nhận định chung về các bộ công cụ đánh giá năng lực số.....	303
TÀI LIỆU THAM KHẢO	305
INDEX	326

LỜI GIỚI THIỆU

Cuốn sách là kết quả của dự án hợp tác giữa Tập đoàn Meta và Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Đại học Quốc gia Hà Nội trong khuôn khổ dự án nâng cao năng lực số cho sinh viên.

Tài liệu này được sử dụng cho đào tạo và phát triển năng lực số cho sinh viên. Trong đó chú trọng đến việc phát triển năng lực số toàn diện cho sinh viên để họ trở thành một công dân số có trách nhiệm, giúp sinh viên chủ động, sáng tạo trong học tập và phát triển nghề nghiệp sau này. Với mục tiêu đó, cuốn sách được chia làm 8 chương, cụ thể như sau:

Chương 1 - *Tổng quan về năng lực số* (TS. Đỗ Văn Hùng): Chương này cung cấp cho người học tổng quan về bối cảnh chuyển đổi số và nhu cầu về nhân lực có năng lực số; khái niệm và vai trò của năng lực số; các kiến thức và kỹ năng cần có của một công dân số trong kỷ nguyên thông tin số; các khung năng lực số phổ biến hiện nay; tổng quan về thực trạng năng lực số của sinh viên.

Chương 2 - *Công nghệ số thúc đẩy phát triển năng lực số và chuyển đổi số* (TS. Lê Quốc Hải): Chương này giới thiệu về yếu tố công nghệ trong việc phát triển năng lực số và thúc đẩy chuyển đổi số hiện nay. Nội dung được chia làm hai phần. Phần thứ nhất trình bày về năng lực công nghệ để phát triển năng lực số cơ bản cho mọi công dân. Phần thứ hai giới thiệu về một số công nghệ

nổi bật, tiên tiến, đang dẫn đầu và thúc đẩy quá trình chuyển đổi số; kèm theo đó là các năng lực cần thiết để tiếp cận công nghệ, sống và làm việc hoặc phát triển nghề nghiệp với những công nghệ mới.

Chương 3 - *Các phương thức giao tiếp kỹ thuật số* (TS. Nguyễn Thị Kim Dung). Chương này cung cấp cho người học một bức tranh tổng quan về quá trình phát triển giao tiếp của con người qua từng giai đoạn lịch sử. Giúp người học nắm được các khái niệm cơ bản về giao tiếp, giao tiếp trực tuyến, các hình thức giao tiếp trực tuyến, ngoại tuyến; các phương thức giao tiếp trong thời đại kỹ thuật số; đồng thời chỉ ra cho người học sự tác động của Internet tới quá trình giao tiếp của con người trong thời đại công nghệ 4.0.

Chương 4 - *Công dân số* (TS. Phạm Hải Chung). Nội dung của chương đề cập đến Internet đã thay đổi mọi mặt của đời sống xã hội khi tạo ra cho công dân số một nền tảng xã hội rộng lớn để giao tiếp và tương tác. Công dân số được trang bị các kĩ năng cần thiết trên không gian mạng là một khía cạnh thiết yếu đối với bất kỳ quốc gia hay xã hội nào đang hướng tới sự phát triển và tiến bộ.

Chương 5 - *Khai thác thông tin* (TS. Bùi Thanh Thủy). Chương này cung cấp cho người học các kiến thức, kỹ năng và công cụ để tìm kiếm, khai thác và sử dụng thông tin một cách hiệu quả trong môi trường số. Người học nhận thức được tầm quan trọng của việc đánh giá thông tin và sử dụng thông tin đúng pháp luật và phù hợp với đạo đức.

Chương 6 - *Nâng cao trạng thái phát triển số* (ThS. Trần Đức Hòa). Chương này cung cấp cho người học tổng quan về trạng thái phát triển số và tầm quan trọng của việc nâng cao trạng thái phát triển số, tầm quan trọng của việc quản lý danh tính số, tác động của việc sử dụng thiết bị số đối với sức khỏe thể chất, sức khỏe tinh thần của mỗi người và môi trường xung quanh.

Chương 7 - *Năng lực số cho học tập và nghề nghiệp* (TS. Phan Thanh Đức). Chương này giới thiệu về các vấn đề có liên quan đến học tập và phát triển năng lực số cho nghề nghiệp trong bối cảnh thời đại

số cho sinh viên. Nội dung được chia làm ba phần. Phần thứ nhất trình bày về các thay đổi trong xã hội đối với cơ hội học tập suốt đời trong thời kỳ chuyển đổi số cũng như làm rõ các thách thức và cơ hội trong lao động việc làm trong thời đại số. Phần hai trình bày các hình thức học tập trong thời đại số từ E-learning truyền thống đến hình thức đào tạo trực tuyến mở đại trà MOOC hay các hệ thống học liệu mở OCW. Phần ba sẽ trình bày về cách thức phát triển năng lực số cho nghề nghiệp, từ tiêu chí đánh giá năng lực số và cấp độ nghề nghiệp đến các mức độ số hóa theo lĩnh vực nghề nghiệp.

Chương 8 – *Đánh giá năng lực số* (ThS. Mai Anh Thơ). Chương này cung cấp cho người học kiến thức cơ bản về phương pháp tiếp cận đánh giá năng lực số, các tiêu chí và công cụ để đánh giá năng lực số, từ đó giúp người học có thể lựa chọn công cụ phù hợp để tự đánh giá năng lực số của bản thân, qua đó nhận diện được khoảng trống năng lực số để chủ động có kế hoạch phát triển các thành tố năng lực số còn thiếu.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng nhưng cuốn sách chắc chắn vẫn còn những thiếu sót và cần phải được tiếp tục cập nhật, chính vì vậy nhóm tác giả mong nhận được ý kiến đóng góp để chỉnh sửa cho lần tái bản tiếp theo. Cuốn sách được xuất bản dưới giấy phép mở, do vậy không giới hạn mục đích sử dụng và hoàn toàn được chia sẻ, sao chép miễn phí dưới mọi hình thức.

Thay mặt nhóm tác giả

(Chủ biên)

Đỗ Văn Hùng

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Giám đốc – Tổng biên tập: (024)39715011

Hành chính: (024)39714899; Fax: (024)39724736

Kinh doanh: (024) 39729437

Biên tập: (024) 39714896

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Phó giám đốc phụ trách - Tổng biên tập: TS. NGUYỄN THỊ HỒNG ANH

Biên tập xuất bản: TRỊNH THỊ THU HÀ

Biên tập chuyên môn: TRỊNH THỊ THU HÀ

Chế bản: VÕ SINH VIÊN

Trình bày bìa: NGUYỄN NGỌC HÀ

Đối tác liên kết: Trung tâm Kinh doanh Xuất bản và Phát hành sách

Địa chỉ: 16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

NĂNG LỰC SỐ

Mã số: 1L-64ĐH2022

In 160 bản, khổ 16x24 tại Công ty Cổ phần in và Thương mại Ngọc Hưng

Địa chỉ: Số 296 đường Phúc Diễn, tổ dân phố số 1, P. Xuân Phương, Q. Nam Từ Liêm, Hà Nội.

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 3837-2022/CXBIPH/02-343/ĐHQGHN, ngày 27/10/2022.

Quyết định xuất bản số: 911 KH-XH/QĐ - NXB ĐHQGHN, ngày 04/11/2022.

In xong và nộp lưu chiểu năm 2022.

NĂNG LỰC SỐ

SÁCH CHUYÊN KHẢO

ISBN: 978-604-384-902-8



SÁCH KHÔNG BÁN