Co-funded by the European Union

Analytical Report

on the results of the Jean Monnet Module project implementation

Best practices EU in STREAM education for pre-service teachers (STREAM)

Programme: *Erasmus+*
Action: *Jean Monnet Activities, Module*

Project number: *101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA*
Grantee: *Dragomanov Ukrainian State University (Kyiv, Ukraine)*
Project duration: *36 months*
Project start: *01.10.2022*
Project end: *30.09.2025*
Project website: https://www.npu-stream.org/

Report prepared by:
STREAM project Academic Coordinator,
Doctor of Pedagogical Sciences,
Full Professor **Oksana STRUTYNSKA**,
Department of Information Technology and Programming,
Dragomanov Ukrainian State University

Kyiv, 2025



This publication is co-funded by the European Union on the award of grants to support Jean Monnet activities under the Erasmus+ program. Project number: 101098885-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA. The European Commission's support for the preparation of this publication does not constitute endorsement of content which reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.
Unless otherwise noted, the reuse of this document is authorised under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). This means that reuse is allowed, provided appropriate credit is given and any changes are indicated. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective rightholders. The EU does not own the copyright in relation to any images which do not carry the copyright indicator.

Ця публікація співфінансується Європейським Союзом у рамках надання грантів на підтримку діяльності Жана Моне за програмою Еразмус+. Номер проєкту: 101098885-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA.
Підтримка Європейської Комісії у підготовці цієї публікації не означає схвалення змісту, який відображає лише погляди автора, і Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.
Якщо не зазначено інше, повторне використання цього документа дозволяється відповідно до ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Це означає, що повторне використання дозволяється за умови відповідного посилання та зазначення будь-яких змін. Для будь-якого використання або відтворення елементів, які не належать ЄС, може знадобитися дозвіл безпосередньо від відповідних правовласників. ЄС не володіє авторськими правами щодо будь-яких зображень, які не мають позначки авторського права.

Content

1. General analytical report on the implementation of the STREAM project 5

1.1. Introduction 5

1.2. Structure of the STREAM project and prerequisites for its implementation 5

1.3. Characteristics of the goals achieved under the STREAM project 9

1.4. Stages of preparation, organisation, and implementation of the STREAM project 10

1.5. Analytical research methods 18

2. Analytical report on the results of the implementation of the STREAM academic module 20

2.1. Analytical report on the results of the implementation of the course "Best EU practices in STREAM education" of the STREAM academic module 20

2.2. Analytical report on the results of implementing the STREAM elective block courses 27

2.3. Results of the implementation of the STREAM academic module courses in the educational process of training pre-service teachers 34

3. Analytical report on the results of the implementation of the STREAM module training for educators 36

3.1. General characteristics of training courses for educators conducted as part of the implementation of the STREAM module 36

3.2. Results of the implementation of training courses for educators conducted as part of the implementation of the STREAM module 42

4. Publication and dissemination of the results of the STREAM project implementation 43

4.1. Scientific and methodological publications based on the results of the STREAM project implementation 43

4.2. Educational and information resources of the STREAM project 46

4.3. Main activities carried out to disseminate the results of the STREAM project implementation 47
4.4. Participation in scientific events to disseminate the results of the STREAM project implementation 51
5. Analytical conclusions and key directions 54
5.1. Main achievements of the STREAM project 54
5.2. Analytical results 55
6. References 57
7. Appendices 60
Appendix A 60
Appendix B 64
Appendix C 66
Appendix D 75
Appendix E 82

1. General analytical report on the implementation of the STREAM project

1.1. Introduction

Best EU practices in STREAM education for pre-service teachers is an interdisciplinary educational project aimed at utilizing the best practices of the European Union (EU) in the field of STREAM education, including in conditions of war and a constantly changing educational environment.

The STREAM project was implemented between 2022 and 2025 as part of the Erasmus+ Jean Monnet Module programme. Its main objective was to introduce European approaches to STEM/STEAM/STREAM education through training, dissemination of best practices, and the formation of an educational STREAM community in Ukrainian educational institutions.

The target group included:

- pre-service teachers (students);
- practising teachers.

Additionally, the results of the STREAM project were also expected to have a broader impact on the educational community.

1.2. Structure of the STREAM project and prerequisites for its implementation

The STREAM project aims to develop participants' skills in integrating STEM/STEAM/STREAM education principles with digital technologies in the context of contemporary Ukrainian challenges (war, blended learning, digital transformation, development of artificial intelligence (AI) technologies, etc.).

The main objective of the STREAM project was to familiarise a wide range of educators with the EU's core policies and values, as well as with EU best practices in integrating STEM/STEAM/STREAM principles into the educational process, including for the improvement of training future highly qualified specialists in the field of STREAM, ready to work in a digital European society.

The content of the grant proposal was in line with EU strategic documents (Digital Strategic Agenda 2021-2027, Digital Education Action Plan 2021-2027, SDGs, ET 2020, etc.) and considered the Ukrainian context of reform in the field of STEM/STEAM/STREAM education (Concept of the Development of Natural and Mathematical Education (STEM Education), 2020).

The application was prepared based on research on the European educational space, international documents, experience of inter-university cooperation (the Netherlands, France, Cyprus, Czech Republic, Poland, Estonia) and previous initiatives of the Dragomanov Ukrainian State University, (educational STEM/STEAM/STREAM interdisciplinary student projects, student initiatives, creation of a robotics and 3D printing laboratory at the Department of Information Technology and Programming, etc.).

The activities under the STREAM project can be divided into the following components (Fig. 1):

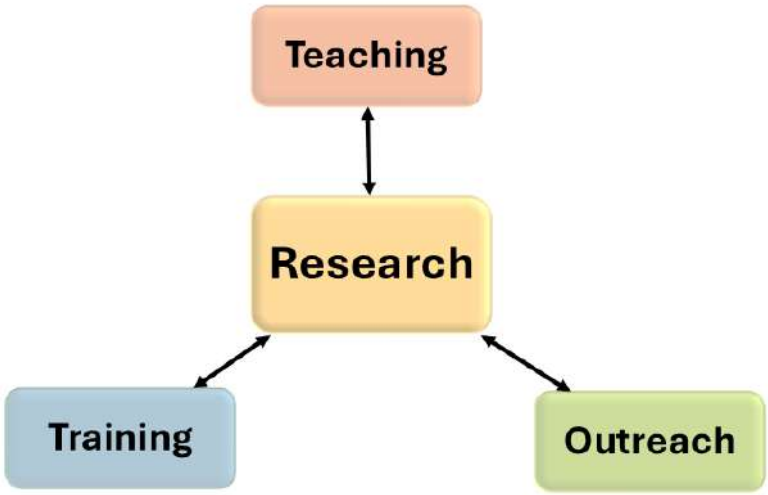


Figure 1. Main components of the STREAM project

The "**Research**" block included the following activities: analysis of current research in the field of STREAM education (foreign and Ukrainian); development of surveys for target groups to identify their needs; development of the structure and content of the STREAM academic module, taking into account the analysis of best European practices in the field of STREAM education for pre-service teachers; development of training courses for educators in this field; research visits to EU partners engaged in teaching and research activities in the field of STREAM education; annual updating of materials, taking into account current trends, experience gained and the current state of development of STREAM education and digital technologies, etc.

The main forms of project implementation were training students (pre-service teachers) in the disciplines of the STREAM academic module, consisting of four interdisciplinary courses (one core compulsory course and three elective STREAM courses for master's level students), as well as 3 courses with training sessions to improve the qualifications of practising teachers, which were held as part of the Summer Schools:

- Best EU practices in STREAM education (***core compulsory course***), (Appendix A, Fig. A.1);
- Digital technologies in STREAM education (Appendix A, Fig. A.2);
- Robotics and computer design in STREAM education (Appendix A, Fig. A.3);
- Organisation of project activities in STREAM education (Appendix A, Fig. A.4);
- STREAM Summer School 2023 (Appendix A, Fig. A.5);
- STREAM Summer School 2024 (Appendix A, Fig. A.5);
- STREAM Summer School 2025 (Appendix A, Fig. A.6).

The general structure of the STREAM academic module is shown in Fig. 2:

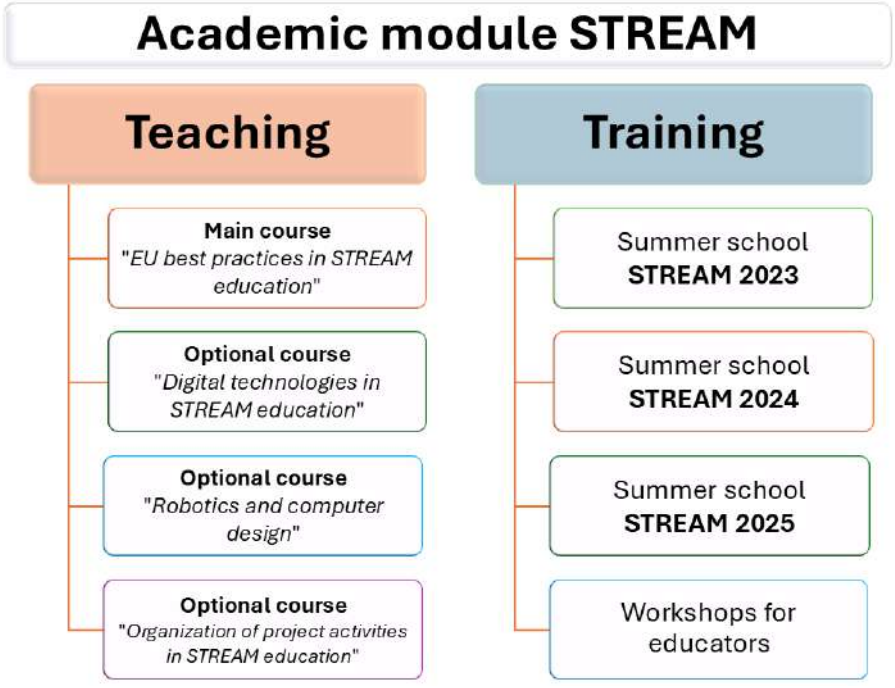


Figure 2. Structure of the STREAM academic module

The "**Teaching**" block was designed to integrate the developed materials into the educational process of training pre-service teachers who studied under the "Secondary Education (Computer Science)" educational program during the 2022-2023, 2023-2024, and 2024-2025 academic years.

Individual components and topics from the STREAM academic module were also incorporated into the training of bachelor's degree students enrolled in the educational program "Secondary Education (Computer Science)" (2023-2025).

The "**Training**" block includes training courses developed for educators, namely three summer schools for practising teachers in STREAM subjects, as well as workshops for educators. The materials for the Summer School training courses are available in the relevant e-courses (Appendix A, Figs. A.5 and A.6) and can be accessed via guest access.

The "**Outreach**" section is related to information and educational activities, as well as the dissemination of the STREAM project's results and the involvement of the general public, particularly the educational community, in this issue. During the implementation of the STREAM project, the following activities were carried out in this area (Fig. 3):

- holding information days to inform about the project's goals, objectives, expected results, and its impact on the educational community;
- informing about project events through information channels (project website, social media pages, project YouTube channel);
- organising discussion workshops on the project's topics;
- holding an international conference;
- disseminating the project results at conferences and seminars;
- publishing on the project's topics.



*Figure 3. Areas of activity under the "**Outreach**" block of the STREAM module*

The results of the STREAM project served as the basis for the formation of local initiatives in STREAM education, scientific research, and publications, as well as the creation of educational digital resources, including multilingual ones. Methodologically, the project combined European approaches to implementing STEM/STEAM/STREAM principles, developing soft skills, and practicing digital transformation in education.

1.3. Characteristics of the goals achieved under the STREAM project

The European and Ukrainian experiences in the development of STEM/STEAM/STREAM education reveal both successful practices and certain ambiguities. According to analytical reports by UNESCO and the World Economic Forum (WEF), many countries still face the following problems: unequal access to quality science education; gender stereotypes; a shortage of teaching staff in the field of STEM/STEAM/STREAM education, and a lack of systematic teacher training in this area, etc.

The STREAM project was a response to these challenges. The aim of its implementation was not only to identify the gaps and needs outlined above, but also to update the paradigm of training educators to implement STEM/STEAM/STREAM education principles in the context of challenges and digital transformation. The interdisciplinary courses developed made it possible to adapt European teacher training experience, using best practices in STEM/STEAM/STREAM education.

The following objectives were achieved during implementation:

- Ukrainian educators' awareness of the EU and EU best practices in STREAM education was raised;
- A STREAM academic module and training programmes were developed using EU best practices in STREAM education for the Ukrainian educational space;
- Improved training for future highly qualified STREAM specialists ready to work in a digital European society by introducing STREAM academic module courses;
- More people have been attracted to the STREAM (Science, Technology, Robotics, Engineering, Arts, Mathematics) fields to overcome the future skills gap faced by EU countries and Ukraine.
- Mechanisms to support gender equality in Ukraine and the EU have been developed by involving girls and women in STREAM education.
- Innovative teaching materials and tools have been developed to meet the needs of young people in order to promote a better understanding of the EU and its key policies and values.

The implementation of the project has demonstrated that systematic interaction between education, science, civil society, and European partners is a crucial aspect for a qualitative transformation of approaches to implementing STREAM education principles in Ukraine, which forms the foundation for scientific education among today's youth.

1.4. Stages of preparation, organisation, and implementation of the STREAM project

The implementation of the STREAM project under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme lasted from 1 October 2022 to 30 September 2025 and was based on a comprehensive methodology that combined scientific research, elements of pedagogical experimentation, educational innovation, and international cooperation.

The theoretical and methodological basis for the implementation of the STREAM module is:

- the principles of comparative analysis of EU countries' approaches and research on the implementation of STREAM education principles;
- models of educational transfer of best European practices to the Ukrainian educational space;
- practice-oriented and empirical methods of analysis: surveys, qualitative interviews, case studies, content analysis, etc.;
- mixed research methods: qualitative (case studies, observation) and quantitative (surveys, content analysis, etc.);
- integration of generative AI models (ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL, etc.) to support development and translation processes.

The methodological framework of the STREAM project included the following main stages.

1) Preparatory stage (2017-2022)

This stage was carried out during the preparation and development of the concept for the future project. The main tasks of this stage included:

- analysing the state of implementation of STEM/STEAM/STREAM education principles in Ukraine and the EU;
- reviewing EU legislative initiatives and documents on the implementation of STEM/STEAM/STREAM education;
- conducting focus groups with students and teachers;
- testing the content of individual topics, modules, and elective courses related to STEM/STEAM/STREAM education at the Dragomanov Ukrainian State University.

Results of the preparatory stage:

- creation of a working group to study EU best practices in the field of STREAM education;
- identification of the educational needs of students and teachers;
- testing of individual topics, modules, and elective courses related to STEM/STEAM/STREAM education at the Dragomanov National Pedagogical University (since 2017), *now it's Dragomanov Ukrainian State University (University was renamed in 2023)*;
- preparation of a project proposal "Women and girls in STEAM education: promoting EU experience" (application number: 611962-EPP-1-2019-1-UA-EPPJMO-MODULE) to receive a grant under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (2019) – *the proposal was not approved*;
- revision of the 2019 project proposal, taking into account expert recommendations and preparing an updated project proposal "Teaching EU through STEAM" (application number: 621070-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) to receive a grant under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (2020) – *proposal not approved;*
- revision of project proposals for 2019 and 2020, taking into account expert recommendations, and preparation of an updated project proposal "Innovative learning approach in STEAM education" (call: ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH, proposal ID: 101048280 (internal reference number: SEP-210752922)) to obtain a grant under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (2021) – *proposal not approved;*
- Following significant revisions to the components of the project proposals for 2019-2021, and taking into account the recommendations of experts, an updated project proposal entitled "Best practices EU in STREAM education for pre-service teachers" (call: ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA, proposal ID: 101098885 **(**internal reference number: SEP-210864682)) was prepared to obtain a grant under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme. This project proposal received funding in 2022.

2) Project organisation and implementation phase (2022-2025)

This stage involved the direct implementation of the STREAM module into the educational process and the execution of activities in accordance with the work plan for the implementation stages of the STREAM project (Appendix B).

The main stages of the STREAM project implementation were (Fig. 4):

- *Preparation* – Work Package 1 (**WP1**).
- *Implementation* – Work Package 2 (**WP2**).
- *Evaluation* – Work Package 3 (**WP3**).
- *Follow-up and dissemination of experience* – Work Package 4 (**WP4**).

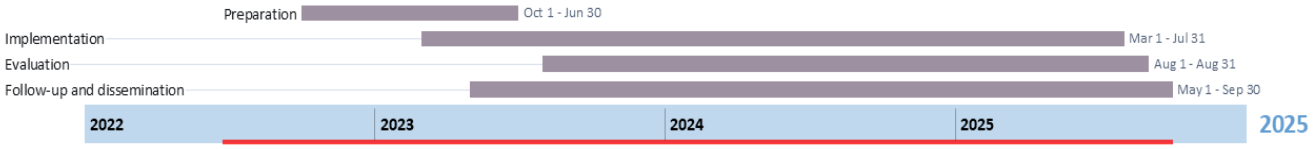


Figure 4. Timeline with stages of the STREAM project implementation

Let us outline the primary tasks scheduled for each stage of the project implementation.

WP1. Tasks for the **preparation stage** prior to project implementation:

- Formation of the project coalition (EU experts, STREAM experts, education experts, and experts on engaging girls in STREAM).
- Development of a detailed work plan and schedule for the project implementation stages.
- Development of case studies, practical tasks, and surveys.
- Developing the educational content of the STREAM module, e-learning courses, and Summer School content: lectures, seminars, workshops, and discussions.
- Invitation of practitioners in the field of STREAM education.
- Organisation of master classes to present and discuss the STREAM module with the participation of experts from EU countries (using webinar technology).
- Development of a project website, social media pages, a YouTube channel, and a STREAM educational community to inform about project events and disseminate its results.
- Promoting the institutionalisation of the project at the home university.

The tasks of this stage were completed in full in accordance with the work plan for the project implementation stages (Appendix B).

WP2. Implementation stage tasks:

- Training bachelor's and master's degree students majoring in Secondary Education (Computer Science) through the implementation of the STREAM module.
- Holding seminars, discussion forums, and workshops for students studying at universities in Kyiv and the Kyiv region, led by leading professors and practicing teachers in the field of STREAM education.
- Participation of practicing teachers in summer schools.
- Participation of target groups and the wider educational community in a final international conference on the results of the STREAM project implementation.
- Initiation, development, evaluation, and selection of STREAM projects for students and teachers, developed in accordance with EU research.

Teachers and students with experience in international academic mobility, research programs, and joint projects with educational institutions in France, the Netherlands, Italy, Spain, Poland, Estonia, Lithuania, and Turkey were involved in implementing the STREAM project within the framework of cooperation. The project's educational solutions were implemented through thematic modules, practical case studies, and the organization of research training projects, which enabled the transfer of the EU's innovative experience into specific educational practices for training pre-service teachers in Ukraine.

During the project, 264 students participated in the STREAM academic module courses (in a blended learning format):

- Best EU practices in STREAM education (105 people);
- Digital technologies in STREAM education (61 people);
- Robotics and computer design in STREAM education (78 people);
- Organisation of project activities in STREAM education (20 people).

Nearly 800 participants (in a blended learning format) took part in training courses and workshops for educators, including participation in Summer Schools, from 2023-2025:

- training for practising teachers on preparing educators to use EU best practices in STREAM education – approximately 150 practising teachers from the Shevchenkivskyi district of Kyiv (Ukraine), October 2023 (https://erasmusplus.org.ua/project-news/dosvid-yes-u-pidgotovczi-vchyteliv-u-galuzi-stream-osvity-25-10-2023-r-onlajn/);

- workshop "Digital Transformation and STREAM Education" (about 20 people), April 2025;
- STREAM Summer School 2023 (334 people);
- STREAM Summer School 2024 (160 people);
- STREAM Summer School 2025 (138 people).

Approximately 1,500 participants viewed the training sessions published on the STREAM project's YouTube channel (subsection 4.2), and about 400 participants viewed the interactive teacher guide (Fig. 5), indicating the popularity of this topic among the educational community.

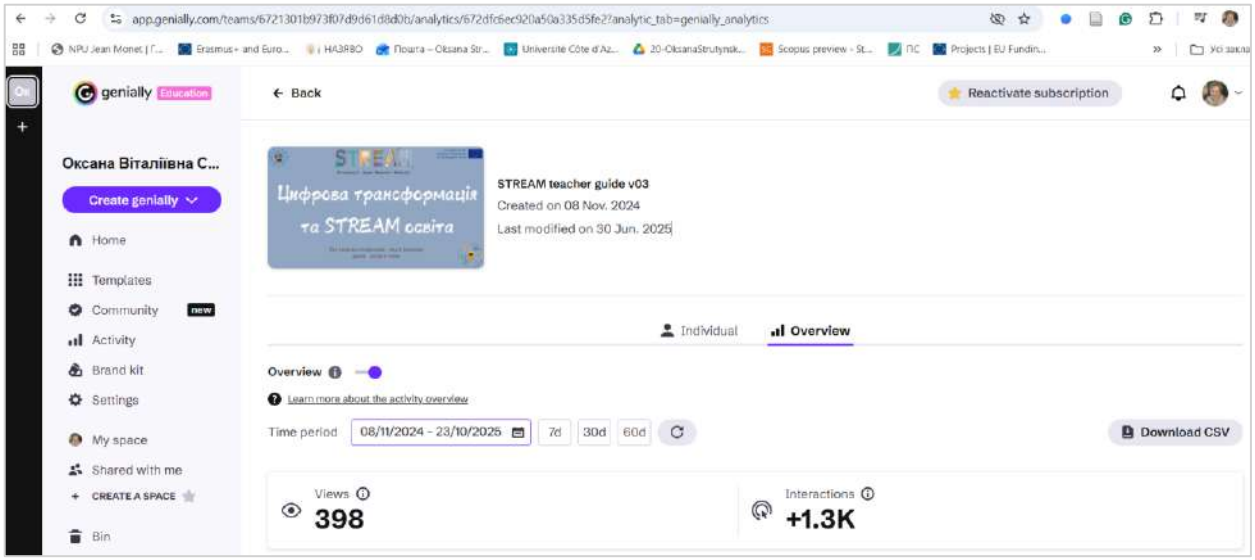


Figure 5. Statistics on the number of views of the interactive guide for teachers 'Digital Transformation and STREAM Education'

Following the training sessions, participants received certificates of professional development. The organisers and implementers of the STREAM project received positive feedback from students and training participants who underwent training and professional development through the STREAM academic module courses (Appendix C).

During the implementation of the project, digital and methodological support was provided by both the project implementers and the university management:

- blended learning technologies and the university's digital educational environment were used to flexibly organise the educational process in response to the challenges of martial law in Ukraine;
- Digital platforms *such as Genially*, *Padlet, Mentimeter, Canva, Google Suite, YouTube, PhET Interactive Simulations, Go-Lab, Kahoot, LearningApps, H5P,*

Wordwall, Tsyphrogram, as well as large language models based on AI, such as *ChatGPT*, *Gemini, Claude*, etc., were used. (as a subject of study and a tool for collaboration) – to create and conduct surveys, develop digital educational resources, visualise data, create presentations, edit videos, publish project achievements, etc.;

- under martial law, *psycho-emotional support* was provided to all participants in the educational process;
- Foreign experts, teachers, and students with international experience were involved in the events and activities planned for the project.

The tasks of this stage were completed in full in accordance with the work plan for the project implementation stages (Appendix B).

WP3. Tasks of the **evaluation** stage:

Internal monitoring (once every six months):

- development of a survey covering the following areas: 1) number of classes (hours);
  2) audience (number, gender, place of study/work, etc.);
- collection and processing of feedback from students/training participants;
- discussion;
- promotion;
- publications;
- website operation.

External monitoring (once a year):

- involvement of external experts in evaluating the stages of project implementation;
- independent expert assessment;
- expert feedback;
- discussions;
- updating the content of module courses and corresponding e-courses.

Assessment methods include registration lists, surveys using a set scale (self-assessment), and statistical methods (such as website and community effectiveness, including the number of authorized users, registered users, visits, downloads, etc.).

During the project implementation stages, the educational community and all those interested in STREAM education were involved in surveys related to the project's topics,

namely a general survey on educators' awareness of the current state and prospects of STEM/STEAM/STREAM implementation in Ukraine; surveys based on the results of the STREAM academic module (or its components); based on the results of training for practising teachers, etc. To date, nearly 700 educators have participated in the surveys (the survey has been conducted from June 2023 to the present).

The monitoring of students' engagement in the STREAM academic module courses, their level of awareness of the implementation of STREAM education principles, and changes in the value orientations of participants was conducted through surveys, interviews, mini-essays, and other methods.

In particular, it is worth noting the positive attitude of educators towards mastering STEM/STEAM/STREAM technologies (results of the survey "*STEM/STEAM/STREAM in Ukraine: current status and future* prospects" (Appendix D)). The community of respondents considers practice and experimentation (93.5% of respondents), courses, training, and master classes (88.7% of respondents), as well as the exchange of experience and knowledge with other teachers (87% of respondents), to be the most effective for this purpose. 77.7% of respondents noted that online and/or distance e-courses are also useful for improving qualifications in the field of STREAM education, and 73% of educators believe that thematic webinars and conferences can be used for this purpose (Appendix C, Fig. C.4).

In addition, 92% of educators note that STEM/STEAM/STREAM education develops creativity and an innovative approach to problem solving in students, allowing them to develop and prepare for future challenges in various fields, and 90% of them believe that using STEM/STEAM/STREAM principles in education helps students develop flexible skills (in particular, collaboration and communication skills), which is important for their future professions (Appendix D).

The tasks for this stage were completed in full in accordance with the project implementation schedule (Appendix B).

WP4. Tasks **of** the **project results dissemination** stage (**Follow-up and dissemination of the experience stage**)

- organising workshops on "Digital transformation and STREAM education" for university lecturers and practising teachers from different regions of Ukraine and partner countries;
- professional training of the target group;

- integration of STREAM academic module courses and relevant e-learning courses into university educational programmes (Appendix E);
- preparation of an analytical report with recommendations for the Ministry of Education and Science of Ukraine on the implementation of the findings and results of the Summer Schools as part of the retraining programme for practising teachers;
- preparation and publication of a handbook for teachers, "Digital Transformation and STREAM Education";
- publication of information materials on the project results in scientific papers (subsection 4.1), on the website, and on the project's information resources on social media (subsection 4.2). A list of all STREAM project activities published on the project's information resources and on the Internet is available at subsection 4.3 and subsection 4.4;
- sustainable development: maintaining contacts with school principals, practising teachers, and the STREAM Association of Girls and Women; supporting the activities of the STREAM educational community.

Educational and informational resources were developed to teach the STREAM academic module courses and disseminate the project results (subsection 4.2). The STREAM project's educational and informational resources, as well as their presentation formats, were discussed with the advisory group.

Key aspects of organising events to disseminate project results:

- The STREAM project information resources contain all STREAM module activities available during the project implementation. Additionally, they will be available for at least three years after completion.
- The resources are open access, with all materials available to the general public (e-courses have guest access).
- The STREAM project resources bring together all target groups (higher education institutions – teaching staff and students, practising teachers, educators, relevant stakeholders working in the field of STREAM education, the wider interested public) at local, national, and transnational levels, including partner countries bordering the EU.

The tasks for this phase were completed in full in accordance with the project implementation phase work plan (Appendix B).

3) Final stage (2024-2025)

The task of this stage is to analyse the results, prepare reports, and disseminate the project's findings. The main activities at this stage are:

- conducting content analysis based on survey results, presenting data in reports;
- integration of data into the STREAM project website and project information resources on social media;
- updating the teaching materials for the STREAM academic module's e-learning courses in line with current trends and recommendations from external experts (in the university's Moodle-based learning resource management system and in the project's Google environment);
- preparation and publication of scientific and methodological publications highlighting the main results and achievements of the project;
- preparation of summary materials with the main results and achievements of the project (presentations, infographics, posters, etc.);
- participation in conferences to publicise and disseminate the project results (including with EU representatives);
- preparation and publication of reports with bilingual content (Ukrainian and English);
- integration of analytical and educational materials into open scientometric databases.

The materials were translated into English by native speakers and then verified using AI systems (*DeepL, Grammarly, Google Translate, Quill Bot*).

The STREAM project highlighted the significance of institutional support for implementing best EU educational practices in the field of STREAM education, particularly in crisis situations and under martial law in Ukraine.

1.5. Analytical research methods

To ensure scientific verification of the results and confirmation of educational achievements under the STREAM project, the following were used:

- *Questionnaire method*. Quantitative analysis of the level of motivation, engagement, and self-determination.

- *Content analysis*. Processing of responses based on survey results (using *Google Forms, Mentimeter, Kahoot*), feedback, and case studies.
- *Case study*. Analysis of specific situations in the school/educational environment.
- *In-depth interview method*. Collection of data from students, teachers, and heads of educational institutions.
- *Thematic coding*. Identification of key concepts in open-ended responses.
- *Grounded theory elements*. Identification of patterns through the gradual formation of theoretical generalisations.
- *SWOT analysis*. Assessment of the strengths and weaknesses of European STREAM education practices implemented in the Ukrainian educational space.

Main methods and forms of work:

- *Practice-oriented tasks.* Creation of own products (presentations, posters), creation of educational STREAM cases.
- *Student participation in co-creation.* Development of student portfolios, preparation of publications, etc.
- *Interdisciplinarity.* Integration of computer science, digital technologies, artificial intelligence technologies, STREAM subjects, pedagogy, psychology.
- *Educational simulations.* Thematic simulations of work in virtual STREAM laboratories (PhET Interactive Simulations, Go-Lab).
- *Digital tools (main)*. Genially, Padlet, Mentimeter, Canva, Google Suite, YouTube, PhET Interactive Simulations, Go-Lab, Kahoot, LearningApps, H5P, Wordwall, ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL, Grammarly, Google Translate, Quill Bot.

Thus, the methodological basis of the STREAM project corresponds to the logic of evidence-based educational research. In addition, the project methodology was based on ongoing dialogue between European approaches to implementing STREAM education principles in the educational process and the Ukrainian reality, taking into account the military context, the need to work in mixed learning environments, flexible educational trajectories, and interpersonal support. It combined elements of educational *experimentation, value renewal, and* technological adaptation, which ensured sustainable results and the possibility of scaling up the experience through relevant publications and events.

2. Analytical report on the results of the implementation of the STREAM academic module

2.1. Analytical report on the results of the implementation of the course "Best EU practices in STREAM education" of the STREAM academic module

Course developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. O.V. Strutynska; Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. N.V. Morze; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Boiko.

Course moderator: Prof. O.V. Strutynska, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences).

Total number of hours for the course: **90 hours** (including 22 hours of lectures, 22 hours of laboratory classes, 46 hours of independent work by students).

Link to the e-learning course: https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941

2.1.1. General description of the course "Best EU practices in STREAM education"

The course "Best EU Practices in STREAM Education" was implemented over three academic years (2022-2023, 2023-2024, 2024-2025 academic years) for master's level students (under the educational programme "Secondary Education (Computer Science)") as an interdisciplinary educational course within the STREAM project under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (project number: 101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA).

The main goal of its implementation was to develop students' understanding of the main policies and values of the EU with an emphasis on digital and STEM/STEAM/STREAM education; to familiarise students with the best EU practices in the field of STEM/STEAM/STREAM education; developing practical skills in the use of digital technologies and tools to engage and motivate students, introducing the method of educational projects and the research and cognitive method in the process of teaching students natural sciences, mathematics and technical sciences; developing pre-service

teachers' skills in integrating STEM/STEAM/STREAM education principles with digital technologies in the context of contemporary Ukrainian challenges (war, blended learning, digital transformation, development of artificial intelligence (AI) technologies, etc.).

The course consists of 2 modules and 10 main topics:

Module 1. EU education policy. European research in the field of digital transformation of education

1) Introduction. European Education Policy and Trends in Education.
2) EU policy in the field of digitalisation. European research on the impact of digital technologies on education.

Module 2. EU experience in STREAM education. Prospects for Ukraine

3) Soft skills. Their role in the development of modern professionals. EU experience in the formation and development of soft skills.
4) EU education policy and experience in STREAM education.
5) EU experience in research pedagogy. Key teaching methods and technologies for implementing the STREAM approach. Best EU practices in the use of the scientific method in education.
6) Assessment system in the implementation of STREAM education.
7) Blended, flexible hybrid learning. Their use in STREAM education.
8) Tools, environments, and technologies in STREAM education: using EU best practices for Ukraine.
9) Use of artificial intelligence in STREAM education.
10) EU experience in teacher training in STREAM education. Basics of project development in STREAM education.

2.1.2. Indicators of the effectiveness of the implementation of the course "EU best practices in STREAM education" in the educational process of training pre-service teachers

To assess the effectiveness of the implementation of the course "EU Best Practices in STREAM Education" in the educational process of training pre-service teachers, the following were analysed:

- student performance indicators based on the analysis of their academic achievements during the course;

- the results of a student survey on the quality of the course materials developed and the quality of the lectures and laboratory classes conducted by teachers;
- student feedback after completing the course.

Between 2022 and 2025, **95 students** (57 male and 38 female) enrolled in the course "Best EU Practices in STREAM Education." Of these, **81 students** successfully completed the course (**85%**).

I. Student performance indicators

Student performance indicators based on the analysis of their academic achievements (by year) during the course are shown in Fig. 6:

Course on 'Best EU practices in STREAM education'

Academic year	Number of registered participants	Number of participants who successfully completed the course	% of students who successfully completed the course
2022-2023	35	33	94,29%
2023-2024	34	25	73,53%
2024-2025	26	23	88,46%
	95	**81**	**85,26%**

Fig. 6. Student performance indicators based on the analysis of their academic achievements during the course "Best EU Practices in STREAM Education"

The data shown in Fig. 6 indicate high student success rates based on the results of the course "Best EU Practices in STREAM Education," which is also confirmed by the following indicators.

II. Selected results of a student survey on the quality of the course materials developed and the quality of teaching by lecturers

Academic year: *2022/2023*

Results of the student survey on the quality of the developed materials and the quality of the lectures (Table 1):

Table 1

No	*Question*	*Average rating (on a scale from 1 to 5)*
1.	The lectures were conducted in a high-quality manner	4.08
2.	The content of the lectures was presented clearly and comprehensively	4.51
3.	The course topics were relevant	4.58
4.	The lecturer demonstrated the practical usefulness of the content for work or real life	4.62
5.	The lecturer encouraged discussion and student participation	4.42
6.	The lecturer explained the criteria for assessing knowledge	4.33
7.	The methods of knowledge assessment were adequate	4.5
8.	The lecturer was available to answer questions and resolve issues	4.6
9.	The lecturer adhered to the planned schedule	4.7
10.	The teacher was trustworthy	4.53
11.	There were no problems obtaining the necessary literature	4.51
12.	The literature and materials were clear and well-structured	4.61
13.	We learned a lot of new things during the course	4.44
14.	The course was logically integrated into the curriculum	4.62
15.	We acquired the expected competencies	4.48
16.	The lecturer took into account the individual needs of students	4.91
17.	The lecturer encouraged us to think critically	4.58
18.	The lecturer treated students with respect	4.51
	Average rating:	**4.53**

Student survey on the quality of practical assignments and the quality of laboratory classes conducted by lecturers:

The survey results are similar, with ratings ranging from **4.27** to **4.68**, indicating high-quality teaching and interaction with students.

Academic year: *2023/2024, 2024/2025*

The results of the course in 2023/2024 and 2024/2025 showed even higher results compared to 2022/2023:

- Average ratings for the quality of the materials developed and the quality of the lectures range mainly from **4.6** to **4.8** out of 5 points.
- The highest ratings were for respect for students, the practical usefulness of the content for work or real life, and consideration of students' individual needs.
- Ratings for the conduct of laboratory classes by teachers also ranged from **4.5** to **4.7** out of **5**.

Overall, all three years demonstrated **a consistently high level of student satisfaction** with the course content, "Best EU Practices in STREAM Education," and the lecturers' work.

III. Selected student feedback after completing the course

Following the completion of **the main course** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.), a survey was conducted in which **171 respondents** participated. The surveys are available at the following links:

- survey 2023 (25 questions, 140 respondents), https://forms.gle/V3S2BRp4EPZFdYw77
- survey 2025 (18 questions, 31 respondents), https://forms.gle/BxbJgVofLiCVD6E7A

Selected student feedback after completing the course is presented in Figures 7-10:

Question: *Please rate how your level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education has changed as a result of studying* ***the main course*** *of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.), (0 – no change at all, 5 – significantly improved)*, (Fig. 7, Fig. 8):

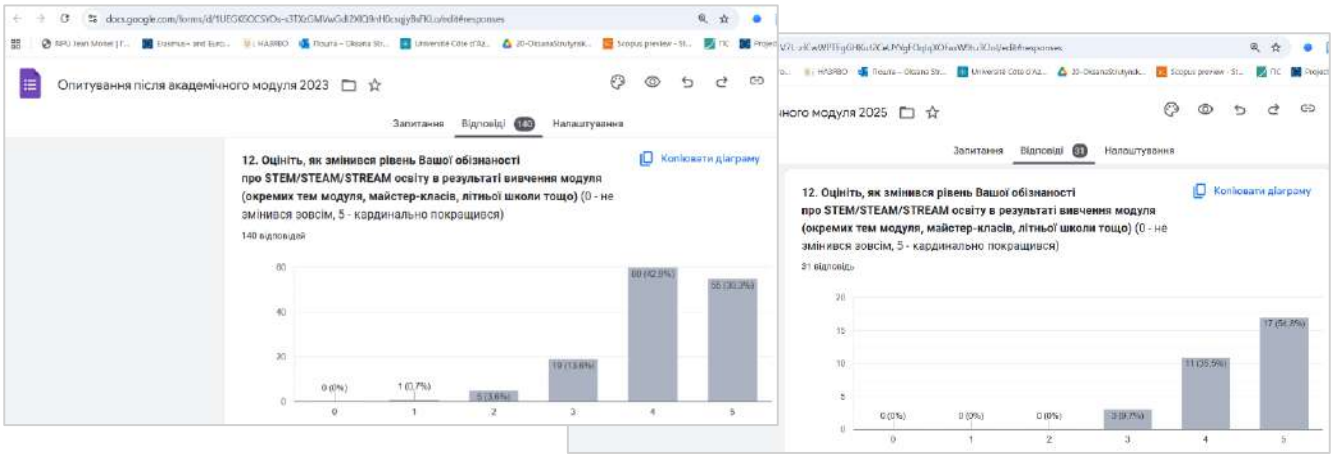


*Fig. 7. Excerpts from the survey with students' answers to questions about their level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education based on the results of studying **the main course** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

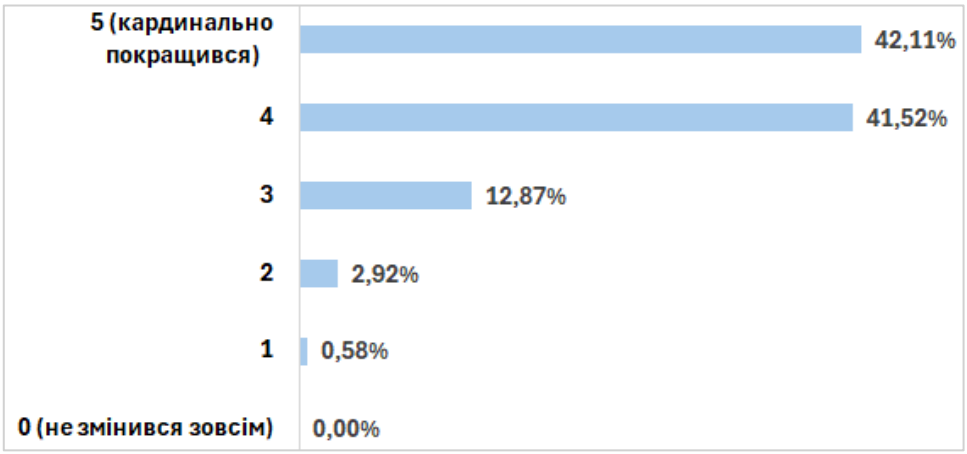


*Fig. 8. Students' answers to questions about changes in their awareness of STEM/STEAM/STREAM education based on the results of studying **the main course** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

As shown in Fig. 8, most students believe that their level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education has improved as a result of studying the main course of the academic module (approximately 84% of respondents). This indicates the relevance of the selected course content to the needs of students and the quality of the developed materials.

***Question:** Please evaluate the overall performance of teachers based on the results of **the main course** of the STREAM academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.), (0 - lowest score, 5 - highest score)*, (Fig. 9, Fig. 10):

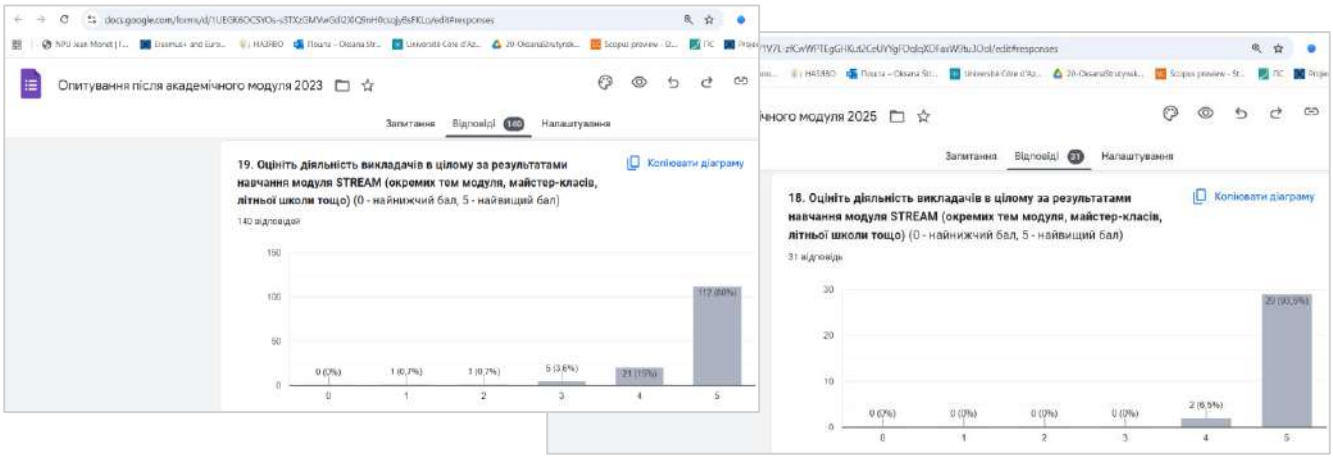


*Fig. 9. Excerpts from the survey with students' answers to questions about evaluating the activities of teachers based on the results of studying **the main course** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

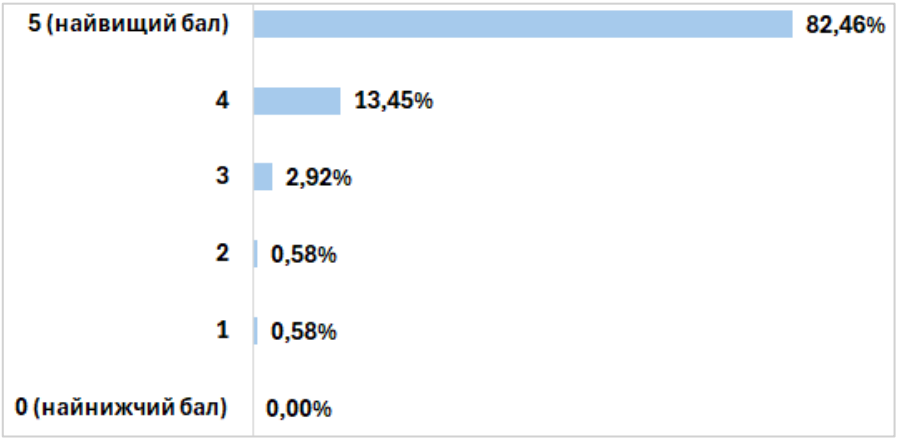


*Fig. 10. Students' answers to questions about evaluating the activities of teachers based on the results of studying **the main course** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

As can be seen in Fig. 10, most students evaluate the performance of teachers based on the results of studying **the main course** of the academic module as **very effective**, namely, on a scale from 0 to 5, about 82.5% of respondents gave the highest score to the performance of teachers, and about 13.5% of respondents gave a score of "4". This further demonstrates the quality of classroom teaching and the relevant selection of teaching methods and technologies.

In addition, most students responded that no changes were needed in the course content or the approaches to conducting classes. Among the positive reviews were the following:

- high marks for the variety of lectures and exercises;
- a convenient assessment system (points awarded for various tasks);

- many practical examples and accessible literature;
- interesting lecturer and relevant topics.

Other student feedback is provided in Appendix C.

2.2. Analytical report on the results of implementing the STREAM elective block courses

Between 2023 and 2025, master 's-level students enrolled in the educational programme "Secondary Education (Computer Science)" were offered the **STREAM elective block**, which was developed as part of the STREAM project.

The STREAM elective block consisted of three courses:

- Digital Technologies in STREAM Education.
- Robotics and Computer Design in STREAM Education.
- Organisation of Project Activities in STREAM Education.

Course "Digital Technologies in STREAM Education"

Course developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. O.V. Strutynska; Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. N.V. Morze; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk.

Course moderator: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Professor O.V. Strutynska.

Total number of hours for the course: **90 hours** (including 8 hours of lectures, 14 hours of laboratory classes, 68 hours of independent work by students)

Link to the e-learning course: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962

Course "Robotics and Computer Design in STREAM Education"

Course developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. O.V. Strutynska; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk.

Course moderator: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Professor O.V. Strutynska.

Total number of hours for the course: **180 hours** (including 14 hours of lectures, 14 hours of laboratory classes, 152 hours of independent work by students).

Link to the e-learning course: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963

Course "Organisation of project activities in STREAM education"

Course developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Professor O.V. Strutynska; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk.

Course moderator: M.A. Umryk, PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor.

Total number of hours for the course: **180 hours** (including 14 hours of lectures, 14 hours of laboratory classes, 152 hours of independent work by students).

Link to the electronic training course:
https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964

2.2.1. General description of the STREAM elective courses

The STREAM elective block courses were introduced over three academic years (2023-2024, 2024-2025, 2025-2026 academic years) for master's level students (under the educational programme "Secondary Education (Computer Science)") as interdisciplinary educational disciplines within the STREAM project under the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (project number: 101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA).

The main goal of introducing the STREAM elective block courses was to deepen students' knowledge of STEM/STEAM/STREAM education methods and technologies; to familiarise them with EU best practices in the use of digital technologies in STEM/STEAM/STREAM education, the organisation of project activities in STREAM education, and the use and integration of robotics and computer design in STREAM education.

The course "**Digital Technologies in STREAM Education**" consists of four main topics:

1) Open digital resources in STREAM education.
2) EU online platforms for the professional development of educators.
3) Virtual laboratories and platforms for designing digital educational resources.
4) Digital platforms for creating and using interactive research learning spaces.

The course "**Robotics and Computer Design in STREAM Education**" consists of four main topics:

1) Robotics, computer design, and 3D technologies in STEAM education.
2) Trends in the development of AI and their impact on education.
3) Creative use of tools and services based on AI technologies. Opportunities for human and AI co-creation (Augmented Intelligence, Hybrid Intelligence).
4) Digital art, AI, and STREAM education.

The course "**Organization of Project Activities in STREAM Education**" consists of six main topics:

1) Features of STREAM development as an educational direction. Scientific method and engineering design in STREAM education. STREAM competency model.
2) Ways to implement STREAM disciplines in the context of integrating formal and informal education. Features of teaching gifted children.
3) The structure of the STREAM environment in educational institutions. Modern technologies for preparing and conducting practical online classes in the context of STREAM education implementation.
4) Basic forms of STREAM teaching organisation. STREAM projects and their structure. Principles of the STREAM project implementation in the educational process.
5) Features of the organisation and implementation of STREAM projects. Stages of Implementing Educational STREAM Projects. The role of the teacher in the process of organising a STREAM project.
6) Methods of evaluating educational STREAM projects. Development of students' research skills in the process of implementing STREAM projects.

2.1.2. Indicators of the effectiveness of implementing STREAM elective courses in the educational process of training pre-service teachers

To assess the effectiveness of implementing STREAM elective courses in the educational process of training pre-service teachers, the following were analysed:

- student performance indicators based on the analysis of their academic achievements during the course;
- the results of a student survey on the quality of the course materials developed and the quality of the lectures and laboratory classes conducted by teachers;

- student feedback after completing the course.

I. Student performance indicators during the STREAM elective block courses

Course "Digital Technologies in STREAM Education"

Between 2023 and 2025, **66 students** (38 male and 28 female) enrolled in the course "Digital Technologies in STREAM Education". Of these, **65 students** successfully completed the course (**98,5%**).

The indicators of student success based on the analysis of their academic achievements (by year) in the course are shown in Fig. 11:

Course 'Digital Technologies in STREAM Education'

Academic year	Number of registered participants	Number of participants who successfully completed the course	% of students who successfully completed the course
2023-2024	30	29	96,67%
2024-2025	13	13	100,00%
2025-2026	23	23	100,00%
	66	**65**	**98,48%**

Fig. 11. Student success rates based on an analysis of their academic achievements during the course "Digital Technologies in STREAM Education"

The data shown in Fig. 11 indicate high student success rates based on the results of the course "Digital Technologies in STREAM Education," which is also confirmed by the following indicators.

Course "Robotics and Computer Design in STREAM Education"

Between 2023 and 2025, **77 students** (47 male, 30 female) enrolled in the course "Robotics and Computer Design in STREAM Education". Of these, **73 students** successfully completed the course (**almost 95%**).

The indicators of student success based on the analysis of their academic achievements (by year) during the course are shown in Fig. 12:

Course 'Robotics and Computer Design in STREAM Education'			
Academic year	**Number of registered participants**	**Number of participants who successfully completed the course**	**% of students who successfully completed the course**
2023-2024	27	27	100,00%
2024-2025	27	23	85,19%
2025-2026	23	23	100,00%
	77	**73**	**94,81%**

Fig. 12. Student performance indicators based on the analysis of their academic achievements during the course "Robotics and Computer Design in STREAM Education"

The data shown in Fig. 12 indicate high student success rates based on the results of the course "Robotics and Computer Design in STREAM Education," which is also confirmed by the following indicators.

Course "Organisation of Project Activities in STREAM Education"

During 2024-2025, **28 students** (19 male and 9 female) enrolled in the course "Organisation of Project Activities in STREAM Education". Of these, **25 students** successfully completed the course (**89%**).

The indicators of student success based on the analysis of their academic achievements (by year) during the course are shown in Fig. 13:

Course 'Organization of Project Activities in STREAM Education'			
Academic year	**Number of registered participants**	**Number of participants who successfully completed the course**	**% of students who successfully completed the course**
2024-2025	15	12	80,00%
2025-2026	13	13	100,00%
	28	**25**	**89,29%**

Fig. 13. Student success rates based on an analysis of their academic achievements during the course "Organization of Project Activities in STREAM Education"

The data shown in Fig. 13 indicate high student performance in the course "Organisation of Project Activities in STREAM Education," which is also confirmed by the following indicators.

II. Selected results of a student survey on the quality of the materials developed and the quality of teaching by lecturers in the process of teaching courses in the STREAM elective block

Academic year: *2023/2024, 2024/2025, 2025/2026*

The results of the student survey on the quality of the developed materials and the quality of lectures and laboratory classes conducted by teachers showed that:

- The average ratings for the quality of the materials developed and the quality of the lectures were mainly between **4.65** and **4.88** out of 5 points.
- The highest ratings were for the practical usefulness of the content for professional activities and consideration of individual student needs.
- Ratings for the conduct of laboratory classes by teachers also ranged from **4.6** to **4.8** out of 5.

Overall, all three years demonstrated **a consistently high level of student satisfaction** with the content of the STREAM elective block courses and the lecturers' work.

III. Selected student feedback after completing the STREAM elective block courses

Following the completion of the STREAM elective block courses, a survey was conducted among **44 respondents**. The survey, consisting of 16 questions, is available at: https://forms.gle/y2yMSuZPvJryN3pk9.

Selected student feedback after completing the course is presented in Fig. 14:

Question: *Please rate how your level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education has changed as a result* ***of studying the STREAM elective block courses*** *of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.), (0 – no change at all, 5 – significantly improved)*, (Fig. 14):

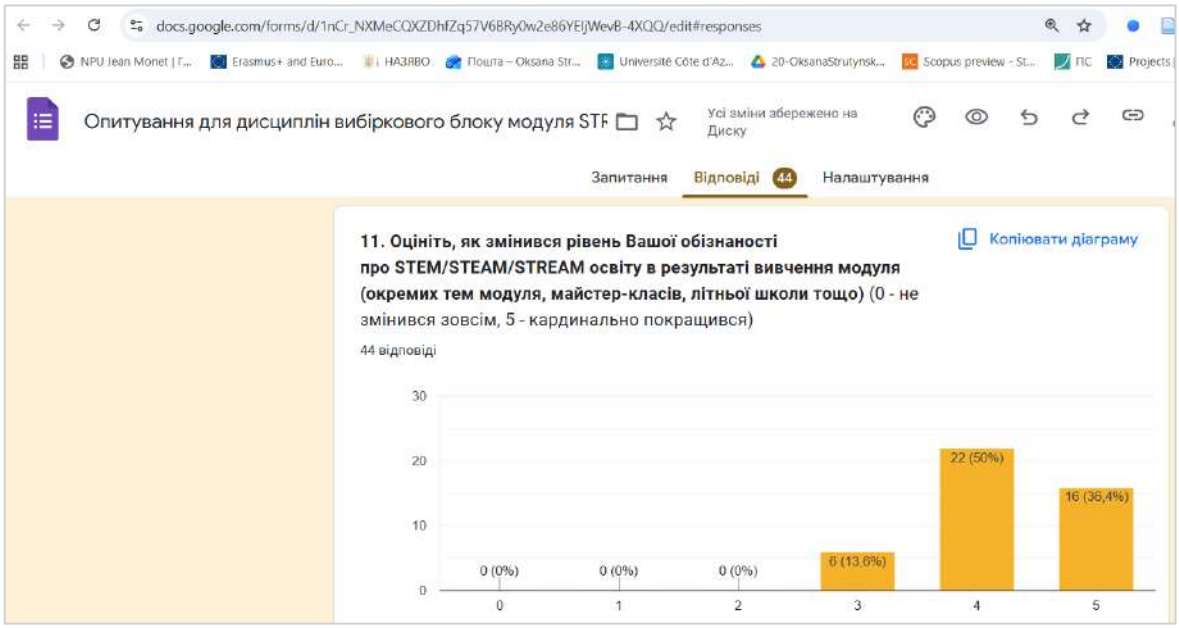


Fig. 14. Excerpt from the survey with students' answers to questions about their level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education based on the results of studying ***the elective block of*** *the* ***STREAM*** *academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

As shown in Fig. 14, most students believe that their level of awareness of STEM/STEAM/STREAM education has improved as a result of studying the **elective STREAM block** within the academic module (approximately 86% of respondents). This indicates the relevance of the selected content in the STREAM elective block courses, their alignment with student needs, and the quality of the developed materials.

Question: *Please evaluate the overall performance of teachers based on the results of studying the elective block of the STREAM academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.), (0 - lowest score, 5 - highest score)*, (Fig. 15):

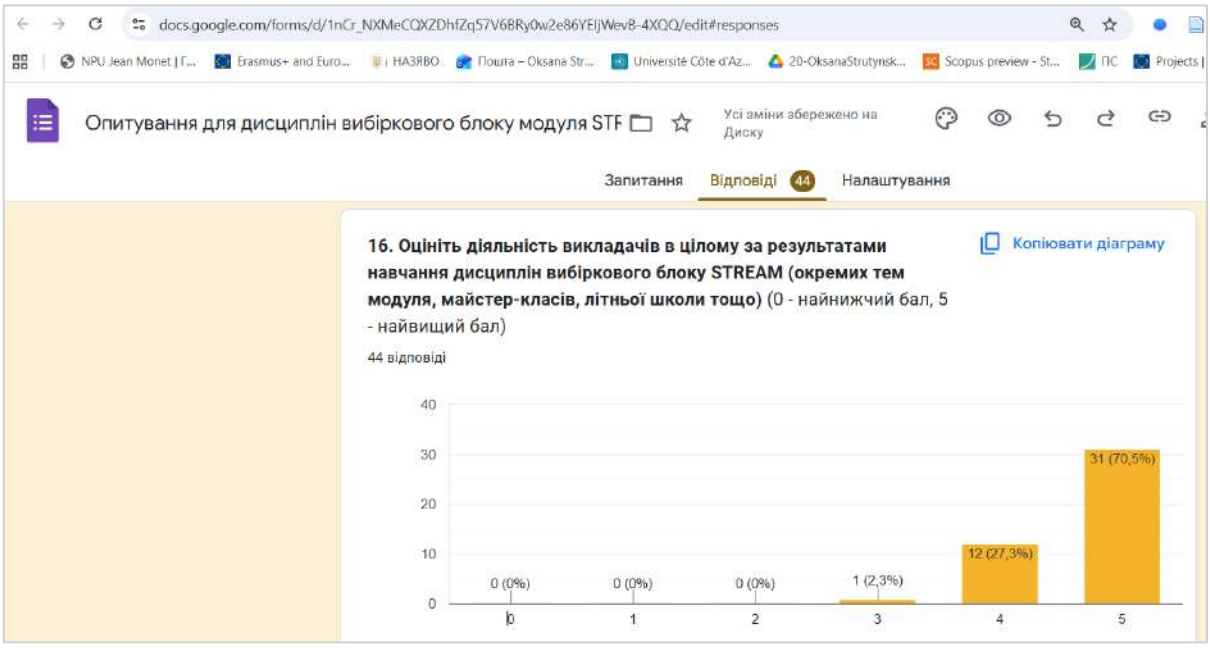


*Fig. 15. Fragments of the survey with students' answers to questions about evaluating the activities of teachers based on the results of studying **the elective STREAM block courses** of the academic module (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.)*

As can be seen in Fig. 15, most students evaluate the activities of teachers based on the results of studying the elective block of the STREAM academic module as **very effective**, namely, on a scale from 0 to 5, 70.5% of respondents gave the highest score to the activities of teachers, and about 27% of respondents gave a score of "4". This further demonstrates the quality of classroom teaching and the relevant selection of teaching methods and technologies.

Other student feedback is provided in Appendix C.

2.3. Results of the implementation of the STREAM academic module courses in the educational process of training pre-service teachers

Over the three years of implementing the STREAM academic module, the course "Best EU Practices in STREAM Education" has become a key component of the STREAM project, combining educational, methodological, developmental, and research functions. The STREAM elective courses reinforced this effect. Their impact extended beyond the classrooms where they were directly delivered, reaching professional communities, student environments, researchers, and practitioners.

Key achievements following the implementation of the STREAM academic module courses:

- Recognition of the need to strengthen scientific and STEM/STEAM/STREAM education as a value choice, not just a legal requirement.
- A core group of specialists has been formed who are ready to work in a transformational environment, taking into account European experience and modern digital and pedagogical technologies;
- A system of local changes has been launched: participants have begun to apply the knowledge they have acquired in their practice.

The significance of introducing the STREAM academic module courses for the education system

The implementation of the STREAM academic module courses has shown that:

- The focus on EU topics gave students a deeper understanding of EU policies and actions in the field of STREAM education and also increased their interest in the use of EU best practices in STREAM education.
- The integration of EU approaches into the Ukrainian space allows for the training of specialists who are ready to work in a digital European society.
- Professional growth for educators is possible even in a crisis situation.
- The use of interactive teaching methods has helped students develop *creative thinking* and *complex problem-solving skills*.
- Further development has been made in the training of pre-service teachers through the integration of EU best practices in STREAM education into university educational programmes, which contributes to improving the overall effectiveness of student training.

3. Analytical report on the results of the implementation of the STREAM module training for educators

3.1. General characteristics of training courses for educators conducted as part of the implementation of the STREAM module

As part of the STREAM project, **Summer Schools** were organised annually for Ukrainian educators on topical issues of STREAM education implementation and based on the use of best EU practices in the field of STREAM education:

- **Summer School STREAM 2023** (online using the Zoom platform);
- **Summer School STREAM 2024** (online using the Zoom platform);
- **Summer School STREAM 2025** (in a mixed format: some participants joined online via the Zoom platform, while others attended in person at the university).

Summer School STREAM 2023

Summer School Title: EU Experience in Training Practicing Teachers in STREAM Education.

Date: 25-29 September 2023 (online using the Zoom platform).

Training developers: Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Professor N.V. Morze; Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Professor O.V. Strutynska; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Boiko.

Training moderator: Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Professor N.V. Morze.

Total number of hours for the course: **30 hours** (15 training sessions).

Link to the e-course with training sessions of the Summer School STREAM 2023: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838

Objective: to familiarise participants with best EU practices in STREAM education, to develop practical skills in the use of digital tools to engage and motivate students, and to implement the educational project method and the research and cognitive method in teaching natural sciences.

Participants: primary and secondary school teachers, administrators (principals).

Number of registered participants: 334 people.

Number of participants who completed the Summer School STREAM 2023 training courses and received certificates of professional development: 134 people (40% of registered participants).

The Summer School STREAM 2023 was assessed as successful in achieving its objectives. It provided participants with structured, practice-oriented training in STREAM education and EU best practices. The curriculum was well-balanced, combining theoretical knowledge with practical sessions on robotics, programming, and educational design. Participants reported a significant increase in professional competence, motivation, and awareness of inclusive and gender-sensitive approaches in STREAM.

Over 90% of participants rated the Summer School STREAM 2023 training sessions as "very good" and "good" in anonymous post-event surveys (Fig. 16):

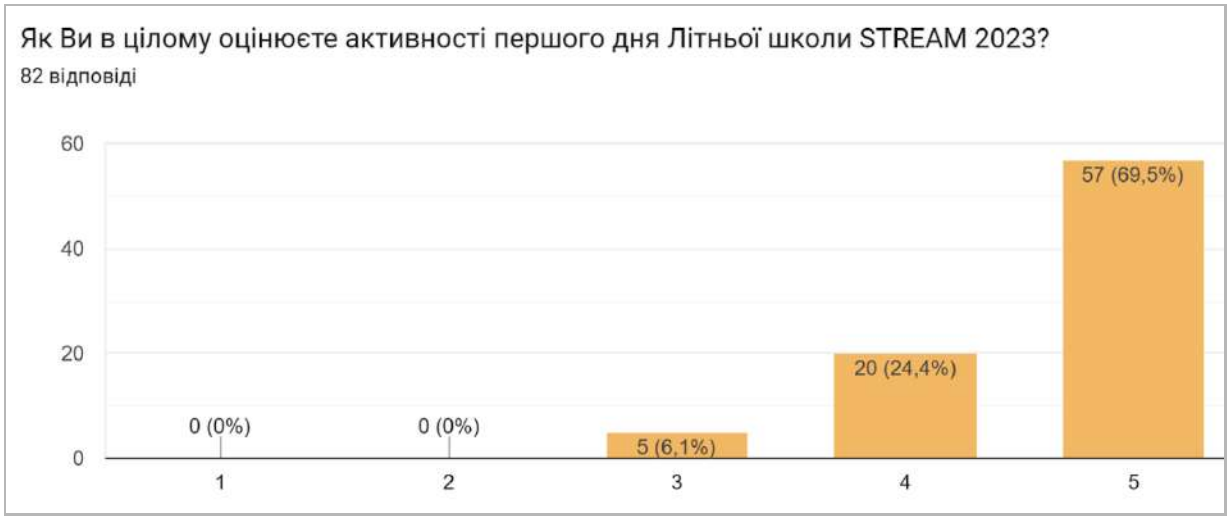


Fig. 16. Excerpt from the survey with participants' responses to questions about the evaluation of the Summer School STREAM 2023 trainings

According to further feedback collected two months after the event:

- 68% of participants applied new knowledge or methods in their teaching practice;
- several participants initiated inter-institutional cooperation;
- the event served as a launch pad for the development of local STREAM clubs and projects in Ukraine.

Summer School STREAM 2024

Summer School Title: EU Experience for Training Teachers of Computer Science, Mathematics, Robotics, and Natural Sciences in STREAM Education.

Duration: 23-26 September 2024 (online using the Zoom platform).

Training developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. O.V. Strutynska; Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Prof. N.V. Morze; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Boiko.

Training moderator: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Professor O.V. Strutynska.

Total number of hours for the course: **24 hours** (12 training sessions).

Link to the e-course with training sessions of the Summer School STREAM 2024: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925

Objective: to familiarise participants with EU best practices in STEAM education and educational robotics, to develop practical skills in the use of digital tools to engage and motivate students, and to implement the educational project method and the research and cognitive method in teaching natural sciences to students.

Participants: teachers of computer science, mathematics, robotics, natural sciences, pre-service teachers (Master's, Bachelor's students in their final years of study).

Number of registered participants: 160 people.

Number of participants who completed the Summer School STREAM 2024 training courses and received certificates of professional development: 80 people (50% of registered participants).

Over 95% of participants rated the Summer School STREAM 2024 training courses as "very good" and "good" in anonymous surveys after the event (Fig. 17):

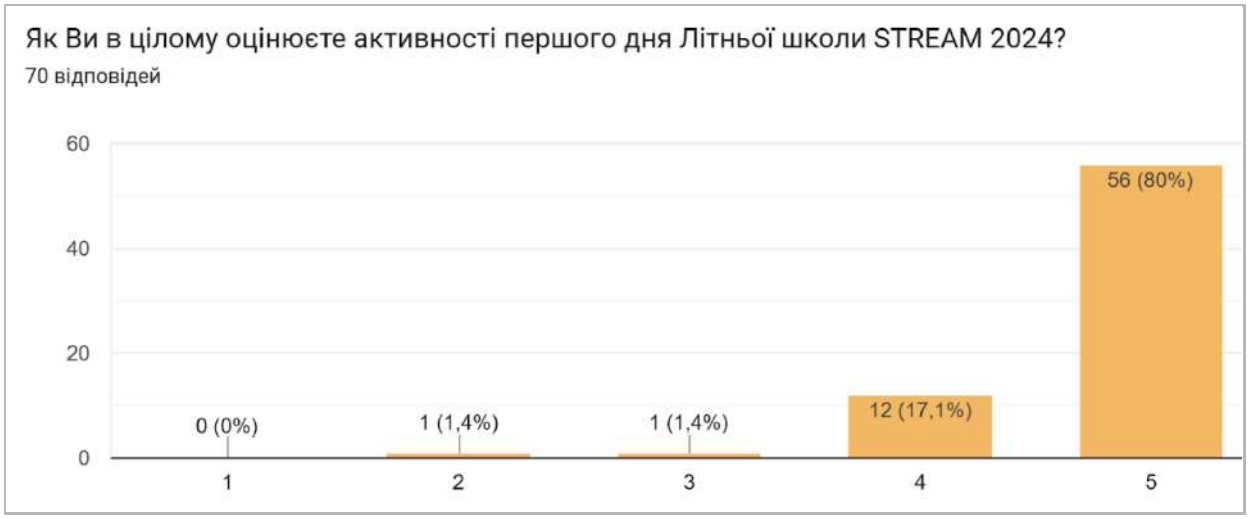


Fig. 17. Excerpt from the survey with participants' answers to questions about their assessment of the Summer School STREAM 2024 training courses

According to further feedback collected two months after the event:

- more than 60% of participants applied new knowledge or methods in their teaching practice;
- several participants applied the knowledge they had acquired in the process of interdisciplinary STREAM projects.

Summer School STREAM 2025

Summer School Title: EU experience on STREAM education for practicing teachers.

Date: 26-29 August 2025 (in a mixed format: some participants joined online via the Zoom platform, while others attended in person at the university).

Training developers: Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Professor O.V. Strutynska; Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Science (in Pedagogical Sciences), Full Professor N.V. Morze; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Umryk; PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor M.A. Boiko.

Training moderator: M.A. Umryk, PhD (in Pedagogical Sciences), Associate Professor.

Total number of hours for the course: **24 hours** (12 training sessions).

Link to the e-course with training sessions of the STREAM 2025 Summer School: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919

Objective: to raise awareness among Ukrainian educators about the EU and EU best practices in STREAM education; to improve the training of highly qualified specialists in the field of STREAM who are ready to work in the European digital society; attracting more people to STREAM (computer science, mathematics, natural sciences, engineering, robotics, technology) to overcome the future skills gap faced by EU countries and Ukraine; developing curricula using EU best practices in STREAM education and implementing them in Ukrainian schools.

Participants: educators, practising teachers, pre-service teachers who want to understand current trends and develop in the field of STREAM education.

Number of registered participants: 138 people.

Number of participants who completed the Summer School STREAM 2025 training courses and received certificates of professional development: 89 people (about 65% of registered participants).

Over 95% of participants rated the Summer School STREAM 2025 training courses as "very good" and "good" in anonymous surveys after the event (Fig. 18):

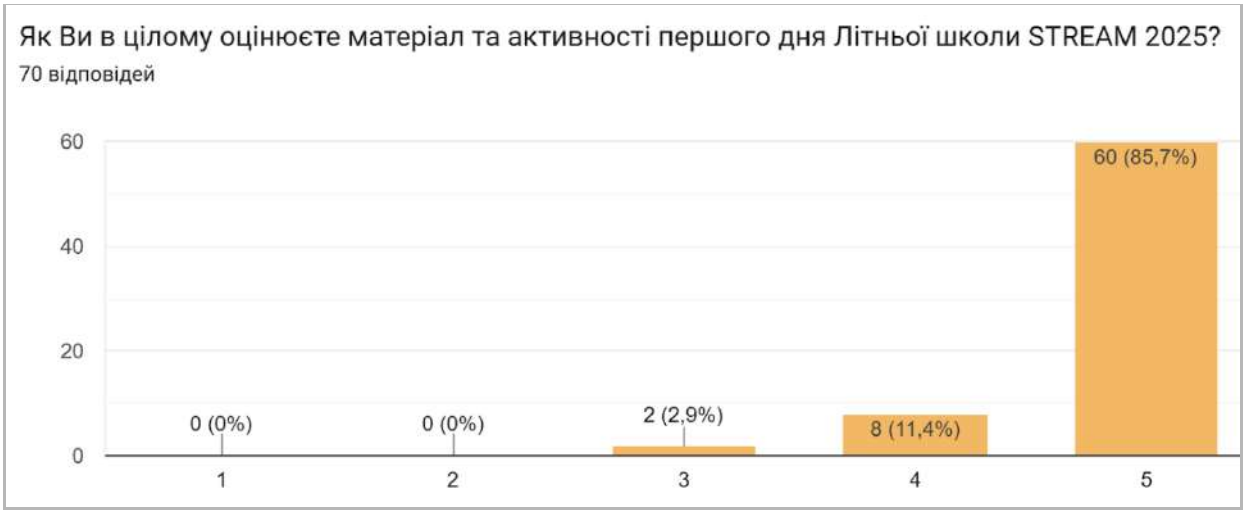


Fig. 18. Excerpt from the survey with participants' answers to questions about the evaluation of the Summer School STREAM 2025 training courses

According to further feedback collected two months after the event:

- over 65% of participants applied new knowledge or methods in their teaching practice;

- several participants applied the knowledge they had acquired in interdisciplinary STREAM projects.

Among the positive feedback on the results of the Summer Schools training, participants noted:

- High-quality teaching staff, including international experts.
- Interactive seminars and team learning.
- Effective integration of EU practices in STREAM education into the Ukrainian educational space.
- Focus on digital skills, innovation, and inclusion.

The popularity of the events among educators is also evidenced by the number of participants subscribed to the official YouTube channel of the STREAM project (section 4.2), (Fig. 19) and the number of views of the training sessions by participants who were unable to join the webinars during their conduct:

- number of participants subscribed to the channel – 109 people;
- total number of views of 33 videos – 1,980;
- total number of views of the Summer School STREAM 2023 training sessions – 274;
- total number of views of Summer School STREAM 2024 training sessions – 488;
- total number of views of Summer School STREAM 2025 training sessions – 300.

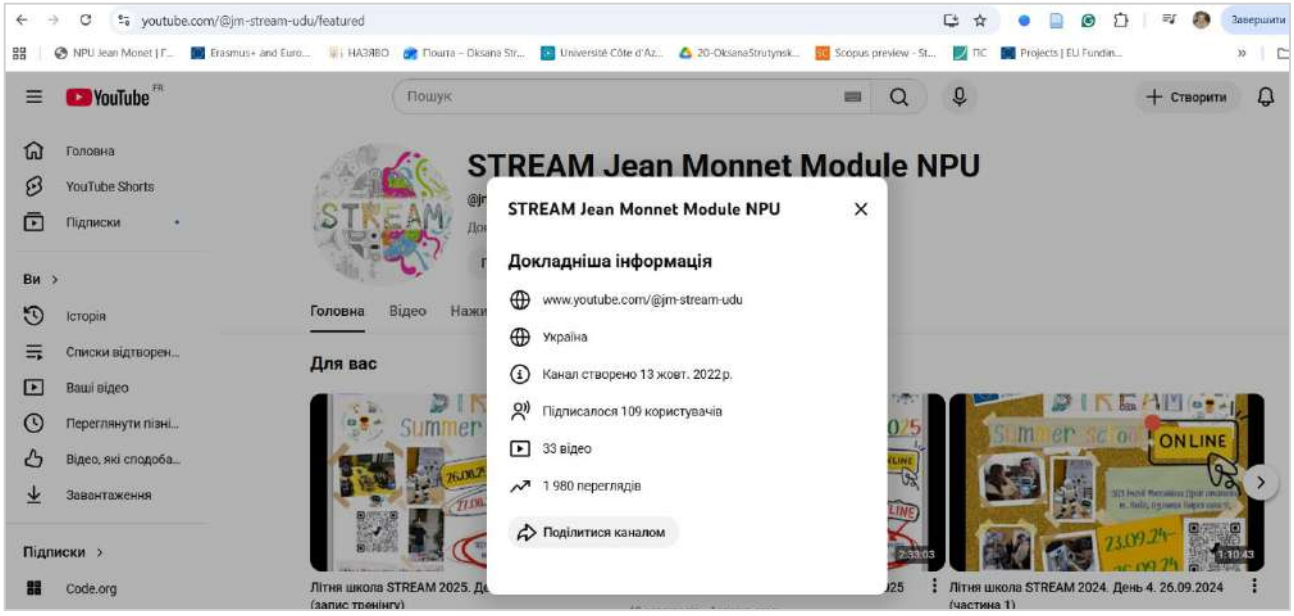


Fig. 19. Official YouTube channel of the STREAM project

3.2. Results of the implementation of training courses for educators conducted as part of the implementation of the STREAM module

The implementation of training courses for educators conducted as part of the STREAM module implementation showed that:

- The content of the training and practical tasks of the Summer Schools training courses was highly appreciated by the participants.
- The Summer Schools contributed to the creation of the STREAM educational community.
- As a result of the Summer Schools, the university expanded its contacts with external stakeholders in the field of STREAM education.
- Training participants improved their professional competence in implementing integrated approaches to learning.
- Educators received new tools for developing critical, creative, and research thinking in students.
- The training sessions facilitated the exchange of experience and best practices between teachers from different educational institutions.
- During the training sessions, teaching and methodological materials were created that can be used in future STREAM projects.
- A partnership between the university and school education institutions in the field of STREAM education has been developed.

4. Publication and dissemination of the results of the STREAM project implementation

4.1. Scientific and methodological publications based on the results of the STREAM project implementation

The main stages and results of the project implementation are presented in the following publications:

Total number of publications – 17:

- Interactive teacher guide – 1 (electronic edition)
- Papers – 8
- Conference Proceedings – 8

Manual:

1. Strutynska O.V., Umryk M.A. Digital transformation and STREAM education: interactive teacher guide. 2024. URL: https://www.npu-stream.org/materials#guide (published 13.11.2024), (in Ukrainian).

Papers:

2. Strutynska O., Umryk M. (2025). Experience in implementing an international project within the Erasmus+ Jean Monnet Module programme (based on the STREAM project). *Digital Transformation of Education: Challenges and Prospects: Monograph* / Institute of Pedagogy of NAES of Ukraine; ed.: O. Topuzov, M. Holovko, I. Tverdokhlib, Z. Sharlovych, K. Ladonia. [Electronic edition]. Lomza-Kyiv, 2025. P. 248-260. DOI: 10.32405/mono-lomza-kyiv-2025-3-4.
3. Movchan, M., & Strutynska, O. (2025). Practical Experience in Preparing Students for Programming Unmanned Aerial Vehicles for Educational Purposes. *Digital Transformation of Education: Challenges and Prospects: Monograph* / Institute of Pedagogy of NAES of Ukraine; ed.: O. Topuzov, M. Holovko, I. Tverdokhlib, Z. Sharlovych, K. Ladonia. [Electronic edition]. Lomza-Kyiv, 2025. P. 151-163. DOI: 110.32405/mono-lomza-kyiv-2025-2-3.
4. Umryk M.A. Structure of competences of educators in artificial intelligence use in a digital society. *Educational discourse: collection of scientific works*. 52(1-2), 2025. P.

100-107. DOI 10.33930/ed.2019.5007.52(1-2)-14. URL: https://www.journal-discourse.com/files/pdf/2025_52_1-2_-14.pdf (in Ukrainian).

5. Umryk, M., Strutynska, O., Khomych, O., Marushko, Y. (2024). How to Prepare the Modern Generation for Jobs in the Robotics Field? In: Shchokin, R., Iatsyshyn, A., Kovach, V., Zaporozhets, A. (eds) *Digital Technologies in Education. Studies in Systems, Decision and Control,* vol. 529. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57422-1_8. pp. 95-110. Retrieved from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-57422-1_8.
6. Smyrnova-Trybulska E., Kopczyński T., Morze N., Strutynska O., Boiko M. (2024). Assessment and Development of STEAM Competences of Pre-service and In-service Teachers: Selected Aspects. *Kultura i Edukacja,* 146(4) 2024: 203-232 DOI: 10.15804/kie.2024.04.12. Retrieved from: https://czasopisma.marszalek.com.pl/en/10-15804/kie/1399-kie2024/1493-kie20244/13960-kie2024412
7. Morze, N. and Strutynska, O. (2023). Digital Transformation in Education: Model for Higher Educational Institutions. *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology – AET*. Vol. 1, SciTePress, pp. 421-431. DOI: 10.5220/0012065000003431. Retrieved from: https://www.scitepress.org/PublicationsDetail.aspx?ID=4x7en9bO7lQ=&t=1 (in English).
8. Morze, N.V. and Strutynska, O.V. (2023). Advancing educational robotics: competence development for pre-service computer science teachers. *CTE Workshop Proceedings (CITEd-2022)* [Online], 10, pp. 107-123. Available from: https://doi.org/10.55056/cte.549 [Accessed 3 June 2023]. Retrieved from: https://acnsci.org/journal/index.php/cte/article/view/549 (in English).

Conference proceedings:

9. Digital transformation in education: challenges and prospects: materials from the International Scientific and Practical Conference (15-16 April 2025, Kyiv) / Compiled by: Tverdokhlib I.A., Malyukh E.V. Kyiv: Dragomanov Ukrainian State University Publishing House, 2025. 324 p. URL: https://enpuirb.udu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ce307511-660a-482c-8929-ad9271535916/content (electronic edition), (in Ukrainian).
10. Strutynska O.V., Romero M. Creative use of artificial intelligence tools to solve real problems. *Materials of the II All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Theory and Practice of Using Information Technologies in the Context of Digital*

Transformation of Education" (19-20 June 2024, Kyiv). Kyiv: Dragomanov Ukrainian State University Publishing House, 2024. Pp. 195-198. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/45887, (in Ukrainian).

11. Nesterova, O., Strutynska, O. Teaching the history of science and computer technology to pre-service computer science teachers in the system of general cultural human values. *Modern science and education: the latest sociocultural projection: Collection of scientific works of the International Scientific and Practical Conference* (Kyiv, 20-21 May 2024). Kyiv, 2024. Pp. 127-131. (in Ukrainian).
12. Strutynska O.V., Matusevich T.V., Romero M. Artificial intelligence: challenges and problems for civil society. *Educational robotics: collection of scientific papers based on the materials of the IV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Educational Robotics and Artificial Intelligence"* (11-12 April 2024). Dnipro: LIRA, 2024. pp. 31-33. URL: https://hal.univ-cotedazur.fr/hal-04606107, (in Ukrainian).
13. Strutynska O.V., Umryk M.A., Yefimenko V.V., Yefimenko T.O., Nesterova O.D. International practices of STREAM education. *Scientific and methodological foundations for creating an innovative model of STEM education: collection of scientific works based on materials from the VII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Scientific and Methodological Foundations for Creating an Innovative Model of STEM Education"* (26-27 October 2023). Dnipro: LIRA, 2023. P. 10-12. (in Ukrainian).
14. Strutynska O.V., Romero M. Experience in assessing creative problem-solving skills using modular robotics. *Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Theory and Practice of Using Information Technologies in the Context of Digital Transformation of Education"* (29 June 2023, Kyiv, Ukraine). Kyiv: Dragomanov Ukrainian State University. Pp. 152–156. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/41423/materialy%20konferentsii.pdf?sequence=1&isAllowed=y, (in Ukrainian).
15. Strutynska O.V., Vasylyuk A.D. Current issues in the training of robotics teachers in Ukraine. *Educational robotics: collection of scientific works based on the materials of the III All-Ukrainian scientific and practical conference "Educational robotics"* (13-14 April 2023). Dnipro: LIRA, 2023. P. 19-23. (in Ukrainian).
16. Strutynska O.V., Umryk M.A., Yefimenko V.V., Yefimenko T.O., Nesterova O.D. European experience in STREAM education. *Materials from the round table discussion "STEM education from theory to practice"* (Kyiv, 24 March 2023). Kyiv: Institute for Gifted Children of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2023. Pp. 77-85. URL: https://iod.gov.ua/content/events/40/krugliy-stil-

steam-osvita-vid-teoriyi-do-praktiki_publications.pdf?1681920274.7301, (in Ukrainian).

Accepted for publication:

17. Morse N.V., Umrik M.A., Strutynska O.V. Transformation of methodological training of pre-service computer science teachers in the process of implementing STEAM education in the era of artificial intelligence. *Interdisciplinary Research of Complex Systems*. Issue 26 (2025). http://iscs-journal.npu.edu.ua/(in Ukrainian), ***in press***.

4.2. Educational and information resources of the STREAM project

During the implementation of the STREAM project, the following main educational and information resources were developed and filled with content:

- STREAM project website, URL: https://www.npu-stream.org/
- project information resources on social media:
  - official YouTube channel of the project, URL: https://www.youtube.com/@jm-stream-udu
  - official Facebook page of the project, URL: https://www.facebook.com/profile.php?id=100086840350807
- department website page dedicated to international projects, URL: https://kitp.fmif.udu.edu.ua/mizhnarodni-proiekty/
- e-learning course of the STREAM academic module "Best EU practices in STREAM education" (*core compulsory course*), URL: https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941
- e-learning courses of the *STREAM elective block* of the STREAM academic module:
  - e-learning course "Digital Technologies in STREAM Education", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962
  - e-learning course "Robotics and Computer Design in STREAM Education", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963
  - e-learning course "Organising Project Activities in STREAM Education", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964
- Summer School STREAM 2023 e-course, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838

- video recordings of Summer School STREAM 2023 training sessions, URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLl8l11njHidLyq9NfeiKoDJIAq3bs7BT1
- Summer School STREAM 2024 e-course, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925
- video recordings of Summer School STREAM 2024 training sessions, URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLl8l11njHidLyq9NfeiKoDJIAq3bs7BT1
- Summer School STREAM 2025 e-course, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919
- video recordings of Summer School STREAM 2025 training sessions, URL: https://www.youtube.com/watch?v=lq-_EkAobnw&list=PLl8l11njHidL0k7VEFObgiYW5vAntVyk6&pp=gAQB0gcJCXwEOCosWNin
- materials for surveying educators and course participants (students, pre-service teachers, practicing teachers, interested educators):
  - survey of the educational community on the current state and future prospects of implementing STEM/STEAM/STREAM education in Ukraine https://forms.gle/3miTqiX3CMEjm1ao6
  - survey of students based on the results of studying the academic module courses (individual topics of the module, master classes, summer school, etc.) https://forms.gle/y2yMSuZPvJryN3pk9, https://forms.gle/V3S2BRp4EPZFdYw77, https://forms.gle/BxbJgVofLiCVD6E7A

4.3. Main activities carried out to disseminate the results of the STREAM project implementation

15.10.2025	*Role*: **organiser** and **keynote speaker**. Webinar "STREAM Jean Monnet Module: Implementation Highlights and Achievements" as part of #ErasmusDays 2025 (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1GhVKgRSdu/ Link to the webinar recording: https://youtu.be/5qRt_wF1ltA
26.08.2025 - 29.08.2025	*Role*: **co-organiser** with Prof. Morze N.V., Associate Professor Umrik M.A., and Associate Professor Boiko M.A., **keynote speaker**.

	Summer School STREAM 2025 "EU experience in training teachers in STREAM education" (Kyiv, Ukraine). Posts on the project's Facebook page: Day 1. https://www.facebook.com/share/p/1CVRNW9qZh/ Day 2. https://www.facebook.com/share/v/1EG19BEz7D/ Day 3. https://www.facebook.com/share/p/1CuPZGCqPv/ Day 4. https://www.facebook.com/share/p/1ByAEwiQDH/ Links to training videos: Day 1. https://youtu.be/lq-_EkAobnw Day 2. https://youtu.be/48wfrGhHENc Day 3. https://youtu.be/urzq0ljUUTU, https://youtu.be/xugYoCPp0O8 Day 4. https://youtu.be/DHdPj7YX1bg Announcement of the Summer School on the Erasmus+ UA website: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-stream-2025-26-29-08-2025-r-zmishanyj-format/
01.05.2025-03.05.2025	*Role*: **researcher** in collaboration with Associate Professor Umryk M.A. Study visit to the InovLabs laboratory (Lisbon, Portugal). Exchange of experience in the field of STREAM education with Portuguese colleagues. Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/15sD7EXjh5/
16.04.2025	*Role*: **co-organiser** in collaboration with Associate Professor Umryk M.A. Organization and conduct of the workshop "Digital Transformation and STREAM Education" as part of the International Scientific and Practical Conference "Digital Transformation in Education: Challenges and Prospects" (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/16KmGFgRVW/ Link to the video recording of the workshop: https://youtu.be/zZrDCfXF9BA
15.04.2025	*Role*: **co-organiser** in collaboration with Associate Professor Umryk M.A. Organisation and holding of the International Scientific and Practical Conference "Digital Transformation in Education: Challenges and Prospects" (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1EAuF8TgrC/ Link to the video recording of the workshop: https://youtube.com/live/iF2zQlTllW4
16 October 2024	*Role*: **organiser** and **keynote speaker**. Presentation of the results of the implementation of the STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) project as part of #ErasmusDays 2024 (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/17FdRGoNpK/

23.09.2024 - 26.09.2024	*Role*: **co-organiser** with Prof. Morze N.V., Associate Professor Umrik M.A., and Associate Professor Boiko M.A., **keynote speaker**. Summer School STREAM 2024 "EU experience in training teachers of computer science, mathematics, robotics, and natural sciences in STREAM education" (Kyiv, Ukraine). Posts on the project's Facebook page: Day 1. https://www.facebook.com/share/p/1DHnfk3Wix/ Day 2. https://www.facebook.com/share/p/1BEMcfEqX6/ Day 3. https://www.facebook.com/share/p/19PKoJi2G5/ Day 4. https://www.facebook.com/share/p/1AVfKoFx2k/ Links to video recordings of the training sessions: Day 1. https://youtu.be/I4vpvziQc8Q, https://youtu.be/5kZuwQSG-ps Day 2. https://youtu.be/nYQJyc1DcAs, https://youtu.be/ggww065DqoI Day 3. https://youtu.be/MXY1jnl6aa0, https://youtu.be/8vRNwG9RJUE Day 4. https://youtu.be/CYMtcwLUUAo, https://youtu.be/jBpR_sYPRUY Announcement of the Summer School on the Erasmus+ UA website: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-stream-2024-23-26-09-2024-r-onlajn/
19 June	*Role*: **co-organiser** in collaboration with Associate Professor V.V. Yefimenko and I.A. Tverdokhlib, **keynote speaker**. Participation in the II All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Theory and Practice of Information Technology Use in the Context of Digital Transformation of Education" (Kyiv, Ukraine). Presentation (in collaboration with Prof. Morze N.V. and Prof. Margarita Romero): "Computational thinking: a modern trend or an important 21st century skill?"
15.05.2024-18.05.2024	*Role*: **researcher**. Study visit to the EDUMOTIVA Lab - European Laboratory for Educational Technology (Athens, Greece). Exchange of experience in the field of STREAM education with Greek colleagues. Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/a6Ay7Js5DvHJkDhA/
25.10.2023	*Role*: **keynote speaker**. Conducting training for practicing teachers on preparing educators to use EU best practices in STREAM education. Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1D3pd2YTve/?mibextid=YxdKMJ Link to the video recording of the training: https://youtu.be/vKp3c4345NY, https://youtu.be/a8RAULDp3cw

11.10.2023	*Role*: **organiser** and **keynote speaker**. Presentation of the results of the implementation of the STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) project as part of #ErasmusDays 2023 (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/17XfELneCt/?mibextid=YxdKMJ
25.09.2023 - 29.09.2023	*Role*: **co-organiser** with Prof. Morze N.V., Associate Professor Umryk M.A., and Associate Professor Boiko M.A., **keynote speaker**. Summer School STREAM 2023 "EU experience in training teachers in the field of STREAM education" (Kyiv, Ukraine). Posts on the project's Facebook page: Day 1. https://www.facebook.com/share/p/17DBCfpSML/ Day 2. https://www.facebook.com/share/p/15ZuJo3Ui9/ Day 3. https://www.facebook.com/share/p/1DSfPQJf5o/ Day 4. https://www.facebook.com/share/p/17KKyAm5Z9/ Day 5. https://www.facebook.com/share/p/17MmbxuRcR/ Links to training videos: Day 1. https://youtu.be/yd4zC_h_uhU, https://youtu.be/trQ4S_mu-JM Day 2. https://youtu.be/A6OLl9WCk6E, https://youtu.be/CWlGql763QU Day 3. https://youtu.be/AiiWcSpf4sM, https://youtu.be/OC9DcTIQYaI Day 4. https://youtu.be/mElGaqbu6aM, https://youtu.be/ZmbIbcWbCzY Day 5. https://youtu.be/98SFAzys9aI, https://youtu.be/PY3VR2D4M4A Announcement of the Summer School on the Erasmus+ UA website: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-dosvid-yes-u-pidgotovczi-vchyteliv-praktykiv-u-galuzi-stream-osvity-25-29-09-2023-r/
11.11.2022	*Role*: **organiser** and **keynote speaker**. Presentation of the workshop "Online services for learning programming in STEM/STEAM/STREAM education". Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1ExNBi2SbC/ Link to the video recording of the workshop: https://www.youtube.com/watch?v=B1rmWjx6erU
13.10.2022	*Role*: **organiser** and **keynote speaker**. Presentation of the STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) project as part of #ErasmusDays 2022 (Kyiv, Ukraine). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/16YQ83tEy2/ Link to the video recording of the workshop: https://www.youtube.com/watch?v=I9a5D5LmYqM

4.4. Participation in scientific events to disseminate the results of the STREAM project implementation

02.10.2025	*Role*: **keynote speaker.** Participation in the International Scientific and Practical Conference "Innovative Approaches to Teacher Training and Professional Development" (Kyiv, Ukraine). Presentation (in collaboration with Prof. Margarida Romero and postgraduate student Mykola Movchan): "Practical aspects of the creative use of artificial intelligence TOOLS to solve real problems in the training of pre-service teachers".
16.09.2025	*Role*: **co-speaker** with Prof. Margarida Romero, PhD student Mykola Movchan, and PhD student Yevhenii Kozolup. Workshop "AIED for the 4Cs: Creativity, collaboration, critical thinking, and communication," held as part of the ECTEL 2025 conference (Newcastle, Great Britain). Presentation 1 (Strutynska O., Romero M., Movchan M.): “Fostering students' creative problem-solving skills using machine learning and drones”. Presentation 2 (Strutynska O., Kozolup Ye.): “AI Tools for PhD Researchers: pilot study”. Link on the CreaMaker website: https://creamaker.wordpress.com/2025/10/15/ectel-2025-workshop-aied-for-the-4cs/
01.08.2025	*Role*: **keynote speaker.** Participation in the scientific and practical conference "Digital Literacy of Teachers. AI in Education", organised by the Ministry of Education and Science of Ukraine in cooperation with the Ministry of Digital Transformation of Ukraine (Dnipro, Ukraine). Presentation: "European frameworks and practices for the use of artificial intelligence in education." Link to the video recording of the conference: https://youtube.com/live/kr7aT_dmROA
20.07.2025	*Role*: **keynote speaker** in collaboration with UDU postgraduate student Mykola Movchan. Participation in the Smart EdTech Summer School 2025 (Nice, France). Workshop: "The use of educational drones and machine learning in wartime". Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1LPvBiqG8M/

11.06.2025	*Role*: **speaker** in collaboration with Prof. Margarida Romero. 12th Conference on Computational Environments for Human Learning (EIAH 2025), (Lille, France). Presentation: "Comparative study between Ukrainian refugees and students in war situations regarding creativity in robotics learning tasks." Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1N5Wm6oz4B/
04.05.2025-09.05.2025	*Role*: **training instructor**. Participation in Teaching Staff Mobility at the University of Education Upper Austria (Linz, Austria) as part of the Erasmus+ programme (Linz, Austria). The topics of the training sessions were related to the dissemination of the results of the STREAM project implementation. Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/16Hg9BvugW/
21.08.2024	*Role*: **researcher**. Study visit to the Dulwich College Shanghai Puxi laboratory (Shanghai, China). Exchange of experience in the field of STREAM education with colleagues. Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/19acH2KAh3/
12.06.2024	*Role*: **speaker**. International Hybrid Research Workshop “Creativity and AI in education” (Nice, France). Presentation: “How to prepare educators to creatively use AI and Its Applications?”. Link on the CreaMaker website: https://creamaker.wordpress.com/2024/07/14/hybrid-research-workshop-creativity-and-artificial-intelligence-in-education/
22.05.2024	*Role*: **speaker**. Participation in the International Scientific and Practical Conference "Modern Science and Education: The Latest Sociocultural Projection" (Kyiv, Ukraine). Presentation: "Artificial Intelligence and Civil Society: Challenges and Prospects".
31.01.2024	*Role*: **participant**. Participation in the scientific seminar "Robotics, Artificial Intelligence and Creative Pedagogy" (supported by the projects #CreaComp research programme, Horizon #AugMentor and STREAM), which was attended by researchers from European universities in various countries and participants in the project STREAM (lecturers from the Department of Information Technology and Programming, UDU). Post on the project's Facebook page:

	https://www.facebook.com/share/p/1aMwFyxzjJ/
11.04.2024	*Role*: **keynote speaker**. Participation in the IV All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Educational Robotics and Artificial Intelligence" (Dnipro, Ukraine). Presentation: "Artificial Intelligence: Challenges and Problems for Civil Society." Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1Cb9wmRdkj/ Link to the video recording of the conference: https://youtube.com/live/KLlAXCjsgzg?feature=share
26.10.2023	*Role*: **keynote speaker**. Participation in the VII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Scientific and Methodological Foundations for Creating an Innovative Model of STEM Education" (Dnipro, Ukraine). Presentation: "International practices of STEM education". Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/17KFFJ21nq/?mibextid=YxdKMJ Link to the video recording of the conference: https://www.youtube.com/watch?v=8cHUgxNmBuQ
02.06.2023	*Role*: **speaker** in collaboration with Associate Professor Matusevich T.V. Participation in the symposium "Co-creative problem solving and dialogic inquiry for addressing the #AI opportunities for education", University of Côte d'Azur (Nice, France). Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1BiGKYxoym/
24.03.2023	*Role*: **keynote speaker**. Participation in the round table "STEM education from theory to practice" (Kyiv, Ukraine). Presentation: "European experience in the field of STREAM education". Post on the project's Facebook page: https://www.facebook.com/share/p/1AYAVp43h1/ Post on the website of the Institute for Gifted Children of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine: http://www.soippo.edu.ua/index.php/5588-uchast-v-kruglomu-stoli-steam-osvita-vid-teoriji-do-praktiki

5. Analytical conclusions and key directions

5.1. Main achievements of the STREAM project

Prior to the implementation of this project, research activities at the Faculty of Mathematics, Informatics, and Physics of the Dragomanov Ukrainian State University (Kyiv, Ukraine) on the implementation of STREAM education principles focused on studying best domestic practices (with an emphasis on the national level and examples of practice at the local level). Also, during the training of courses/modules related to STEM/STEAM/STREAM education, the EU dimension was almost absent at the faculty.

The implementation of the project measures made it possible to integrate the European dimension into all courses of the STREAM academic module, updating the curricula with topics related to:

- raising awareness among Ukrainian educators about the EU and EU best practices in STREAM education;
- improving the training of highly qualified specialists in the field of STREAM, ready to work in the European digital society;
- attracting more people to STREAM (mathematics, natural sciences, engineering, robotics, and technology) to overcome the future skills gap faced by EU countries and Ukraine;
- developing innovative teaching materials and tools to meet the needs of young people in order to promote a better understanding of the EU and its key policies and values;
- supporting gender equality in Ukraine and the EU by engaging girls and women in STREAM education;
- developing training programmes using EU best practices in STREAM education.

Over the three years of the project, a number of significant results have been achieved:

- **New educational content has been developed**. Four interdisciplinary courses have been developed (one core compulsory course and three elective STREAM courses for master's-level students), comprising over 100 test assignments, 50+ presentations, case studies for implementing STEM/STEAM/STREAM projects, and portfolios. Thanks to the support of educational activities within the framework

of the module implementation, it was possible to create a space for knowledge transfer and the exchange of best practices.

- **Scientific activity**. 7+ articles have been published in scientific journals, 1 interactive teacher guide has been published, and an international conference has been held. The total number of publications is 17 (subsection 4.1).
- **Educational and information resources**. Educational and informational resources, as well as digital feedback tools, have been developed with open access to open-source and digital educational materials (subsection 4.2). Thanks to the resources developed by the STREAM project, local, regional, national, and transnational scientists, educators, and civil society representatives learned and shared their knowledge and ideas related to the implementation of STREAM education.
- **Public disclosure of the project implementation results**. As part of the disclosure of the project implementation results, 14 events were held (subsection 4.3). To disseminate the project implementation results, participation in 14 scientific events took place (subsection 4.4).
- **European component**. The practices of EU countries in the field of STREAM education (France, the Netherlands, Italy, Spain, Poland, Estonia, Lithuania, and Turkey) were studied, and intercultural comparisons were made. Opportunities for further cooperation in research and projects with higher education institutions, including those in Europe, and other relevant stakeholders were identified.
- **Working with the educational community**. Partnerships have been established with educational institutions, including schools.

5.2. Analytical results

Dissemination of European experience through academic publications

Practices adapted as a result of the project implementation were presented in open international scientific sources, which contributes to the transfer of Ukrainian experience to the European community and at the same time consolidates European values in domestic pedagogy.

Continuous content updates

Work on updating the content of teaching materials took place throughout the project period. Topics were updated annually, and the results of surveys and educational events

were taken into account, ensuring the relevance and practicality of the scientific and methodological content.

Regularity and consistency

Careful planning of all project stages enabled us to implement all planned events, with a final analysis conducted each year.

Balance in the selection of blended learning technologies

During periods of peak danger, events were held asynchronously, while maintaining contact and engagement.

The project is distinguished by its systematic approach to implementing STREAM education, combining educational, scientific, organisational, and communication components, as well as ethical and value-oriented aspects.

This confirms that the developed and implemented academic module not only performs an educational function but also serves a social purpose, contributing to the dissemination of European practices through the lens of local responsibility.

6. References

1. Boon Ng, Soo (2019). UNESCO. Exploring STEM Competences for the 21st Century. 53 p. Retrieved from: http://learningportal.iiep.unesco.org/en/library/exploring-stem-competences-for-the-21st-century.
2. Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020). OJC 119, Official Journal of the European Union, 28.05.2009, pp. 2-10. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009XG0528(01)&from=EN
3. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. OJ C 189, 04.06.2018, pp. 1-13. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=EN
4. Digital Economy Compass 2022 (2023, January). 230 p. Statista. Retrieved from: https://www.statista.com/study/128160/digital-economy-compass-2022/?srsltid=AfmBOooh_1Uf2OADExQxRxdRpGgCryeObDvYeNowmbEHgC-h3-0S_Vg9.
5. Digital Education Policies (2019, January 25). European Commission. Retrieved from: https://ec.europa.eu/jrc/en/digital-education-policies
6. Digital Learning & ICT in Education (29 July 2019). European Commission. Retrieved from: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-learning-ict-education.
7. Digital Transformation in Higher Education (2017, August). Navitas Ventures. Report. 2017. 24 p. Retrieved from: https://www.navitasventures.com/wp-content/uploads/2017/08/HE-Digital-Transformation-_Navitas_Ventures_-EN.pdf
8. Digital Transformation in the EU 2035: a Glimpse into the Future (2019). Deloitte. Issue 07/2019. 20 p. Retrieved from: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/strategy/deloitte-future-of-digital-transformation-eu-2035.pdf.
9. EIT (28 March 2021). *EIT Digital Strategic Agenda 2021-2027*. European Institute of Innovation and Technology (EIT). https://www.eitdigital.eu/fileadmin/2024/ecosystem/downloads/EIT_Digital_Strategic_Agenda_2021-2027.pdf.

10. European Commission. (2021). *Digital Education Action Plan 2021-2027*. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions.
11. Future of Jobs Report 2025 (2025, January). World Economic Forum. Retrieved from: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf
12. Global education monitoring report 2025, regional edition, Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia: lead for inclusion. (2025, 26 February). doi:10.54676/ohbp9303. Retrieved from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392573/
13. Nguyen Thi To Khuyen, Nguyen Van Bien, Pei-Ling Lin, Jing Lin, & Chun-Yen Chang (2020). Measuring Teachers' Perceptions to Sustain STEM Education Development. Sustainability 2020, 12, 1531; doi:10.3390/su12041531. Retrieved from: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1531/pdf.
14. OECD (2024), *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 2): Strengthening Connectivity, Innovation and Trust*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/3adf705b-en.
15. OECD (2024), *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en.
16. Robotics in STEM Education. Redesigning the Learning Experience. Khine M.S. (Ed.) Springer International Publishing. 2017. VI, 262 p. ISBN: 978-3-319-57785-2. DOI: 10.1007/978-3-319-57786-9. Retrieved from: https://www.springer.com/gp/book/9783319577852
17. Sejati B.K., Firman H. & Kaniawati I. (2017). STEM-based workbook: Enhancing students' STEM competencies on lever system. AIP Conference Proceedings 1848, 060005 (2017); https://doi.org/10.1063/1.4983973. Retrieved from: https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4983973.
18. Sen, Ceylan & Ay, Zeynep & Kıray, Seyit (2018). STEM Skills in the 21st Century Education. In book: Research Highlights in STEM Education. pp. 81-101. Publisher: ISRES Publishing. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/332574347_STEM_SKILLS_in_the_21_ST_CENTURY_EDUCATION.
19. STEM Education. European Schoolnet. Retrieved from: http://www.eun.org/focus-areas/stem.
20. STEM Projects. European Schoolnet. Retrieved from: http://www.eun.org/projects/stem.

21. United Nations. (2015). *THE 17 GOALS of Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/goals.
22. World of STEM. STEM Alliance. Retrieved from: http://www.stemalliance.eu/world-stem.
23. Concept of Development of Natural Science and Mathematics Education (STEM Education). Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 960-r of 5 August 2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text

7. Appendices

Appendix A

Screenshots of pages from the STREAM academic module e-learning courses

During the implementation of the project, e-learning courses were developed for each discipline of the STREAM academic module (Fig. A.1-A.6):

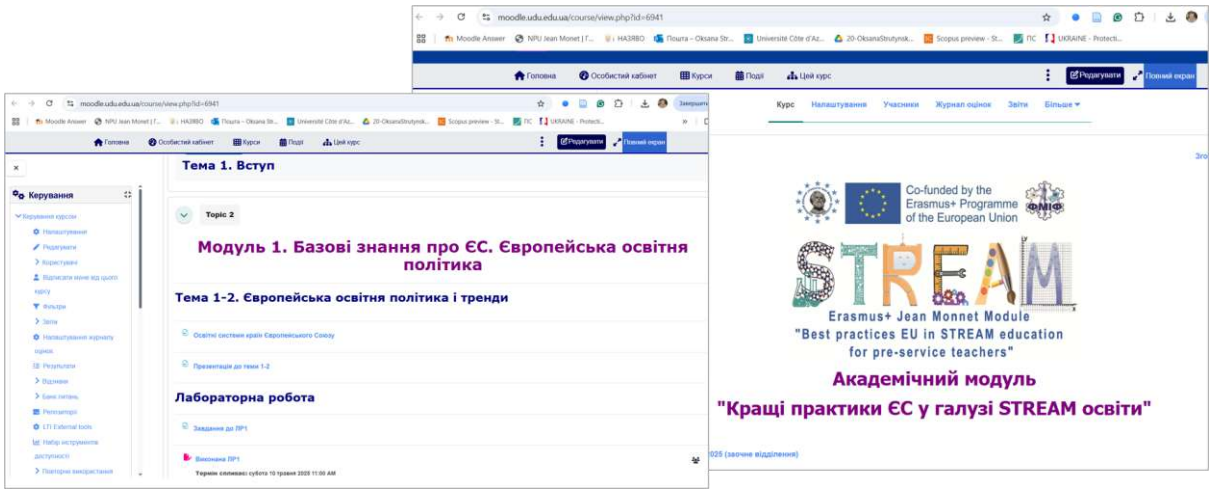


Figure A.1. Home page of the e-learning course "EU best practices in STREAM education"

Link to the e-learning course:

https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941

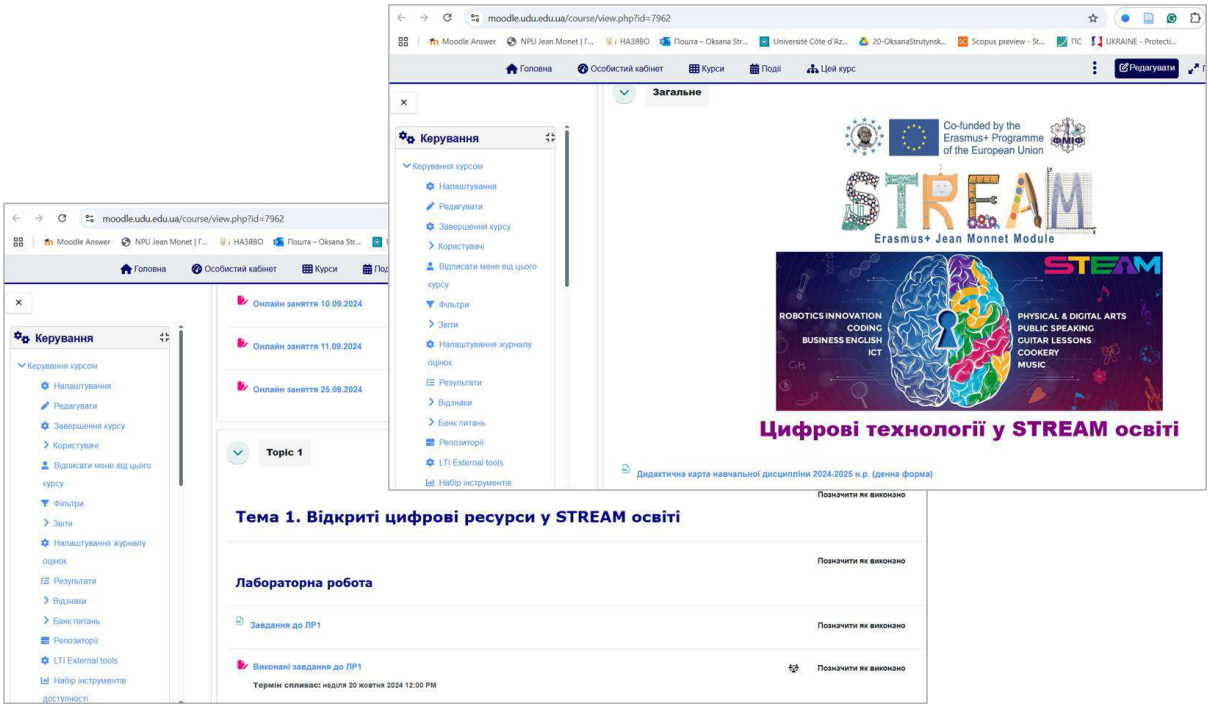


Figure A.2. Home page of the e-learning course "Digital technologies in STREAM education"

Link to the e-learning course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962

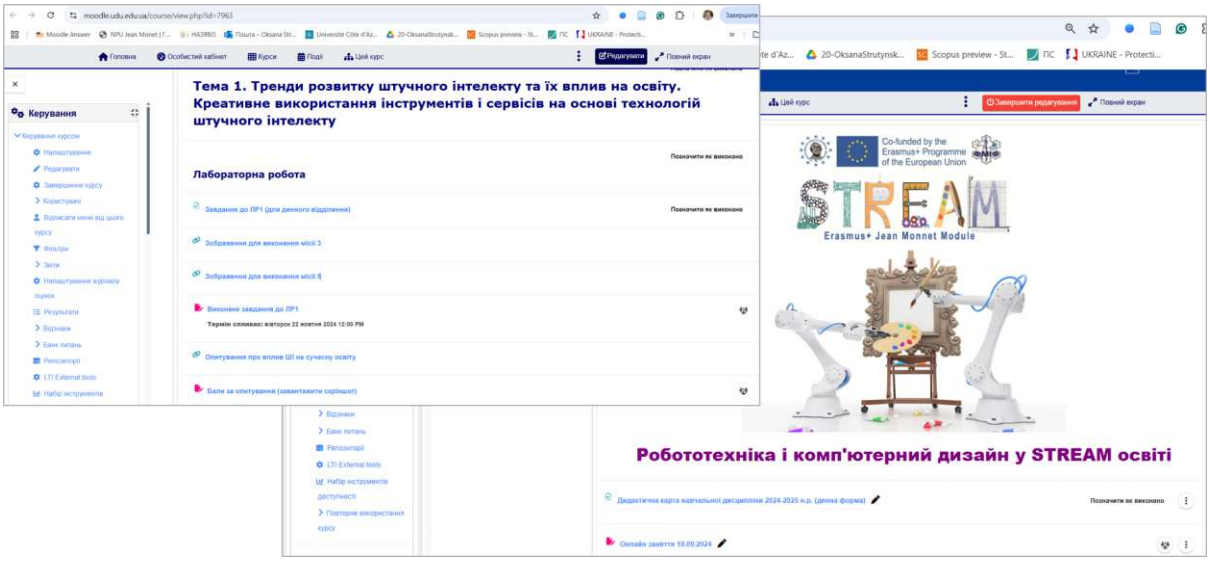


Figure A.3. Home page of the e-learning course "Robotics and Computer Design in STREAM Education"

Link to the e-learning course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963

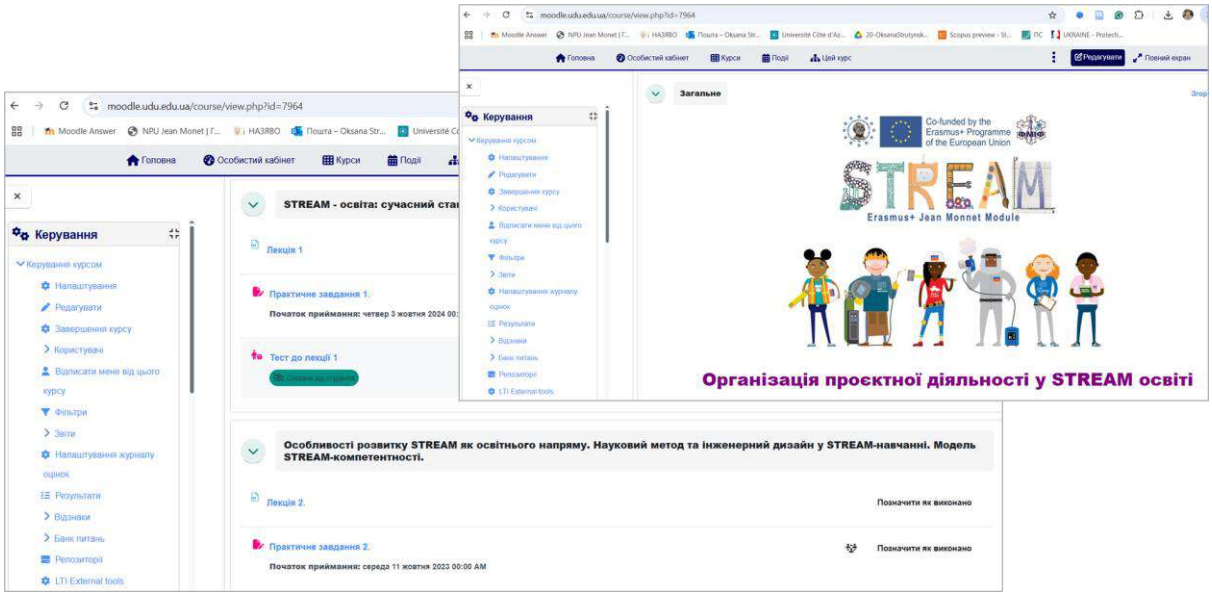


Figure A.4. Home page of the e-learning course "Organization of project activities in STREAM education"

Link to the e-learning course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964

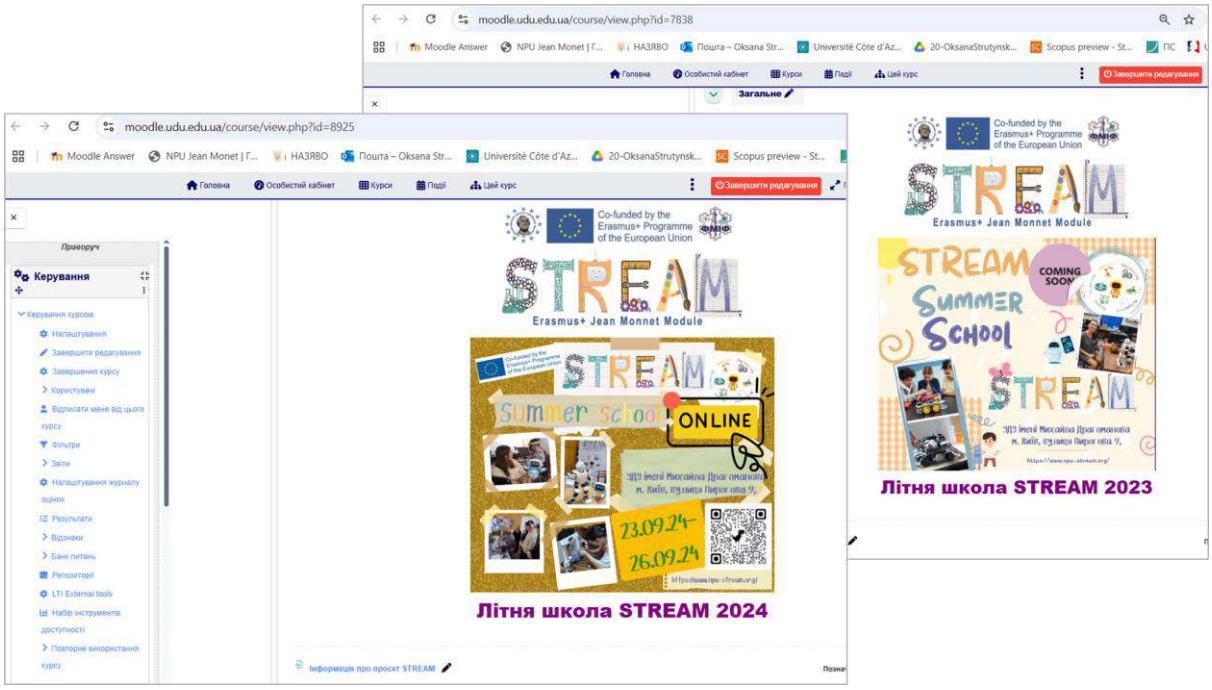


Figure A.5. Home pages of the STREAM 2023 and STREAM 2024 Summer School e-courses

Link to the Summer School STREAM 2023 e-course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838

Link to the Summer School STREAM 2024 e-course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925



Figure A.6. Home page of the STREAM 2025 Summer School e-course

Link to the Summer School STREAM 2025 e-course:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919

Appendix B

Work plan for the implementation stages of the STREAM project

D.1.1. Detailed plan-schedule on STREAM Jean Monnet Module

	10.22	11.22	12.22	01.23	02.23	03.23	04.23	05.23	06.23	07.23	08.23	09.23	10.23	11.23	12.23	01.24	02.24	03.24	04.24	05.24	06.24	07.24	08.24	09.24	10.24	11.24	12.24	01.25	02.25	03.25	04.25	05.25	06.25	07.25	08.25	09.25
	Year 1												Year 2												Year 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
WP1. Preparation																																				
D1.1. Detailed plan-schedule																																				
D1.2. Survey items																																				
D1.3. Designing website, pages on social networks, youtube channel																																				
D1.4. Academic module																																				
D1.5. Distance Learning Course																																				
D1.6. Summer Schools Content																																				
MS1.1. Project website																																				
MS1.2. Project youtube channel																																				
MS1.3. Pages in social networks																																				
WP2. Implementation																																				
D2.1. Curriculum and content of summer school for practicing school teachers																																				
D2.2. Curriculum and content of summer School for computer science, mathematics, science and robotics teachers																																				
D2.3. Updating curriculum and updating content of summer school for practicing school teachers																																				
MS2.1. Social community "STREAM"																																				
MS2.2. Academic module																																				
MS2.3. Distance Learning Course																																				

Figure B.1. Work plan for the implementation stages of the STREAM project (WP1, WP2)

D.1.1. Detailed plan-schedule on STREAM Jean Monnet Module

	10.22	11.22	12.22	01.23	02.23	03.23	04.23	05.23	06.23	07.23	08.23	09.23	10.23	11.23	12.23	01.24	02.24	03.24	04.24	05.24	06.24	07.24	08.24	09.24	10.24	11.24	12.24	01.25	02.25	03.25	04.25	05.25	06.25	07.25	08.25	09.25
	Year 1												Year 2												Year 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
WP3. Evaluation																																				
D3.1. Survey																																				
D3.2. Monitoring plan																																				
D3.3. Quality control plan																																				
D3.4. External evaluation reports																																				
MS3.1. Survey results																																				
MS3.2. Evaluation reports																																				
WP4. Follow-up																																				
D4.1. Analytical report																																				
D4.2. Teacher guide																																				
D4.3. Publications																																				
MS4.1. Analytical report																																				
MS4.2. Teacher guide																																				
MS4.3. Publication																																				
MS4.4. Publication																																				
MS4.5. Conference publications																																				

Figure B.2. Work plan for the implementation stages of the STREAM project (WP3, WP4)

Appendix C

Selected results of the analysis of surveys of educators after completing the STREAM academic module

I. A survey based on the results of the STREAM module training

This survey was conducted based on the results of the STREAM module training.

The link to the survey based on the results of the STREAM module training: https://forms.gle/RA8VTvdorm79kMrX8 (Fig. C.1):

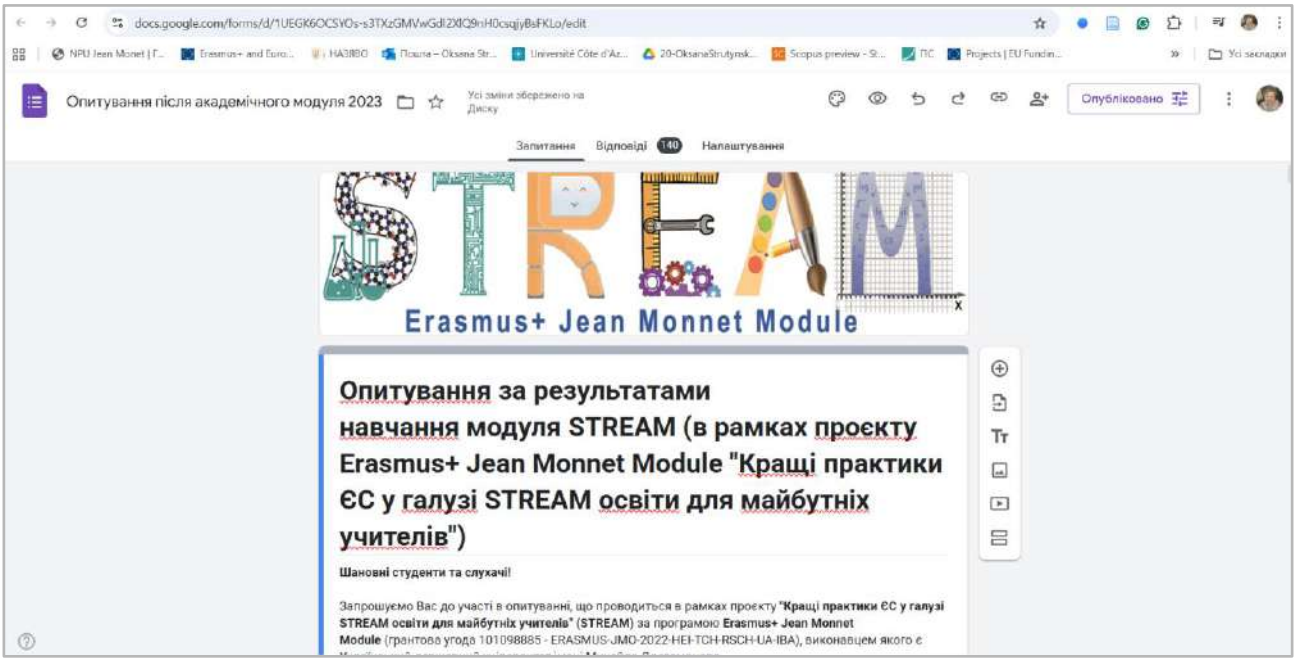


Figure C.1

The survey based on the results of the STREAM module training consists of 25 questions. Between 2022 and 2025 (the years of the STREAM project implementation), **140 participants** took part in it (Fig. C.2):

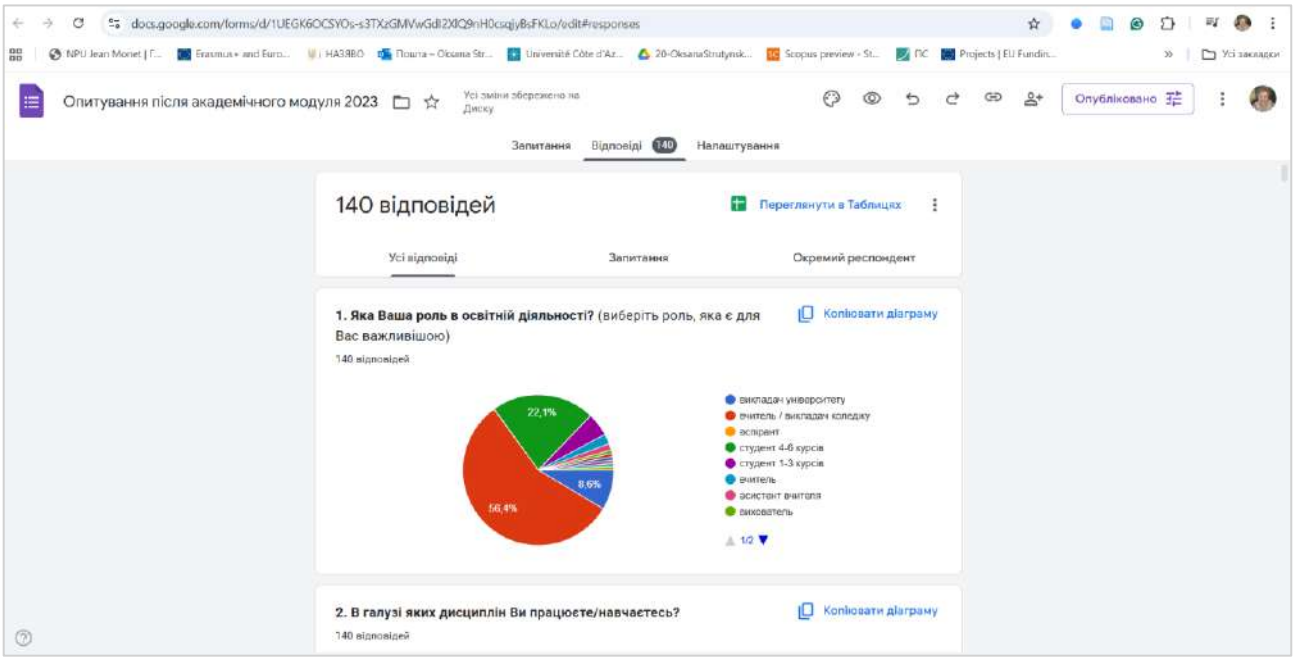


Figure C.2

Some results of the survey are presented below.

1. Educators' opinion on the **need to introduce elements of STEM/STEAM/STREAM education** (a separate subject, module, module topics, etc.) **into the process of training future teachers / retraining practicing teachers** (Fig. C.3):

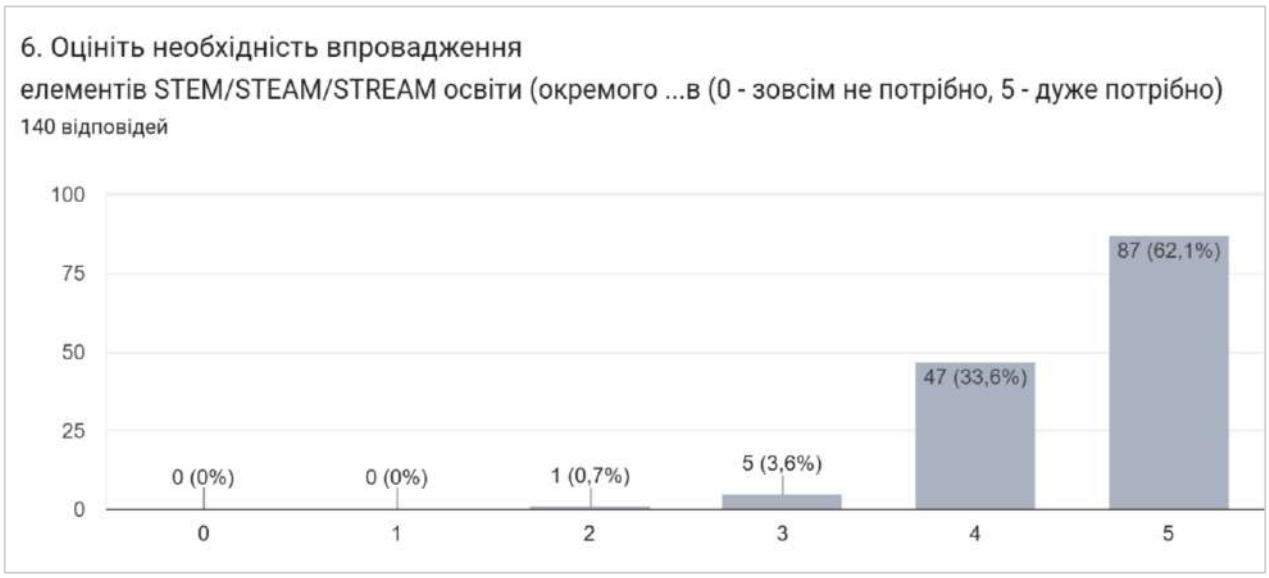


Figure C.3

- *very necessary (score 5) - 62.1%*
- *necessary (score 4) - 33.6%*

- *neutrally (score 3) - 3.6%*

2. What, in your opinion, will help a **teacher in mastering STEM/STEAM/STREAM technologies**? (Fig. C.4):

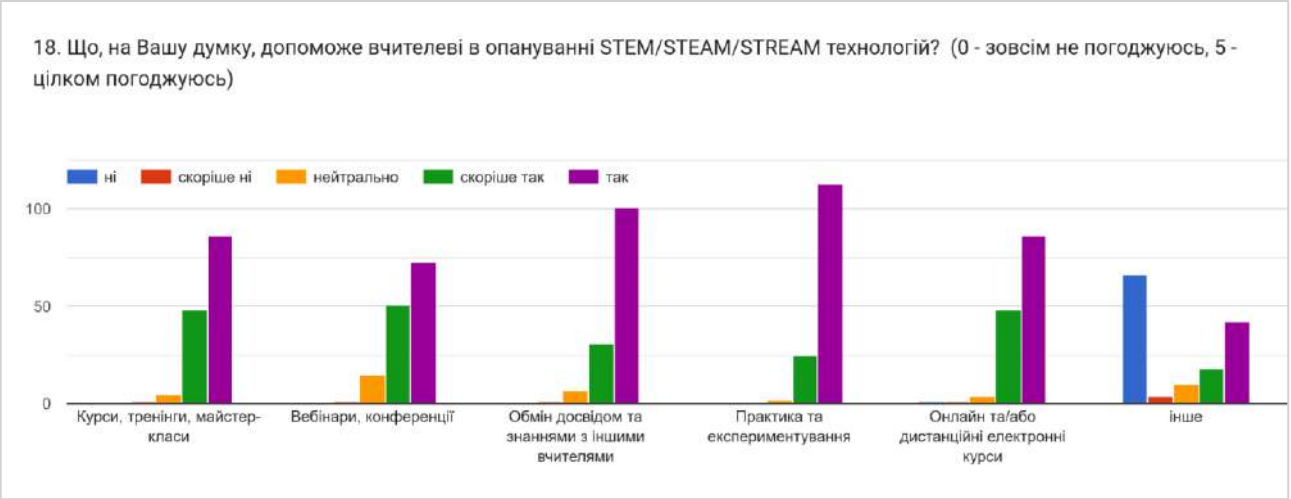


Figure C.4

- *Courses, trainings, master classes*
- *Webinars, conferences*
- *Sharing experiences and knowledge with other teachers*
- *Practice and experimentation*
- *Online and/or distance learning e-courses*

II. A survey on the results of training conducted as part of the STREAM Summer Schools

Following the Summer Schools for educators, surveys were conducted (for each Summer School).

Summer School STREAM 2023

Number of registered participants for the **Summer School STREAM 2023** (**94 participants**), (Fig. C.5).

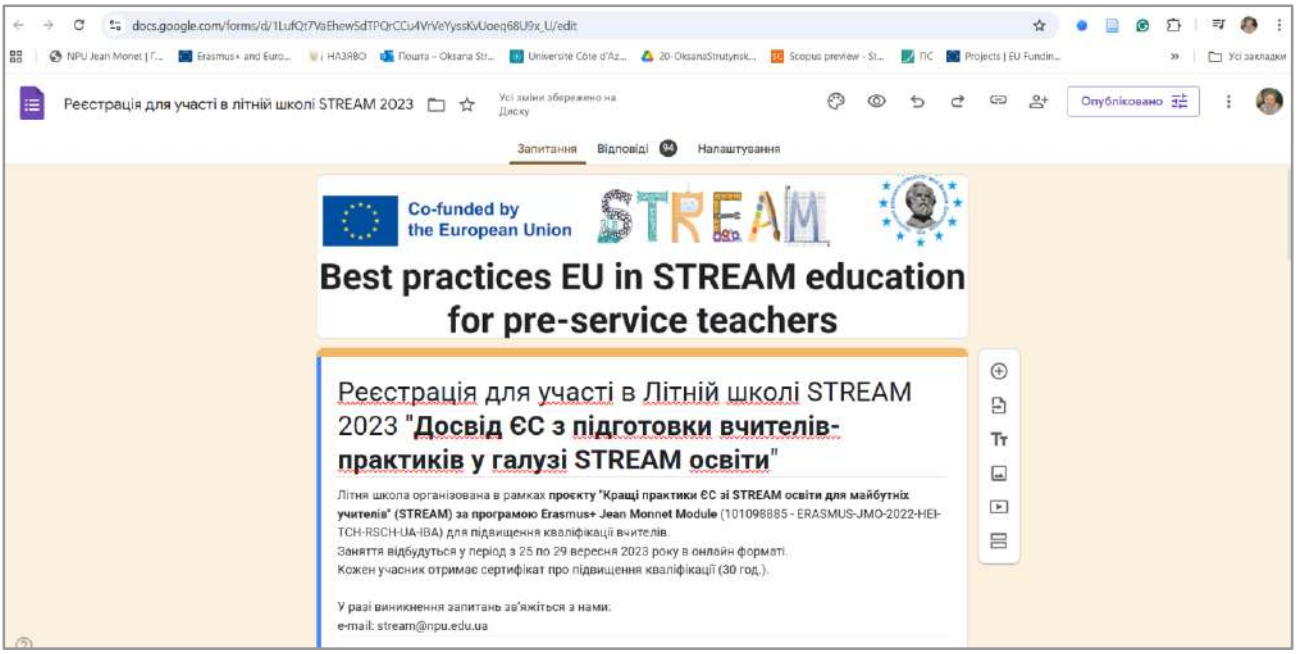


Figure C.5

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2023** trainings. **Day 1**: https://forms.gle/b91CzaGxnfBsaHgV8 (Fig. C.6):

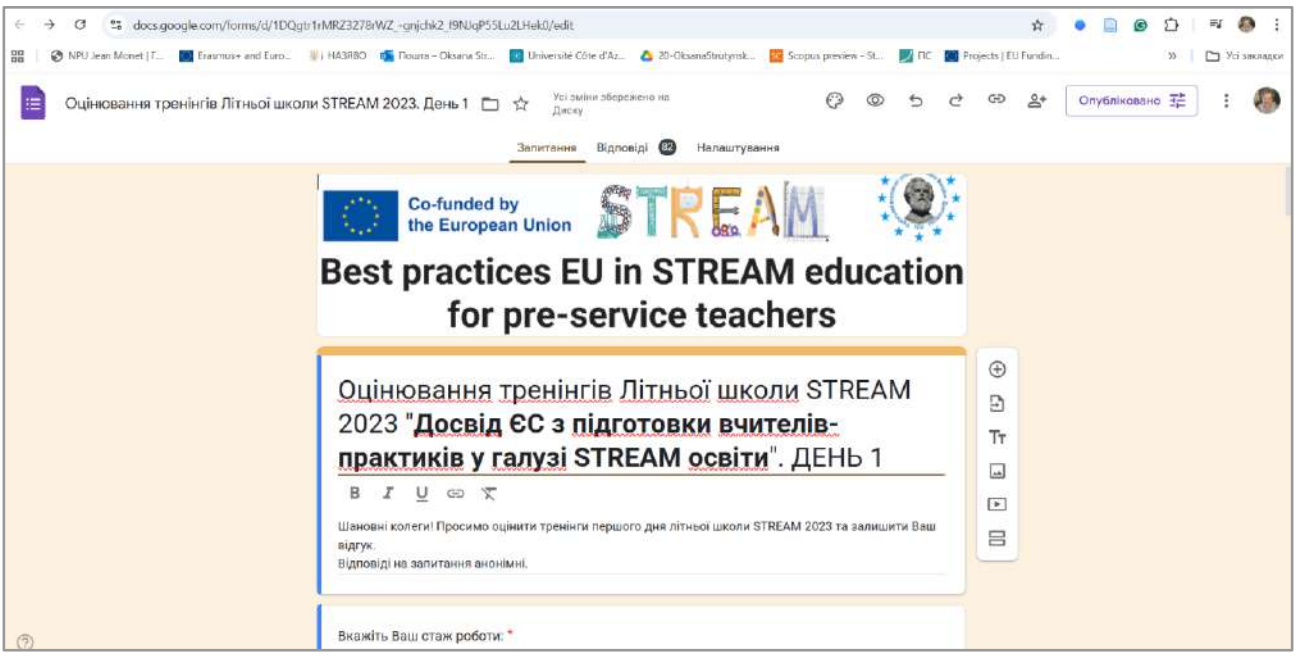


Figure C.6

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2023** trainings. **Day 2**: https://forms.gle/C5fJx8UiQ51oG2qr5.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2023** trainings. **Day 3**: https://forms.gle/SCMaWg7kY8nzVbcW7.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2023** trainings. **Day 4**: https://forms.gle/bVxKd5uGHQdy8nXTA.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2023** trainings. **Day 5**: https://forms.gle/8g7NBRKDzxfwvMw77.

Example of a general assessment of the material and activities of the **first day** of the **Summer School STREAM 2023** (Fig. C.7):

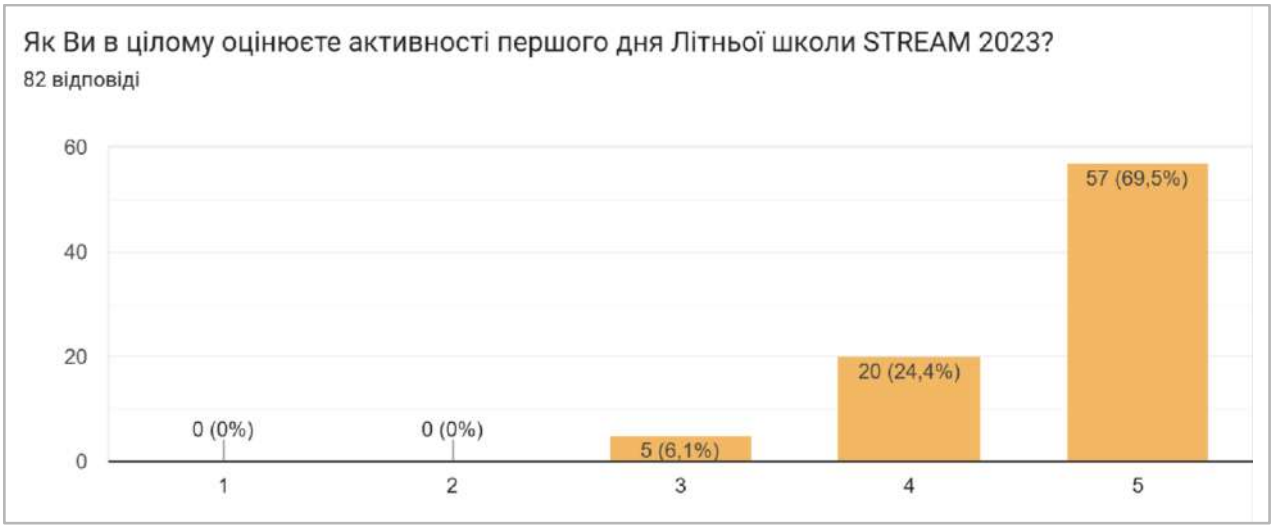


Figure C.7

- *very good (score 5) - 69.5%*
- *good (score 4) - 24.4%*
- *neutrally (score 3) - 6.1%*

Summer School STREAM 2024

Number of registered participants for the **Summer School STREAM 2024** (**161 participants**), (Fig. C.8).

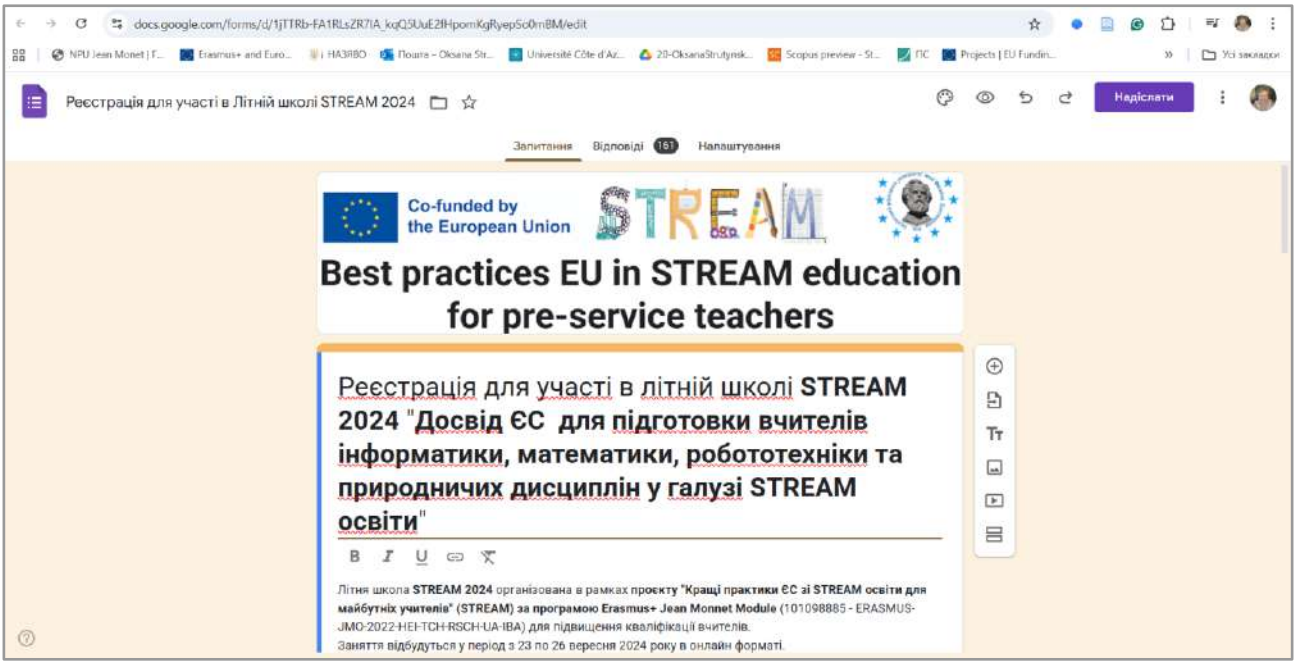


Figure C.8

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2024** trainings. **Day 1**: https://forms.gle/Dm5rk2TdWuu7zWcb6 (Fig. C.9):

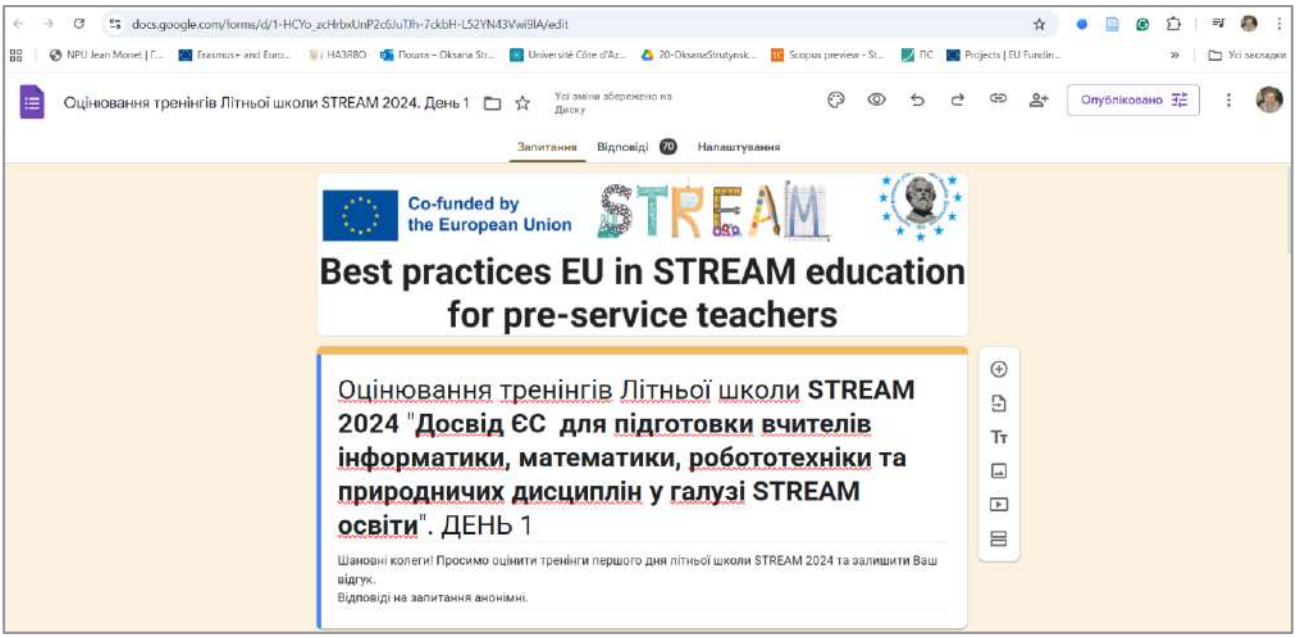


Figure C.9

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2024** trainings. **Day 2**: https://forms.gle/FsdX1u8d5CLu7gdX6.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2024** trainings. **Day 3**: https://forms.gle/uVdpkH27m7RQFJkdA.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2024** trainings. **Day 4**: https://forms.gle/nM7oY93xJK41u2SF7.

Example of a general assessment of the material and activities of the **first day** of the **Summer School STREAM 2024** (Fig. C.10):

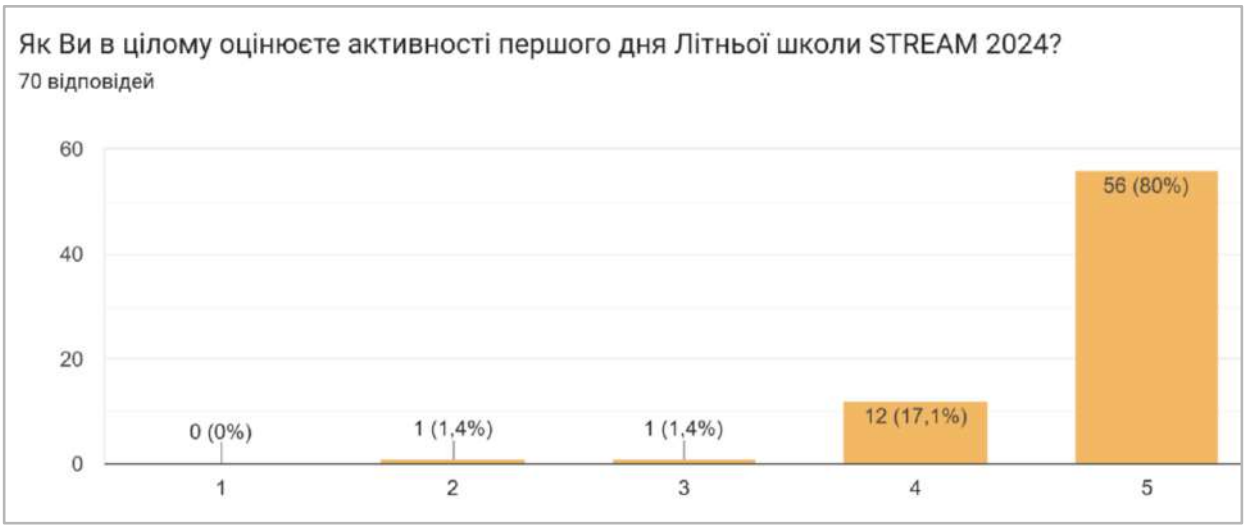


Figure C.10

- *very good (score 5) - 80%*
- *good (score 4) - 17.1%*
- *neutrally (score 3) - 1.4%*
- *poorly (score 2) - 1.4%*

Summer School STREAM 2025

Number of registered participants for the **Summer School STREAM 2025** (**139 participants**), (Fig. C.11).

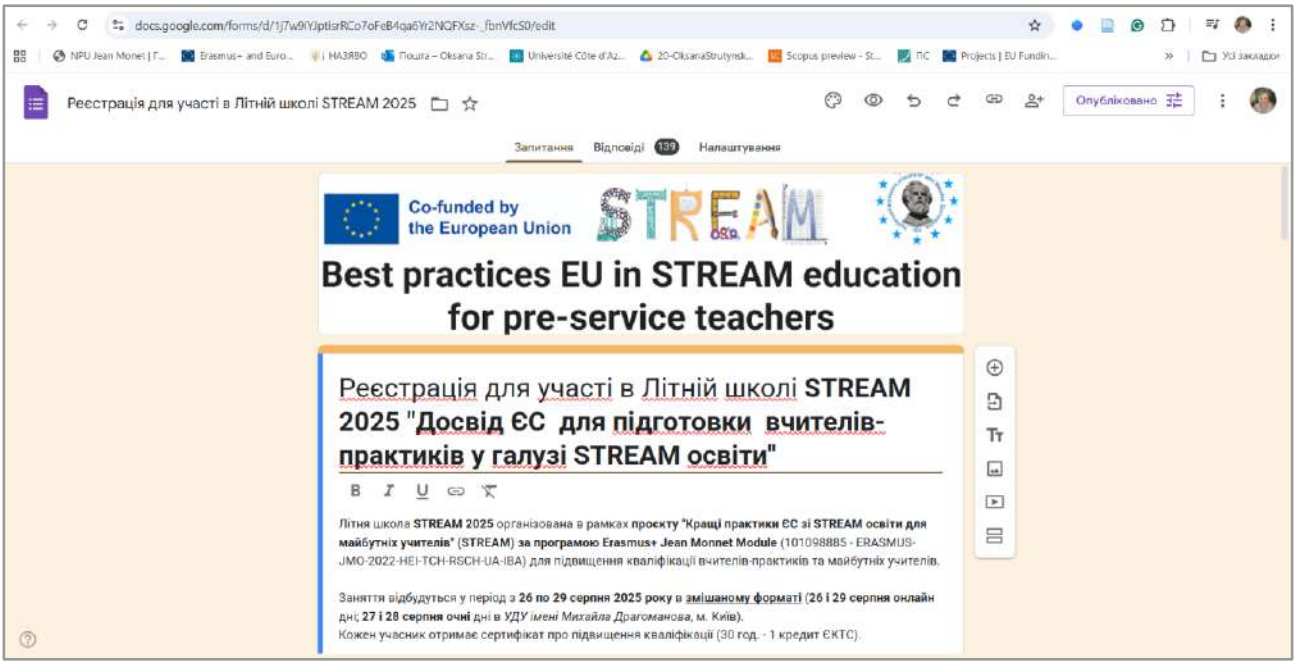


Figure C.11

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2025** trainings. **Day 1**: https://forms.gle/YPBm3xzyePwmTnZEA (Fig. C.12):

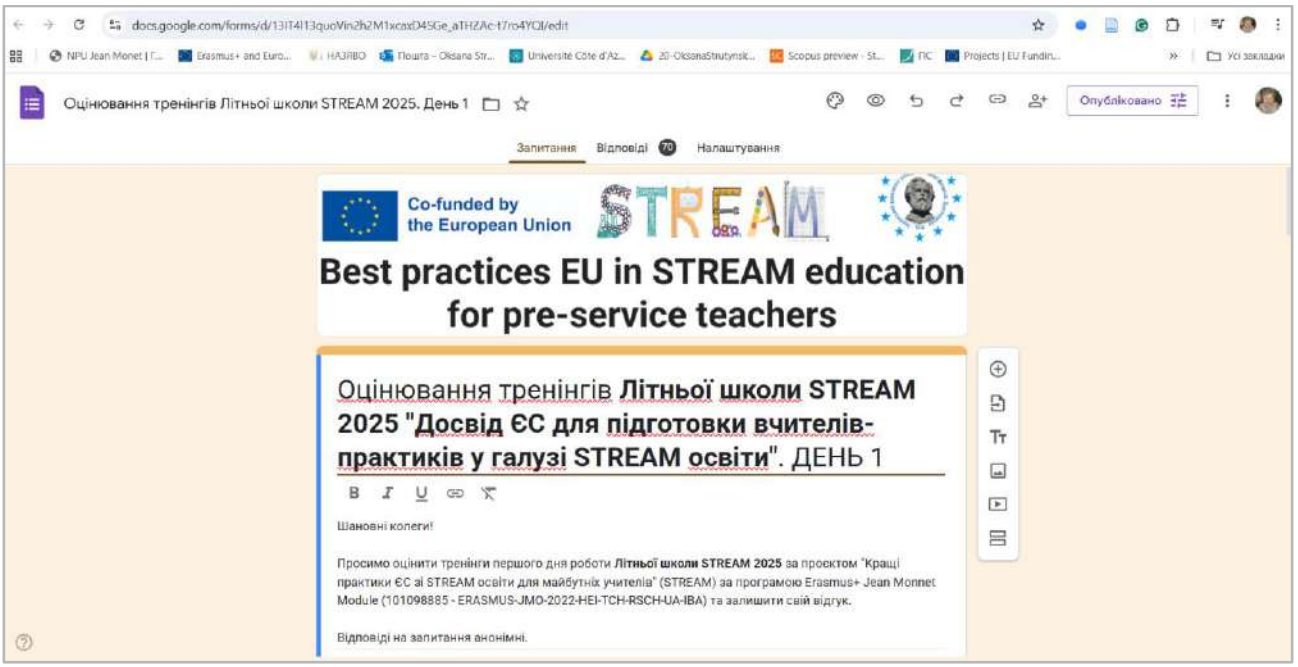


Figure C.12

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2025** trainings. **Day 2**: https://forms.gle/2f9n18srMrPGAa126.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2025** trainings. **Day 3**: https://forms.gle/SfxhaMapp9AKQtNN6.

Survey on the evaluation of the **Summer School STREAM 2025** trainings. **Day 4**: https://forms.gle/Di8WU58Zg8yKzTMr8.

Example of a general assessment of the material and activities of the **first day** of the **Summer School STREAM 2025** (Fig. C.13):

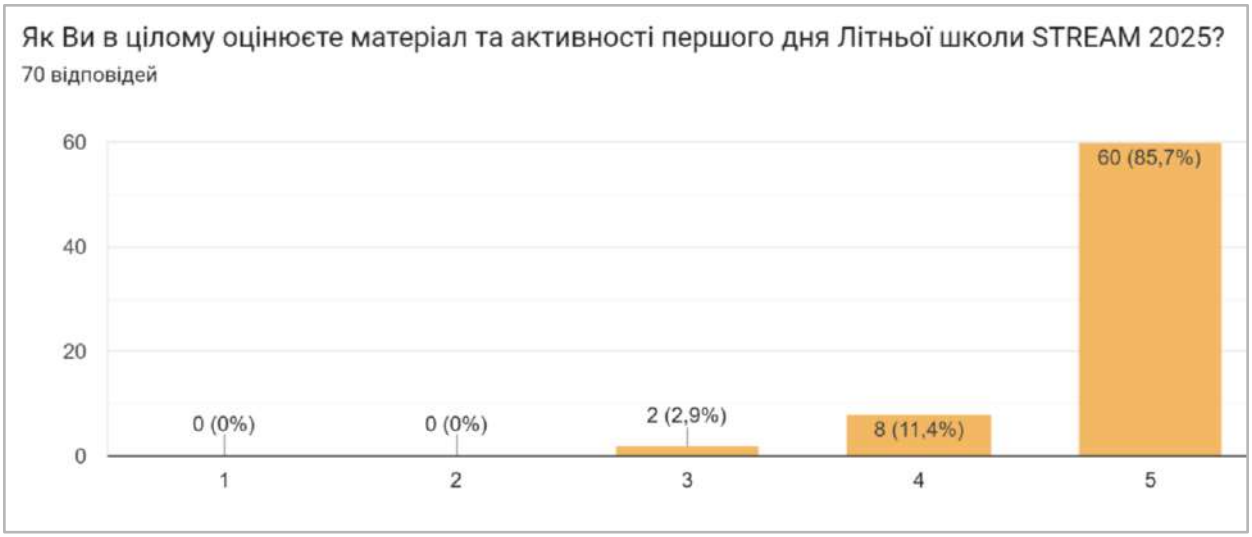


Figure C.13

- *very good (score 5) - 85.7%*
- *good (score 4) - 11.4%*
- *neutrally (score 3) - 2.9%*

Appendix D

Selected results of a survey of the educational community on the current state and future prospects of implementing STEM/STEAM/STREAM education in Ukraine

General survey

At the beginning of the project, the team developed a survey aimed to identifying the needs of modern education in terms of developing STEM/STEAM/STREAM competencies among educators and promoting this field in Ukraine.

In addition, the survey aimed to establish a **STREAM community,** with the goal of engaging Ukrainian educators in implementing the principles of STEM/STEAM/STREAM education in their professional activities.

The link to the general survey: https://forms.gle/hgCHfFGeFjWTmMBC6 (Fig. D.1):

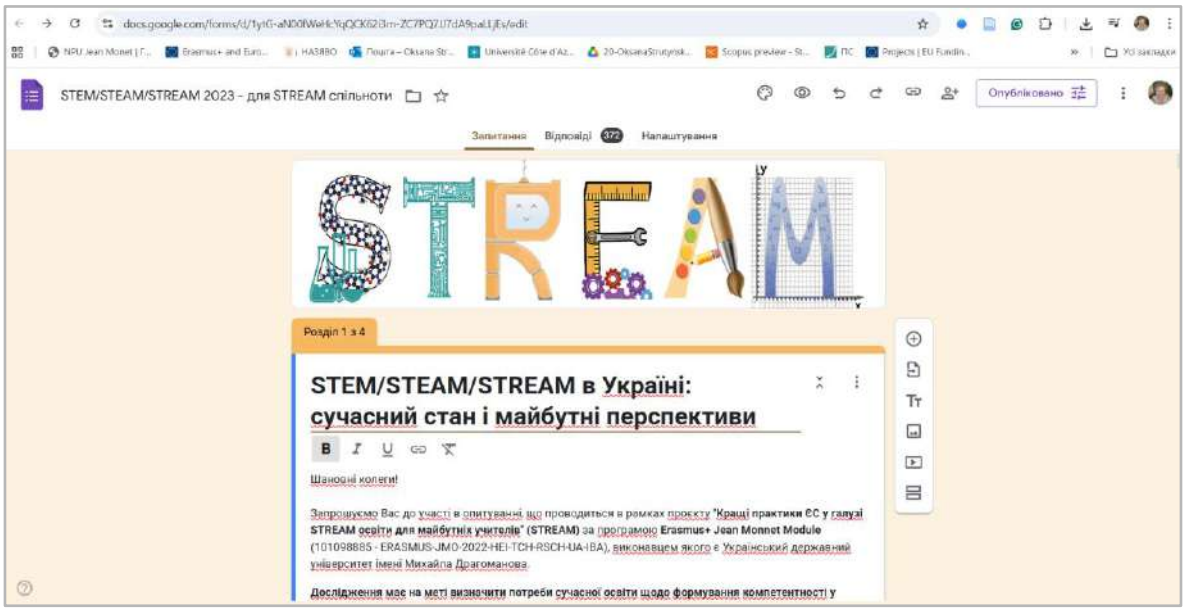


Figure D.1

The general survey consists of four sections and 40 questions. Between 2022 and 2025 (the years of the STREAM project implementation), **372 participants** took part in it (Fig. D.2):

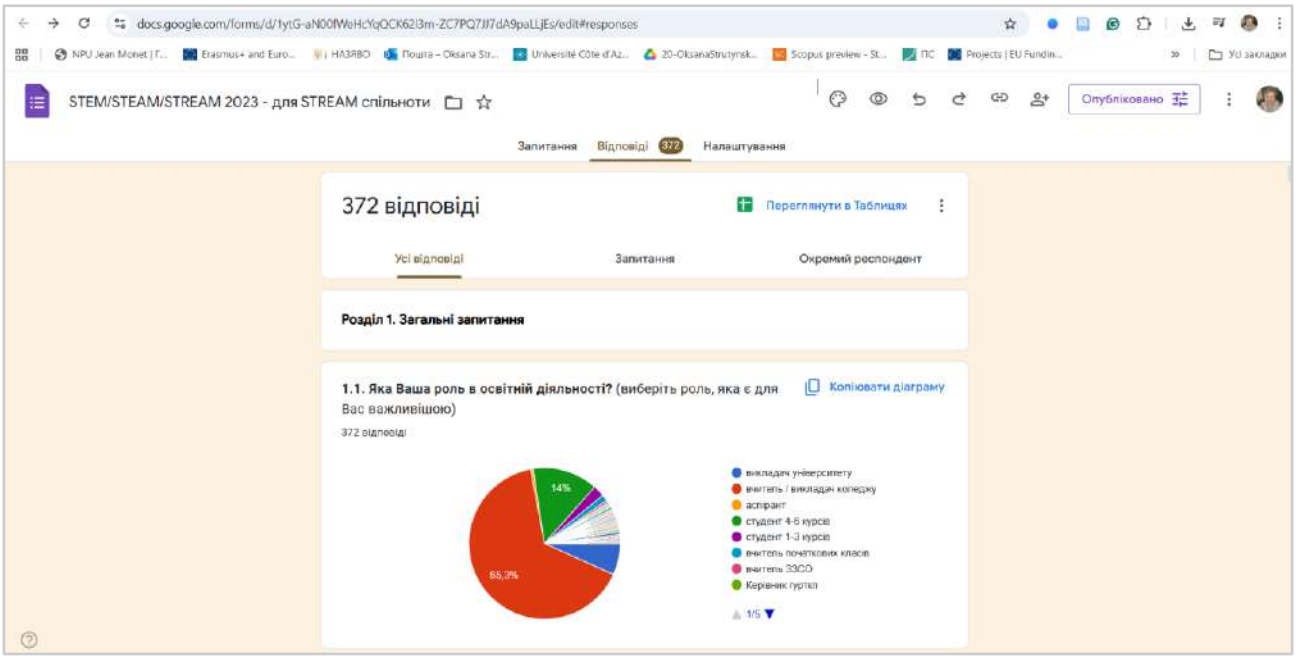


Figure D.2

The survey results are presented below.

1. The **first block** of questions concerned **general questions** (audience: number, sex, place of study/work, etc.)

1.1. Information about the **teaching experience** of the participants (Fig. D.3):

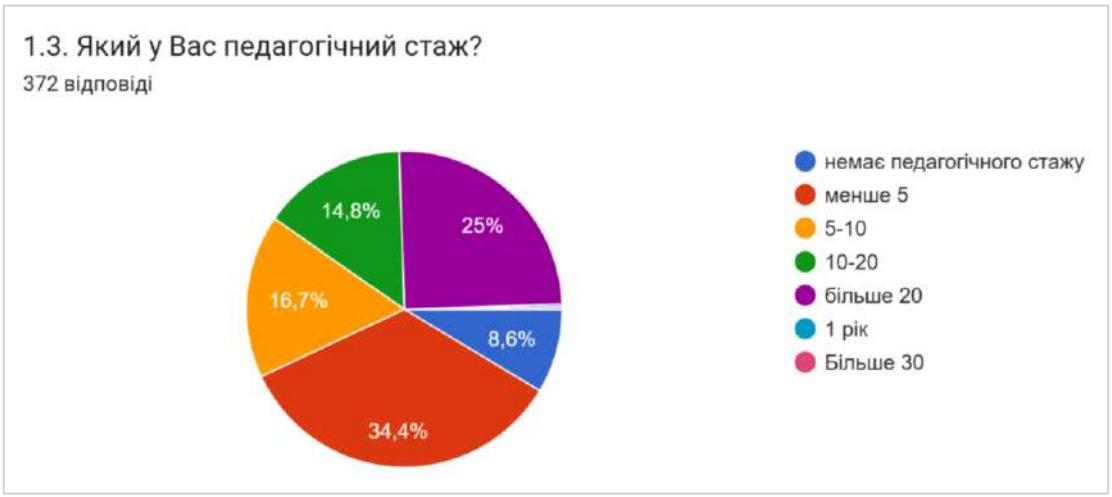


Figure D.3

- *no teaching experience - 8.6%*
- *less than 5 years - 34.4%*

- *5-10 years - 16.7%*
- *10-20 years - 14.8%*
- *more than 20 years - 25%*

1.2. Information about the **sex** of the participants (Fig. D.4):

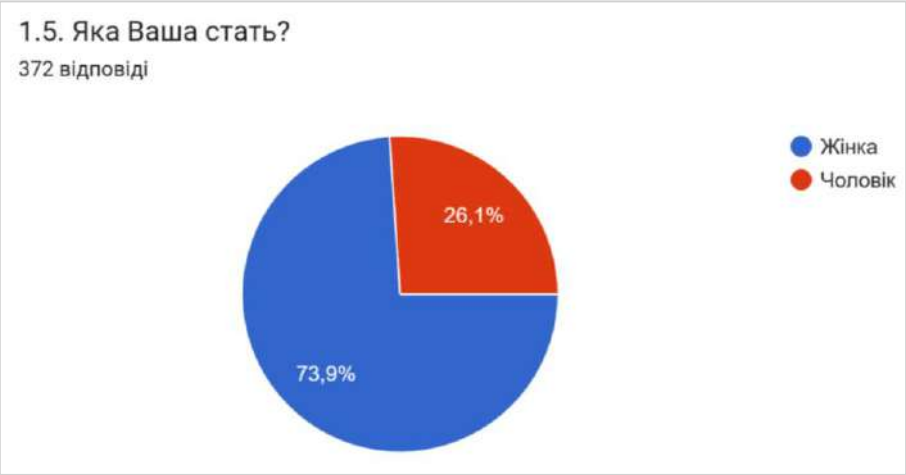


Figure D.4

- *female - 73.9%*
- *male - 26.1%*

2. The next **block** of questions concerned **general questions about STEM/STEAM/STREAM education**.

2.1. The **third block** of questions concerns the **use of STEM/STEAM/STREAM education principles in professional activities**.

2.1.1. Using the **principles of STEM/STEAM/STREAM education** in professional activities (Fig. D.5):

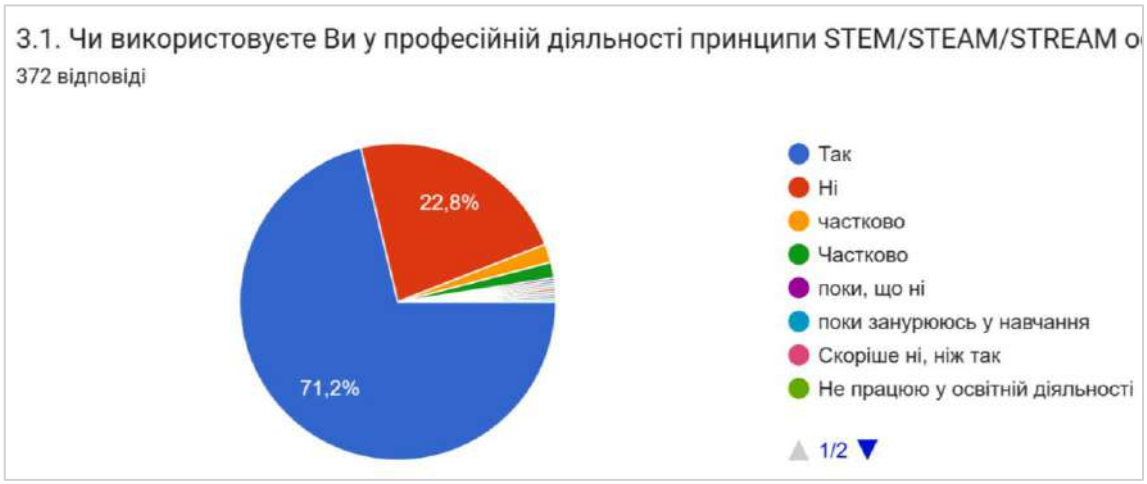


Figure D.5

- *yes - 71.2%*
- *no - 22.8%*
- *partially or difficult to answer - 6%*

2.1.2. **Ways to implement STEM/STEAM/STREAM technology** in the educational process (Fig. D.6):

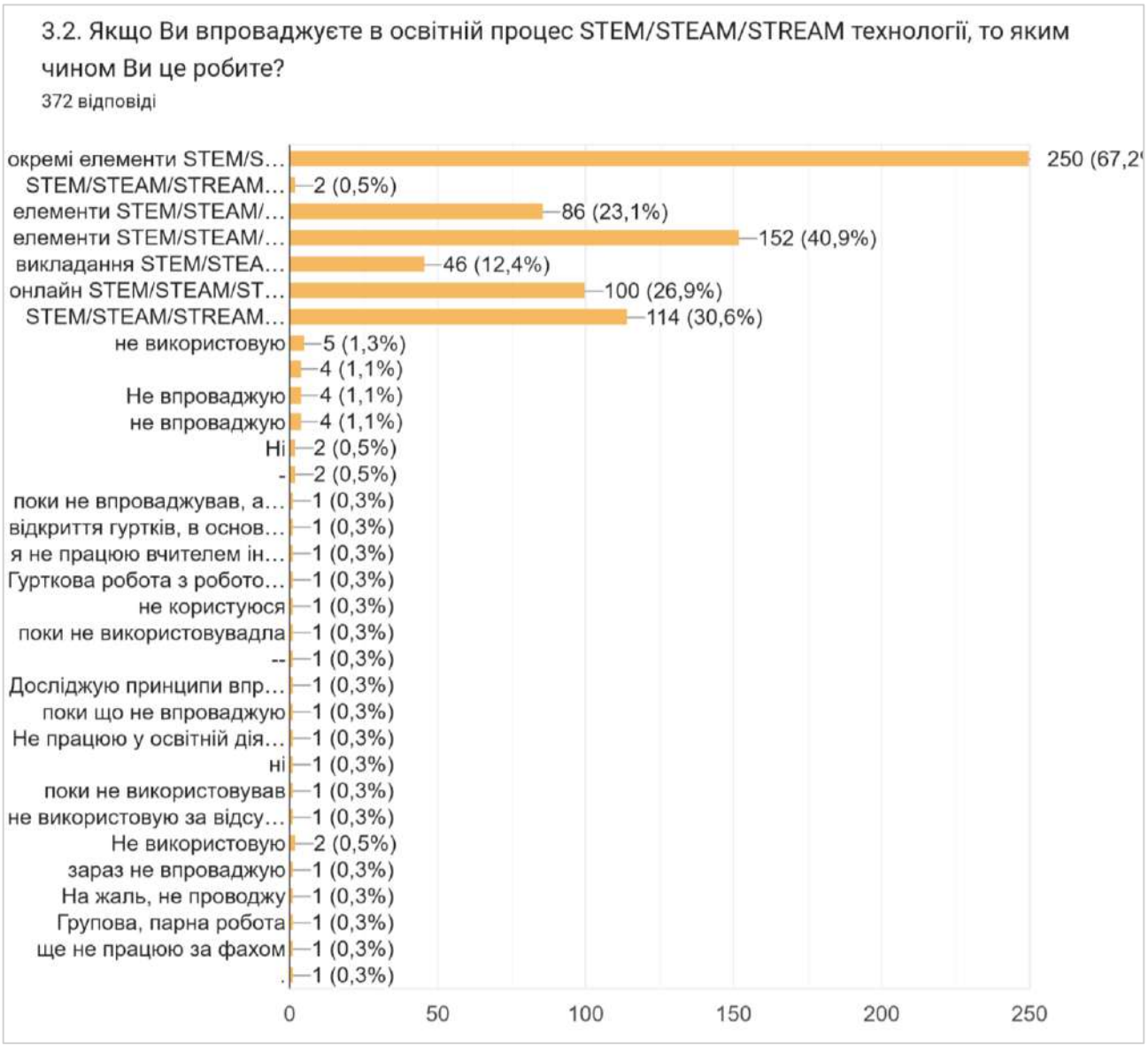


Figure D.6

- *individual STEM/STEAM/STREAM elements in their subject classes - 67.29%*
- *STEM/STEAM/STREAM cross-curricular projects with teachers of other subjects (or independently) - 31.1%*
- *STEM/STEAM/STREAM elements in thematic weeks in science and mathematics subjects - 23.1%*
- *STEM/STEAM/STREAM elements in quests, quizzes, hackathons, competitions - 40.9%*
- *teaching STEM/STEAM/STREAM as a separate module(s) in your subject - 12.4%*
- *online STEM/STEAM/STREAM projects - 26.9%*

2.1.3. Educator's **opinion on whether STEM/STEAM/STREAM integrated learning activities** can help students choose a **future profession** (Fig. D.7):

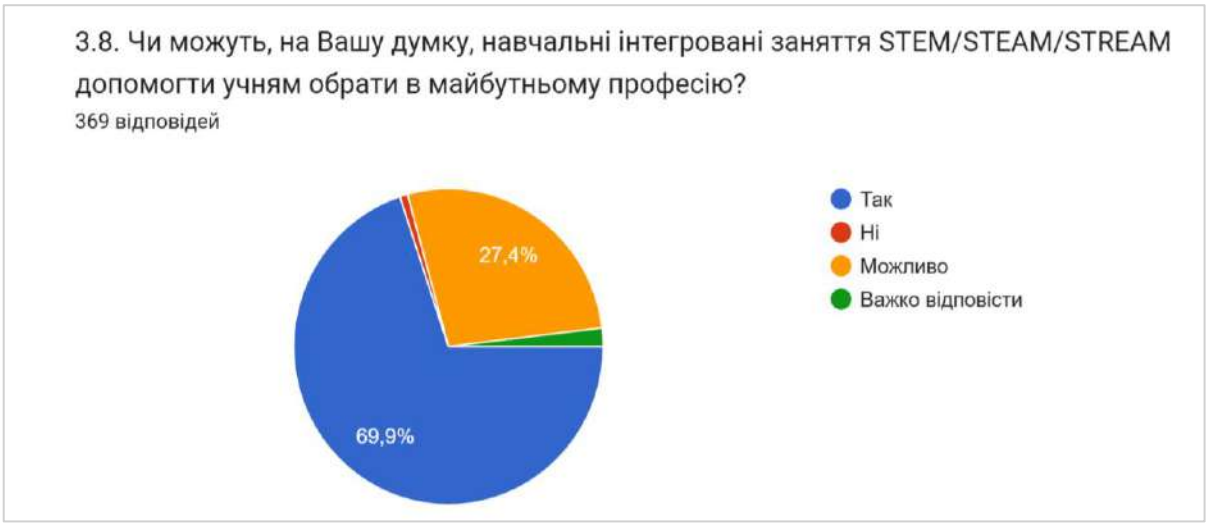


Figure D.7

- *yes - 69.9%*
- *no - 0.8%*
- *perhaps - 27.4%*
- *difficult to answer - 1.9%*

2.2. The last section is devoted to questions about the **development of STEM/STEAM/STREAM competence in school students**

2.2.1. Educators' opinion on how to **more effectively form STEM/STEAM/STREAM competence in school students** (Fig. D.8):

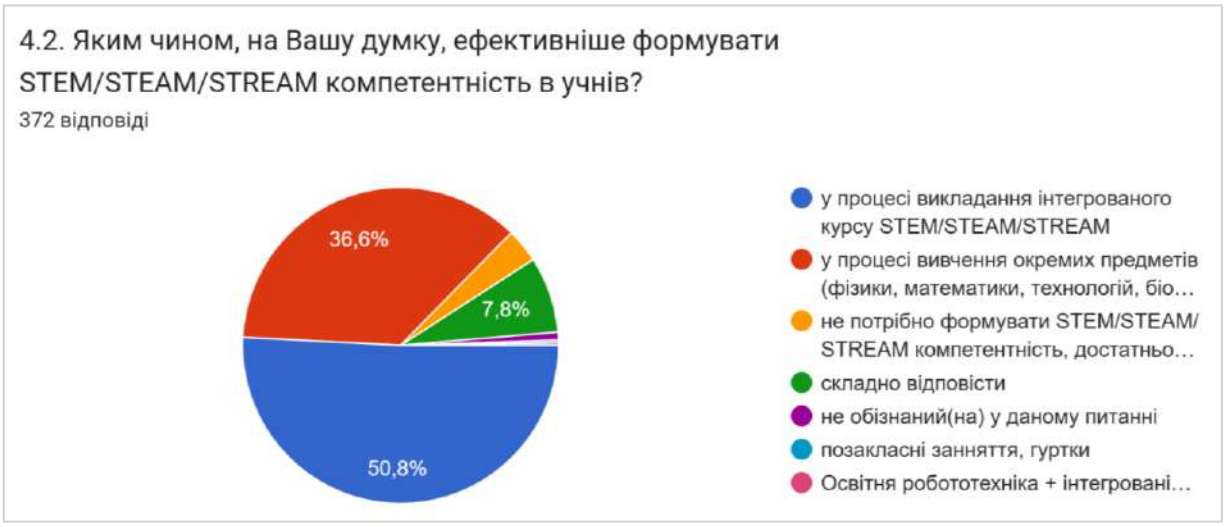
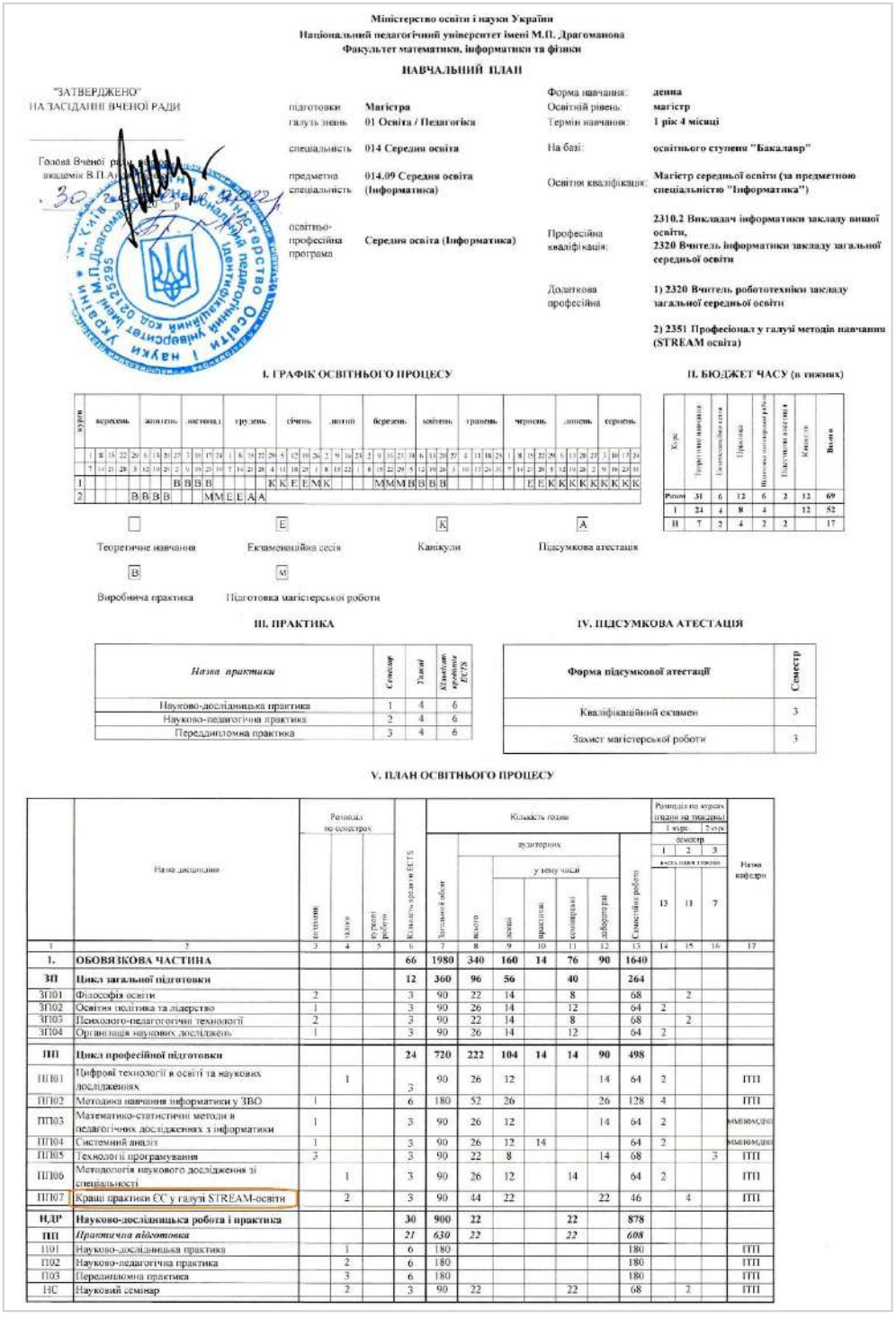


Figure D.8

- *in the process of teaching an integrated STEM/STEAM/STREAM course - 50.8%*
- *in the process of studying individual subjects (physics, mathematics, technology, biology, etc.) - 36.6%*
- *it is not necessary to form STEM/STEAM/STREAM competence, it is enough to develop subject competences in the field of STEAM - 3.5%*
- *difficult to answer - 7.8%*
- *not knowledgeable on this issue - 0.8%*
- *others - 0.5%*

Appendix E

Excerpt from the curriculum for students with integrated courses in the STREAM academic module



Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Факультет математики, інформатики та фізики

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
НА ЗАСІДАННІ ВЧЕНОЇ РАДИ

Голова Вченої ради
академік В.П.А...

підготовки	Магістра	Форма навчання:	денна
галузь знань	01 Освіта / Педагогіка	Освітній рівень:	магістр
		Термін навчання:	1 рік 4 місяці
спеціальність	014 Середня освіта	На базі:	освітнього ступеня "Бакалавр"
предметна спеціальність	014.09 Середня освіта (Інформатика)	Освітня кваліфікація:	Магістр середньої освіти (за предметною спеціальністю "Інформатика")
освітньо-професійна програма	Середня освіта (Інформатика)	Професійна кваліфікація:	2310.2 Викладач інформатики закладу вищої освіти, 2320 Вчитель інформатики закладу загальної середньої освіти
		Додаткова професійна	1) 2320 Вчитель робототехніки закладу загальної середньої освіти 2) 2351 Професіонал у галузі методів навчання (STREAM освіта)

I. ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

II. БЮДЖЕТ ЧАСУ (в тижнях)

Курс	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практика	Виробнича практика	Підсумкова атестація	Канікули	Всього
Разом	31	6	12	6	2	12	69
I	21	4	8	4		12	52
II	7	2	4	2	2		17

Теоретичне навчання; Екзаменаційна сесія; Канікули; Підсумкова атестація; Виробнича практика; Підготовка магістерської роботи

III. ПРАКТИКА

Назва практики	Семестр	Тижні	Кількість кредитів ЄКТС
Науково-дослідницька практика	1	4	6
Науково-педагогічна практика	2	4	6
Переддипломна практика	3	4	6

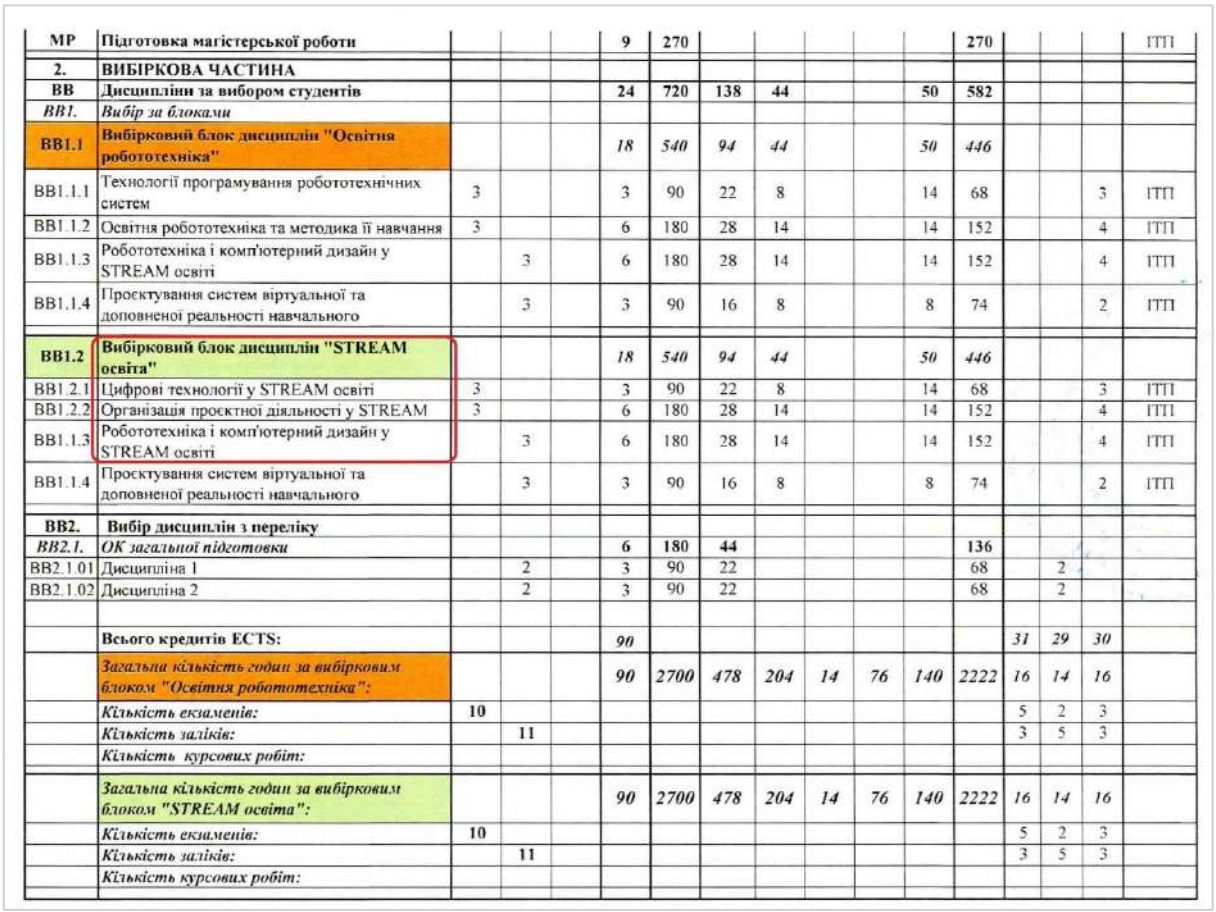
IV. ПІДСУМКОВА АТЕСТАЦІЯ

Форма підсумкової атестації	Семестр
Кваліфікаційний екзамен	3
Захист магістерської роботи	3

V. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

	Назва дисципліни	Розподіл по семестрах: екзамени	заліки	курсові роботи	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин: Загальний обсяг	аудиторних: всього	у тому числі: лекції	практичні	семінарські	лабораторні	Самостійна робота	Розподіл по курсах (години на тиждень): 1 курс: семестр 1	1 курс: семестр 2	2 курс: семестр 3	Назва кафедри
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	**ОБОВ'ЯЗКОВА ЧАСТИНА**				**66**	**1980**	**340**	**160**	**14**	**76**	**90**	**1640**				
ЗП	**Цикл загальної підготовки**				**12**	**360**	**96**	**56**		**40**		**264**				
ЗП01	Філософія освіти	2			3	90	22	14		8		68		2		
ЗП02	Освітня політика та лідерство	1			3	90	26	14		12		64	2			
ЗП03	Психолого-педагогогічні технології	2			3	90	22	14		8		68		2		
ЗП04	Організація наукових досліджень	1			3	90	26	14		12		64	2			
ПП	**Цикл професійної підготовки**				**24**	**720**	**222**	**104**	**14**	**14**	**90**	**498**				
ПП01	Цифрові технології в освіті та наукових дослідженнях		1		3	90	26	12			14	64	2			ПП
ПП02	Методика навчання інформатики у ЗВО	1			6	180	52	26			26	128	4			ПП
ПП03	Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях з інформатики	1			3	90	26	12			14	64	2			МММОДПС
ПП04	Системний аналіз	1			3	90	26	12	14			64	2			МММОДПС
ПП05	Технології програмування	3			3	90	22	8			14	68			3	ПП
ПП06	Методологія наукового дослідження зі спеціальності		1		3	90	26	12		14		64	2			ПП
ПП07	Кращі практики ЄС у галузі STREAM-освіти		2		3	90	44	22			22	46		4		ПП
НДР	**Науково-дослідницька робота і практика**				**30**	**900**	**22**			**22**		**878**				
ПП	***Практична підготовка***				***21***	***630***	***22***			***22***		***608***				
П01	Науково-дослідницька практика		1		6	180						180				ПП
П02	Науково-педагогічна практика		2		6	180						180				ПП
П03	Переддипломна практика		3		6	180						180				ПП
НС	Науковий семінар		2		3	90	22			22		68		2		ПП

Figure E.1. Core course 'EU Best Practices in STREAM Education' (ПП07) of the STREAM academic module, integrated into the student curriculum



МР	**Підготовка магістерської роботи**				**9**	**270**						**270**				ІТП
2.	**ВИБІРКОВА ЧАСТИНА**															
ВВ	**Дисципліни за вибором студентів**				**24**	**720**	**138**	**44**			**50**	**582**				
ВВ1.	***Вибір за блоками***															
ВВ1.1	**Вибірковий блок дисциплін "Освітня робототехніка"**				***18***	***540***	***94***	***44***			***50***	***446***				
ВВ1.1.1	Технології програмування робототехнічних систем	3			3	90	22	8			14	68			3	ІТП
ВВ1.1.2	Освітня робототехніка та методика її навчання	3			6	180	28	14			14	152			4	ІТП
ВВ1.1.3	Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті		3		6	180	28	14			14	152			4	ІТП
ВВ1.1.4	Проєктування систем віртуальної та доповненої реальності навчального		3		3	90	16	8			8	74			2	ІТП
ВВ1.2	**Вибірковий блок дисциплін "STREAM освіта"**				***18***	***540***	***94***	***44***			***50***	***446***				
ВВ1.2.1	Цифрові технології у STREAM освіті	3			3	90	22	8			14	68			3	ІТП
ВВ1.2.2	Організація проєктної діяльності у STREAM	3			6	180	28	14			14	152			4	ІТП
ВВ1.1.3	Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті		3		6	180	28	14			14	152			4	ІТП
ВВ1.1.4	Проєктування систем віртуальної та доповненої реальності навчального		3		3	90	16	8			8	74			2	ІТП
ВВ2.	**Вибір дисциплін з переліку**															
ВВ2.1.	***ОК загальної підготовки***				**6**	**180**	**44**					**136**				
ВВ2.1.01	Дисципліна 1		2		3	90	22					68		2		
ВВ2.1.02	Дисципліна 2		2		3	90	22					68		2		
	Всього кредитів ECTS:				***90***								***31***	***29***	***30***	
	Загальна кількість годин за вибірковим блоком "Освітня робототехніка":				***90***	***2700***	***478***	***204***	***14***	***76***	***140***	***2222***	***16***	***14***	***16***	
	Кількість екзаменів:	**10**											5	2	3	
	Кількість заліків:		**11**										3	5	3	
	Кількість курсових робіт:															
	Загальна кількість годин за вибірковим блоком "STREAM освіта":				***90***	***2700***	***478***	***204***	***14***	***76***	***140***	***2222***	***16***	***14***	***16***	
	Кількість екзаменів:	**10**											5	2	3	
	Кількість заліків:		**11**										3	5	3	
	Кількість курсових робіт:															

Figure E.2. Selected courses of the STREAM academic module (BB1.2.1, BB1.2.2, BB1.1.3) integrated into the student curriculum

Аналітичний звіт

за результатами реалізації проєкту Модуля Жана Моне

Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти для майбутніх учителів (STREAM)

Програма: *Erasmus+*
Action: *Jean Monnet Activities, Module*

Номер проєкту: *101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA*
Грантоотримувач: *Український державний університет імені Михайла Драгоманова (Київ, Україна)*
Тривалість проєкту: *36 міс.*
Початок проєкту: *01.10.2022*
Завершення проєкту: *30.09.2025*
Вебсайт проєкту: https://www.npu-stream.org/

Звіт підготовлено:
академічний координатор
проєкту STREAM, д.пед.н., професор кафедри інформаційних технологій і програмування **Оксана СТРУТИНСЬКА**,
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова

Київ 2025



This publication is co-funded by the European Union on the award of grants to support Jean Monnet activities under the Erasmus+ program. Project number: 101098885-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA. The European Commission's support for the preparation of this publication does not constitute endorsement of content which reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.
Unless otherwise noted, the reuse of this document is authorised under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). This means that reuse is allowed, provided appropriate credit is given and any changes are indicated. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective rightholders. The EU does not own the copyright in relation to any images which do not carry the copyright indicator.

Ця публікація співфінансується Європейським Союзом у рамках надання грантів на підтримку діяльності Жана Моне за програмою Еразмус+. Номер проєкту: 101098885-ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA.
Підтримка Європейської Комісії у підготовці цієї публікації не означає схвалення змісту, який відображає лише погляди автора, і Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.
Якщо не зазначено інше, повторне використання цього документа дозволяється відповідно до ліцензії Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Це означає, що повторне використання дозволяється за умови відповідного посилання та зазначення будь-яких змін. Для будь-якого використання або відтворення елементів, які не належать ЄС, може знадобитися дозвіл безпосередньо від відповідних правовласників. ЄС не володіє авторськими правами щодо будь-яких зображень, які не мають позначки авторського права.

Зміст

1. Загальний аналітичний звіт про реалізацію проєкту STREAM 5

1.1. Вступ 5

1.2. Структура проєкту STREAM та передумови його реалізації 5

1.3. Характеристика досягнутих цілей за проєктом STREAM 9

1.4. Етапи підготовки, організації та реалізації проєкту STREAM 10

1.5. Методи аналітичного дослідження 18

2. Аналітичний звіт за результатами впровадження академічного модуля STREAM 20

2.1. Аналітичний звіт за результатами впровадження курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" академічного модуля STREAM 20

2.2. Аналітичний звіт за результатами впровадження курсів вибіркового блоку STREAM 26

2.3. Підсумки впровадження курсів академічного модуля STREAM в освітній процес підготовки майбутніх учителів 33

3. Аналітичний звіт за результатами впровадження тренінгів модуля STREAM для освітян 35

3.1. Загальна характеристика тренінгів для освітян, проведених в рамках впровадження модуля STREAM 35

3.2. Підсумки впровадження тренінгів для освітян, проведених в рамках впровадження модуля STREAM 41

4. Оприлюднення та поширення результатів впровадження проєкту STREAM 42

4.1. Науково-методичні публікації за результатами впровадження проєкту STREAM 42

4.2. Навчально-інформаційні ресурси проєкту STREAM 45

4.3. Основні заходи, проведені для поширення результатів впровадження проєкту STREAM 46
4.4. Участь у наукових подіях для поширення результатів впровадження проєкту STREAM 50
5. Аналітичні висновки та ключові орієнтири 53
5.1. Основні досягнення за проєктом STREAM 53
5.2. Аналітичні підсумки 54
6. Використані джерела 56
7. Додатки 59
Додаток A 59
Додаток B 63
Додаток C 65
Додаток D 74
Додаток E 81

1. Загальний аналітичний звіт про реалізацію проєкту STREAM

1.1. Вступ

Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти для майбутніх учителів – міждисциплінарний освітній проєкт, спрямований на використання кращих практик Європейського союзу (ЄС) у галузі STREAM освіти, в тому числі в умовах війни та постійної трансформації освітнього середовища.

Проєкт STREAM реалізовувався протягом 2022-2025 років в рамках програми Erasmus+ Jean Monnet Module. Його основною метою стало впровадження європейських підходів до STEM/STEAM/STREAM освіти шляхом навчання, поширення передового досвіду та формування освітянської STREAM спільноти в українських закладах освіти.

Цільова група включала:

- майбутніх вчителів (студентів);
- вчителів-практиків.

Крім того, вплив результатів впровадження проєкту STREAM також передбачався і на широку освітянську спільноту.

1.2. Структура проєкту STREAM та передумови його реалізації

Проєкт STREAM спрямований на формування в учасників умінь інтеграції принципів STEM/STEAM/STREAM освіти з цифровими технологіями у контексті сучасних українських викликів (війна, змішане навчання, цифрова трансформація, розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) тощо).

Основною метою впровадження проєкту STREAM було ознайомлення широкого кола освітянської спільноти з основними політиками та цінностями ЄС, а також з кращими практиками ЄС у галузі інтеграції принципів STEM/STEAM/STREAM в освітній процес, в тому числі для удосконалення підготовки майбутніх висококваліфікованих фахівців у галузі STREAM, готових до роботи в цифровому європейському суспільстві.

Зміст грантової пропозиції відповідав стратегічним документам ЄС (Digital Strategic Agenda 2021-2027, Digital Education Action Plan 2021-2027, SDGs, ET 2020 та ін.) та враховував український контекст реформи у галузі STEM/STEAM/STREAM освіти (Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), 2020).

Підготовка заявки базувалась на дослідженнях європейського освітнього простору, міжнародних документах, досвіді міжуніверситетського співробітництва (Нідерланди, Франція, Кіпр, Чехія, Польща, Естонія) та попередніх ініціативах УДУ імені Михайла Драгоманова, (освітні STEM/STEAM/STREAM міждисциплінарні студентські проєкти, студентські ініціативи, створення на кафедрі інформаційних технологій і програмування лабораторії робототехніки та 3D друкування та ін.).

Діяльність за проєктом STREAM можна умовно поділити на такі складові (рис. 1):



Рис. 1. Основні складові проєкту STREAM

До блоку "**Дослідження**" належали такі напрями діяльності: аналіз актуальних досліджень у галузі STREAM освіти (зарубіжних та українських); розробка опитувань для цільових груп з метою визначення їх потреб; розробка структури та контенту академічного модуля STREAM з урахуванням аналізу кращих європейських практик у галузі STREAM освіти для майбутніх учителів; розробка тренінгів для освітян за зазначеним напрямом; дослідницькі візити до партнерів з ЄС, які ведуть навчальну та дослідницьку діяльності у галузі STREAM освіти; щорічне оновлення матеріалів з урахуванням сучасних тенденцій, набутого досвіду та актуального стану розвитку STREAM освіти і цифрових технологій тощо.

Провідними формами реалізації проєкту було навчання студентів (майбутніх учителів) за дисциплінами академічного модуля STREAM, що складається з 4-х міждисциплінарних курсів (1 основний обов'язковий курс та 3 курси вибіркового блоку STREAM для студентів магістерського рівня навчання), а також 3-х курсів з тренінгами для підвищення кваліфікації вчителів-практиків, що проводились в рамках Літніх шкіл:

- Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти (***основний обов'язковий курс***) (додаток А, рис. А.1);
- Цифрові технології у STREAM освіті (додаток А, рис. А.2);
- Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті (додаток А, рис. А.3);
- Організація проєктної діяльності у STREAM освіті (додаток А, рис. А.4);
- Літня школа STREAM 2023 (додаток А, рис. А.5);
- Літня школа STREAM 2024 (додаток А, рис. А.5);
- Літня школа STREAM 2025 (додаток А, рис. А.6).

Загальну структуру академічного модуля STREAM показано на рис. 2:



Рис. 2. Структура академічного модуля STREAM

В блоці "**Навчання**" було передбачено інтеграцію розроблених матеріалів в освітній процес підготовки майбутніх вчителів, які навчались за освітньою

програмою “Середня освіта (інформатика)” протягом 2022-2023, 2023-2024, 2024-2025 навчальних років.

Окремі складові та теми академічного модуля STREAM також впроваджувались у підготовку студентів бакалаврського рівня, які навчались за освітньою програмою “Середня освіта (інформатика)” (протягом 2023-2025 рр.).

До блоку “**Підвищення кваліфікації**” належать розроблені тренінги для освітян, а саме 3 літні школи для вчителів-практиків за напрямами STREAM, а також воркшопи для освітян. Матеріали тренінгів Літніх шкіл розташовані у відповідних електронних курсах (додаток А, рис. А.5, рис. А.6) та доступні за гостьовим доступом.

Блок “**Інформаційна діяльність та поширення**” пов’язаний з інформаційно-просвітницькою діяльністю, а також з поширенням результатів проєкту STREAM та залученням широкого загалу, зокрема освітянської спільноти, до даної проблематики. Протягом впровадження проєкту STREAM було реалізовано такі види діяльностей за цим напрямом (рис. 3):

- проведення інформаційних днів з інформуванням про мету, завдання, очікувані результати проєкту та його вплив на освітянську спільноту;
- інформування про події проєкту через інформаційні канали (сайт проєкту, сторінки в соціальних медіа, YouTube канал проєкту);
- організація дискусійних воркшопів за тематикою проєкту;
- проведення міжнародної конференції;
- поширення результатів проєкту на конференціях, семінарах;
- публікації за тематикою проєкту.

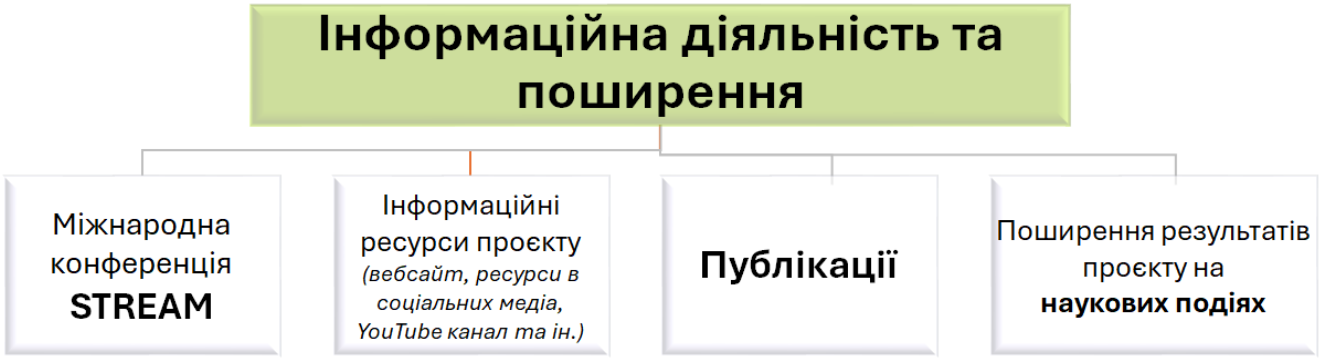


*Рис. 3. Напрями активностей за блоком **"Інформаційна діяльність та поширення"** модуля STREAM*

Результати реалізації проєкту STREAM стали основою для формування локальних ініціатив у галузі STREAM освіти, наукових досліджень та публікацій, створення освітніх цифрових ресурсів, в тому числі багатомовних. Методологічно проєкт поєднав європейські підходи до впровадження принципів STEM/STEAM/STREAM освіти, розвитку гнучких навичок (soft skills) та практики цифрової трансформації освіти.

1.3. Характеристика досягнутих цілей за проєктом STREAM

Європейський і український досвід розвитку STEM/STEAM/STREAM освіти виявляє як успішні практики, так і певні неоднозначності. Згідно з аналітичними звітами ЮНЕСКО та Всесвітнього економічного форуму (WEF), у багатьох країнах досі зберігаються такі проблеми: нерівний доступ до якісної наукової освіти; гендерні стереотипи; нестача педагогічних кадрів у галузі впровадження принципів STEM/STEAM/STREAM освіти та відсутність системної підготовки вчителів за даним напрямом тощо.

Проєкт STREAM став відповіддю на ці виклики. Метою його впровадження було не лише визначення окреслених прогалин та потреб, а й оновлення парадигми підготовки освітян до реалізації принципів STEM/STEAM/STREAM освіти в умовах викликів та цифрової трансформації. Підготовлені міждисциплінарні курси дозволили адаптувати європейський досвід підготовки вчителів, використовуючи кращі практики у галузі STEM/STEAM/STREAM освіти.

У ході реалізації було досягнуто наступних цілей:

- підвищено обізнаність українських освітян про ЄС та кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти;
- розроблено академічний модуль STREAM та навчальні програми з використанням кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти для українського освітнього простору;
- удосконалено підготовку майбутніх висококваліфікованих фахівців у галузі STREAM, готових до роботи в цифровому європейському суспільстві, шляхом впровадження курсів академічного модуля STREAM;
- залучено більшу кількість людей до напрямів STREAM (Science, Technology, Robotics, Engineering, Arts, Mathematics) для подолання майбутнього розриву у навичках, з яким стикаються країни ЄС та Україна;

- розроблено механізми підтримки гендерної рівності в Україні та ЄС шляхом залучення до STREAM освіти дівчат та жінок;
- розроблено інноваційні навчальні матеріали та інструменти для задоволення потреб молоді з метою сприяння кращому розумінню нею ЄС та його основних політик і цінностей.

Реалізація проєкту показала, що системна взаємодія між освітою, наукою, громадянським суспільством та європейськими партнерами є ключовим аспектом до якісної трансформації підходів до впровадження принципів STREAM освіти в України, що є підґрунтям для наукової освіти для сучасної молоді.

1.4. Етапи підготовки, організації та реалізації проєкту STREAM

Реалізація проєкту STREAM за програмою Erasmus+ Жан Моне Модуль тривала з 1 жовтня 2022 року по 30 вересня 2025 року й спиралася на комплексну методологію, що поєднувала наукові дослідження, елементи педагогічного експерименту, освітні інновації та міжнародну кооперацію.

Теоретико-методологічною основою реалізації модуля STREAM є:

- принципи порівняльного аналізу підходів та досліджень країн ЄС стосовно впровадження принципів STREAM освіти;
- моделі освітнього трансферу кращих європейських практик в український освітній простір;
- практико-орієнтовані та емпіричні методи аналізу: опитування, якісне інтерв'ю, case-study, контент-аналіз тощо;
- змішані методи дослідження: якісні (case-study, спостереження) та кількісні (опитування, контент-аналіз тощо);
- інтеграцію генеративних моделей ШІ (ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL тощо) для підтримки процесів розробки та перекладу.

Методологічна основа проєкту STREAM включала такі основні етапи.

1) Підготовчий етап (2017-2022)

Проводився на у процесі підготовки та розробки концепції майбутнього проєкту. До основних завдань етапу належали:

- аналіз стану впровадження принципів STEM/STEAM/STREAM освіти в Україні та ЄС;

- огляд законодавчих ініціатив та документів ЄС з питань впровадження STEM/STEAM/STREAM освіти;
- проведення фокус-груп зі студентами й викладачами;
- апробація змісту окремих тем, модулів та вибіркових курсів, пов'язаних із STEM/STEAM/STREAM освітою, в УДУ імені Михайла Драгоманова.

Результати підготовчого етапу:

- створення робочої групи з вивчення кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти;
- визначення освітніх потреб студентів та викладачів;
- апробація окремих тем, модулів та вибіркових курсів, пов'язаних із STEM/STEAM/STREAM освітою, в УДУ імені Михайла Драгоманова (з 2017 року);
- підготовка проєктної пропозиції "Women and girls in STEAM education: promoting EU experience" (номер заявки: 611962-EPP-1-2019-1-UA-EPPJMO-MODULE) для отримання гранту за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module (2019 рік) – *пропозицію не схвалено*;
- доопрацювання проєктної пропозиції 2019 року, з урахуванням рекомендацій експертів та підготовка оновленої проєктної пропозиції "Teaching EU through STEAM" (номер заявки: 621070-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) для отримання гранту за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module (2020 рік) – *пропозицію не схвалено*;
- доопрацювання проєктних пропозицій за 2019 та 2020 роки, з урахуванням рекомендацій експертів та підготовка оновленої проєктної пропозиції "Innovative learning approach in STEAM education" (call: ERASMUS-JMO-2021-HEI-TCH-RSCH, proposal ID: 101048280 (internal reference number: SEP-210752922)) для отримання гранту за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module (2021 рік) – *пропозицію не схвалено*;
- за результатами суттєвого доопрацювання складових проєктних пропозицій за 2019-2021 роки, з урахуванням рекомендацій експертів було підготовлено оновлену проєктну пропозицію "Best practices EU in STREAM education for pre-service teachers" (call: ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA, proposal ID: 101098885 (internal reference number: SEP-210864682)) для отримання гранту за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module. Ця проєктна пропозиція отримала фінансування у 2022 році.

2) Етап організації та реалізації проєкту (2022-2025)

Етап включав безпосереднє впровадження модуля STREAM в освітній процес та реалізацію заходів відповідно до **робочого плану етапів виконання проєкту** (додаток В).

Основними етапами імплементації проєкту STREAM були (рис. 4):

- **Підготовка** (*Preparation*) – Work Package 1 (WP1).
- **Впровадження** (*Implementation*) – Work Package 2 (WP2).
- **Оцінювання** (*Evaluation*) – Work Package 3 (WP3).
- **Заходи з поширення результатів проєкту** (*Follow-up and dissemination of experience*) – Work Package 4 (WP4).

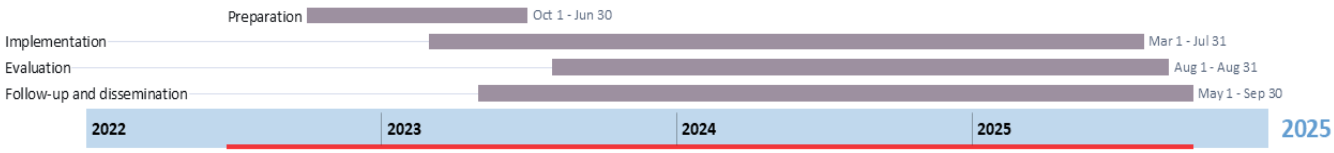


Рис. 4. Часова шкала з етапами реалізації проєкту STREAM

Охарактеризуємо основні завдання, заплановані для кожного етапу реалізації проєкту.

WP1. Завдання етапу **підготовки** до початку впровадження проєкту:

- Формування коаліції проєкту (експерти ЄС, експерти STREAM, експерти в галузі освіти та експерти з залучення дівчат до STREAM).
- Розробка детального робочого плану-графіку етапів виконання проєкту.
- Розробка тематичних досліджень, практичних завдань та опитувань.
- Розробка навчального змісту модуля STREAM, електронних навчальних курсів та контенту Літніх шкіл: лекції, семінари, практикуми та дискусії.
- Запрошення практиків галузі STREAM освіти.
- Організація майстер-класів для презентації та обговорення модуля STREAM за участю експертів з країн ЄС (з використанням технології вебінарів).
- Розробка вебсайту проєкту, сторінок у соціальних мережах, каналу проєкту на YouTube та освітянської спільноти STREAM для інформування про події проєкту та поширення його результатів.
- Сприяння інституціоналізації проєкту в рідному університеті.

Завдання даного етапу було виконано в повному обсязі відповідно до робочого плану етапів виконання проєкту (додаток В).

WP2. Завдання етапу **впровадження** проєкту:

- Навчання студентів бакалаврського та магістерського рівня за спеціальністю "Середня освіта (інформатика)" шляхом впровадження модуля STREAM.
- Проведення семінарів, дискусійних форумів та практикумів для студентів, які навчаються в університетах Києва та Київської області, під керівництвом провідних професорів та викладачів-практиків у галузі освіти STREAM.
- Участь викладачів-практиків у Літніх школах.
- Участь цільових груп та широкої освітянської спільноти у підсумковій міжнародній конференції за результатами впровадження проєкту STREAM.
- Ініціювання, розробка, оцінювання та відбір проєктів STREAM для студентів та вчителів, розроблених відповідно до досліджень ЄС.

До реалізації проєкту STREAM в рамках співпраці були залучені викладачі та студенти з досвідом участі в міжнародних академічних мобільностях, дослідницьких програмах, спільних проєктах із закладами освіти з Франції, Нідерландів, Італії, Іспанії, Польщі, Естонії, Литви та Туреччини. Освітні рішення проєкту реалізовувалися через тематичні модулі, практичні кейси, організацію дослідницьких навчальних проєктів, що дозволило перенести інноваційний досвід ЄС у конкретні освітні практики підготовки майбутніх учителів в Україні.

Протягом реалізації проєкту в навчанні за курсами академічного модуля STREAM взяло участь 264 студенти (за змішаної формою навчання):

- Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти (105 чол.);
- Цифрові технології у STREAM освіті (61 чол.);
- Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті (78 чол.);
- Організація проєктної діяльності у STREAM освіті (20 чол.).

До участі у тренінгах та воркшопах для освітян, в тому числі й до участі в роботі Літніх шкіл, у 2023-2025 рр., долучилось близька 800 учасників (за змішаної формою навчання):

- тренінг для вчителів-практиків з питань підготовки освітян до використання кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти – близька 150 практикуючих вчителів Шевченківського району м. Києва (Україна), жовтень 2023 року (https://erasmusplus.org.ua/project-news/dosvid-yes-u-pidgotovczi-vchyteliv-u-galuzi-stream-osvity-25-10-2023-r-onlajn/);
- воркшоп "Цифрова трансформація та STREAM освіта" (близько 20 чол.), квітень 2025 р.;

- Літня школа STREAM 2023 (334 чол.);
- Літня школа STREAM 2024 (160 чол.);
- Літня школа STREAM 2025 (138 чол.).

До перегляду тренінгів, опублікованих на YouTube каналі проєкту STREAM, долучилось близька 1500 учасників (пункт 4.2), а до перегляду інтерактивного посібника для вчителів – близька 400 учасників (рис. 5), що може свідчити про популярність даної тематики серед освітянської спільноти.

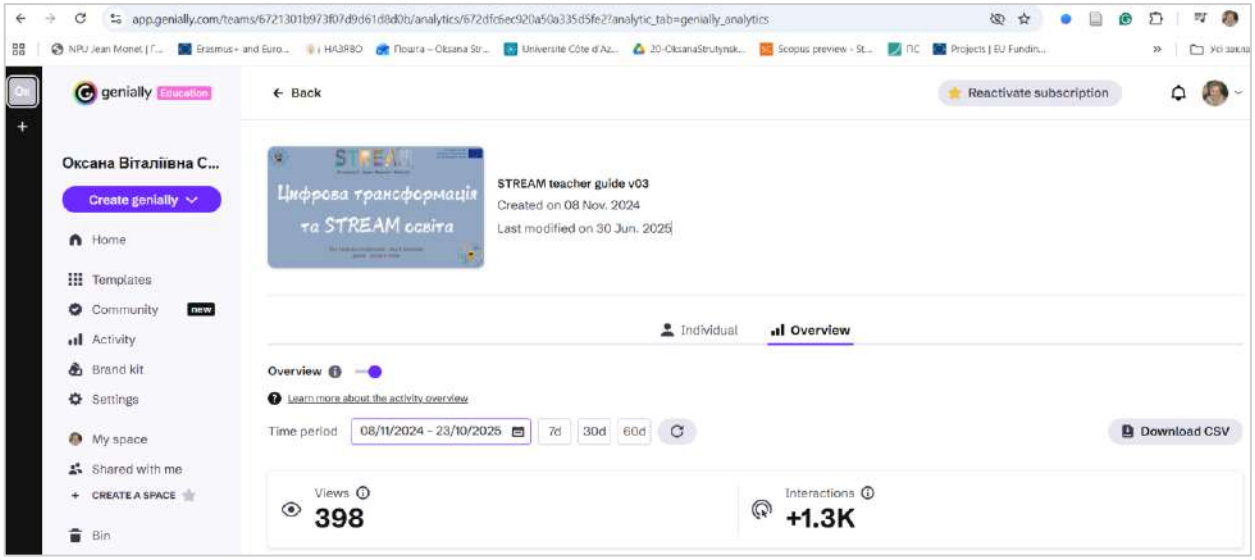


Рис. 5. Статистика кількості переглядів інтерактивного посібника для вчителів "Цифрова трансформація та STREAM освіта"

За результатами проведення тренінгів учасники отримали сертифікати про підвищення кваліфікації. Організатори та виконавці проєкту STREAM отримали позитивні відгуки від студентів та учасників тренінгів, які проходили навчання та підвищення кваліфікації за курсами академічного модуля STREAM (додаток С).

У процесі реалізації проєкту здійснювалась цифрова та методична підтримка як з боку виконавців проєкту, так і з боку керівництва університету:

- використовувались технології змішаного навчання та цифрове освітнє середовище університету для гнучкої організації освітнього процесу у відповідь на виклики воєнного стану в Україні;
- застосовувались цифрові платформи *Genially*, *Padlet, Mentimeter, Canva, Google Suite, YouTube, PhET Interactive Simulations, Go-Lab, Kahoot, LearningApps, H5P, Wordwall, Цифрограм*, а також великі мовні моделі на основі штучного інтелекту, такі як *ChatGPT*, *Gemini, Claude* та ін. (як об'єкт вивчення та інструмент для співпраці) – для створення та проведення

опитувань, розробки цифрових освітніх ресурсів, візуалізації даних, створення презентацій, опрацювання відео, публікації досягнень за проєктом тощо;

- в умовах воєнного стану здійснювалась *психоемоційна підтримка* усіх учасників освітнього процесу;
- до подій та заходів, запланованих за проєктом, залучались іноземні експерти, викладачі та студенти з міжнародним досвідом.

Завдання даного етапу було виконано в повному обсязі відповідно до робочого плану етапів виконання проєкту (додаток В).

WP3. Завдання етапу **оцінювання**:

Внутрішній моніторинг (1 раз на півроку):

- розробка опитування за такими блоками: 1) кількість занять (год.); 2) аудиторія (кількість, стать, місце навчання/роботи тощо);
- збір та опрацювання відгуків студентів/учасників тренінгів;
- обговорення;
- просування;
- публікації;
- функціонування вебсайту.

Зовнішній моніторинг (1 раз на рік):

- залучення зовнішніх експертів до оцінювання етапів виконання проєкту;
- незалежна експертна оцінка;
- відгуки експертів;
- обговорення;
- оновлення змісту курсів модуля та відповідних електронних курсів.

Методи оцінювання: реєстраційні списки, опитування за заданою шкалою (самооцінювання), статистичні методи (зокрема, ефективність вебсайту та спільноти: кількість авторизованих користувачів, кількість зареєстрованих користувачів, кількість відвідувань, кількість завантажень тощо).

Протягом етапів реалізації проєкту освітянська спільнота та усі, хто цікавляться питаннями реалізації STREAM освіти, були залучені до опитувань, пов’язаними з тематикою проєкту, а саме до загального опитування стосовно обізнаності освітян про сучасний стан та перспективи впровадження STEM/STEAM/STREAM в Україні; до опитувань за результатами навчання учасників академічного модуля

STREAM (або його складових); за результатами тренінгів для вчителів-практиків тощо. На теперішній час в опитуваннях взяли участь близька 700 освітян (опитування триває з червня 2023 року і дотепер).

Моніторинг залученості слухачів курсів академічного модуля STREAM, рівня їх обізнаності з питань впровадження принципів STREAM освіти та змін у ціннісних орієнтирах учасників проводився за допомогою опитування, інтерв'ювання та міні-есе тощо.

Зокрема, слід відмітити позитивне ставлення освітян до опанування STEM/STEAM/STREAM технологій (результати опитування "*STEM/STEAM/STREAM в Україні: сучасний стан і майбутні перспективи*" (додаток D)). Найбільш ефективним для цього спільнота опитуваних вважає практику та експериментування (93,5% респондентів), курси, тренінги, майстер-класи (88,7% респондентів), а також обмін досвідом та знаннями з іншими вчителями (87% респондентів). 77,7% опитаних зазначили, що корисними для підвищення кваліфікації у галузі STREAM освіти також є онлайн та/або дистанційні електронні курси, а 73% освітян вважають, що для цього можна використовувати тематичні вебінари та конференції (додаток C, рис. C.4).

Крім того, 92% освітян відзначають, що навчання STEM/STEAM/STREAM розвиває в учнів креативність та інноваційний підхід до розв'язування проблем, що дозволяє їм розвиватися та готуватися до майбутніх викликів у різних галузях, а 90% з них вважають, що використання принципів STEM/STEAM/STREAM у навчанні допомагає учням розвивати гнучкі навички (зокрема навички співпраці та комунікації), що є важливим для їх майбутніх професій (додаток D).

Завдання даного етапу було виконано в повному обсязі відповідно до робочого плану етапів виконання проєкту (додаток B).

WP4. Завдання етапу **з поширення результатів проєкту**

- організація воркшопів з тематики "Цифрова трансформація та освіта STREAM" для викладачів університетів, вчителів-практиків з різних регіонів України та країн-партнерів;
- професійне навчання цільової групи;
- інтеграція курсів академічного модуля STREAM та відповідних навчальних електронних курсів до освітніх програм університету (додаток E);

- підготовка аналітичного звіту з рекомендаціями для Міністерства освіти і науки України щодо впровадження підсумків та результатів Літніх шкіл у рамках програми перепідготовки вчителів-практиків;
- підготовка та публікація посібника для вчителів "Цифрова трансформація та освіта STREAM";
- публікація інформаційних матеріалів про результати проєкту в наукових статтях (п. 4.1), на вебсайті та на інформаційних ресурсах проєкту в соціальних медіа (п. 4.2). Перелік усіх активностей проєкту STREAM, оприлюднених на інформаційних ресурсах проєкту та в інтернеті див. у п. 4.3 та п. 4.4;
- сталий розвиток: підтримка контактів з керівниками шкіл, вчителями-практиками та асоціацією дівчат і жінок STREAM; підтримка діяльності освітянської спільноти STREAM.

Для навчання за курсами академічного модуля STREAM та поширення результатів проєкту було розроблено навчально-інформаційні ресурси (п. 4.2). Навчально-інформаційні ресурси проєкту STREAM та формати їх подання обговорювались з консультативною групою.

Ключові аспекти організації заходів для поширення результатів проєкту:

- На інформаційних ресурсах проєкту STREAM розташовані всі діяльності модуля STREAM, доступні протягом реалізації проєкту. Крім того, вони також будуть доступні щонайменше три роки після його завершення.
- Ресурси мають відкритий доступ, всі матеріали доступні для широкого загалу (електронні курси мають гостьовий доступ).
- Ресурси проєкту STREAM об’єднують усі цільові групи (заклади вищої освіти – викладацький склад та студентів, вчителів-практиків, освітян, відповідні зацікавлені сторони, які працюють у галузі STREAM освіти, широку зацікавлену громадськість) на місцевому, національному та транснаціональному рівнях, включаючи країни-партнери, що межують з ЄС.

Завдання даного етапу було виконано в повному обсязі відповідно до робочого плану етапів виконання проєкту (додаток В).

3) Підсумковий етап (2024-2025)

Завдання етапу спрямоване на аналіз результатів, формування звітів і поширення результатів проєкту. Основні напрями діяльності на даному етапі:

- проведення контент-аналізу за результатами опитувань, подання даних у звіти;
- інтеграція даних у вебсайт проєкту STREAM та інформаційні ресурси проєкту в соціальних медіа;
- оновлення навчально-методичних матеріалів електронних навчальних курсів академічного модуля STREAM відповідно до актуальних трендів та рекомендацій зовнішніх експертів (в системі управління навчальними ресурсами університету на базі Moodle та в Google-середовищі проєкту);
- підготовка та публікація науково-методичних публікацій, в яких висвітлено основні результати та досягнення за проєктом;
- підготовка зведених матеріалів з основними результатами та досягненнями за проєктом (презентації, інфографіка, постери тощо);
- участь у конференціях для оприлюднення та поширення результатів проєкту (в т.ч. з представниками ЄС);
- підготовка та публікація звітів з двомовним наповненням (українською та англійською);
- інтеграція аналітичних та навчально-методичних матеріалів у відкриті наукометричні бази даних.

Переклад матеріалів англійською здійснено носіями мови з подальшою верифікацією на основі використанням систем із ШІ (*DeepL, Grammarly, Google Translate, Quill Bot*).

Проєкт STREAM продемонстрував значущість інституційної підтримки для впровадження кращих освітніх практик ЄС у галузі STREAM освіти, особливо в умовах кризових ситуацій та воєнного стану в Україні.

1.5. Методи аналітичного дослідження

Для забезпечення наукової верифікації результатів та підтвердження освітніх досягнень за проєктом STREAM було застосовано:

- *Метод анкетування*. Кількісний аналіз рівня мотивації, залучення, самовизначення.
- *Контент-аналіз*. Опрацювання відповідей за результатами опитувань (за допомогою *Google-форм, Mentimetr, Kahoot*), відгуків, кейсів.

- Case-*study*. Аналіз конкретних ситуацій у шкільному/освітянському середовищі.
- *Метод глибинного інтерв'ю*. Збір даних від студентів, викладачів, керівників закладів освіти.
- *Тематичне кодування*. Виокремлення ключових понять у вільних відповідях.
- *Grounded theory elements*. Виявлення закономірностей через поступове формування теоретичних узагальнень.
- *SWOT-аналіз*. Оцінювання сильних і слабких сторін впроваджених європейських практик STREAM освіти в український освітній простір.

Основні методи й форми роботи:

- *Практико-орієнтовані завдання.* Створення власного продукту (презентації, постеру), створення навчальних STREAM кейсів.
- *Участь студентів у співтворчості.* Розробка студентських портфоліо, підготовка публікацій тощо.
- *Міждисциплінарність.* Інтеграція інформатики, цифрових технологій, технологій штучного інтелекту, предметів напряму STREAM, педагогіки, психології.
- *Навчальні симуляції.* Тематичні симуляції роботи у віртуальних лабораторіях напряму STREAM (PhET Interactive Simulations, Go-Lab).
- *Цифрові інструменти (основні)*. Genially, Padlet, Mentimeter, Canva, Google Suite, YouTube, PhET Interactive Simulations, Go-Lab, Kahoot, LearningApps, H5P, Wordwall, ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL, Grammarly, Google Translate, QuillBot.

Таким чином, методологічна основа проєкту STREAM відповідає логіці доказового освітнього дослідження. Окрім того методологія проєкту базувалась на постійному діалозі між європейськими підходами до впровадження принципів STREAM освіти в освітній процес та українською реальністю із урахуванням воєнного контексту, необхідності роботи в умовах змішаного навчання, гнучких освітніх траєкторій і міжособистісної підтримки. Вона поєднала елементи освітнього *експерименту, ціннісного оновлення й* технологічної адаптації, що й забезпечило стійкий результат і можливість масштабування досвіду через відповідні публікації та заходи.

2. Аналітичний звіт за результатами впровадження академічного модуля STREAM

2.1. Аналітичний звіт за результатами впровадження курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" академічного модуля STREAM

Розробники курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.; к.пед.н., доцент Бойко М.А.

Модератор курсу: проф., д.пед.н. Струтинська О.В.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **90 год.** (з них: 22 год. лекційних занять, 22 год. лабораторних занять, 46 год. – самостійна робота студентів)

Посилання на електронний навчальний курс:
https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941

2.1.1. Загальна характеристика курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти"

Курс "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" було впроваджено протягом трьох навчальних років (2022-2023, 2023-2024, 2024-2025 н.р.) для студентів магістерського рівня (за освітньою програмою "Середня освіта (інформатика)") як міждисциплінарний освітній курс у рамках проєкту STREAM за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module (номер проєкту: 101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA).

Основною метою його впровадження стало формування у студентів понять про основні політики та цінності ЄС з акцентом на цифрову та STEM/STEAM/STREAM освіту; ознайомлення студентів з кращими практиками ЄС у галузі STEM/STEAM/STREAM освіти; формування практичних навичок застосування цифрових технологій та інструментів для залучення та мотивації учнів, впровадження методу навчальних проєктів та дослідницько-пізнавального методу у процесі навчання учнів природничо-математичних та технічних наук; формування у майбутніх учителів умінь інтеграції принципів

STEM/STEAM/STREAM освіти з цифровими технологіями у контексті сучасних українських викликів (війна, змішане навчання, цифрова трансформація, розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) тощо).

Курс складається з 2-х модулів та 10 основних тем:

Модуль 1. Освітня політика ЄС. Європейські дослідження у галузі цифрової трансформації освіти

1) Вступ. Європейська освітня політика та тренди у галузі освіти.
2) Політика ЄС у галузі цифровізації. Європейські дослідження впливу цифрових технологій на освіту.

Модуль 2. Досвід ЄС у галузі STREAM освіти. Перспективи для України

3) Гнучкі навички. Їх роль у розвитку сучасного фахівця. Досвід ЄС у формуванні та розвитку гнучких навичок.
4) Освітня політика та досвід ЄС у галузі STREAM освіти.
5) Досвід ЄС у галузі дослідницької педагогіки. Основні методи та технології навчання при впровадженні підходу STREAM. Кращі практики ЄС у галузі використання наукового методу в навчанні.
6) Система оцінювання при впровадженні STREAM освіти.
7) Змішане, гнучке гібридне навчання. Їх використання у STREAM освіті.
8) Інструменти, середовища і технології в STREAM освіті: використання кращих практик ЄС для України.
9) Використання штучного інтелекту в STREAM освіті.
10) Досвід ЄС у підготовці вчителів у галузі STREAM освіти. Основи розробки проєктів у галузі STREAM освіти.

2.1.2. Показники ефективності впровадження курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" в освітній процес підготовки майбутніх учителів

Для оцінювання ефективності впровадження курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" в освітній процес підготовки майбутніх учителів було проаналізовано:

- показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу;
- результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів курсу та якість проведення викладачами лекційних і лабораторних занять;

- відгуки студентів після проходження курсу.

Протягом 2022-2025 рр. на курс "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" було зареєстровано **95 студентів** (57 чоловіків, 38 жінок). З них – **81 студент** успішно завершив курс (**85%**).

І. Показники рівня успішності студентів

Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень (за роками) у процесі навчання курсу показано на рис. 6:

Курс "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти"

Навчальний рік	Кількість зареєстрованих учасників	Кількість учасників, які успішно завершили курс	% студентів, які успішно завершили курс
2022-2023	35	33	94,29%
2023-2024	34	25	73,53%
2024-2025	26	23	88,46%
	95	**81**	**85,26%**

Рис. 6. Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти"

Дані, показані на рис. 6, свідчать про високу успішність студентів за результатами навчання курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти", що також підтверджується і наступними показниками.

ІІ. Окремі результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів курсу та якість проведення викладачами занять

Навчальний рік: *2022/2023 н.р.*

Результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів та якість проведення лекційних занять (табл. 1):

Таблиця 1

№	*Запитання*	*Середня оцінка (за шкалою від 1 до 5)*
1.	Лекції проводилися якісно	4,08
2.	Зміст лекцій подавався чітко та зрозуміло	4,51
3.	Теми курсу були релевантними	4,58

№	Запитання	Середня оцінка (за шкалою від 1 до 5)
4.	Викладач показав практичну користь змісту для роботи чи реального життя	4,62
5.	Викладач заохочував дискусії та участь студентів	4,42
6.	Викладач пояснив критерії оцінювання знань	4,33
7.	Методи перевірки знань були адекватними	4,52
8.	Викладач був доступний для запитань та вирішення проблем	4,62
9.	Викладач дотримувався запланованого розкладу	4,74
10.	Викладач викликав довіру	4,53
11.	Не було проблем із отриманням необхідної літератури	4,51
12.	Література та матеріали були зрозумілими й структурованими	4,61
13.	Ми дізналися багато нового під час курсу	4,44
14.	Курс логічно інтегрований у навчальну програму	4,62
15.	Ми здобули очікувані компетентності	4,48
16.	Викладач враховував індивідуальні потреби студентів	4,91
17.	Викладач спонукав нас мислити критично	4,58
18.	Викладач поводився зі студентами з повагою	4,51
	Середня оцінка:	**4,53**

Опитування студентів щодо якості розроблених практичних завдань та якості проведення викладачами лабораторних занять:

Результати анкетування схожі: оцінки від **4,27** до **4,68**, що також свідчить про високу якість викладання та взаємодії зі студентами.

Навчальний рік: *2023/2024, 2024/2025 н.р.*

Результати навчання за курсом у 2023/2024 та 2024/2025 н.р. показали ще вищі результати порівняно з 2022/2023 н.р.:

- Середні оцінки за якість розроблених матеріалів та якість проведення лекційних занять переважно від **4,6** до **4,8** із 5 балів.
- Найвищі оцінки – за повагу до студентів, практичну користь змісту для роботи чи реального життя та враховування індивідуальних потреб студентів.

- Оцінки стосовно проведення викладачами лабораторних занять також утримувалися в діапазоні від **4,5** до **4,7** із **5**.

Загалом усі три роки показали **стабільно високий рівень задоволеності студентів** змістом навчання курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" і роботою викладачів.

III. Окремі відгуки студентів після проходження курсу

За результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо) було проведено опитування, в якому взяв участь **171 респондент**. Опитування доступні за посиланнями:

- опитування у 2023 році (25 запитань, 140 респондентів), https://forms.gle/V3S2BRp4EPZFdYw77
- опитування у 2025 році (18 запитань, 31 респондентів), https://forms.gle/BxbJgVofLiCVD6E7A

Окремі відгуки студентів після проходження курсу подані на рис. 7-10:

Запитання: *Оцініть, як змінився рівень Вашої обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту в результаті вивчення* ***основного курсу*** *академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо), (0 – не змінився зовсім, 5 – кардинально покращився)*, (рис. 7, рис. 8):

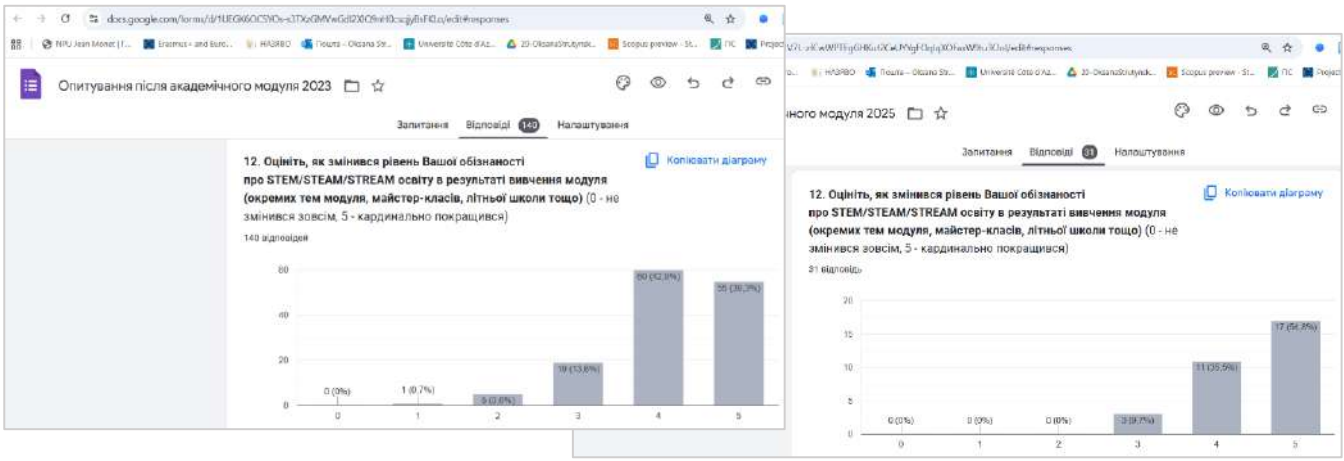


Рис. 7. Фрагменти опитування з відповідями студентів на запитання про рівень їх обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту за результатами вивчення ***основного курсу*** *академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

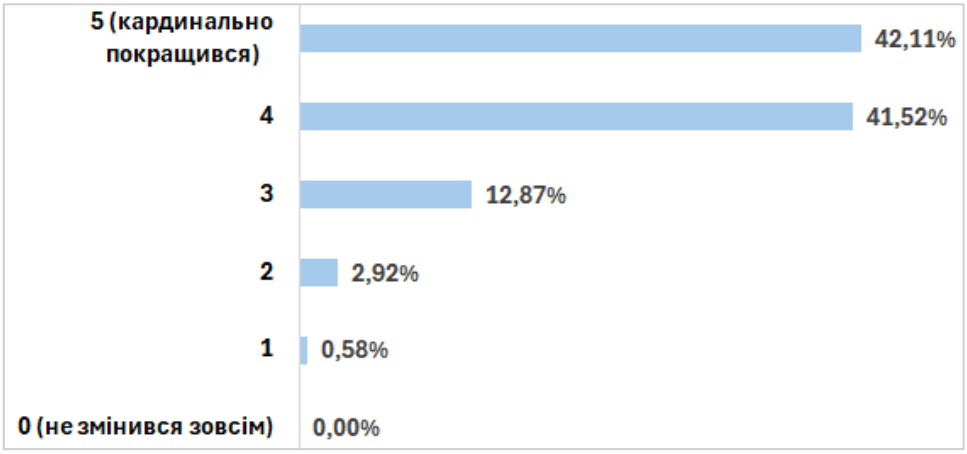


*Рис. 8. Відповіді студентів на запитання про змінювання рівня їх обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту за результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

Як видно з рис. 8, більшість студентів вважають, що рівень їх обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту за результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля *покращився* (близька 84% опитаних). Це свідчить про актуальність дібраного змісту навчання курсу, його релевантність потребам студентів та якість розроблених матеріалів.

***Запитання:** Оцініть діяльність викладачів в цілому за результатами навчання **основного курсу** академічного модуля STREAM (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо), (0 - найнижчий бал, 5 - найвищий бал)*, (рис. 9, рис. 10):

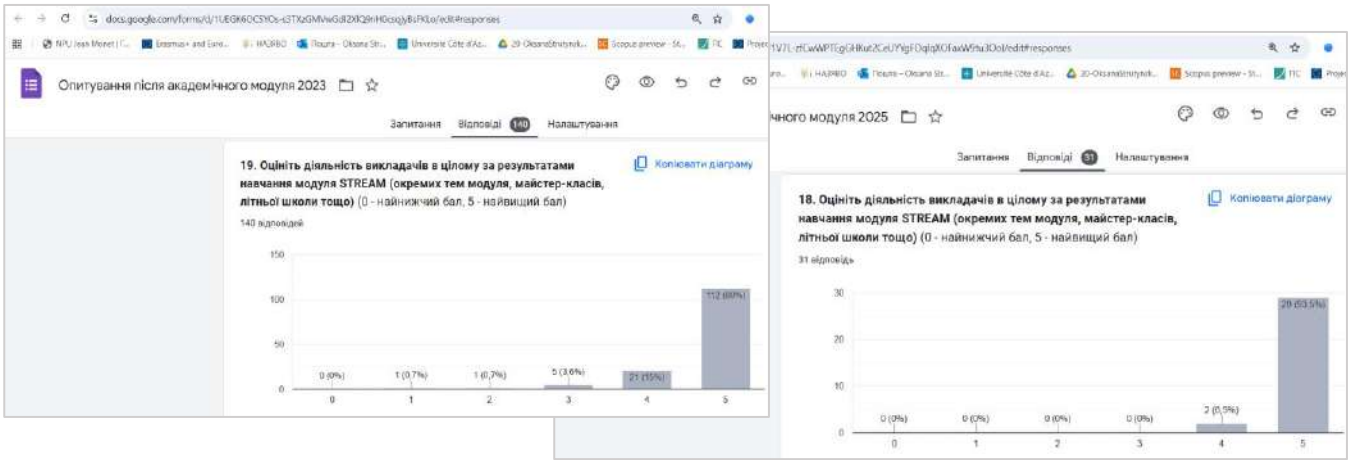


*Рис. 9. Фрагменти опитування з відповідями студентів на запитання про оцінювання діяльності викладачів за результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

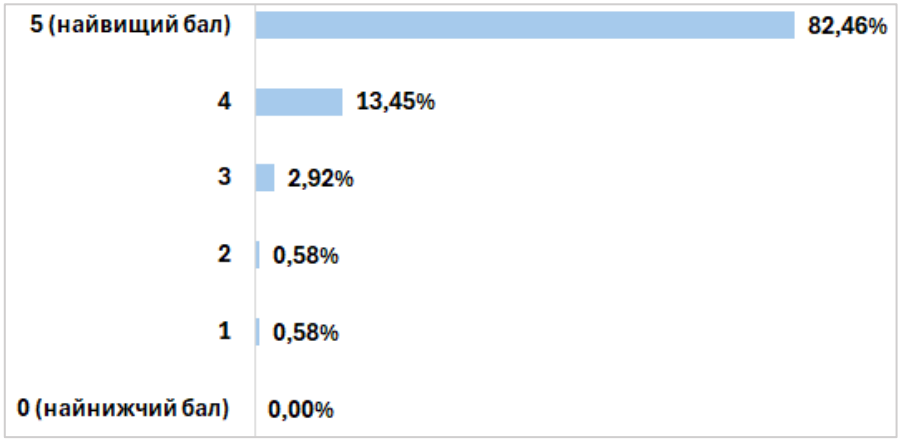


*Рис. 10. Відповіді студентів на запитання про оцінювання діяльності викладачів за результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

Як видно з рис. 10, більшість студентів оцінюють діяльність викладачів за результатами вивчення **основного курсу** академічного модуля як **дуже ефективну**, а саме за шкалою від 0 до 5 близька 82,5% опитаних оцінили діяльність викладачів на найвищий бал, близька 13,5% опитаних оцінили діяльність на "4". Це додатково свідчить про якість проведення викладачами аудиторних занять та релевантний добір методів і технологій навчання.

Крім того, більшість студентів відповіли, що нічого не потрібно змінювати у змісті навчання курсу та підходів до проведення занять. Серед позитивних відгуків були такі:

- висока оцінка щодо різноманітності лекцій і вправ;
- зручна система оцінювання (набір балів за різні завдання);
- багато практичних прикладів та доступна література;
- цікавий викладач та актуальні теми.

Інші відгуки студентів наведені в додатку С.

2.2. Аналітичний звіт за результатами впровадження курсів вибіркового блоку STREAM

Протягом 2023-2025 рр. студентам магістерського рівня, які навчались за освітньою програмою "Середня освіта (інформатика)", було запропоновано **вибірковий блок STREAM**, розроблений в рамках проєкту STREAM.

Вибірковий блок STREAM складався з 3-х курсів:

- Цифрові технології у STREAM освіті.
- Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті.
- Організація проєктної діяльності у STREAM освіті.

Курс "Цифрові технології у STREAM освіті"

Розробники курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.

Модератор курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **90 год.** (з них: 8 год. лекційних занять, 14 год. лабораторних занять, 68 год. – самостійна робота студентів).

Посилання на електронний навчальний курс:
https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962

Курс "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті"

Розробники курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.

Модератор курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **180 год.** (з них: 14 год. лекційних занять, 14 год. лабораторних занять, 152 год. – самостійна робота студентів).

Посилання на електронний навчальний курс:
https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963

Курс "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті"

Розробники курсу: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.

Модератор курсу: к.пед.н., доцент Умрик М.А.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **180 год.** (з них: 14 год. лекційних занять, 14 год. лабораторних занять, 152 год. – самостійна робота студентів).

Посилання на електронний навчальний курс:
https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964

2.2.1. Загальна характеристика курсів вибіркового блоку STREAM

Курси вибіркового блоку STREAM було впроваджено протягом трьох навчальних років (2023-2024, 2024-2025, 2025-2026 н.р.) для студентів магістерського рівня (за освітньою програмою "Середня освіта (інформатика)") як міждисциплінарні освітні дисципліни в рамках проєкту STREAM за програмою Erasmus+ Jean Monnet Module (номер проєкту: 101098885 – ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA).

Основною метою впровадження курсів вибіркового блоку STREAM стало поглиблення знань студентів про методи та технології STEM/STEAM/STREAM освіти; їх ознайомлення з кращими практиками ЄС з використання цифрових технологій у галузі STEM/STEAM/STREAM освіти, організації проєктної діяльності в STREAM освіті, а також використання та інтеграції робототехніки та комп'ютерного дизайну в STREAM освіту.

Курс "**Цифрові технології у STREAM освіті**" складається з 4-х основних тем:

1) Відкриті цифрові ресурси у STREAM освіті.
2) Онлайн платформи ЄС для підвищення кваліфікації освітян.
3) Віртуальні лабораторії та платформи для створення цифрових освітніх ресурсів.
4) Цифрові платформи для створення та використання інтерактивних дослідницьких навчальних просторів.

Курс "**Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті**" складається з 4-х основних тем:

1) Робототехніка, комп'ютерний дизайн та 3D технології у STEAM освіті.
2) Тренди розвитку штучного інтелекту та їх вплив на освіту.
3) Креативне використання інструментів і сервісів на основі технологій штучного інтелекту. Можливості співтворчості людини та штучного інтелекту (Augmented Intelligence, Hybrid Intelligence).
4) Цифрове мистецтво, штучний інтелект та STREAM освіта.

Курс "**Організація проєктної діяльності у STREAM освіті**" складається з 6-ти основних тем:

1) Особливості розвитку STREAM як освітнього напряму. Науковий метод та інженерний дизайн у навчанні STREAM. Модель STREAM компетентностей.

2) Шляхи впровадження дисциплін STREAM напрямів в умовах інтеграції формальної та неформальної освіти. Особливості навчання обдарованих дітей.
3) Структура STREAM середовища в закладах освіти. Сучасні технології підготовки та проведення практичних онлайн-занять в умовах впровадження STREAM освіти.
4) Основні форми організації навчання STREAM. STREAM проєкти та їх структура. Принципи впровадження STREAM проєкту в освітній процес.
5) Особливості організації та реалізації STREAM проєкту. Етапи реалізації навчальних STREAM проєктів. Діяльність педагога у процесі організації STREAM проєкту.
6) Методи оцінювання навчальних STREAM проєктів. Розвиток дослідницьких умінь учнів у процесі реалізації STREAM проєктів.

2.1.2. Показники ефективності впровадження курсів вибіркового блоку STREAM в освітній процес підготовки майбутніх учителів

Для оцінювання ефективності впровадження курсів вибіркового блоку STREAM в освітній процес підготовки майбутніх учителів було проаналізовано:

- показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу;
- результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів курсу та якість проведення викладачами лекційних і лабораторних занять;
- відгуки студентів після проходження курсу.

І. Показники рівня успішності студентів у процесі навчання курсів вибіркового блоку STREAM

Курс "Цифрові технології у STREAM освіті"

Протягом 2023-2025 рр. на курс "Цифрові технології у STREAM освіті" було зареєстровано **66 студентів** (38 чоловіків, 28 жінок). З них – **65 студентів** успішно завершили курс (**98,5%**).

Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень (за роками) у процесі навчання курсу показано на рис. 11:

Курс "Цифрові технології у STREAM освіті"			
Навчальний рік	**Кількість зареєстрованих учасників**	**Кількість учасників, які успішно завершили курс**	**% студентів, які успішно завершили курс**
2023-2024	30	29	96,67%
2024-2025	13	13	100,00%
2025-2026	23	23	100,00%
	66	**65**	**98,48%**

Рис. 11. Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу "Цифрові технології у STREAM освіті"

Дані, показані на рис. 11, свідчать про високу успішність студентів за результатами навчання курсу "Цифрові технології у STREAM освіті", що також підтверджується і наступними показниками.

Курс "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті"

Протягом 2023-2025 рр. на курс "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті" було зареєстровано **77 студентів** (47 чоловіків, 30 жінок). З них – **73 студенти** успішно завершили курс (**майже 95%**).

Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень (за роками) у процесі навчання курсу показано на рис. 12:

Курс "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті"			
Навчальний рік	**Кількість зареєстрованих учасників**	**Кількість учасників, які успішно завершили курс**	**% студентів, які успішно завершили курс**
2023-2024	27	27	100,00%
2024-2025	27	23	85,19%
2025-2026	23	23	100,00%
	77	**73**	**94,81%**

Рис. 12. Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті"

Дані, показані на рис. 12, свідчать про високу успішність студентів за результатами навчання курсу "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті", що також підтверджується і наступними показниками.

Курс "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті"

Протягом 2024-2025 рр. на курс "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті" було зареєстровано **28 студентів** (19 чоловіків, 9 жінок). З них – 25 студентів успішно завершили курс (**89%**).

Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень (за роками) у процесі навчання курсу показано на рис. 13:

Курс "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті"

Навчальний рік	Кількість зареєстрованих учасників	Кількість учасників, які успішно завершили курс	% студентів, які успішно завершили курс
2024-2025	15	12	80,00%
2025-2026	13	13	100,00%
	28	**25**	**89,29%**

Рис. 13. Показники рівня успішності студентів за результатами аналізу їх навчальних досягнень у процесі навчання курсу "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті"

Дані, показані на рис. 13, свідчать про високу успішність студентів за результатами навчання курсу "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті", що також підтверджується і наступними показниками.

II. Окремі результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів та якість проведення викладачами занять у процесі навчання курсів вибіркового блоку STREAM

Навчальний рік: *2023/2024, 2024/2025, 2025/2026 н.р.*

Результати опитування студентів про якість розроблених матеріалів та якість проведення викладачами лекційних і лабораторних занять показали, що:

- Середні оцінки за якість розроблених матеріалів та якість проведення лекційних занять переважно від **4,65** до **4,88** із 5 балів.
- Найвищі оцінки – за практичну користь змісту для професійної діяльності та враховування індивідуальних потреб студентів.
- Оцінки стосовно проведення викладачами лабораторних занять також утримувалися в діапазоні від **4,6** до **4,8** із 5.

Загалом усі три роки показали **стабільно високий рівень задоволеності студентів** змістом навчання курсів вибіркового блоку STREAM і роботою викладачів.

III. Окремі відгуки студентів після проходження курсів вибіркового блоку STREAM

За результатами вивчення студентами курсів вибіркового блоку STREAM було проведено опитування, в якому взяло участь **44 респонденти**. Опитування складалось із 16 запитань та доступне за посиланням: https://forms.gle/y2yMSuZPvJryN3pk9.

Окремі відгуки студентів після проходження курсу подані на рис. 14:

Запитання: *Оцініть, як змінився рівень Вашої обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту в результаті* ***вивчення курсів вибіркового блоку STREAM*** *академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо), (0 – не змінився зовсім, 5 – кардинально покращився)*, (рис. 14):

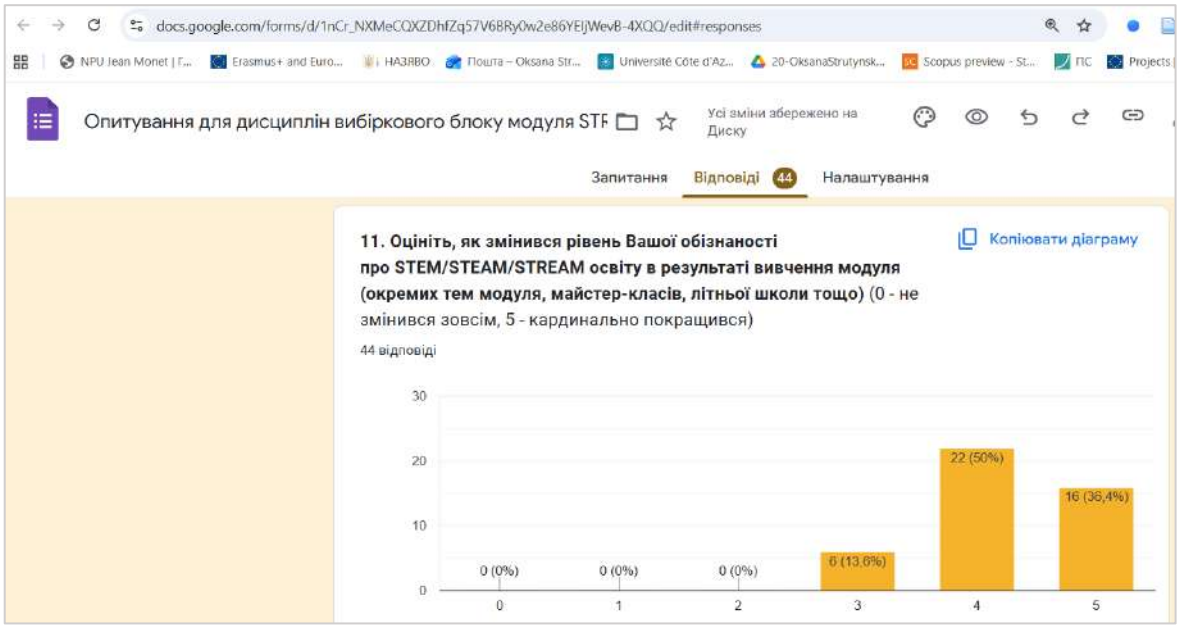


Рис. 14. Фрагмент опитування з відповідями студентів на запитання про рівень їх обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту за результатами вивчення ***курсів вибіркового блоку STREAM*** *академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

Як видно з рис. 14, переважна більшість студентів вважають, що рівень їх обізнаності про STEM/STEAM/STREAM освіту за результатами вивчення **курсів вибіркового блоку STREAM** академічного модуля покращився (близька 86% опитаних). Це свідчить про актуальність дібраного змісту навчання курсів вибіркового блоку STREAM, їх релевантність потребам студентів та якість розроблених матеріалів.

Запитання: *Оцініть діяльність викладачів в цілому за результатами навчання курсів вибіркового блоку STREAM академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо), (0 - найнижчий бал, 5 - найвищий бал)*, (рис. 15):

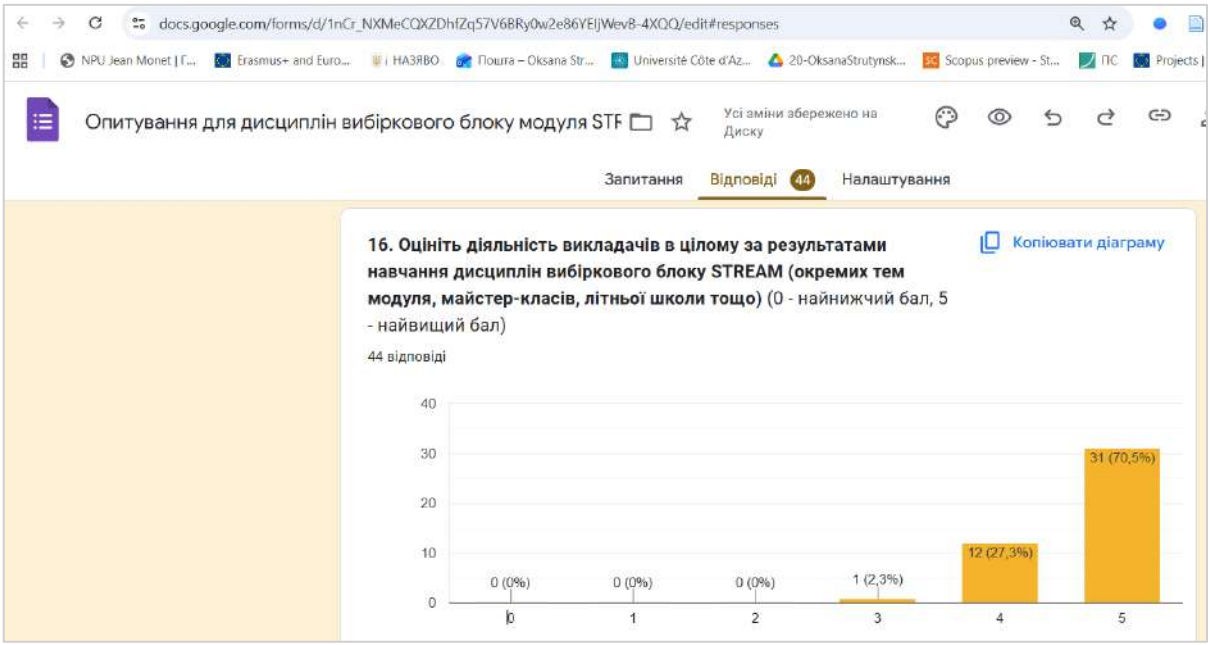


Рис. 15. Фрагменти опитування з відповідями студентів на запитання про оцінювання діяльності викладачів за результатами вивчення ***курсів вибіркового блоку STREAM*** *академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо)*

Як видно з рис. 15, більшість студентів оцінюють діяльність викладачів за результатами вивчення курсів вибіркового блоку STREAM академічного модуля як **дуже ефективну**, а саме за шкалою від 0 до 5 70,5% опитаних оцінили діяльність викладачів на найвищий бал, близька 27% опитаних оцінили діяльність на "4". Це додатково свідчить про якість проведення викладачами аудиторних занять та релевантний добір методів і технологій навчання.

Інші відгуки студентів наведені в додатку С.

2.3. Підсумки впровадження курсів академічного модуля STREAM в освітній процес підготовки майбутніх учителів

За три роки впровадження академічного модуля STREAM курс "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" став одним із основним компонентів проєкту STREAM, поєднавши освітню, методичну, розвивальну та дослідницьку функції. Курси вибіркового блоку STREAM підсилили цей ефект. Їх вплив вийшов за межі

аудиторій, де вони безпосередньо проводилися, і охопили фахові спільноти, учнівські середовища, науковців та практиків.

Основні досягнення за результатами впровадження курсів академічного модуля STREAM:

- осмислення необхідності підсилення наукової та STEM/STEAM/STREAM освіти як ціннісного вибору, а не лише вимоги законодавства;
- сформовано ядро фахівців, готових працювати в трансформаційному середовищі з урахуванням європейського досвіду, сучасних цифрових та педагогічних технологій;
- запущено систему локальних змін: учасники почали використовувати засвоєні знання у своїй практиці.

Значення впровадження курсів академічного модуля STREAM для системи освіти

Впровадження курсів академічного модуля STREAM показало, що:

- Фокус на темах ЄС надав студентам глибше розуміння політик і дій ЄС у галузі STREAM освіти, а також підвищив їхню зацікавленість з питань використання кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти.
- Інтеграція підходів ЄС в український простір дозволяє підготувати фахівців, готових до роботи в цифровому європейському суспільстві.
- Професійне зростання освітян можливе навіть у кризовій ситуації.
- Використання інтерактивних методів навчання сприяло розвитку в студентів креативного мислення та умінь розв'язувати складні проблеми (*Complex Problem Solving Skills*).
- Подальшого розвитку набули питання підготовки майбутніх учителів шляхом інтеграції кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти в освітні програми університету, що сприяє підвищенню ефективності фахової підготовки студентів в цілому.

3. Аналітичний звіт за результатами впровадження тренінгів модуля STREAM для освітян

3.1. Загальна характеристика тренінгів для освітян, проведених в рамках впровадження модуля STREAM

У рамках проєкту STREAM щороку організовувалися **Літні школи** для українських освітян з актуальних питань впровадження STREAM освіти та на основі використання кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти:

- **Літня школа STREAM 2023** (в онлайн форматі з використання платформи Zoom);
- **Літня школа STREAM 2024** (в онлайн форматі з використання платформи Zoom);
- **Літня школа STREAM 2025** (в змішаному форматі: частина учасників приєднувалася онлайн через платформу Zoom, частина учасників була присутня очно в університеті).

Літня школа STREAM 2023

Назва Літньої школи: Досвід ЄС з підготовки вчителів-практиків у галузі STREAM освіти.

Термін проведення: 25-29 вересня 2023 р. (в онлайн форматі з використання платформи Zoom).

Розробники тренінгів: член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.; д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.; к.пед.н., доцент Бойко М.А.

Модератор тренінгів: член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **30 год.** (15 тренінгів).

Посилання на електронний курс з тренінгами Літньої школи STREAM 2023: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838

Мета: ознайомити учасників з кращими практиками ЄС у галузі STREAM освіти, сформувати практичні навички застосування цифрових інструментів для залучення та мотивації учнів, провадження методу навчальних проєктів та дослідницько-пізнавального методу при навчанні учнів природничих наук.

Учасники: вчителі початкової та середньої школи, керівники (директори).

Кількість зареєстрованих учасників: *334 чол.*

Кількість учасників, які завершили навчання за тренінгами Літньої школи STREAM 2023, та отримали сертифікати про підвищення кваліфікації: 134 чол. (40% від зареєстрованих учасників).

Літня школа STREAM 2023 років була оцінена як успішна у досягненні своїх цілей. Вона забезпечила учасникам структуроване, практично орієнтоване навчання з освіти STREAM та передового досвіду ЄС. Навчальна програма була добре збалансованою, поєднуючи теоретичні знання з практичними заняттями з робототехніки, програмування та освітнього дизайну. Учасники повідомили про значне підвищення професійної компетентності, мотивації та обізнаності щодо інклюзивних та гендерно-чутливих підходів у STREAM.

Понад 90% учасників оцінили тренінги Літньої школи STREAM 2023 як "дуже добре" і "добре" в анонімних опитуваннях після заходу (рис. 16):

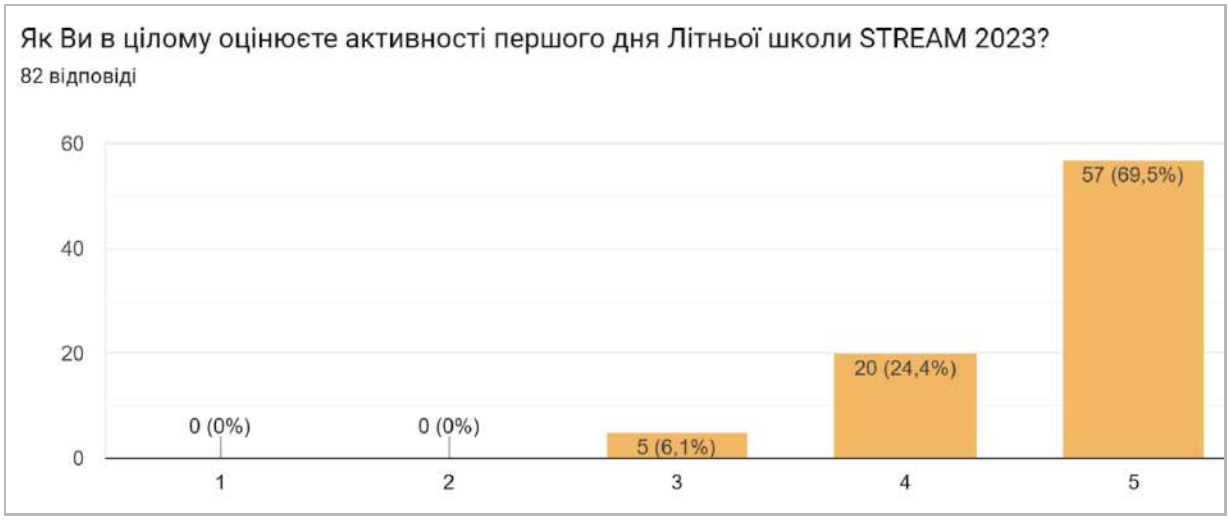


Рис. 16. Фрагмент опитування з відповідями учасників на запитання про оцінювання тренінгів Літньої школи STREAM 2023

За даними подальших відгуків, зібраних через 2 місяці після заходу:

- 68% учасників застосували нові знання або методи у своїй педагогічній практиці;
- кілька учасників ініціювали міжінституційну співпрацю;
- захід слугував стартовим майданчиком для розвитку місцевих гуртків та проєктів STREAM в Україні.

Літня школа STREAM 2024

Назва Літньої школи: Досвід ЄС для підготовки вчителів інформатики, математики, робототехніки та природничих дисциплін у галузі STREAM освіти.

Термін проведення: 23-26 вересня 2024 р. (в онлайн форматі з використання платформи Zoom).

Розробники тренінгів: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.; к.пед.н., доцент Бойко М.А.

Модератор тренінгів: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **24 год.** (12 тренінгів).

Посилання на електронний курс з тренінгами Літньої школи STREAM 2024: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925

Мета: ознайомити учасників з кращими практиками ЄС у галузі STEAM освіти та освітньої робототехніки, сформувати практичні навички застосування цифрових інструментів для залучення та мотивації учнів, провадження методу навчальних проєктів та дослідницько-пізнавального методу при навчанні учнів природничих наук.

Учасники: вчителі інформатики, математики, робототехніки, природничих дисциплін, майбутні вчителі (магістри, бакалаври останніх курсів навчання).

Кількість зареєстрованих учасників: 160 чол.

Кількість учасників, які завершили навчання за тренінгами Літньої школи STREAM 2024, та отримали сертифікати про підвищення кваліфікації: 80 чол. (50% від зареєстрованих учасників).

Понад 95% учасників оцінили тренінги Літньої школи STREAM 2024 як "дуже добре" і "добре" в анонімних опитуваннях після заходу (рис. 17):

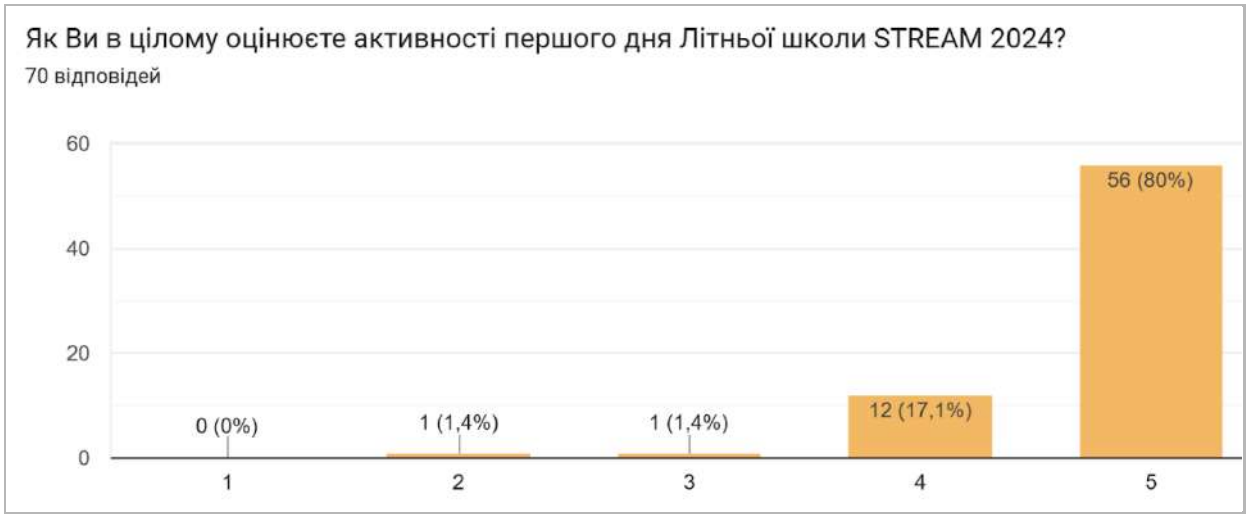


Рис. 17. Фрагмент опитування з відповідями учасників на запитання про оцінювання тренінгів Літньої школи STREAM 2024

За даними подальших відгуків, зібраних через 2 місяці після заходу:

- понад 60% учасників застосували нові знання або методи у своїй педагогічній практиці;
- кілька учасників застосували засвоєні знання у процесі міжпредметних STREAM проєктів.

Літня школа STREAM 2025

Назва Літньої школи: Досвід ЄС для підготовки вчителів-практиків у галузі STREAM освіти.

Термін проведення: 26-29 серпня 2025 р. (в змішаному форматі: частина учасників приєднувалася онлайн через платформу Zoom, частина учасників була присутня очно в університеті).

Розробники тренінгів: д.пед.н., проф. Струтинська О.В.; член-кореспондент НАПН України, д.пед.н., проф. Морзе Н.В.; к.пед.н., доцент Умрик М.А.; к.пед.н., доцент Бойко М.А.

Модератор тренінгів: к.пед.н., доцент Умрик М.А.

Загальна кількість годин на навчання курсу: **24 год.** (12 тренінгів).

Посилання на електронний курс з тренінгами Літньої школи STREAM 2025: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919

Мета: підвищення обізнаності українських освітян про ЄС та кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти; удосконалення підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі STREAM, готових до роботи в європейському цифровому суспільстві; залучення більшої кількості людей до STREAM (інформатики, математики, природничих наук, інженерії, робототехніки, технологій) для подолання майбутнього розриву у навичках, з яким стикаються країни ЄС та Україна; розробка навчальних програм з використанням кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти та їх впровадження у практику українських шкіл.

Учасники: освітян, вчителів-практиків, майбутніх учителів, які прагнуть розуміти сучасні тенденції та розвиватися в галузі STREAM освіти.

Кількість зареєстрованих учасників: 138 чол.

Кількість учасників, які завершили навчання за тренінгами Літньої школи STREAM 2025, та отримали сертифікати про підвищення кваліфікації: 89 чол. (близька 65% від зареєстрованих учасників).

Понад 95% учасників оцінили тренінги Літньої школи STREAM 2025 як "дуже добре" і "добре" в анонімних опитуваннях після заходу (рис. 18):

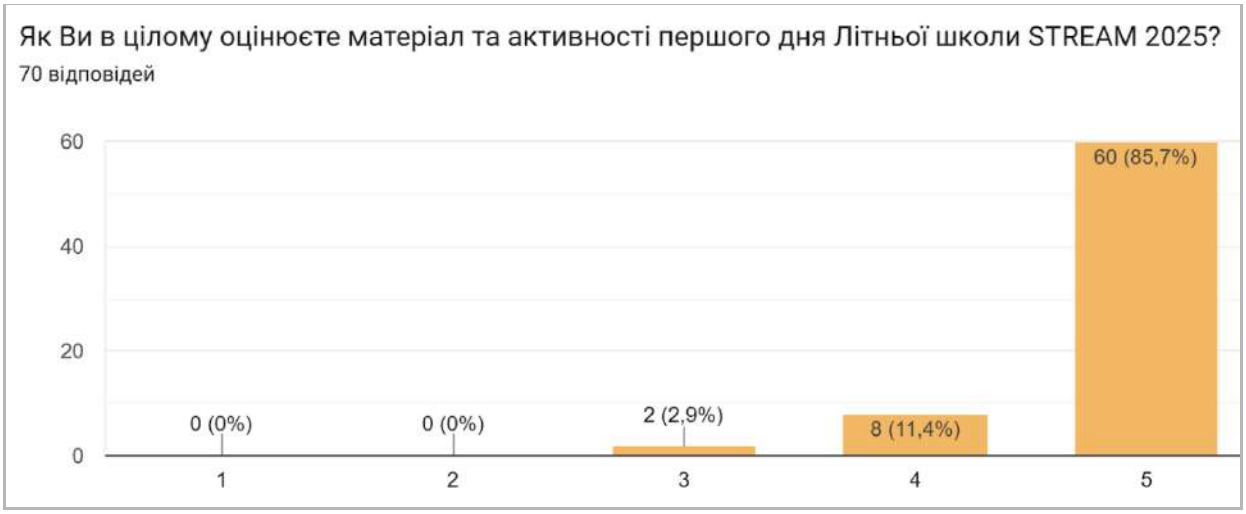


Рис. 18. Фрагмент опитування з відповідями учасників на запитання про оцінювання тренінгів Літньої школи STREAM 2025

За даними подальших відгуків, зібраних через 2 місяці після заходу:

- понад 65% учасників застосували нові знання або методи у своїй педагогічній практиці;
- кілька учасників застосували засвоєні знання у процесі міжпредметних STREAM проєктів.

Серед позитивних відгуків за результатами навчання за тренінгами Літніх шкіл учасники відзначили:

- Високоякісний викладацький склад, включаючи міжнародних експертів.
- Інтерактивні семінари та командне навчання.
- Ефективна інтеграція практик ЄС у STREAM освіті в український освітній простір.
- Акцент на цифрових навичках, інноваціях та інклюзії.

Про популярність серед освітян проведених заходів також свідчить і кількість підписаних на офіційний YouTube канал проєкту STREAM (п. 4.2) учасників (рис. 19) та кількість переглядів тренінгів слухачами, які не змогли долучитись до вебінарів під час їх проведення:

- кількість підписаних на канал учасників – 109 чол.;
- загальна кількість переглядів 33-х відео – 1980;
- загальна кількість переглядів тренінгів Літньої школи STREAM 2023 – 274;
- загальна кількість переглядів тренінгів Літньої школи STREAM 2024 – 488;
- загальна кількість переглядів тренінгів Літньої школи STREAM 2025 – 300.

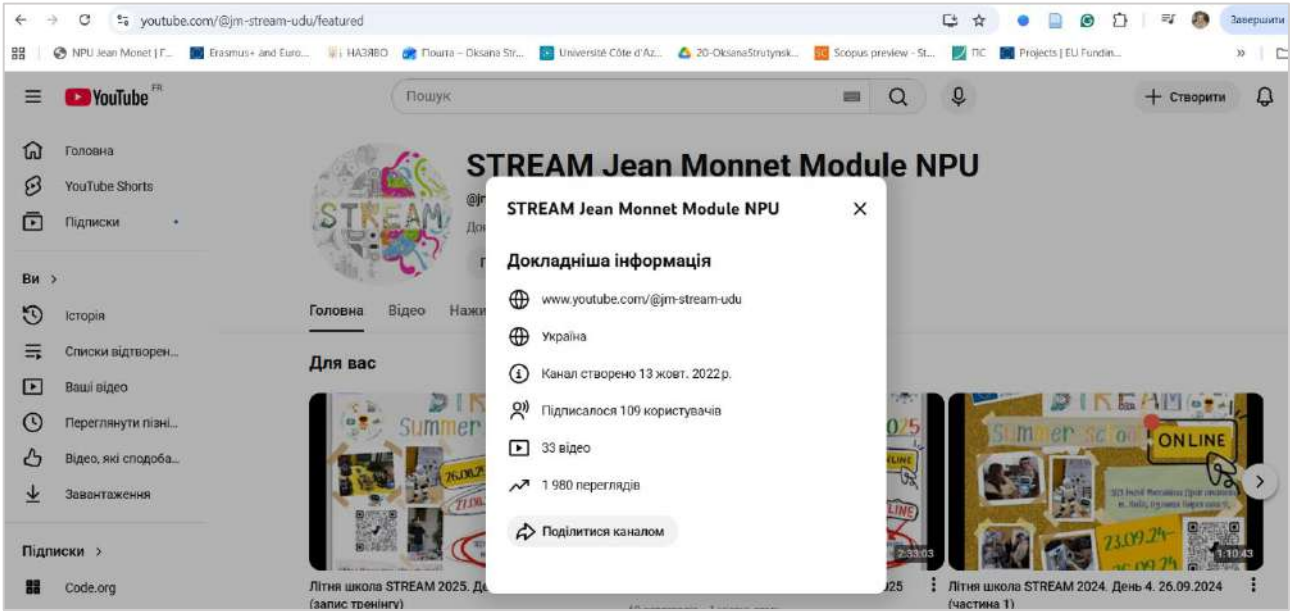


Рис. 19. Офіційний YouTube канал проєкту STREAM

3.2. Підсумки впровадження тренінгів для освітян, проведених в рамках впровадження модуля STREAM

Впровадження тренінгів для освітян, проведених в рамках впровадження модуля STREAM показало, що:

- Зміст навчання та практичні завдання тренінгів Літніх шкіл був високо оцінений учасниками.
- Проведення Літніх шкіл сприяло створенню освітянської спільноти STREAM.
- За результатами проведення Літніх шкіл університет розширив контакти із зовнішніми стейкхолдерами у галузі STREAM освіти.
- Учасники тренінгів підвищили свій рівень професійної компетентності у впровадженні інтегрованих підходів до навчання.
- Освітяни отримали нові інструменти для розвитку критичного, творчого та дослідницького мислення учнів.
- Тренінги сприяли обміну досвідом і найкращими практиками між педагогами різних закладів освіти.
- Під час тренінгів створено навчально-методичні матеріали, які можуть бути використані у майбутніх STREAM проєктах.
- Розвинуто партнерство між університетом і закладами шкільної освіти у галузі STREAM освіти.

4. Оприлюднення та поширення результатів впровадження проєкту STREAM

4.1. Науково-методичні публікації за результатами впровадження проєкту STREAM

Основні етапи та результати реалізація проєкту представлено у наступних публікаціях:

Загальна кількість публікацій – 17:

- Інтерактивний посібник для вчителів – 1 (електронне видання)
- Статті – 8
- Матеріали конференцій – 8

Посібник:

1. Струтинська О.В., Умрик М.А. Цифрова трансформація та STREAM освіта: інтерактивний путівник для освітян. 2024. URL: https://www.npu-stream.org/materials#guide (опубліковано 13.11.2024).

Статті:

2. Strutynska O., Umryk M. (2025). Experience in implementing an international project within the Erasmus+ Jean Monnet Module program (based on the STREAM project). *Digital Transformation of Education: Challenges and Prospects: Monograph* / Institute of Pedagogy of NAES of Ukraine; ed.: O. Topuzov, M. Holovko, I. Tverdokhlib, Z. Sharlovych, K. Ladonia. [Electronic edition]. Lomza-Kyiv, 2025. С. 248-260. DOI: 10.32405/mono-lomza-kyiv-2025-3-4.
3. Movchan M., Strutynska O. (2025). Practical Experience in Preparing Students for Programming Unmanned Aerial Vehicles for Educational Purposes. *Digital Transformation of Education: Challenges and Prospects: Monograph* / Institute of Pedagogy of NAES of Ukraine; ed.: O. Topuzov, M. Holovko, I. Tverdokhlib, Z. Sharlovych, K. Ladonia. [Electronic edition]. Lomza-Kyiv, 2025. С. 151-163. DOI: 110.32405/mono-lomza-kyiv-2025-2-3.
4. Умрик М.А. Структура компетентностей освітян у галузі використання штучного інтелекту в цифровому суспільстві. *Освітній дискурс: збірник*

наукових праць. 52(1-2), 2025. С. 100-107. DOI 10.33930/ed.2019.5007.52(1-2)-14. URL: https://www.journal-discourse.com/files/pdf/2025_52_1-2_-14.pdf.

5. Umryk, M., Strutynska, O., Khomych, O., Marushko, Y. (2024). How to Prepare the Modern Generation for Jobs in the Robotics Field?. In: Shchokin, R., Iatsyshyn, A., Kovach, V., Zaporozhets, A. (eds) *Digital Technologies in Education. Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 529. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57422-1_8. pp. 95-110. Retrieved from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-57422-1_8 (in English).
6. Smyrnova-Trybulska E., Kopczyński T., Morze N., Strutynska O., Boiko M. (2024). Assessment and Development of STEAM Competences of Pre-service and In-service Teachers: Selected Aspects. *Kultura i Edukacja*, 146(4) 2024: 203-232 DOI: 10.15804/kie.2024.04.12. Retrieved from: https://czasopisma.marszalek.com.pl/en/10-15804/kie/1399-kie2024/1493-kie20244/13960-kie2024412
7. Morze, N. and Strutynska, O. (2023). Digital Transformation in Education: Model for Higher Educational Institutions. *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology – AET*. Vol. 1, SciTePress, pp. 421-431. DOI: 10.5220/0012065000003431. Retrieved from: https://www.scitepress.org/PublicationsDetail.aspx?ID=4x7en9bO7lQ=&t=1 (in English).
8. Morze, N.V. and Strutynska, O.V. (2023). Advancing educational robotics: competence development for pre-service computer science teachers. *CTE Workshop Proceedings (CITEd-2022)* [Online], 10, pp. 107-123. Available from: https://doi.org/10.55056/cte.549 [Accessed 3 June 2023]. Retrieved from: https://acnsci.org/journal/index.php/cte/article/view/549 (in English).

Матеріали конференцій:

9. Цифрова трансформація в освіті: виклики та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (15-16 квітня 2025 року, м. Київ) / Упорядники: Твердохліб І.А., Малюх Є.В. Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2025. 324 с. URL: https://enpuirb.udu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ce307511-660a-482c-8929-ad9271535916/content (електронне видання).
10. Струтинська О.В., Ромеро М. Креативне використання інструментів штучного інтелекту для вирішення реальних проблем. *Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції "Теорія і практика використання*

інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти" (19-20 червня 2024 року, м. Київ). Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. С. 195-198. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/45887.

11. Нестерова О., Струтинська О. Навчання історії науки і комп'ютерної техніки майбутніх учителів інформатики в системі загальнокультурних людських цінностей. *Сучасна наука та освіта: новітня соціокультурна проекція: Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 20-21 травня 2024 р.). Київ, 2024. С. 127-131.
12. Струтинська О.В., Матусевич Т.В., Ромеро М. Штучний інтелект: виклики і проблеми для громадянського суспільства. *Освітня робототехніка: зб. наук. пр. за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції "Освітня робототехніка та штучний інтелект"* (11-12 квітня 2024 р.). Дніпро: ЛІРА, 2024. С. 31-33. URL: https://hal.univ-cotedazur.fr/hal-04606107.
13. Струтинська О.В., Умрик М.А., Єфименко В.В., Єфименко Т.О., Нестерова О.Д. Міжнародні практики STREAM освіти. *Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти: зб. наук. праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції "Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти"* (26-27 жовтня 2023 р.). Дніпро: ЛІРА, 2023. С. 10-12.
14. Струтинська О.В., Ромеро М. Досвід оцінювання умінь креативного вирішення проблем з використанням модульної робототехніки. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти"* (29 червня 2023 р., м. Київ, Україна). Київ: УДУ імені Михайла Драгоманова. С. 152-156. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/41423/materialy%20konferentsii.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
15. Струтинська О.В., Василюк А.Д. Актуальні питання підготовки вчителів робототехніки в Україні. *Освітня робототехніка: зб. наук. праць за матеріалами III Всеукраїнської науково-практичної конференції "Освітня робототехніка"* (13-14 квітня 2023 р.). Дніпро: ЛІРА, 2023. С. 19-23.
16. Струтинська О.В., Умрик М.А., Єфименко В.В., Єфименко Т.О., Нестерова О.Д. Європейський досвід у галузі STREAM освіти. *Матеріали круглого столу "STEM-освіта від теорії до практики"* (м. Київ, 24 березня 2023 р.). Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. С. 77-85. URL:

https://iod.gov.ua/content/events/40/krugliy-stil-steam-osvita-vid-teoriyi-do-praktiki_publications.pdf?1681920274.7301.

Прийнято до друку:

17. Морзе Н.В., Умрик М.А., Струтинська О.В. Трансформація методологічної підготовки майбутніх учителів інформатики у процесі впровадження STEAM освіти в епоху штучного інтелекту. *Міждисциплінарні дослідження складних систем*. Вип. 26 (2025). http://iscs-journal.npu.edu.ua/. ***в процесі публікації***

4.2. Навчально-інформаційні ресурси проєкту STREAM

Під час реалізації проєкту STREAM було розроблено, наповнено такі основні навчально-інформаційні ресурси:

- вебсайт проєкту STREAM, URL: https://www.npu-stream.org/
- інформаційні ресурси проєкту в соціальних медіа:
  - офіційний YouTube канал проєкту, URL: https://www.youtube.com/@jm-stream-udu
  - офіційна сторінка проєкту у Facebook, URL: https://www.facebook.com/profile.php?id=100086840350807
- сторінка кафедрального сайту, присвячена міжнародним проєктам, URL: https://kitp.fmif.udu.edu.ua/mizhnarodni-proiekty/
- електронний навчальний курс академічного модуля STREAM "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" (*основний обов'язковий курс*), URL: https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941
- електронні навчальні курси *вибіркового блоку STREAM* академічного модуля STREAM:
  - електронний навчальний курс "Цифрові технології у STREAM освіті", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962
  - електронний навчальний курс "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963
  - електронний навчальний курс "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті", URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964
- електронний курс Літньої школи STREAM 2023, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838
- відеозаписи тренінгів Літньої школи STREAM 2023, URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLl8l11njHidLyq9NfeiKoDJIAq3bs7BT1

- електронний курс Літньої школи STREAM 2024, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925
- відеозаписи тренінгів Літньої школи STREAM 2024, URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLl8l11njHidLyq9NfeiKoDJIAq3bs7BT1
- електронний курс Літньої школи STREAM 2025, URL: https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919
- відеозаписи тренінгів Літньої школи STREAM 2025, URL: https://www.youtube.com/watch?v=lq-_EkAobnw&list=PLl8l11njHidL0k7VEFObgiYW5vAntVyk6&pp=gAQB0gcJCXwEOCosWNin
- матеріали для опитування освітян та слухачів курсу (студентів, майбутніх учителів; вчителів-практиків, зацікавлених освітян):
  - опитування освітянської спільноти про сучасний стан і майбутні перспективи впровадження STEM/STEAM/STREAM освіти в Україні https://forms.gle/3miTqiX3CMEjm1ao6
  - опитування слухачів за результатами вивчення курсів академічного модуля (окремих тем модуля, майстер-класів, літньої школи тощо) https://forms.gle/y2yMSuZPvJryN3pk9, https://forms.gle/V3S2BRp4EPZFdYw77, https://forms.gle/BxbJgVofLiCVD6E7A

4.3. Основні заходи, проведені для поширення результатів впровадження проєкту STREAM

15.10.2025	*Роль*: **організатор** та **ключовий спікер**. Вебінар "Модуль Жана Моне STREAM: основні аспекти реалізації та досягнення " в рамках #ErasmusDays 2025 (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1GhVKgRSdu/ Посилання на відеозапис вебінару: https://youtu.be/5qRt_wF1ltA
26.08.2025 - 29.08.2025	*Роль*: **співорганізатор** з проф. Морзе Н.В., доцентом Умрик М.А. та доцентом Бойко М.А., **ключовий спікер**. Літня школа STREAM 2025 "Досвід ЄС для підготовки вчителів-практиків у галузі STREAM освіти" (м. Київ, Україна). Пости на Фейсбук сторінці проєкту: День 1. https://www.facebook.com/share/p/1CVRNW9qZh/

	День 2. https://www.facebook.com/share/v/1EG19BEz7D/ День 3. https://www.facebook.com/share/p/1CuPZGCqPv/ День 4. https://www.facebook.com/share/p/1ByAEwiQDH/ Посилання на відеозаписи тренінгів: День 1. https://youtu.be/lq-_EkAobnw День 2. https://youtu.be/48wfrGhHENc День 3. https://youtu.be/urzq0ljUUTU, https://youtu.be/xugYoCPp0O8 День 4. https://youtu.be/DHdPj7YX1bg Анонс Літньої школи на сайті Erasmus+ UA: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-stream-2025-26-29-08-2025-r-zmishanyj-format/
01.05.2025-03.05.2025	*Роль*: **дослідник** у співпраці з доцентом Умрик М.А. Навчальний візит до лабораторії InovLabs (м. Лісабон, Португалія). Обмін досвідом у галузі STREAM освіти з португальськими колегами. Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/15sD7EXjh5/
16.04.2025	*Роль*: **співорганізатор** у співпраці з доцентом Умрик М.А. Організація та проведення воркшопу "Цифрова трансформація та STREAM освіта" в рамках Міжнародної науково-практичної конференції "Цифрова трансформація в освіті: виклики та перспективи" (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/16KmGFgRVW/ Посилання на відеозапис воркшопу: https://youtu.be/zZrDCfXF9BA
15.04.2025	*Роль*: **співорганізатор** у співпраці з доцентом Умрик М.А. Організація та проведення Міжнародної науково-практичної конференції "Цифрова трансформація в освіті: виклики та перспективи" (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1EAuF8TgrC/ Посилання на відеозапис воркшопу: https://youtube.com/live/iF2zQlTllW4
16.10.2024	*Роль*: **організатор** та **ключовий спікер**. Презентація результатів впровадження проєкту STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) в рамках #ErasmusDays 2024 (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/17FdRGoNpK/
23.09.2024 - 26.09.2024	*Роль*: **співорганізатор** з проф. Морзе Н.В., доцентом Умрик М.А. та доцентом Бойко М.А., **ключовий спікер**.

	Літня школа STREAM 2024 "Досвід ЄС для підготовки вчителів інформатики, математики, робототехніки та природничих дисциплін у галузі STREAM освіти" (м. Київ, Україна). Пости на Фейсбук сторінці проєкту: День 1. https://www.facebook.com/share/p/1DHnfk3Wix/ День 2. https://www.facebook.com/share/p/1BEMcfEqX6/ День 3. https://www.facebook.com/share/p/19PKoJi2G5/ День 4. https://www.facebook.com/share/p/1AVfKoFx2k/ Посилання на відеозаписи тренінгів: День 1. https://youtu.be/I4vpvziQc8Q, https://youtu.be/5kZuwQSG-ps День 2. https://youtu.be/nYQJyc1DcAs, https://youtu.be/ggww065DqoI День 3. https://youtu.be/MXY1jnl6aa0, https://youtu.be/8vRNwG9RJUE День 4. https://youtu.be/CYMtcwLUUAo, https://youtu.be/jBpR_sYPRUY Анонс Літньої школи на сайті Erasmus+ UA: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-stream-2024-23-26-09-2024-r-onlajn/
19.06.2024	*Роль*: **співорганізатор** у співпраці з доцентом Єфименком В.В. та Твердохлібом І.А., **ключовий спікер**. Участь у ІІ Всеукраїнській науково-практичній конференції "Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти" (м. Київ, Україна). Презентація (у співпраці з проф. Морзе Н.В. та проф. Маргаридою Ромеро): "Обчислювальне мислення: сучасний тренд чи важлива компетентність 21 століття?"
15.05.2024-18.05.2024	*Роль*: **дослідник**. Навчальний візит до лабораторії EDUMOTIVA - European Lab for Educational Technology (м. Афіни, Греція). Обмін досвідом у галузі STREAM освіти з грецькими колегами. Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/a6Ay7Js5DvHJkDhA/
25.10.2023	*Роль*: **ключовий спікер**. Проведення тренінгу для вчителів-практиків з питань підготовки освітян до використання кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти. Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1D3pd2YTve/?mibextid=YxdKMJ Посилання на відеозапис тренінгу: https://youtu.be/vKp3c4345NY, https://youtu.be/a8RAULDp3cw
11.10.2023	*Роль*: **організатор** та **ключовий спікер**.

	Презентація результатів впровадження проєкту STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) в рамках #ErasmusDays 2023 (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/17XfELneCt/?mibextid=YxdKMJ
25.09.2023 - 29.09.2023	*Роль*: **співорганізатор** з проф. Морзе Н.В., доцентом Умрик М.А. та доцентом Бойко М.А., **ключовий спікер**. Літня школа STREAM 2023 "Досвід ЄС з підготовки вчителів-практиків у галузі STREAM освіти" (м. Київ, Україна). Пости на Фейсбук сторінці проєкту: День 1. https://www.facebook.com/share/p/17DBCfpSML/ День 2. https://www.facebook.com/share/p/15ZuJo3Ui9/ День 3. https://www.facebook.com/share/p/1DSfPQJf5o/ День 4. https://www.facebook.com/share/p/17KKyAm5Z9/ День 5. https://www.facebook.com/share/p/17MmbxuRcR/ Посилання на відеозаписи тренінгів: День 1. https://youtu.be/yd4zC_h_uhU, https://youtu.be/trQ4S_mu-JM День 2. https://youtu.be/A6OLl9WCk6E, https://youtu.be/CWlGql763QU День 3. https://youtu.be/AiiWcSpf4sM, https://youtu.be/OC9DcTIQYaI День 4. https://youtu.be/mElGaqbu6aM, https://youtu.be/ZmbIbcWbCzY День 5. https://youtu.be/98SFAzys9aI, https://youtu.be/PY3VR2D4M4A Анонс Літньої школи на сайті Erasmus+ UA: https://erasmusplus.org.ua/project-news/litnya-shkola-dosvid-yes-u-pidgotovczi-vchyteliv-praktykiv-u-galuzi-stream-osvity-25-29-09-2023-r/
11.11.2022	*Роль*: **організатор** та **ключовий спікер**. Презентація воркшопу "Онлайн сервіси для навчання програмування в умовах STEM/STEAM/STREAM освіти". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1ExNBi2SbC/ Посилання на відеозапис воркшопу: https://www.youtube.com/watch?v=B1rmWjx6erU
13.10.2022	*Роль*: **організатор** та **ключовий спікер**. Презентація проєкту STREAM Jean Monnet Module (Erasmus+) в рамках #ErasmusDays 2022 (м. Київ, Україна). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/16YQ83tEy2/ Посилання на відеозапис воркшопу: https://www.youtube.com/watch?v=I9a5D5LmYqM

4.4. Участь у наукових подіях для поширення результатів впровадження проєкту STREAM

02.10.2025	*Роль*: **ключовий спікер.** Участь у Міжнародній науково-практичній конференції "Інноваційні підходи до підготовки і професійного розвитку вчителів" (м. Київ, Україна). Презентація (у співпраці з проф. Маргаридою Ромеро та аспірантом Миколою Мовчаном): "Практичні аспекти креативного використання ІНСТРУМЕНТІВ штучного інтелекту для вирішення реальних проблем у процесі підготовки майбутніх учителів".
16.09.2025	*Роль*: **ко-спікер** разом із проф. Маргаридою Ромеро, аспірантами Миколою Мовчаном та Євгенієм Козолупом. Воркшоп "AIED для 4Cs: креативність, співпраця, критичне мислення та комунікація", проведений в рамках конференції ECTEL 2025 (м. Ньюкасл, Велика Британія). Презентація 1 (Струтинська О., Ромеро М., Мовчан М.): "Розвиток навичок творчого вирішення проблем у студентів за допомогою машинного навчання та дронів". Презентація 2 (Струтинська О., Козолуп Є.): "Інструменти штучного інтелекту для аспірантів: пілотне дослідження". Посилання на веб-сайті CreaMaker: https://creamaker.wordpress.com/2025/10/15/ectel-2025-workshop-aied-for-the-4cs/
01.08.2025	*Роль*: **ключовий спікер.** Участь у науково-практичній конференції "Цифрова грамотність педагога. ШІ в освіті", організованої Міністерством освіти і науки України спільно з Міністерством цифрової трансформації України (м. Дніпро, Україна). Презентація: "Європейські фреймворки та практики використання штучного інтелекту в освіті". Посилання на відеозапис конференції: https://youtube.com/live/kr7aT_dmROA
20.07.2025	*Роль*: **ключовий спікер** у співпраці з аспірантом УДУ Мовчаном Миколою. Участь роботі Літньої школи Smart EdTech 2025 (м. Ніцца, Франція). Воркшоп: "Використання навчальних дронів та машинного навчання у воєнний час". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1LPvBiqG8M/
11.06.2025	*Роль*: **спікер** у співпраці з проф. Маргаридою Ромеро.

	12-та конференція з обчислювальних середовищ для навчання людини (EIAH 2025), (м. Ліль, Франція). Презентація: "Порівняльне дослідження між українськими біженцями та учнями у воєнних ситуаціях щодо креативності в навчальних завданнях з робототехніки". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1N5Wm6oz4B/
04.05.2025-09.05.2025	*Роль*: **викладач тренінгів**. Участь в академічній мобільності для викладачів в Університеті освіти Верхньої Австрії (University of education Upper Austria, Linz, Austria) в рамках програми Erasmus+ (м. Лінц, Австрія). Тематика проведених тренінгів пов'язана з поширення результатів впровадження проєкту STREAM. Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/16Hg9BvugW/
21.08.2024	*Роль*: **дослідник**. Навчальний візит до лабораторії Dulwich College Shanghai Puxi (Шанхай, Китай). Обмін досвідом у галузі STREAM освіти з колегами. Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/19acH2KAh3/
12.07.2024	*Role*: **speaker**. Міжнародний гібридний науково-дослідний семінар "Креативність та штучний інтелект в освіті" (м. Ніцца, Франція). Презентація: "Як підготувати освітян до креативного використання ШІ та його застосувань?". Посилання на веб-сайті CreaMaker: https://creamaker.wordpress.com/2024/07/14/hybrid-research-workshop-creativity-and-artificial-intelligence-in-education/
22.05.2024	*Роль*: **спікер**. Участь у Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасна наука та освіта: новітня соціокультурна проекція" (м. Київ, Україна). Презентація: "Штучний інтелект і громадянське суспільство: виклики та перспективи".
31.04.2024	*Роль*: **учасник**. Участь у науковому семінарі "Робототехніка, штучний інтелект та креативна педагогіка" (за підтримки проєктів #CreaComp research programme, Horizon #AugMentor та STREAM), в якому взяли участь дослідники з європейських

	університетів різних країн та учасники проєкту_STREAM (викладачі кафедри інформаційних технологій і програмування, УДУ). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1aMwFyxzjJ/
11.04.2024	*Роль*: **ключовий спікер**. Участь у IV Всеукраїнській науково-практичній конференції "Освітня робототехніка та штучний інтелект" (м. Дніпро, Україна). Презентація: "Штучний інтелект: виклики і проблеми для громадянського суспільства". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1Cb9wmRdkj/ Посилання на відеозапис конференції: https://youtube.com/live/KLlAXCjsgzg?feature=share
26.10.2023	*Роль*: **ключовий спікер**. Участь у VII Всеукраїнській науково-практичній конференції "Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти" (м. Дніпро, Україна). Презентація: "Міжнародні практики STEM освіти". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/17KFFJ21nq/?mibextid=YxdKMJ Посилання на відеозапис конференції: https://www.youtube.com/watch?v=8cHUgxNmBuQ
02.06.2023	*Роль*: **спікер** у співпраці з доцентом Матусевич Т.В. Участь у симпозіумі "Спільне вирішення проблем та діалогічне дослідження для використання можливостей штучного інтелекту в освіті", University Côte d'Azur (м. Ніцца, Франція). Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1BiGKYxoym/
24.03.2023	*Роль*: **ключовий спікер**. Участь у роботі круглого столу "STEM-освіта від теорії до практики" (м. Київ, Україна). Презентація: "Європейський досвід у галузі STREAM освіти". Пост на Фейсбук сторінці проєкту: https://www.facebook.com/share/p/1AYAVp43h1/ Пост на сайті Інституту обдарованої дитини НАПН України: http://www.soippo.edu.ua/index.php/5588-uchast-v-kruglomu-stoli-steam-osvita-vid-teoriji-do-praktiki

5. Аналітичні висновки та ключові орієнтири

5.1. Основні досягнення за проєктом STREAM

До початку реалізації даного проєкту дослідницька діяльність на факультеті математики, інформатики та фізики УДУ імені Михайла Драгоманова (Київ, Україна) з питань впровадження принципів STREAM освіти була зосереджена на вивченні кращих вітчизняних практик (з акцентом на національному рівні та прикладах практики на місцевому рівні). Також під час навчання курсів/модулів, пов'язаних зі STEM/STEAM/STREAM освітою, вимір ЄС на факультеті був майже не представлений.

Впровадження заходів проєкту дозволило інтегрувати європейський аспект в усі курси академічного модуля STREAM, оновивши навчальні програми темами, що стосуються:

- підвищення обізнаності українських освітян про ЄС та кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти;
- удосконалення підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі STREAM, готових до роботи в європейському цифровому суспільстві;
- залучення більшої кількості людей до STREAM (математики, природничих наук, інженерії, робототехніки та технологій) для подолання майбутнього розриву у навичках, з яким стикаються країни ЄС та Україна;
- розробки інноваційних навчальних матеріалів та інструментів для задоволення потреб молоді з метою сприяння кращому розумінню нею ЄС та його основних політик і цінностей;
- підтримки гендерної рівності в Україні та ЄС шляхом залучення до STREAM освіти дівчат та жінок;
- розробки навчальних програм з використанням кращих практик ЄС у галузі STREAM освіти.

За три роки реалізації проєкту було досягнуто низку вагомих результатів:

- **Розроблено новий освітній контент**. Створено 4 міждисциплінарні курси (1 основний обов’язковий курс та 3 курси вибіркового блоку STREAM для студентів магістерського рівня навчання), понад 100 тестових завдань, 50+

презентацій, кейси для реалізації STEM/STEAM/STREAM проєктів, портфоліо. Завдяки підтримці навчальної діяльності в рамках впровадження модуля вдалося створити простір для передавання знань та обміну передовим досвідом.

- **Наукова діяльність**. Опубліковано 7+ статей у наукових виданнях, 1 інтерактивний посібник для вчителів, проведено міжнародну конференцію. Загальна кількість публікацій становить 17 (п. 4.1).
- **Навчально-інформаційні ресурси**. Розроблено навчально-інформаційні ресурси та цифрові інструменти зворотного зв'язку з відкритим доступом до відкритих джерел та цифрових освітніх матеріалів (п. 4.2). Завдяки розробленим ресурсам проєкту STREAM місцеві, регіональні, національні та транснаціональні науковці, освітяни, представники громадянського суспільства навчалися та ділилися власними знаннями та ідеями, пов'язаними з питаннями впровадження STREAM освіти.
- **Публічне оприлюднення результатів впровадження проєкту**. В рамках оприлюднення результатів впровадження проєкту проведено 14 заходів (п. 4.3). Для поширення результатів реалізації проєкту взято участь у 14 наукових подіях (п. 4.4).
- **Європейський компонент**. Вивчено практики країн ЄС у галузі STREAM освіти (Франція, Нідерланди, Італія, Іспанія, Польща, Естонія, Литва та Туреччина), проведено міжкультурні порівняння. Окреслено можливості подальшої співпраці в дослідженнях та проєктах із закладами вищої освіти, в т.ч. європейськими, та іншими відповідними зацікавленими сторонами.
- **Робота з освітянською спільнотою**. Налагоджено партнерства з закладами освіти, в т.ч. школами.

5.2. Аналітичні підсумки

Поширення європейського досвіду через академічні публікації

Практики, адаптовані за результатами реалізації проєкту, були представлені у відкритих наукових джерелах міжнародного рівня, що сприяє трансферу українського досвіду до європейської спільноти й одночасно закріплює європейські цінності у вітчизняній педагогіці.

Постійне оновлення змісту

Робота над оновленням контенту навчальних матеріалів відбувалась упродовж усього періоду проєкту – щороку оновлювались теми, враховувались результати опитувань та освітніх подій, що гарантувало актуальність і практичність науково-методичного контенту.

Регулярність і послідовність

Ретельне планування усіх етапів проєкту дозволило щороку реалізувати всі заплановані події з підсумковим аналізом.

Баланс добору технологій змішаного навчання

У періоди пікової небезпеки заходи проводились в асинхронному режимі, зберігаючи при цьому контакт і залучення.

Проєкт вирізняється системним підходом до впровадження STREAM освіти, що поєднує освітню, наукову, організаційну та комунікаційну складові, а також етичну й ціннісну орієнтацію.

Це підтверджує, що розроблений та впроваджений академічний модуль виконує не лише освітню, а й соціальну функцію, сприяючи поширенню європейських практик через призму локальної відповідальності.

6. Використані джерела

1. Boon Ng, Soo (2019). UNESCO. Exploring STEM Competences for the 21st Century. 53 p. Retrieved from: http://learningportal.iiep.unesco.org/en/library/exploring-stem-competences-for-the-21st-century.
2. Council conclusions of 12 May 2009 on a strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020). OJC 119, Official Journal of the European Union, 28.05.2009, pp. 2-10. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009XG0528(01)&from=EN
3. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning. OJ C 189, 04.06.2018, pp. 1-13. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=EN
4. Digital Economy Compass 2022 (2023, January). 230 p. Statista. Retrieved from: https://www.statista.com/study/128160/digital-economy-compass-2022/?srsltid=AfmBOooh_1Uf2OADExQxRxdRpGgCryeObDvYeNowmbEHgC-h3-0S_Vg9.
5. Digital Education Policies (2019, January 25). European Commission. Retrieved from: https://ec.europa.eu/jrc/en/digital-education-policies
6. Digital Learning & ICT in Education (2019, July 29). European Commission. Retrieved from: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/digital-learning-ict-education.
7. Digital Transformation in Higher Education (2017, August). Navitas Ventures. Report. 2017. 24 p. Retrieved from: https://www.navitasventures.com/wp-content/uploads/2017/08/HE-Digital-Transformation-_Navitas_Ventures_-EN.pdf
8. Digital Transformation in the EU 2035: a Glimpse into the Future (2019). Deloitte. Issue 07/2019. 20 p. Retrieved from: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/strategy/deloitte-future-of-digital-transformation-eu-2035.pdf.
9. EIT (2021, March 28). *EIT Digital Strategic Agenda 2021-2027*. European Institute of Innovation and Technology (EIT). https://www.eitdigital.eu/fileadmin/2024/ecosystem/downloads/EIT_Digital_Strategic_Agenda_2021-2027.pdf.
10. European Commission. (2021). *Digital Education Action Plan 2021-2027*. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions.

11. Future of Jobs Report 2025 (2025, January). World Economic Forum. Retrieved from: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf
12. Global education monitoring report 2025, regional edition, Central and Eastern Europe the Caucasus and Central Asia: lead for inclusion. (2025, February 26). doi:10.54676/ohbp9303. Retrieved from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392573/
13. Nguyen Thi To Khuyen, Nguyen Van Bien, Pei-Ling Lin, Jing Lin, & Chun-Yen Chang (2020). Measuring Teachers' Perceptions to Sustain STEM Education Development. Sustainability 2020, 12, 1531; doi:10.3390/su12041531. Retrieved from: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1531/pdf.
14. OECD (2024), *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 2): Strengthening Connectivity, Innovation and Trust*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/3adf705b-en.
15. OECD (2024), *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en.
16. Robotics in STEM Education. Redesigning the Learning Experience. Khine M.S. (Ed.) Springer International Publishing. 2017. VI, 262 p. ISBN: 978-3-319-57785-2. DOI: 10.1007/978-3-319-57786-9. Retrieved from: https://www.springer.com/gp/book/9783319577852
17. Sejati B.K., Firman H. & Kaniawati I. (2017). STEM-based workbook: Enhancing students' STEM competencies on lever system. AIP Conference Proceedings 1848, 060005 (2017); https://doi.org/10.1063/1.4983973. Retrieved from: https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4983973.
18. Sen, Ceylan & Ay, Zeynep & Kıray, Seyit (2018). STEM Skills in the 21st Century Education. In book: Research Highlights in STEM Education. pp. 81-101. Publisher: ISRES Publishing. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/332574347_STEM_SKILLS_in_the_21_ST_CENTURY_EDUCATION.
19. STEM Education. European Schoolnet. Retrieved from: http://www.eun.org/focus-areas/stem.
20. STEM Projects. European Schoolnet. Retrieved from: http://www.eun.org/projects/stem.
21. United Nations. (2015). *THE 17 GOALS of Sustainable Development*. https://sdgs.un.org/goals.
22. World of STEM. STEM Alliance. Retrieved from: http://www.stemalliance.eu/world-stem.

23. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України № 960-р від 5 серпня 2020 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text

7. Додатки

Додаток А

Скріншоти сторінок електронних навчальних курсів академічного модуля STREAM

Протягом реалізації проєкту до кожної дисципліни академічного модуля STREAM було розроблено електронні навчальні курси (рис. А.1-А.6):

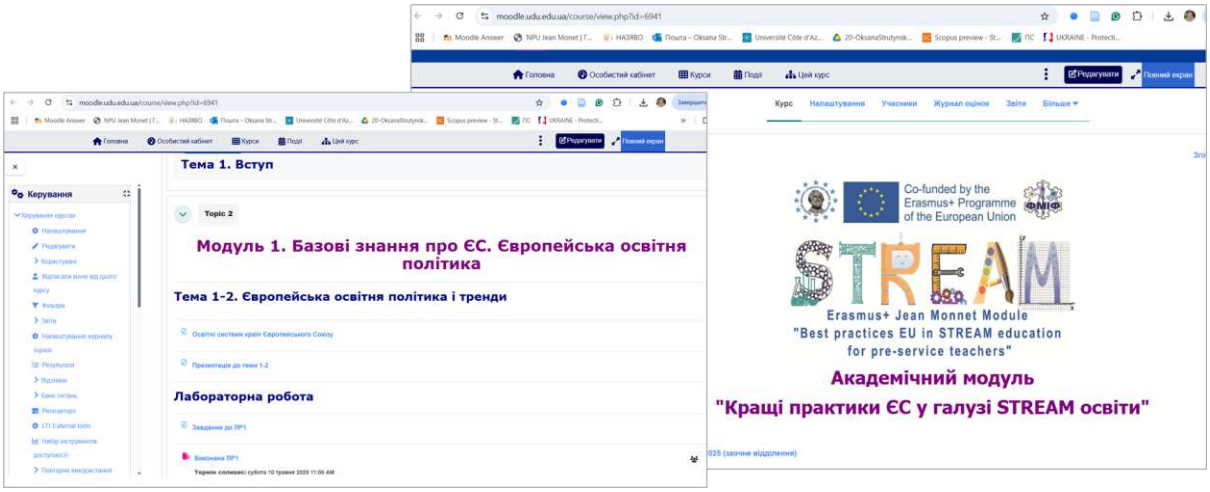


Рис. А.1. Головна сторінка електронного навчального курсу "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти"

Посилання на електронний навчальний курс:

https://moodle.npu.edu.ua/course/view.php?id=6941

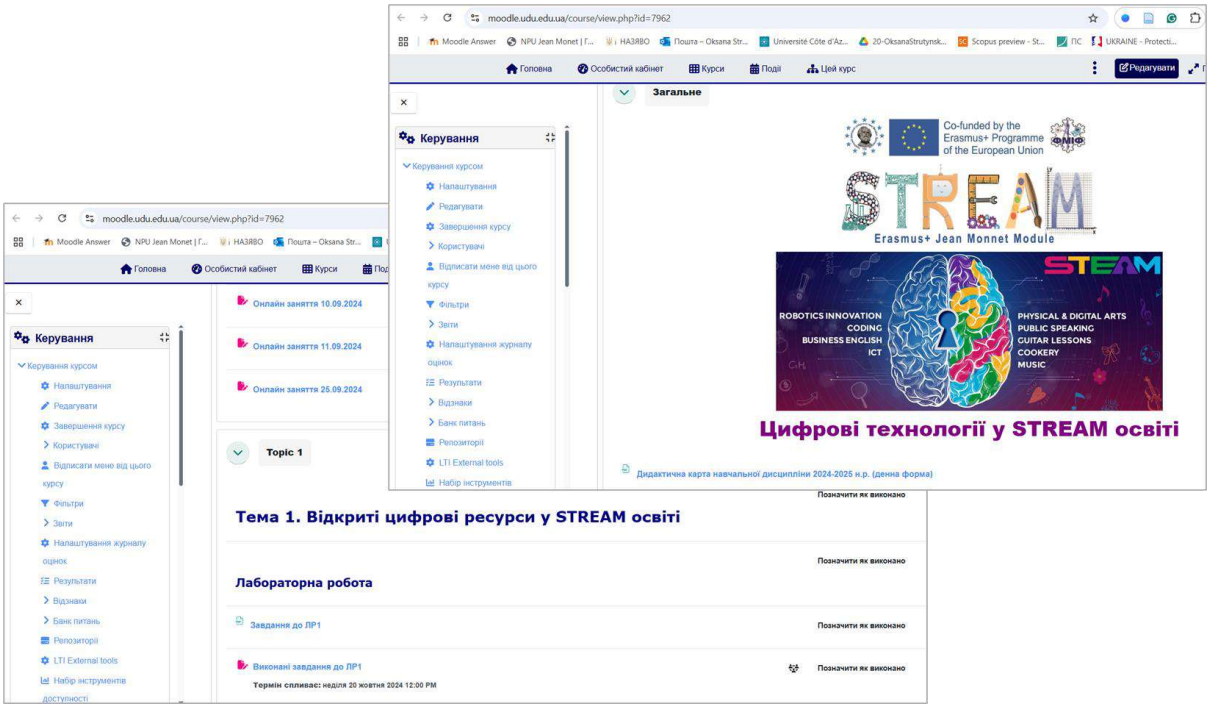


Рис. А.2. Головна сторінка електронного навчального курсу "Цифрові технології у STREAM освіті"

Посилання на електронний навчальний курс:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7962

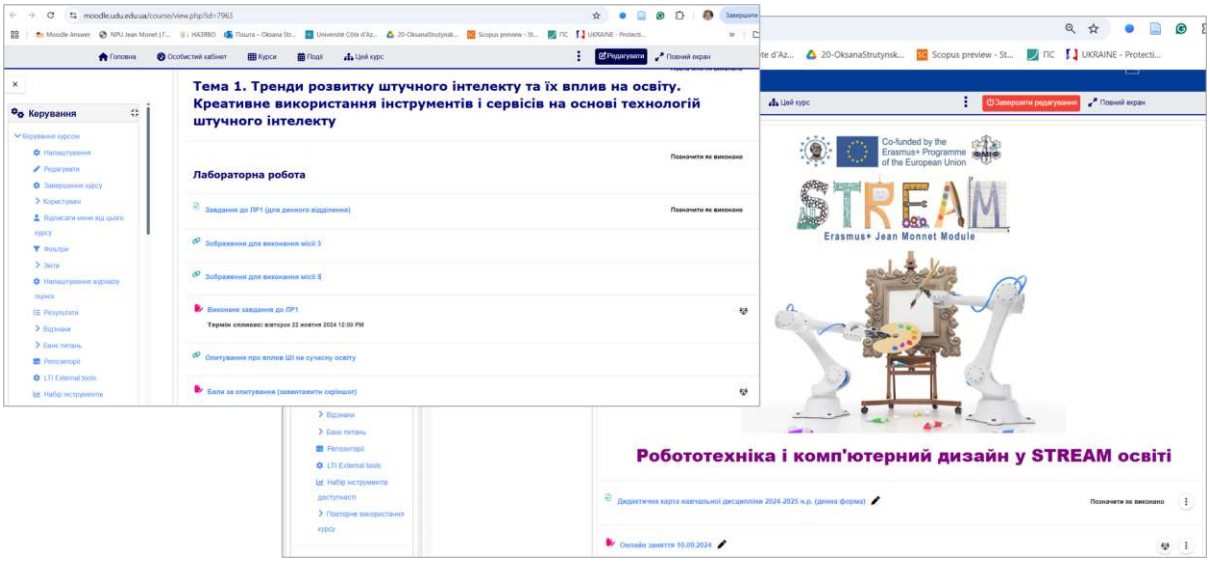


Рис. А.3. Головна сторінка електронного навчального курсу "Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті"

Посилання на електронний навчальний курс:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7963

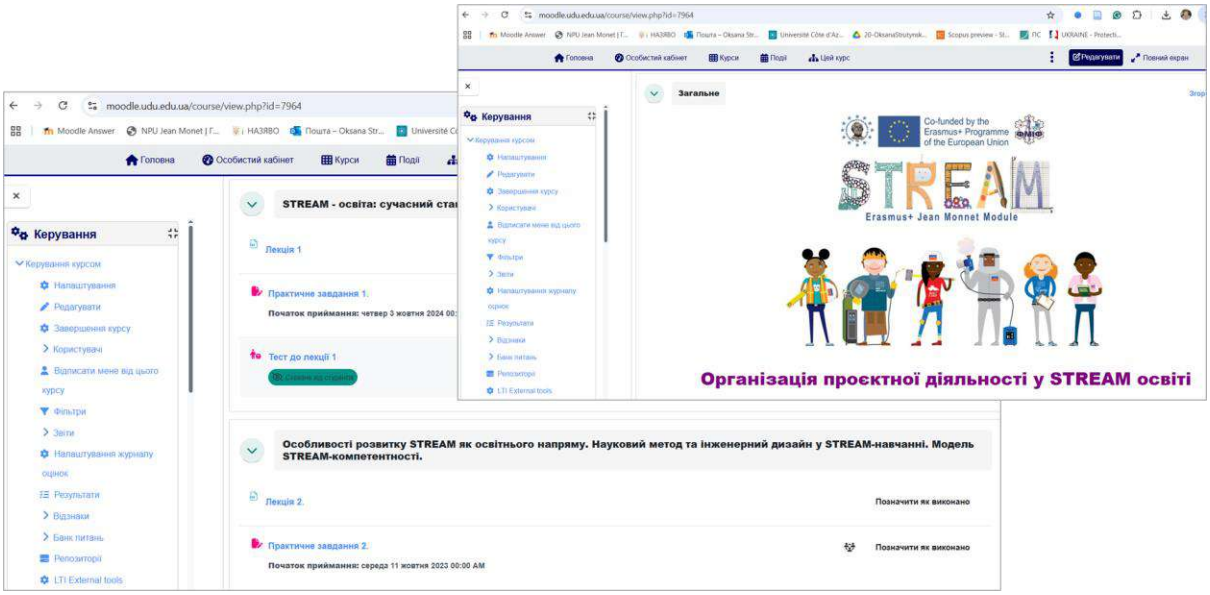


Рис. А.4. Головна сторінка електронного навчального курсу "Організація проєктної діяльності у STREAM освіті"

Посилання на електронний навчальний курс:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7964

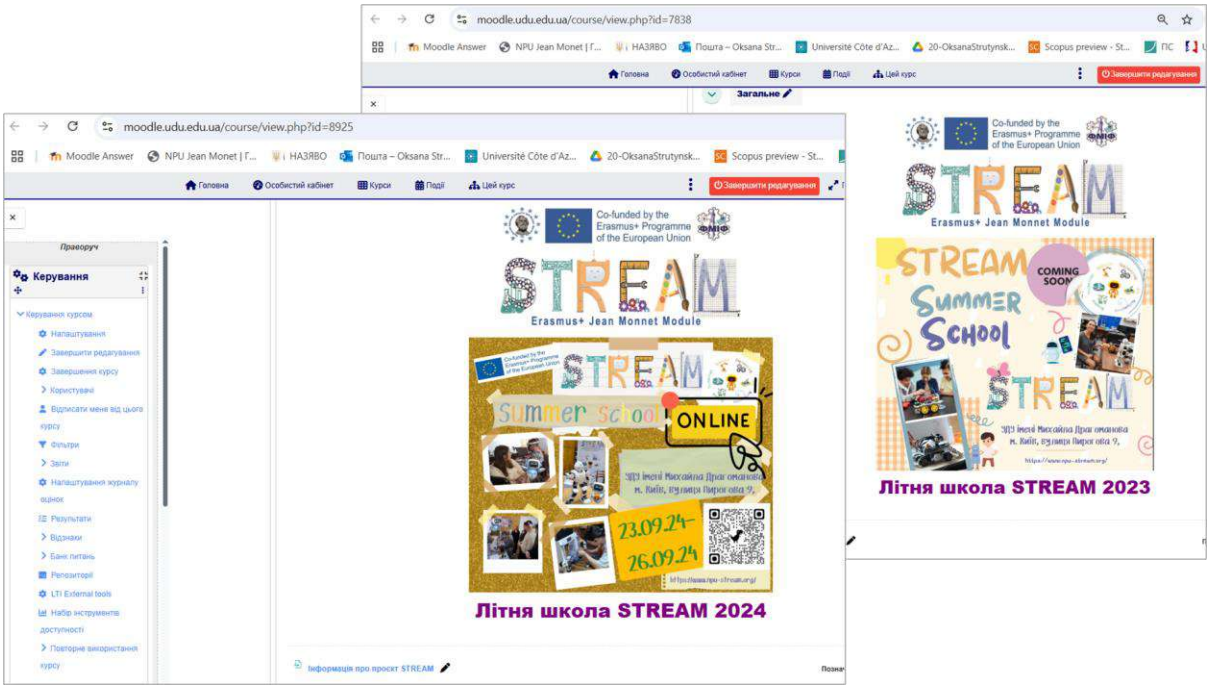


Рис. А.5. Головні сторінки електронних курсів Літніх шкіл STREAM 2023 і STREAM 2024

Посилання на електронний курс Літньої школи STREAM 2023:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=7838

Посилання на електронний курс Літньої школи STREAM 2024:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=8925



Рис. А.5. Головна сторінка електронного курсу Літньої школи STREAM 2025

Посилання на електронний курс Літньої школи STREAM 2025:

https://moodle.udu.edu.ua/course/view.php?id=9919

Додаток В

Робочий план етапів виконання проєкту STREAM

D.1.1. Detailed plan-schedule on STREAM Jean Monnet Module

	10.22	11.22	12.22	01.23	02.23	03.23	04.23	05.23	06.23	07.23	08.23	09.23	10.23	11.23	12.23	01.24	02.24	03.24	04.24	05.24	06.24	07.24	08.24	09.24	10.24	11.24	12.24	01.25	02.25	03.25	04.25	05.25	06.25	07.25	08.25	09.25
	Year 1												Year 2												Year 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
WP1. Preparation																																				
D1.1. Detailed plan-schedule																																				
D1.2. Survey items																																				
D1.3. Designing website, pages on social networks, youtube channel																																				
D1.4. Academic module																																				
D1.5. Distance Learning Course																																				
D1.6. Summer Schools Content																																				
MS1.1. Project website																																				
MS1.2. Project youtube channel																																				
MS1.3. Pages in social networks																																				
WP2. Implementation																																				
D2.1. Curriculum and content of summer school for practicing school teachers																																				
D2.2. Curriculum and content of summer School for computer science, mathematics, science and robotics teachers																																				
D2.3. Updating curriculum and updating content of summer school for practicing school teachers																																				
MS2.1. Social community "STREAM"																																				
MS2.2. Academic module																																				
MS2.3. Distance Learning Course																																				

Рис. В.1. Робочий план етапів виконання проєкту STREAM (WP1, WP2)

D.1.1. Detailed plan-schedule on STREAM Jean Monnet Module

	10.22	11.22	12.22	01.23	02.23	03.23	04.23	05.23	06.23	07.23	08.23	09.23	10.23	11.23	12.23	01.24	02.24	03.24	04.24	05.24	06.24	07.24	08.24	09.24	10.24	11.24	12.24	01.25	02.25	03.25	04.25	05.25	06.25	07.25	08.25	09.25
	Year 1												Year 2												Year 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
WP3. Evaluation																																				
D3.1. Survey																																				
D3.2. Monitoring plan																																				
D3.3. Quality control plan																																				
D3.4. External evaluation reports																																				
MS3.1. Survey results																																				
MS3.2. Evaluation reports																																				
WP4. Follow-up																																				
D4.1. Analytical report																																				
D4.2. Teacher guide																																				
D4.3. Publications																																				
MS4.1. Analytical report																																				
MS4.2. Teacher guide																																				
MS4.3. Publication																																				
MS4.4. Publication																																				
MS4.5. Conference publications																																				

Рис. В.2. Робочий план етапів виконання проєкту STREAM (WP3, WP4)

Додаток С

Окремі результати аналізу опитувань освітян після навчання академічного модуля STREAM

I. Опитування за результатами навчання за модулем STREAM

Це опитування було проведено за результатами навчання за модулем STREAM.

Посилання на опитування за результатами навчання за модулем STREAM: https://forms.gle/RA8VTvdorm79kMrX8 (рис. С.1):

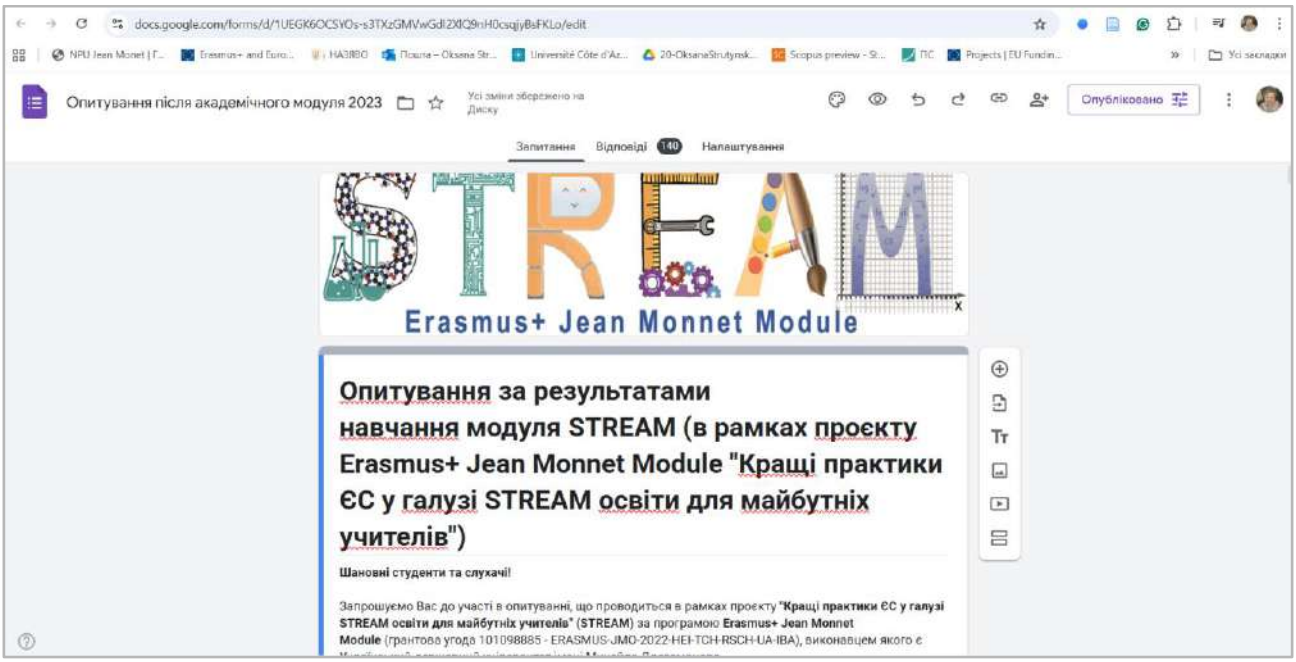


Рис. С.1

Опитування, засноване на результатах навчання за модулем STREAM, складається з 25 питань. У період з 2022 по 2025 рік (роки реалізації проєкту STREAM) в ньому взяли участь **140 чол.** (рис. С.2):

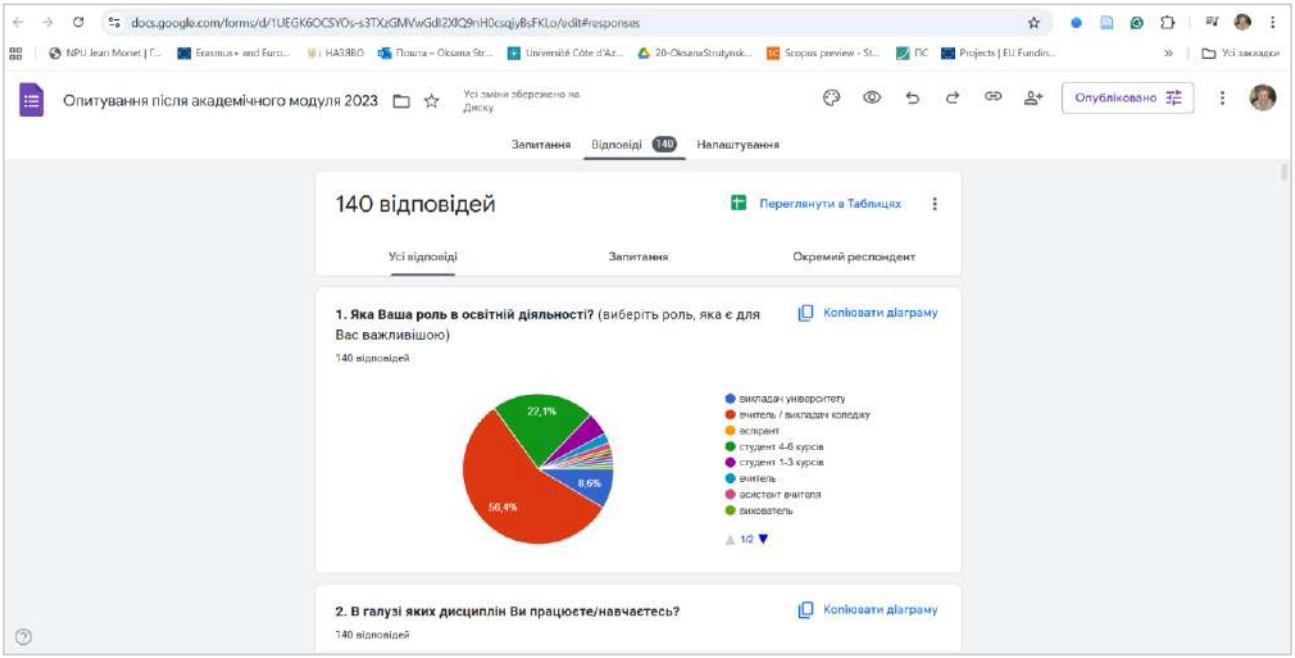


Рис. С.2

Деякі результати опитування представлені нижче.

1. Думка освітян щодо необхідності впровадження елементів STEM/STEAM/STREAM освіти (як окремий предмет, модуль, теми модулів тощо) у процес підготовки майбутніх учителів / перепідготовки вчителів-практиків (рис. С.3):

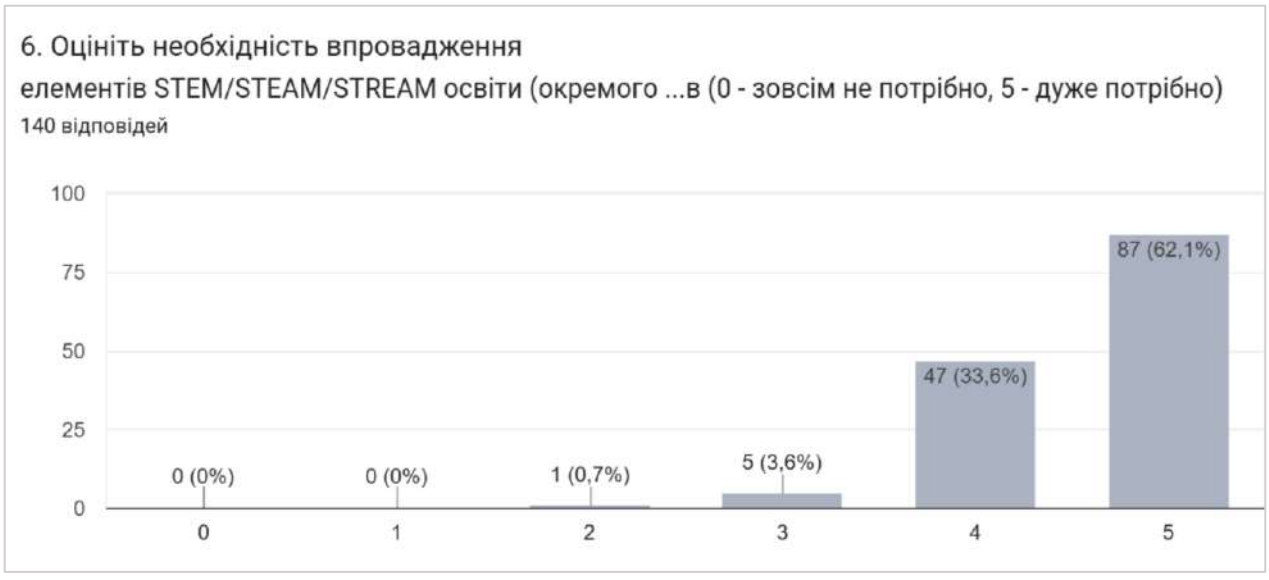


Рис. С.3

- *дуже необхідно ("5") - 62,1%*

- *необхідно ("4") - 33,6%*
- *нейтрально ("3") - 3,6%*

2. Що, на Вашу думку, допоможе вчителю в освоєнні технологій STEM/STEAM/STREAM? (рис. С.4):

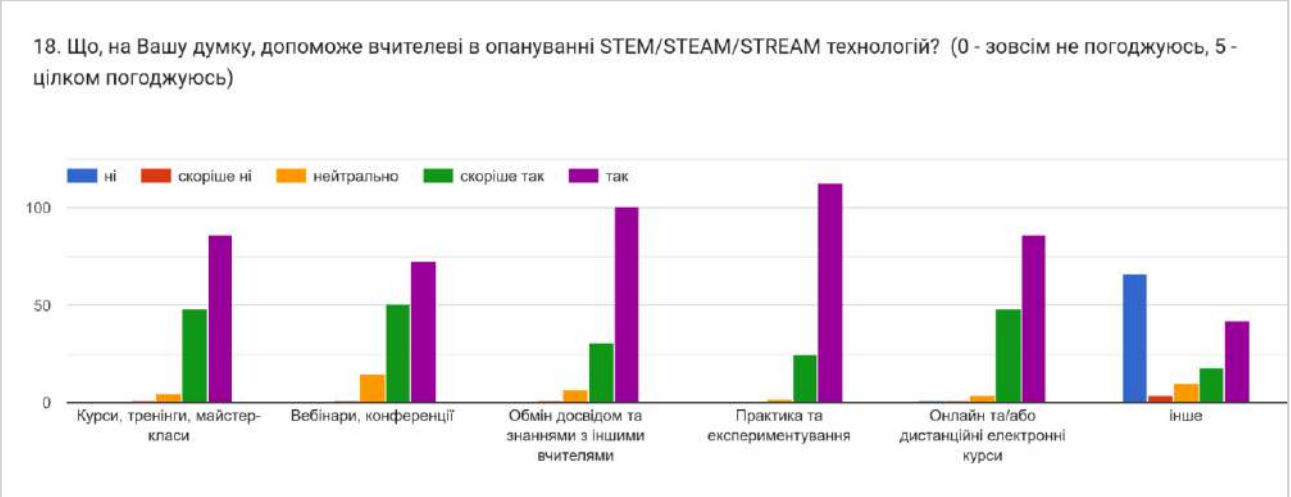


Рис. С.4

- *Курси, тренінги, майстер-класи*
- *Вебінари, конференції*
- *Обмін досвідом та знаннями з іншими викладачами*
- *Практика та експерименти*
- *Онлайн курси та/або дистанційні електронні курси*

II. Опитування щодо результатів навчання, проведеного в рамках Літніх шкіл STREAM

Після завершення тренінгів Літніх шкіл для освітян було проведено опитування (для кожної Літньої школи).

Літня школа STREAM 2023

Кількість зареєстрованих учасників на **Літню школу STREAM 2023 (94 учасники)**, (рис. С.5).

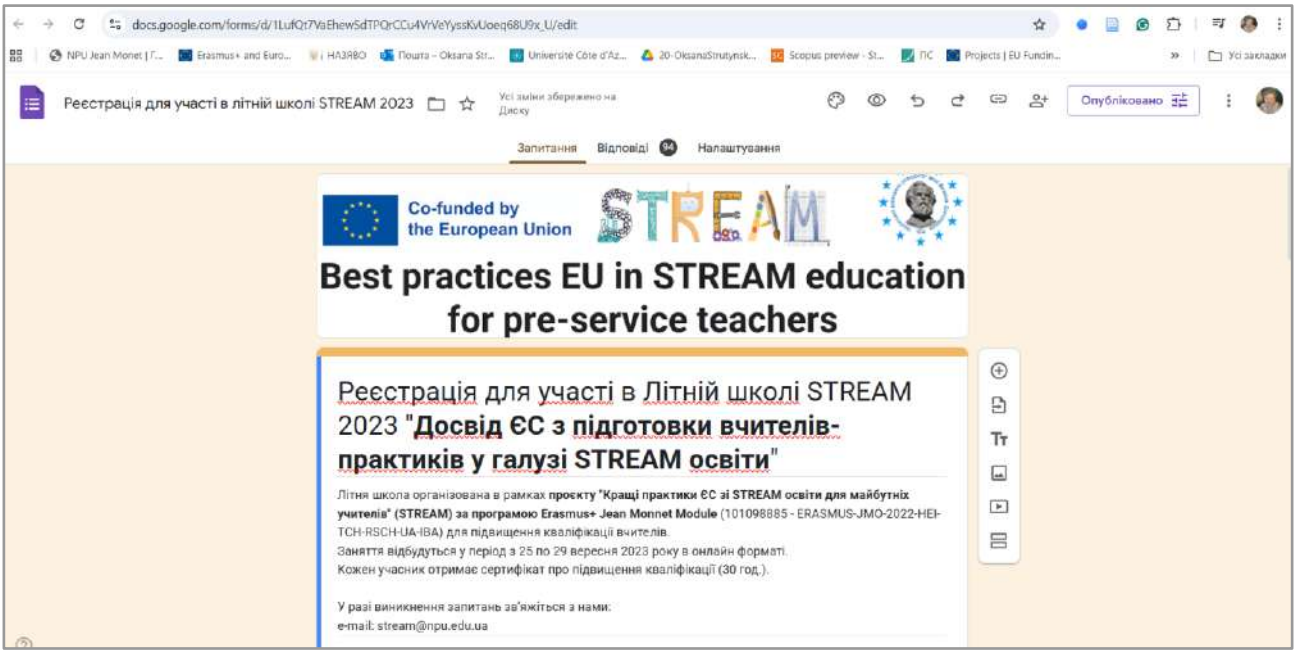


Рис. С.5

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2023**. **День 1**: https://forms.gle/b91CzaGxnfBsaHgV8 (рис. С.6):

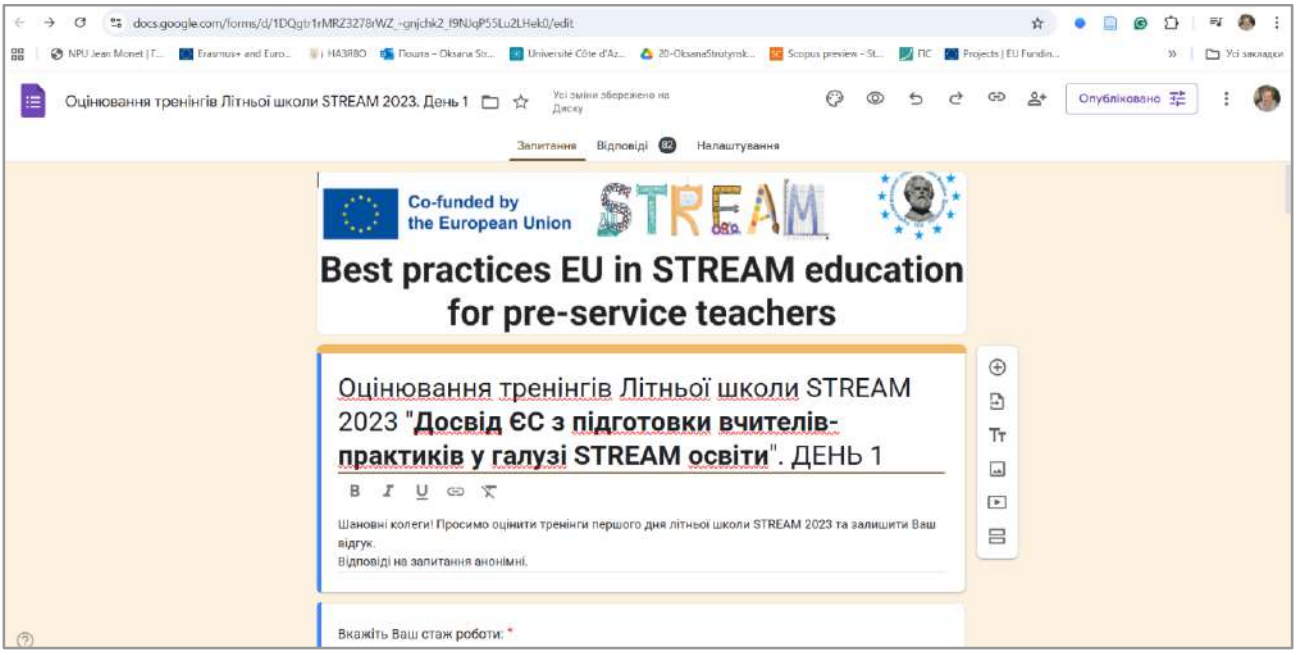


Рис. С.6

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2023**. **День 2**: https://forms.gle/C5fJx8UiQ51oG2qr5.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2023**. **День 3**: https://forms.gle/SCMaWg7kY8nzVbcW7.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2023**. **День 4**: https://forms.gle/bVxKd5uGHQdy8nXTA.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2023**. **День 5**: https://forms.gle/8g7NBRKDzxfwvMw77.

Приклад загального оцінювання матеріалів та заходів **першого дня Літньої школи STREAM 2023** (рис. С.7):

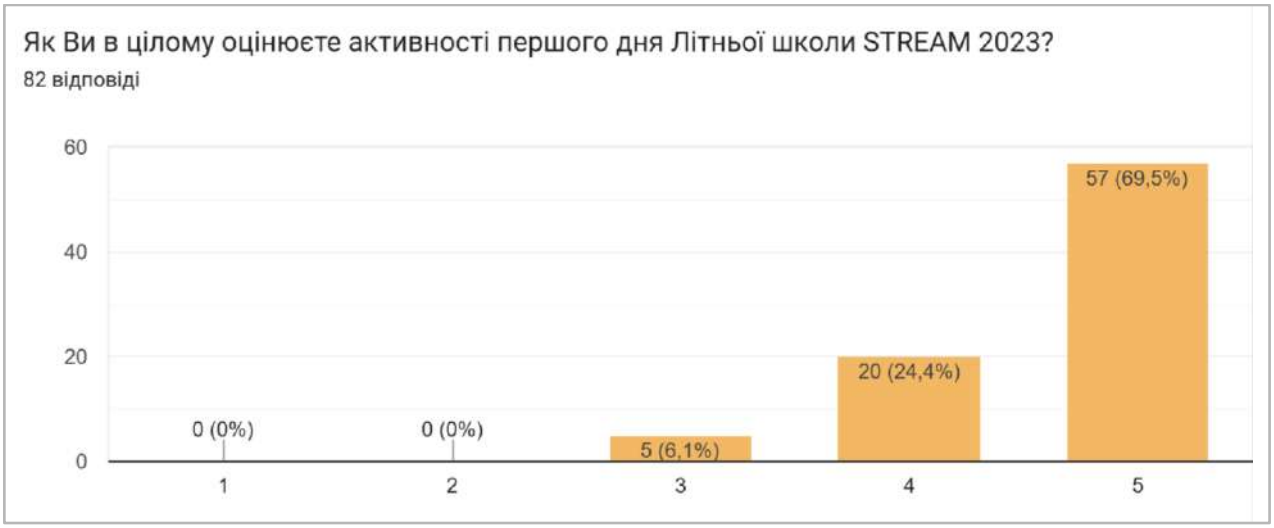


Рис. С.7

- *дуже добре ("5") - 69,5%*
- *добре ("4") - 24,4%*
- *нейтрально ("3") - 6,1%*

Літня школа STREAM 2024

Кількість зареєстрованих учасників на **Літню школу STREAM 2024** (**161 учасник**), (рис. С.8).

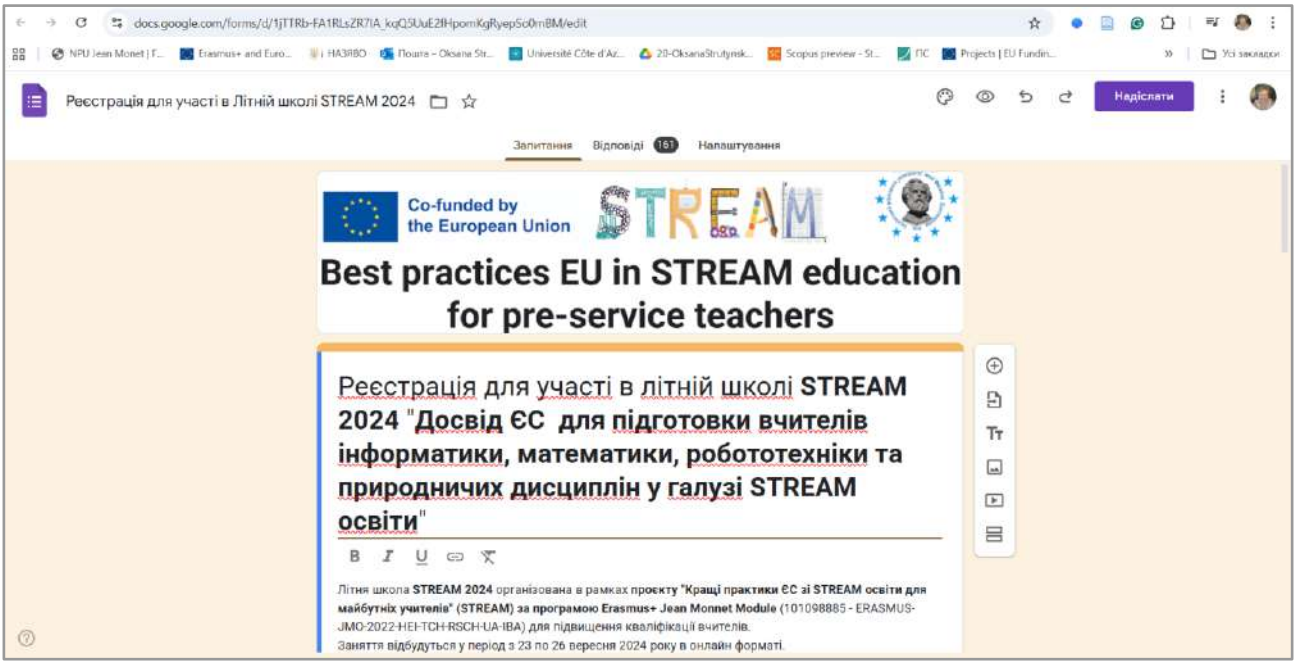


Рис. С.8

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2024**. **День 1**: https://forms.gle/Dm5rk2TdWuu7zWcb6 (рис. С.9):

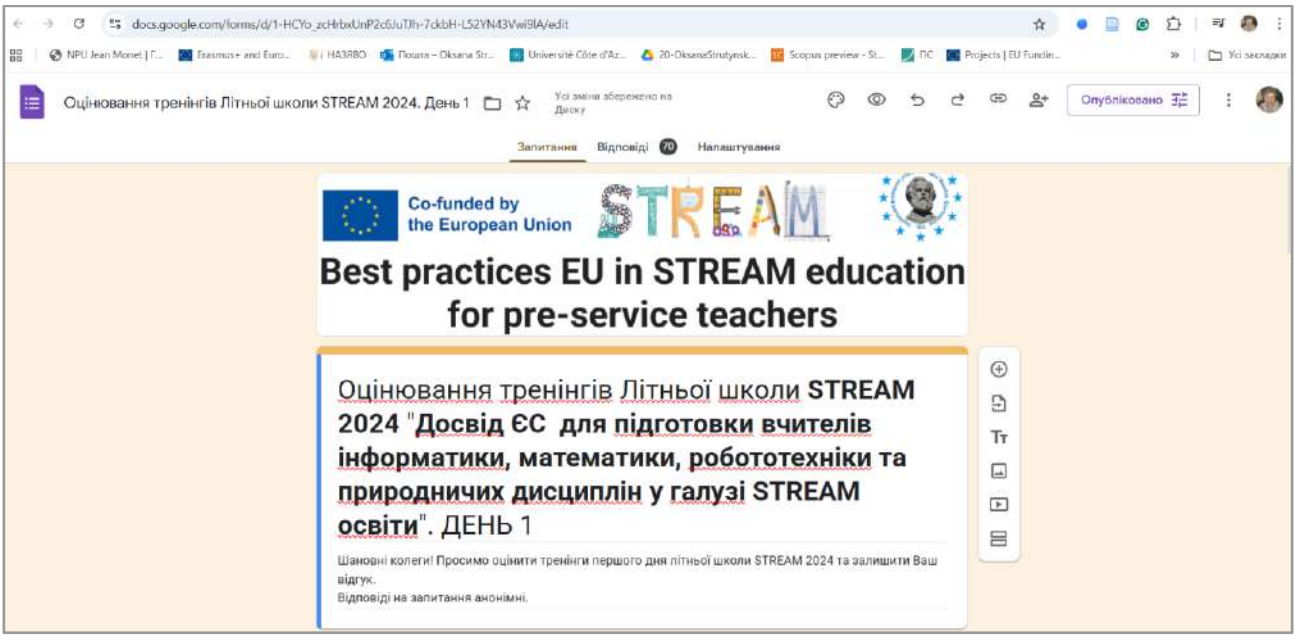


Рис. С.9

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2024**. **День 2**: https://forms.gle/FsdX1u8d5CLu7gdX6.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2024**. **День 3**: https://forms.gle/uVdpkH27m7RQFJkdA.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2024**. **День 4**: https://forms.gle/nM7oY93xJK41u2SF7.

Приклад загального оцінювання матеріалів та заходів **першого дня Літньої школи STREAM 2024** (рис. С.10):

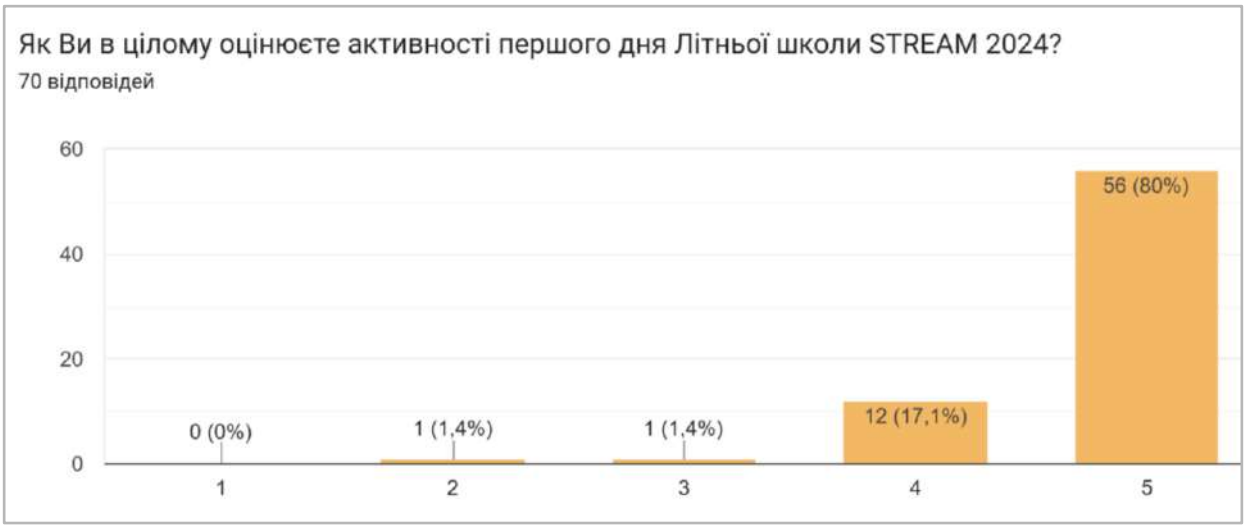


Рис. С.10

- *дуже добре ("5") - 80%*
- *добре ("4") - 17,1%*
- *нейтрально ("3") - 1,4%*
- *погано ("2") - 1,4%*

Літня школа STREAM 2025

Кількість зареєстрованих учасників на **Літню школу STREAM 2025** (**139 учасників**), (рис. С.11).

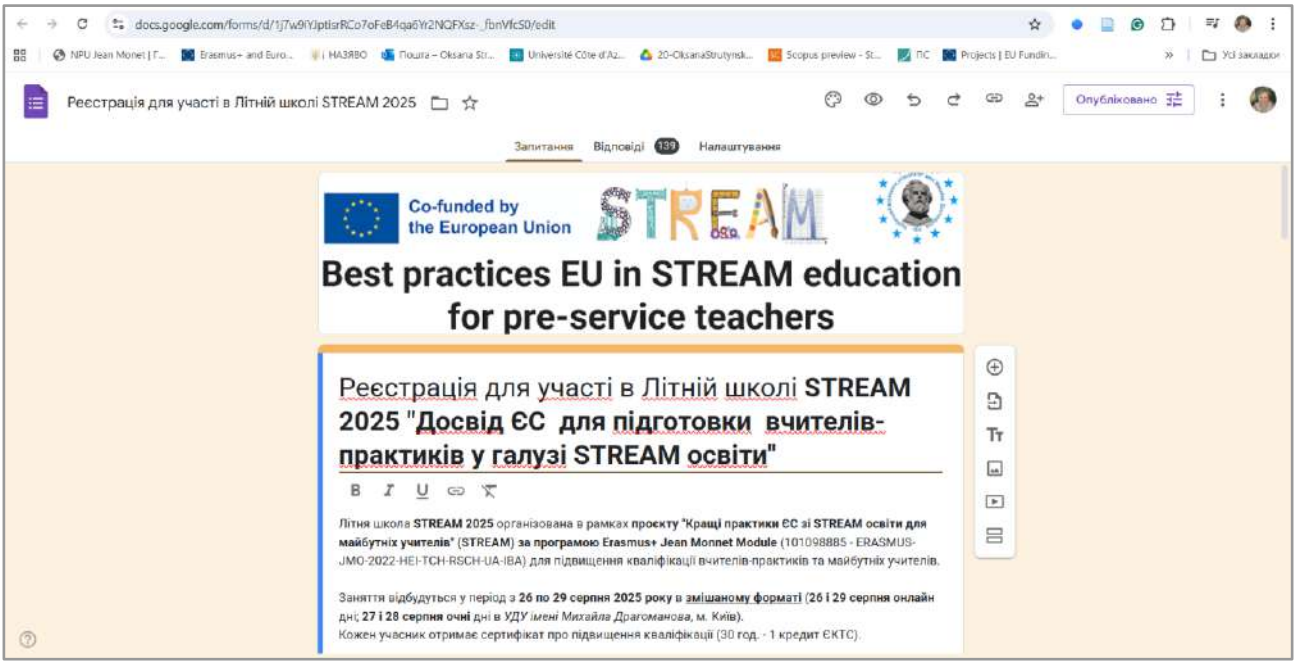


Рис. С.11

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2025**. **День 1**: https://forms.gle/YPBm3xzyePwmTnZEA (рис. С.12):

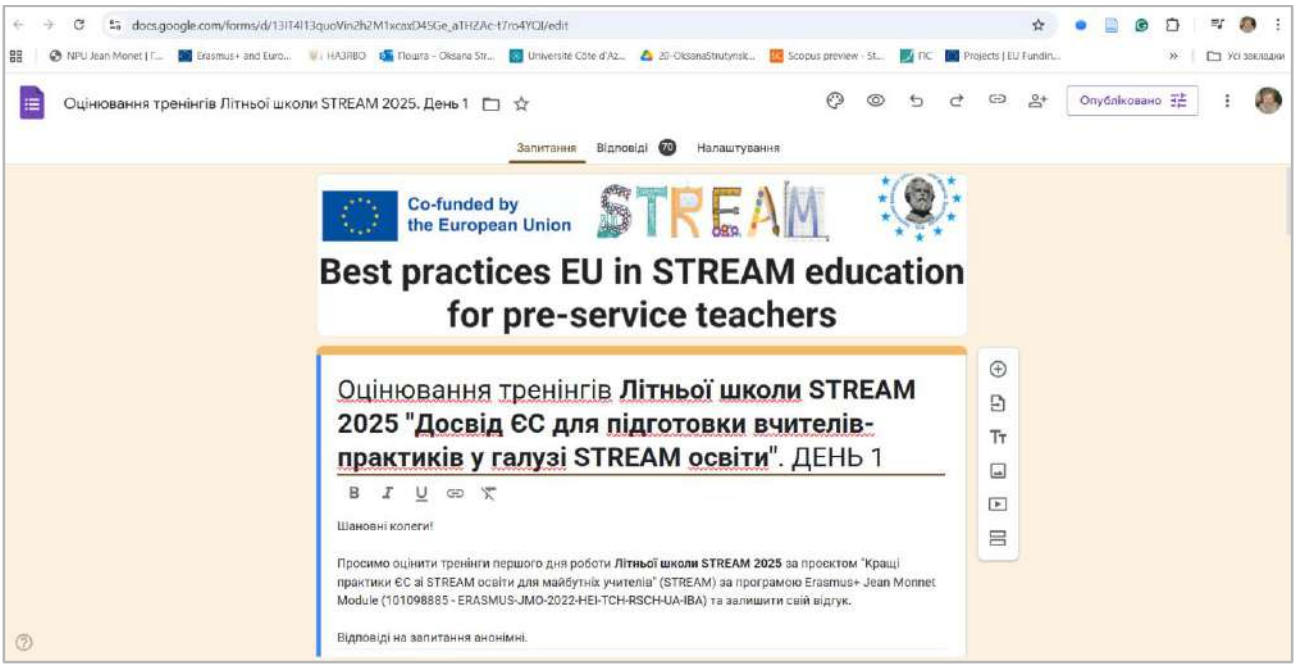


Рис. С.12

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2025**. **День 2**: https://forms.gle/2f9n18srMrPGAa126.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2025**. **День 3**: https://forms.gle/SfxhaMapp9AKQtNN6.

Опитування освітян щодо оцінювання тренінгів **Літньої школи STREAM 2025**. **День 4**: https://forms.gle/Di8WU58Zg8yKzTMr8.

Приклад загального оцінювання матеріалів та заходів **першого дня Літньої школи STREAM 2025** (рис. С.13):

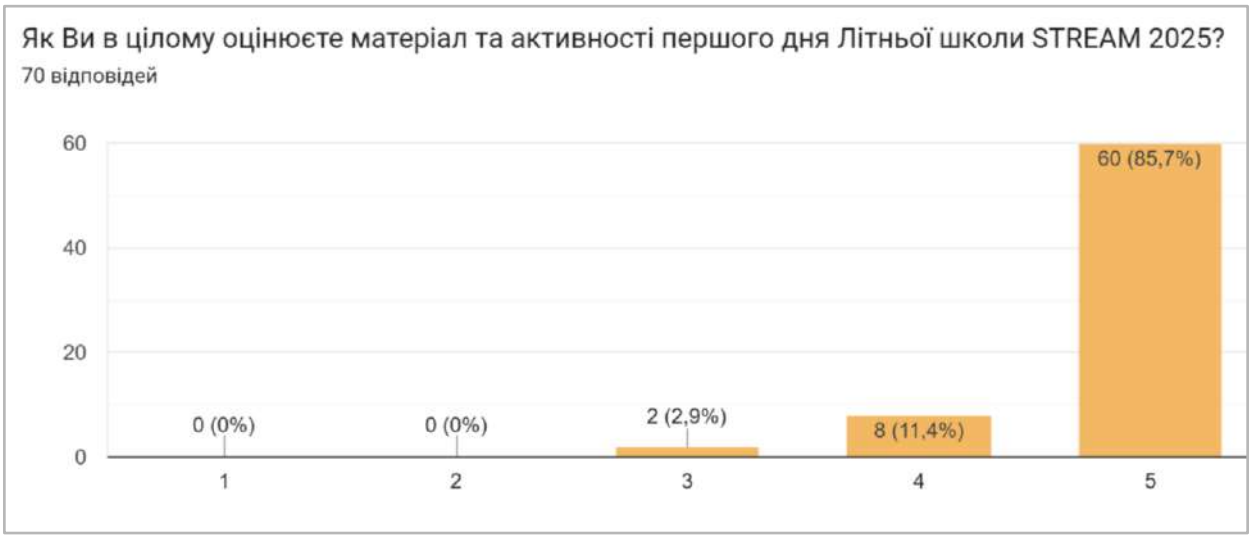


Рис. С.13

- *дуже добре ("5") – 85,7%*
- *добре ("4") – 11,4%*
- *нейтрально ("3") – 2,9%*

Додаток D

Окремі результати опитування освітянської спільноти про сучасний стан і майбутні перспективи впровадження STEM/STEAM/STREAM освіти в Україні

Загальне опитування

На початку проєкту команда розробила опитування, спрямоване на виявлення потреб сучасної освіти для розвитку компетентностей STEM/STEAM/STREAM серед освітян та просування цієї галузі в Україні.

Крім того, опитування мало на меті створити **спільноту STREAM** для залучення українських освітян до впровадження принципів освіти STEM/STEAM/STREAM у їхній професійній діяльності.

Посилання на загальне опитування: https://forms.gle/hgCHfFGeFjWTmMBC6 (рис. D.1):

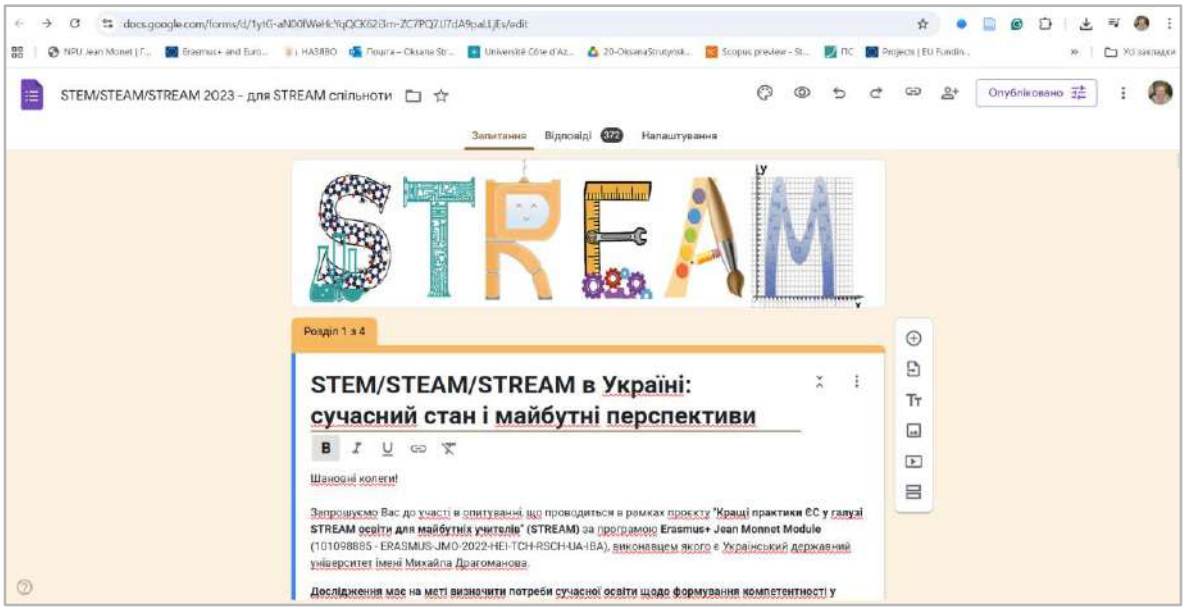


Рис. D.1

Загальне опитування складається з чотирьох розділів і 40 питань. У період з 2022 по 2025 рр. (роки реалізації проєкту STREAM) у ньому взяли участь **372 учасники** (рис. D.2):

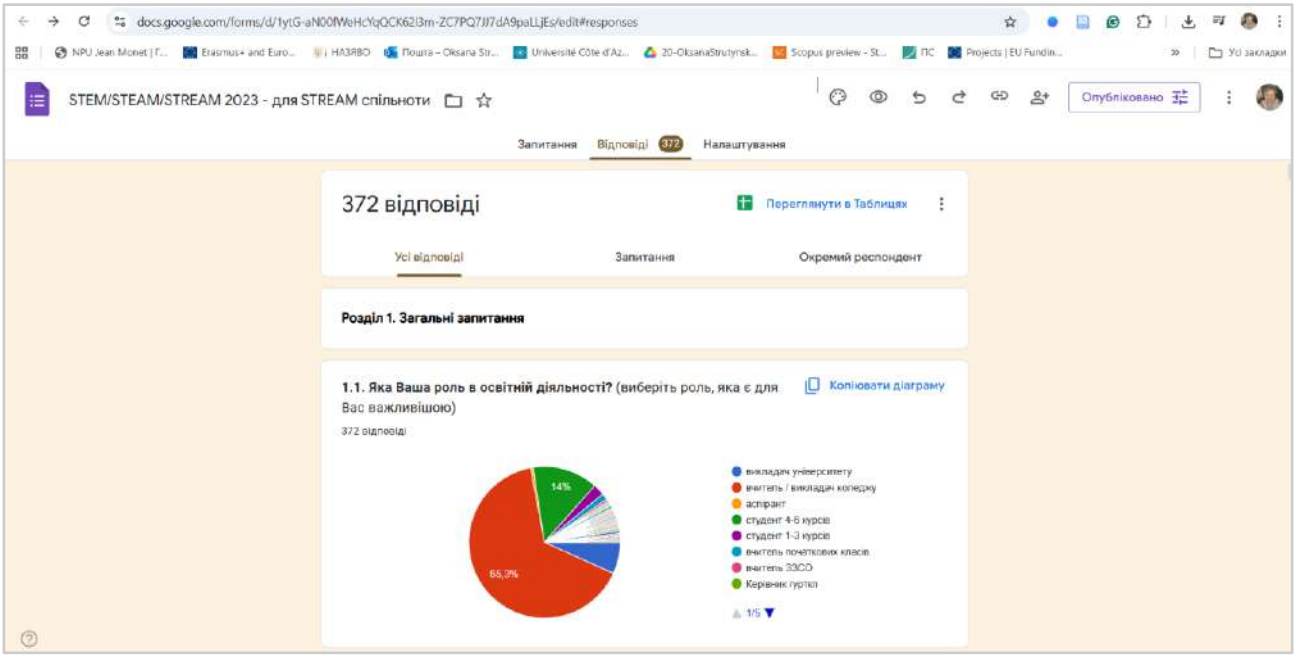


Рис. D.2

Результати опитування представлені нижче.

1. Перший блок питань стосувався **загальних запитань** (аудиторія: кількість, стать, місце навчання/роботи тощо).

1.1. Інформація про **педагогічний досвід** учасників (рис. D.3):

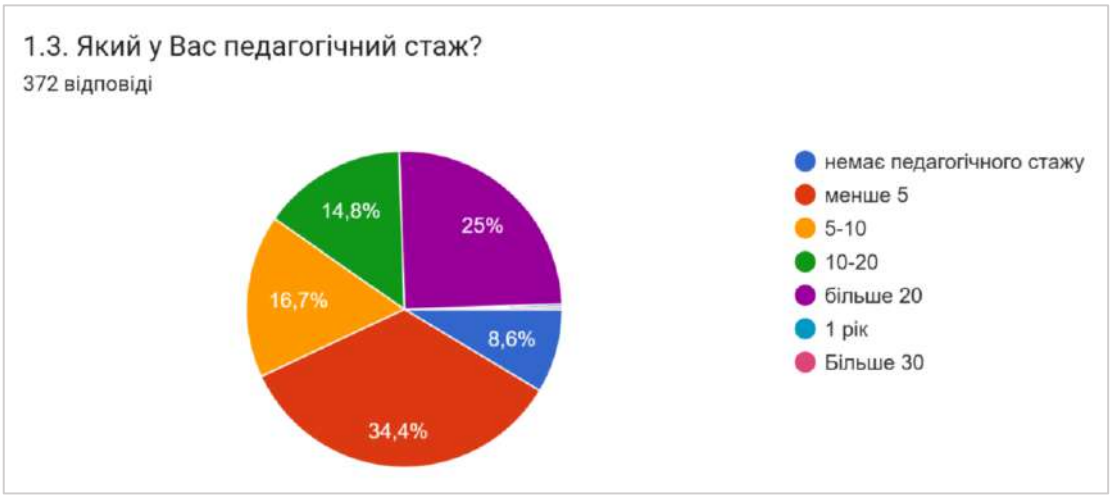


Рис. D.3

- *немає педагогічного досвіду - 8,6%*
- *менше 5 років - 34,4%*

- *5-10 років - 16,7%*
- *10-20 років - 14,8%*
- *більше 20 років - 25%*

1.2. Інформація про **стать** учасників (рис. D.4):

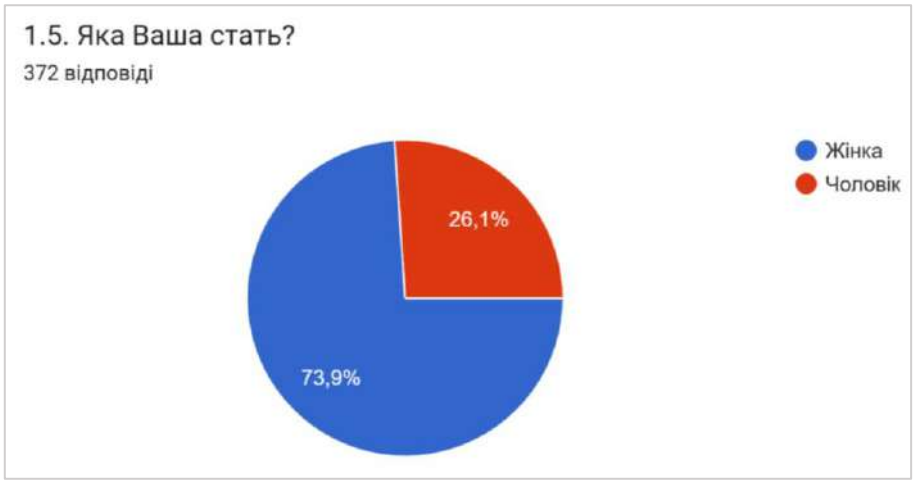


Рис. D.4

- *жіноча - 73.9%*
- *чоловіча - 26.1%*

2. Наступний блок питань стосувався **загальних питань про STEM/STEAM/STREAM освіту**.

2.1. Третій блок питань стосувався використання **принципів STEM/STEAM/STREAM освіти у професійній діяльності**.

2.1.1. Використання принципів STEM/STEAM/STREAM освіти у професійній діяльності (рис. D.5):

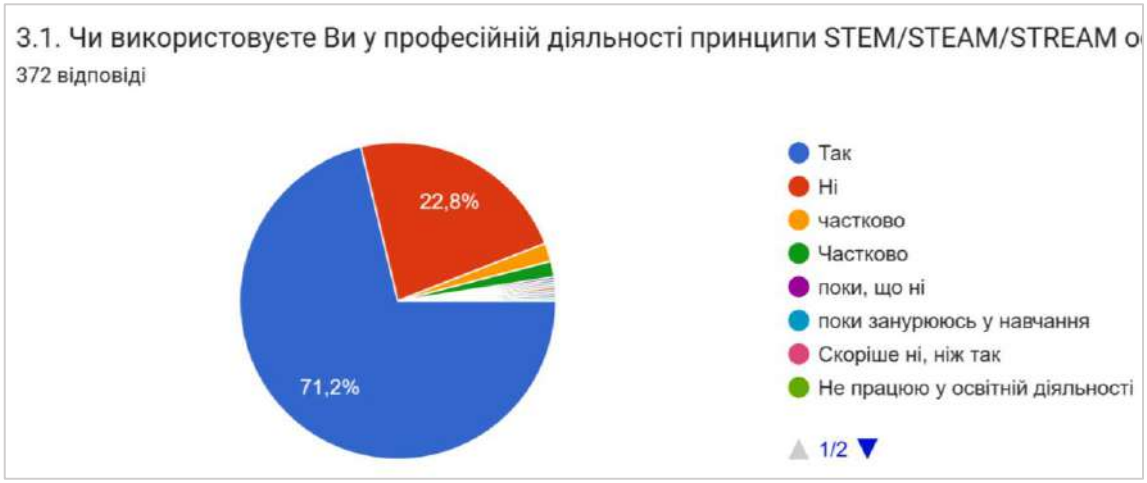


Рис. D.5

- *так - 71.2%*
- *ні - 22.8%*
- *складно відповісти - 6%*

2.1.2. Шляхи **впровадження STEM/STEAM/STREAM технологій** в освітній процес (рис. D.6):

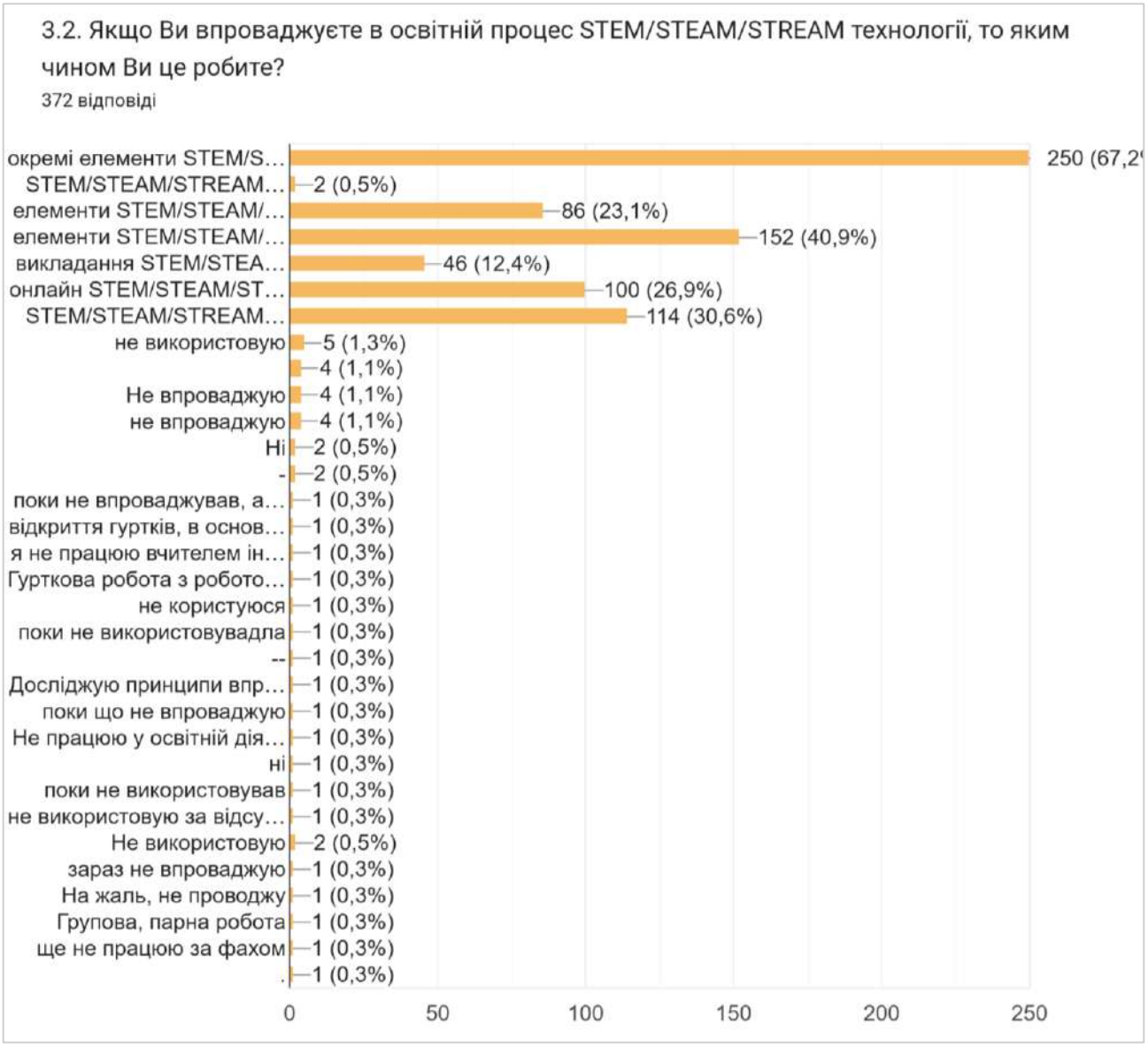


Рис. D.6

- *окремі елементи STEM/STEAM/STREAM у своїх предметах – 67,29%*
- *міжпредметні проєкти STEM/STEAM/STREAM із вчителями інших предметів (або самостійно) – 31,1%*
- *елементи STEM/STEAM/STREAM у тематичних тижнях з природничих та математичних предметів – 23,1%*
- *елементи STEM/STEAM/STREAM у квестах, вікторинах, хакатонах, конкурсах - 40,9%*
- *викладання STEM/STEAM/STREAM як окремого модуля (модулів) у вашому предметі - 12,4%*
- *онлайн-проєкти STEM/STEAM/STREAM - 26,9%*

2.1.3. Думка вчителів про те, чи можуть **інтегровані навчальні заняття STEM/STEAM/STREAM** допомогти учням обрати в майбутньому професію (рис. D.7):

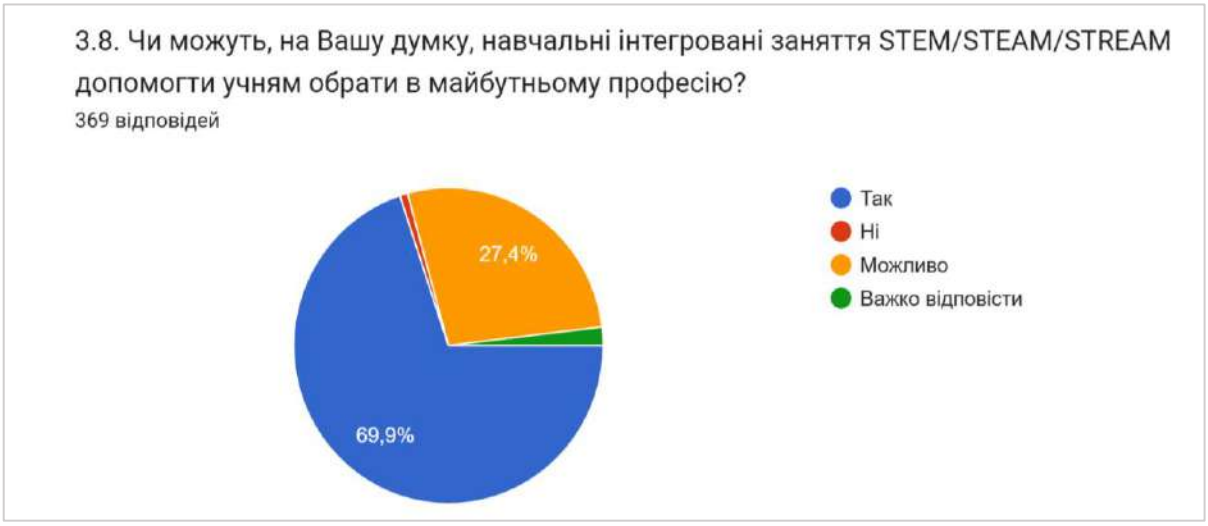


Рис. D.7

- *так - 69.9%*
- *ні - 0.8%*
- *можливо - 27.4%*
- *складно відповісти - 1.9%*

2.2. Останній розділ присвячений питанням розвитку **STEM/STEAM/STREAM компетентності в учнів**.

2.2.1. Думка освітян щодо того, як ефективно формувати **STEM/STEAM/STREAM компетентності в учнів** (рис. D.8):

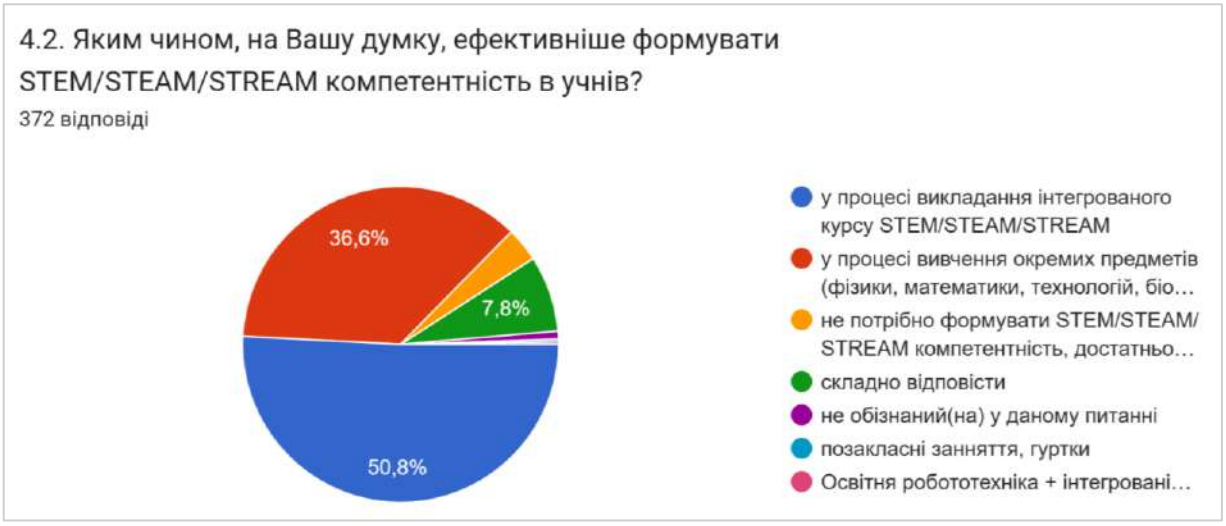
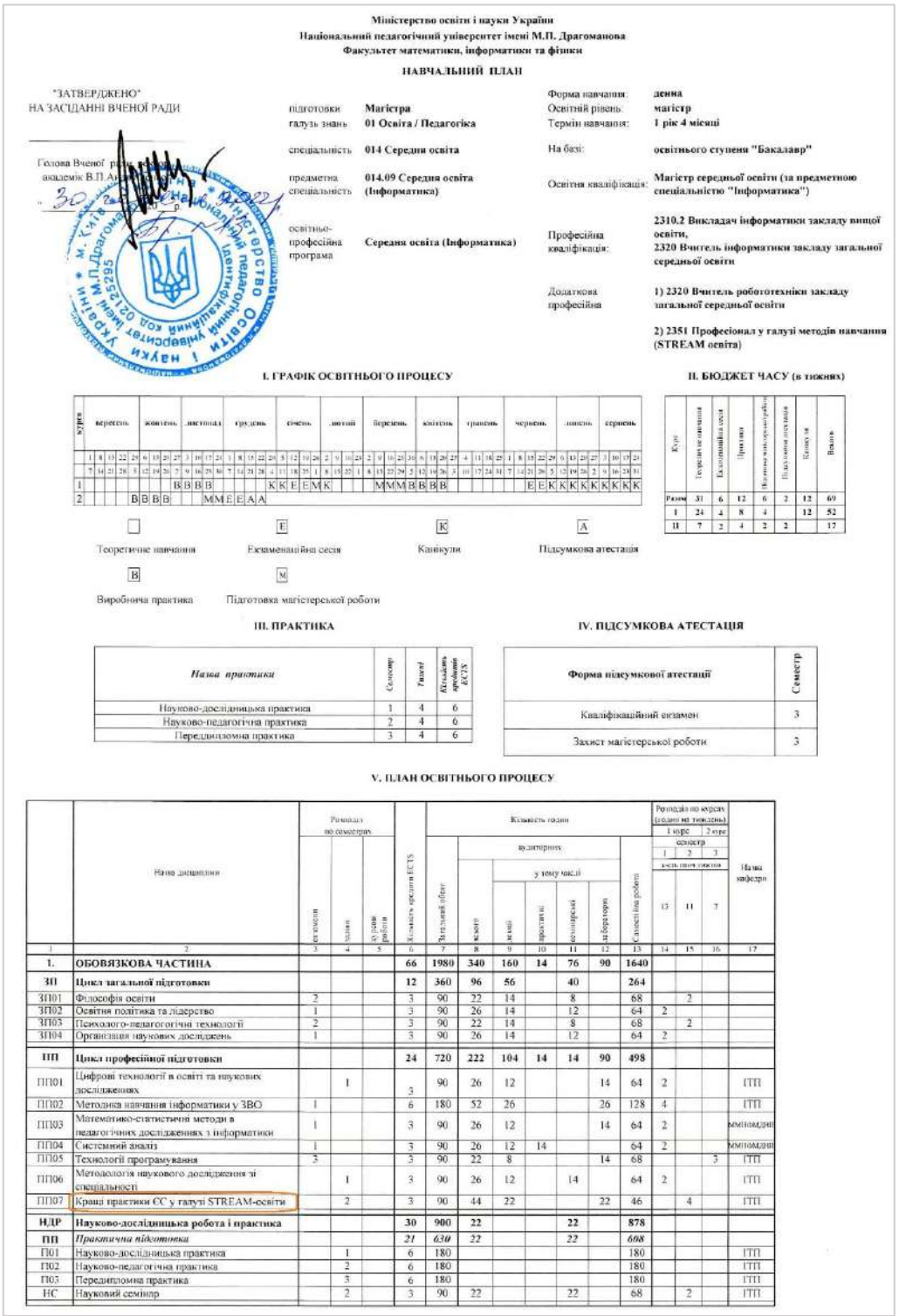


Рис. D.8

- *у процесі викладання інтегрованого курсу STEM/STEAM/STREAM – 50,8%*
- *у процесі вивчення окремих предметів (фізика, математика, технології, біологія тощо) – 36,6%*
- *немає необхідності формувати компетентності STEM/STEAM/STREAM, достатньо розвивати предметні компетентності в галузі STEAM - 3,5%*
- *важко відповісти - 7,8%*
- *не обізнаний з цим питанням - 0,8%*
- *інше - 0,5%*

Додаток Е

Фрагмент навчального плану студентів з інтегрованими курсами академічного модуля STREAM



Міністерство освіти і науки України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Факультет математики, інформатики та фізики

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
НА ЗАСІДАННІ ВЧЕНОЇ РАДИ

Голова Вченої ради
академік В.П.А...
30 ... 2021 р.

підготовки	Магістра	Форма навчання:	денна
галузь знань	01 Освіта / Педагогіка	Освітній рівень:	магістр
		Термін навчання:	1 рік 4 місяці
спеціальність	014 Середня освіта	На базі:	освітнього ступеня "Бакалавр"
предметна спеціальність	014.09 Середня освіта (Інформатика)	Освітня кваліфікація:	Магістр середньої освіти (за предметною спеціальністю "Інформатика")
освітньо-професійна програма	Середня освіта (Інформатика)	Професійна кваліфікація:	2310.2 Викладач інформатики закладу вищої освіти, 2320 Вчитель інформатики закладу загальної середньої освіти
		Додаткова професійна	1) 2320 Вчитель робототехніки закладу загальної середньої освіти 2) 2351 Професіонал у галузі методів навчання (STREAM освіта)

I. ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

курс	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень
1												
1			В В В В			К К Е Е М К		М М М В В В В			Е Е К К К К К К К К	
2		В В В В		М М Е Е А А								

□ Теоретичне навчання
Е Екзаменаційна сесія
К Канікули
А Підсумкова атестація
В Виробнича практика
М Підготовка магістерської роботи

II. БЮДЖЕТ ЧАСУ (в тижнях)

Курс	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практики	Підготовка магістерської роботи	Підсумкова атестація	Канікули	Всього
Разом	31	6	12	6	2	12	69
I	24	4	8	4		12	52
II	7	2	4	2	2		17

III. ПРАКТИКА

Назва практики	Семестр	Тижні	Кількість кредитів ЄКТС
Науково-дослідницька практика	1	4	6
Науково-педагогічна практика	2	4	6
Передипломна практика	3	4	6

IV. ПІДСУМКОВА АТЕСТАЦІЯ

Форма підсумкової атестації	Семестр
Кваліфікаційний екзамен	3
Захист магістерської роботи	3

V. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

	Назва дисципліни	Розподіл по семестрах: екзамени	заліки	курсові роботи	Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин: Загальний обсяг	аудиторних	у тому числі: лекції	практичні	семінарські	індивідуальні	самостійної роботи	Розподіл по курсах (годин на тиждень): 1 курс, 2 курс; семестр 1	2	3	Назва кафедри
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	**ОБОВЯЗКОВА ЧАСТИНА**				**66**	**1980**	**340**	**160**	**14**	**76**	**90**	**1640**				
ЗП	**Цикл загальної підготовки**				**12**	**360**	**96**	**56**		**40**		**264**				
ЗП01	Філософія освіти	2			3	90	22	14		8		68		2		
ЗП02	Освітня політика та лідерство	1			3	90	26	14		12		64	2			
ЗП03	Психолого-педагогічні технології	2			3	90	22	14		8		68		2		
ЗП04	Організація наукових досліджень	1			3	90	26	14		12		64	2			
ПП	**Цикл професійної підготовки**				**24**	**720**	**222**	**104**	**14**	**14**	**90**	**498**				
ПП01	Цифрові технології в освіті та наукових дослідженнях		1		3	90	26	12			14	64	2			ІТП
ПП02	Методика навчання інформатики у ЗВО	1			6	180	52	26			26	128	4			ІТП
ПП03	Математико-статистичні методи в педагогічних дослідженнях з інформатики	1			3	90	26	12			14	64	2			мміномдпі
ПП04	Системний аналіз	1			3	90	26	12	14			64	2			мміномдпі
ПП05	Технології програмування	3			3	90	22	8			14	68			3	ІТП
ПП06	Методологія наукового дослідження зі спеціальності		1		3	90	26	12		14		64	2			ІТП
ПП07	Кращі практики ЄС у галузі STREAM-освіти		2		3	90	44	22			22	46		4		ІТП
НДР	**Науково-дослідницька робота і практика**				**30**	**900**	**22**			**22**		**878**				
ПП	***Практична підготовка***				***21***	***630***	***22***			***22***		***608***				
П01	Науково-дослідницька практика		1		6	180						180				ІТП
П02	Науково-педагогічна практика		2		6	180						180				ІТП
П03	Передипломна практика		3		6	180						180				ІТП
НС	Науковий семінар		2		3	90	22			22		68		2		ІТП

Рис. Е.1. Основний курс "Кращі практики ЄС у галузі STREAM освіти" (ПП07) академічного модуля STREAM, інтегрований у навчальний план підготовки студентів

МР	Підготовка магістерської роботи				9	270						270				ІТТІ
2.	ВИБІРКОВА ЧАСТИНА															
ВВ	Дисципліни за вибором студентів				24	720	138	44			50	582				
ВВ1.	*Вибір за блоками*															
ВВ1.1	Вибірковий блок дисциплін "Освітня робототехніка"				*18*	*540*	*94*	*44*			*50*	*446*				
ВВ1.1.1	Технології програмування робототехнічних систем	3			3	90	22	8			14	68			3	ІТТІ
ВВ1.1.2	Освітня робототехніка та методика її навчання	3			6	180	28	14			14	152			4	ІТТІ
ВВ1.1.3	Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті		3		6	180	28	14			14	152			4	ІТТІ
ВВ1.1.4	Проєктування систем віртуальної та доповненої реальності навчального		3		3	90	16	8			8	74			2	ІТТІ
ВВ1.2	Вибірковий блок дисциплін "STREAM освіта"				*18*	*540*	*94*	*44*			*50*	*446*				
ВВ1.2.1	Цифрові технології у STREAM освіті	3			3	90	22	8			14	68			3	ІТТІ
ВВ1.2.2	Організація проєктної діяльності у STREAM	3			6	180	28	14			14	152			4	ІТТІ
ВВ1.1.3	Робототехніка і комп'ютерний дизайн у STREAM освіті		3		6	180	28	14			14	152			4	ІТТІ
ВВ1.1.4	Проєктування систем віртуальної та доповненої реальності навчального		3		3	90	16	8			8	74			2	ІТТІ
ВВ2.	Вибір дисциплін з переліку															
ВВ2.1.	*ОК загальної підготовки*				6	180	44					136				
ВВ2.1.01	Дисципліна 1		2		3	90	22					68		2		
ВВ2.1.02	Дисципліна 2		2		3	90	22					68		2		
	Всього кредитів ECTS:				*90*								*31*	*29*	*30*	
	Загальна кількість годин за вибірковим блоком "Освітня робототехніка":				*90*	*2700*	*478*	*204*	*14*	*76*	*140*	*2222*	*16*	*14*	*16*	
	Кількість екзаменів:	10											5	2	3	
	Кількість заліків:		11										3	5	3	
	Кількість курсових робіт:															
	Загальна кількість годин за вибірковим блоком "STREAM освіта":				*90*	*2700*	*478*	*204*	*14*	*76*	*140*	*2222*	*16*	*14*	*16*	
	Кількість екзаменів:	10											5	2	3	
	Кількість заліків:		11										3	5	3	
	Кількість курсових робіт:															

Рис. Е.2. Вибіркові курси академічного модуля STREAM (ВВ1.2.1, ВВ1.2.2, ВВ1.1.3), інтегровані в навчальний план підготовки студентів