

Co-funded by
the European Union

acaSTEMy TEACHER ACADEMY

Work Package 4

D4.2- Syllabus and materials for 6 teaching-learning modules

Deliverable leading partners: UTARTU (Task 4.1)

Dissemination level: PU (Public)

Project's number: 101104631

9-30-2025



ELTE
EÖTVÖS LORÁND
UNIVERSITY



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



This project is funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or EACEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.



Executive Summary

This deliverable presents the design of six teaching-learning modules developed in response to the needs analyses conducted in WP2 (T2.1–T2.2) and WP3 (T3.1). The modules are intended for dual use: in pre- and in-service STEM teacher training and directly by teachers in classroom practice. Their thematic focus was defined in close collaboration with teacher associations during a six-hour video conference held in M15. The modules are designed in English and partner languages, ensuring accessibility and transferability. The final syllabi will be openly available on the project website by M24.

Objectives

The main objectives of this deliverable are:

- To design six high-quality teaching-learning modules responding to identified needs in STEM education.
- To address both career-oriented learning in STEM and pedagogical-methodological challenges faced by teachers.
- To provide a blended learning structure (face-to-face and online) that ensures flexibility, innovation, and impact.
- To prepare the modules for piloting in diverse educational contexts across Europe.

Module Overview

The six modules cover two major dimensions:

1. Career-oriented STEM learning using context-based approaches:

- Module 1: Medicine
- Module 2: Sustainability Education
- Module 3: Green Competencies

2. Pedagogical and methodological approaches to cross-cutting challenges:

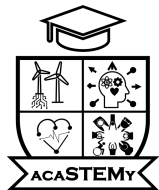
- Module 4: Diversity Pedagogies in STEM
- Module 5: Educational Psychology in STEM fields
- Module 6: Adaptation to and Interaction via Digital Technologies, including Concept Mapping

Each module consists of 32 learning hours, divided into:

- 8h introductory face-to-face learning
- 16h online learning (supported by tools from T3.4 – emanual)
- 8h concluding face-to-face learning

Results

The consortium has established a coherent framework for module development. Six leading partners (UTARTU, UEF, IE-ULisboa, ELTE, PILAR, LMU) are responsible for module design, supported by DEU and UL and in consultation with teacher associations and associated



partners. All modules are being produced in English and local languages to ensure inclusiveness and broad uptake.

The modules represent an innovative response to identified gaps in STEM education, combining subject-specific content with cutting-edge pedagogical strategies.

Dissemination and Exploitation

The syllabi of all six modules will be made openly available on the project website by M28. Dissemination activities will also involve presentations to teacher associations, integration into teacher training curricula, and targeted communication to relevant stakeholders. Exploitation will focus on the adoption of modules in both higher education institutions and schools, enabling long-term impact and sustainability.

Next Steps

The upcoming steps include:

- Finalization of module content according to the agreed framework.
- Translation of modules into local partner languages.
- Publication of the syllabi on the project website (M28).
- Preparation for piloting, including coordination with teacher training programmes and classroom practitioners.

These steps will ensure that the modules are ready for implementation and evaluation in real educational settings, thus strengthening their relevance, usability, and impact.

Date of issuing

The piloting of the modules will take place between M29 and M33. By M34 at the latest. Depending on the outcomes of the piloting phase, partners are optimistic about achieving positive results even before M36. The final date of issuance will be confirmed accordingly.

In the following, the respective syllabi for the six modules as well as their structure are provided first in English, followed by the local languages of the acaSTEMy partners.

- (i) Croatian;
- (ii) Estonian;
- (iii) Finnish;
- (iv) German;
- (v) Hungarian;
- (vi) Latvian;
- (vii) Portuguese;
- (viii) Turkish



Syllabus and Structure of Module 1: Health and Medicine

<https://digicampus.fi/course/view.php?id=6144>

Module Description

Participants gain background knowledge on biomedical, biochemical, and technological topics, and apply this knowledge by designing, demonstrating, and reflecting on exemplar classroom activities. The module combines scientific expertise with innovative didactics, aiming to strengthen STEM education through inquiry-based learning, role-play, and applied classroom practice.

Content of the Module

- Changes in molecular structures causing health disorders.
- Functioning and disorders of the human immune system.
- Transformation and conversion of energy in the human body.
- Inherited and acquired disorders in biochemical processes (e.g., Alzheimer's disease).
- Biotechnology in medicine and vaccine production.
- Application and limitations of gene therapy.
- Use of radiation in medical diagnosis.
- AI-based technologies in healthcare – opportunities and risks.
- Role of quality control in drug design and production.
- Health-conscious behaviour in preventing biochemical disorders (e.g., diabetes).
- Correct approach in gene therapy interventions (effectiveness and side effects).
- Importance of a healthy lifestyle (training, nutrition, protective measures).

Learning Outcomes

By the end of this module, students are expected to be able to:

- Explain fundamental biochemical and physiological processes such as biomolecular structures, energy transformation, and the functioning of the immune system.
- Analyse common health-related challenges including inherited and acquired disorders, ageing processes, and lifestyle-related health risks.
- Evaluate biomedical and technological innovations such as nuclear medicine, biotechnology, gene therapy, quality control in drug development, and AI in healthcare, considering both benefits and risks.
- Promote health-conscious behaviours by integrating concepts of prevention, healthy lifestyle, and critical reflection on harmful habits into teaching practice.
- Design and implement inquiry-based STEM teaching activities that translate complex scientific knowledge into engaging and meaningful classroom experiences.



Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed at pre- and in-service teachers across Europe. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.

Workload and Modes of Study

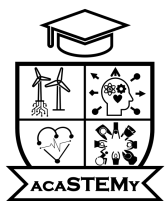
The module consists of 16 hours face-to-face learning and 16 hours individually online.

Learning Material

(Central) Support literature is introduced within (through) the module.

Assessment

- **Formative assessment:** based on participation in discussions, role-play activities, peer feedback.
- **Summative assessment:** based on the development and presentation of teaching materials; evaluation of activities based on clarity, scientific accuracy, and classroom applicability.
- **Documentation:** undertaken by video recordings of activities and feedback sessions for sustainability.



Structure of the module.

Session	Topic	Activities	More information (mode of study, etc.)
In-person phase 1		○ Introduction (goals, timetable, requirements) ○ Exemplar activities to be used in the classroom (argumentation, simple inquiry-based experiments, etc. – participants play the students' role, video-recorded for future).	Establish learning expectations
Online learning		○ Background knowledge, using pre-recorded lectures by experts ○ Development of teaching materials ○ Participants create their own STEM activities	Video lectures accessible anytime
In-person phase 2		○ Presentation and role-play of developed materials: Participants demonstrate their materials, receive feedback and assessment ○ Reflection & assessment: Feedback on quality of materials and performance	



Syllabus and Structure of Module 2: The Role of Energy in Sustainability

<https://digicampus.fi/course/view.php?id=6407>

Module Description

This module focuses on the role of energy in sustainable development, with particular attention to agriculture, the circular economy, and sustainable food systems. It develops teachers' systems thinking, digital competencies, and the ability to apply Education for Sustainable Development (ESD) principles in the classroom. Participants learn how to integrate environmental, economic, social, and cultural perspectives into their teaching, while promoting inclusive and participatory approaches.

After completing the module, teachers are expected to be able to explain the importance of renewable energy and energy efficiency, apply practical and student-centered teaching methods, and use interdisciplinary approaches to address sustainability challenges. They are also guided to foster a school culture that supports sustainability through projects and student initiatives, thereby strengthening transferable skills in designing and teaching sustainable energy solutions.

The module corresponds to acaSTEMy's objectives and philosophy, is based on the principles of effective learning, and uses the vignette method. It also addresses broader national, European, and global challenges in STEM education by fostering critical thinking, creativity, and problem-solving skills. Methodologically, the module emphasizes learner-centred approaches, interdisciplinary integration, and reflective practices, ensuring that participants can link theory to real-world contexts and contribute to sustainable educational innovation.

The Objectives of the Module

- To comprehend the role of energy in sustainable development, particularly in agriculture and the circular economy.
- To develop systems thinking and critical discussion about the connections between energy and resource use.
- To strengthen digital competencies in analysing and teaching sustainable energy solutions.
- To support the implementation of inclusive and participatory education on energy and sustainable food systems.
- To apply the principles of Education for Sustainable Development (ESD), with a focus on the role of energy.
- To promote transferable skills in designing and teaching sustainable energy solutions.



Content of the Module

- Sustainable development
- Food systems and food security
- Circular economy
- Sustainable agriculture

Learning Outcomes

By the end of this module, students are expected to be able to:

- Comprehend the holistic concept of sustainable development and be able to integrate environmental, economic, social, and cultural aspects into teaching.
- Be familiar with the fundamentals of climate change, biodiversity, the circular economy, and can connect these topics to a subject area and students' everyday lives.
- Recognises the role of energy in sustainable development and can explain the importance of renewable energy and energy efficiency.
- Apply practical and student-centred teaching methods that support critical thinking and the conceptualisation of sustainability.
- Utilise interdisciplinary and problem-based approaches to support students address sustainability challenges.
- Recognises the comprehensive nature of sustainable development, including its environmental, economic, social, and cultural dimensions, and can integrate these topics into teaching to support students' systems thinking, critical analysis, and conscious action for a sustainable future.
- Be prepared to promote sustainable development within the school culture, for example, through environmentally conscious school projects and student initiatives.

Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed at pre- and in-service STEM teachers across Europe. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.

Workload and Modes of Study

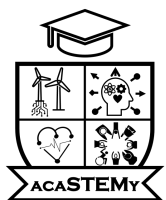
The module consists of 16 hours of face-to-face learning and 16 hours of individual online learning.

Learning Material

Central literature is introduced through the module.

Assessment

The assessment is: 50%, exam/quiz, 20%, essay, and 30%, peer review of a lesson plan.



Structure of the Module.

Session	Topic	Activities	More information (mode of study etc.)
In-person phase 1 (Day 1)	Day 1 topics: • Sustainable development. • The holistic nature of sustainable development. • Types of energy and their role in the world.	Lecture, vignette, discussions, quiz, essay, reading, feedback	
Online learning (Day 2 & 3)	Day 2 topics: • Soil energy. • The Role of Energy in Sustainable / Regenerative Agriculture. • Modern Food Systems.	Vignette, reading, discussions, undertaking an experiment, watching a video, feedback	
	Day 3 topics: • Energy in the Circular Economy. • Efficient Energy Utilisation.	Reading, vignette, brainstorming, discussion, feedback, homework	
In-person phase 2 (Day 4)	Day 4 topic: The Role of Energy in Sustainable Development – Consolidation of Concept Maps in Groups.	Vignette, roleplay, groupwork, interactive learning activity, concept mapping, feedback	



Syllabus and Structure of Module 3: Green Competencies

<https://digicampus.fi/course/view?id=6104>

Module Description

This module explores sustainable agriculture and food security through a real-world context of olive oil ("liquid gold"), although this which can be easily switched to an alternative local context. Participants investigate the tension between rising demand and environmentally responsible production, by integrating systems thinking, evidence-based argumentation, and digital competencies (e.g. online forums, research curation, and media resources). Through staged inquiry (problem identification → exploration & debate → societal applications → curriculum transposition), participants develop interdisciplinary insights across the fields of biology, chemistry, technology, and economics. The module culminates in the design of a classroom learning scenario that embodies sustainability values and leverages digital tools for investigation, collaboration, and communication.

Content of the Module

- Obtaining, evaluating, and communicating information (from multiple sources to explain phenomena or design solutions)
- Engaging in arguments from evidence and decision-making (constructing claims, using data to evaluate cause-effect)
- STEM content
 - Biology: agriculture practices, climate change, biodiversity, ecosystem function, soil and water pollution (eutrophication, bioaccumulation).
 - Chemistry: plastics, biopolymers, chemical reactions (jellification, solubilization).
 - Technology and Economy: digital tools for inquiry; food distribution and social food practices.
- Crosscutting concepts: cause-and-effect mechanisms, prediction, and interdisciplinary knowledge for sustainable solutions.

Learning outcomes

By the end of this module, students are expected to be able to:

- Frame a sustainability problem within food systems (olive oil production) using systems thinking and a cross disciplinary lens.
- Obtain, evaluate, and synthesize information from multiple digital sources to build evidence-based- arguments and concept/causal diagrams.
- Design and justify a classroom learning scenario, which integrates inquiry, debate, and (where appropriate) sustainable materials (e.g., bioplastics), together with clear learning goals.
- Reflect on societal trade-offs (e.g. production vs. sustainability) and articulate proposed actionable strategies that align with 'green competences' (valuing sustainability, fairness, promoting nature; 'futures literacy'; collective action).



Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed at pre- and in-service STEM teachers across Europe. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.

Workload and Modes of Study

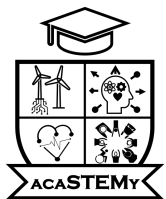
The module consists of 16 hours of face-to-face learning and 16 hours of individual online learning. The module has alternative structures; including both online and in-person options for each phase.

Learning Material

- Resources are provided through an online platform related to: Theoretical notions; Suggestions for research (lists 1–3); Case-study materials (Marvão).
- Videos: traditional vs. intensive agriculture; olive oil global data (International Olive Council).
- Experimental activity: Gelatine-based bioplastic synthesis (indicated are - reagents, materials, procedure, safety notes, properties).

Assessment

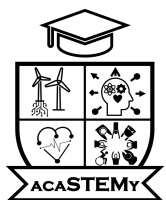
The module is aimed to be assessed through pass or fail. The assessment focuses on role-based debate, case-study analysis and learning scenario analysis.



Structure of the Module.

(AW = autonomous work; F2F = face-to-face)

Session	Topic	Activities	More information (mode of study etc.)
Phase 1: identify the problem (4h F2F / Moodle)	Olive oil production: "Liquid Gold"	- Present global & EU context (olive oil demand vs sustainability) - Identify problem-situation and dimensions (environmental, social, economic) - Draft initial diagrams (cause-effect/concept maps)	F2F: Intro lecture + group work Online: Forum for posting diagrams Resources: Scientific Topics page, External data link, Proposed Diagram template
	Task 1 – Forum discussion	Share diagrams, peer feedback, refine	Mode: Online forum
Phase 2: Exploration & Discussion (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Explore sustainability challenges	- Analyse videos & readings (intensive vs traditional agriculture, climate impacts, social/economic issues) - Collect evidence for debate	Mode: Online Resources: Videos, Suggested Readings (List 2)
	Concept mapping & debate preparations	- Create concept maps - Prepare role-based debate positions (environmentalists, producers, consumers)	Mode: Online or F2F Resources: Theoretical notions
	Task 2.1 – Concept map sharing	Post maps, discuss structure & evidence	Mode: Online forum



	Task 2.2 – Role-based debate	• Debate: production vs sustainability	Mode: Online forum or F2F session
Phase 3: Societal Implications (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Case study: Marvão (local scale)	• Analyse traditional olive oil production case • Discuss sustainability measures	Mode: Online forum or F2F group analysis Resources: Case-study videos/materials
	Large-scale sustainability: Bioplastics	• Watch experimental video • Discuss gelatine-based bioplastic synthesis • Connect to food industry sustainability	Mode: Online or F2F Resources: Video
	Task 3.2 – Quiz	• Quiz on bioplastic synthesis (steps, safety, properties)	Mode: Online quiz
Phase 4: Curriculum Transposition (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Design a Learning Scenario	• Create a 1-page scenario (problem-based, interdisciplinary, inquiry-driven) • Include goals, steps, reflection	Mode: Online submission + F2F discussion Resources: Guidelines page
	Final assessment	• Share and discuss scenarios • Peer feedback and instructor comments	Mode: Online forum + F2F wrap-up



Syllabus and Structure of Module 4: Diversity in STEM Education

<https://digicampus.fi/course/view.php?id=6408>

Module Description

This module introduces pre- and in-service teachers to the concepts, strategies, and tools necessary to comprehend and implement inclusive science education. Drawing on international approaches, such as Universal Design for Learning (UDL) and Inclusive Science Education (Kieferle et al., 2024), the course emphasizes both theoretical understanding and practical application in the classroom.

By exploring the dimensions of diversity and practicing diagnostic and reflective methods, students develop teaching materials that address diverse learner needs. The course combines lectures, interactive activities, role plays, and hands-on material development and culminates in a peer-reviewed gallery walk of inclusive lesson plans.

Content of the Module

- Introduction to key dimensions of diversity and their relevance for science education.
- Theories and models of inclusion versus integration in international contexts.
- Diagnostic methods to assess learners' needs in heterogeneous classrooms.
- Design and development of inclusive teaching strategies and materials (e.g., UDL, Inclusive Science Education).
- Critical reflection and analysis of existing teaching materials about diversity and language sensitivity.
- Collaborative work through peer feedback, a gallery walk, and refinement of lesson plans.

Learning Outcomes:

By the end of this module, students are expected to be able to:

- Identify and describe the key dimensions of diversity in science education.
- Explain the principles of inclusive education and distinguish between inclusion and integration.
- Apply diagnostic tools to assess learners' needs in diverse classrooms.
- Design science lessons that incorporate inclusive practices, strategies, and materials.
- Critically analyse and reflect on classroom materials in relation to diversity and inclusion.
- Collaborate with peers to improve teaching approaches and develop inclusive resources.
- Compare and contrast different frameworks such as UDL and Inclusive Science Education in practical contexts.
- Demonstrate language-sensitive teaching strategies in science education.

Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed at pre- and in-service STEM teachers across Europe. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.



Workload and Modes of Study

The module consists of 16 hours of face-to-face learning and 16 hours of individual online learning.

Learning Material

Central literature introduced through the module.

Assessment

Component	Weight	Details
Participation and Reflection	20%	Participation in role play, discussion, and reflection tasks
Diagnostic Tool Design	20%	Submitted individually or in pairs
Inclusive Lesson Plan	40%	Developed over time, includes explanation of inclusion strategies, media, and diagnostics
Peer Review and Final Submission	20%	Quality of feedback given + revised submission



Structure of the Module:

Session	Topic	Activities	More Information
Part 1 (8 hours)	Introduction to Diversity & Inclusion	Lecture: Dimensions of Diversity Wheel (based on existing slides + texts)	In-person
	Role Play Activity: Experiencing Diversity	Role cards, simulated classroom, Skittles experiment + reflection	In-person + DigiCamp
	Diagnostic Approaches	Work with Prezi: Create diagnostic tools in pairs	In-person + DigiCamp
	Theories of Inclusion & Integration	Lecture: Concepts & Models of Inclusion + Texts	In-person + DigiCamp
	Comparative Approaches	Group work: Language-Sensitive Teaching; UDL vs. Kieferle et al. → Pair exchange	In-person + DigiCamp
Part 2 (16 hours)	Assignment Briefing	Develop inclusive lesson plan (based on textbook page)	Asynchronous
Part 3 (8 hours)	Gallery Walk / Museum Round	Peer review of developed materials	In-person + DigiCamp
	Revision + Submission	Adapt lesson plan based on feedback; submit via DigiCamp	In-person + DigiCamp



Syllabus and Structure of Module 5: Educational Psychology within STEM Fields Education

<https://digicampus.fi/course/view.php?id=6406>

Module Description

Module 5 constitutes an integral part of the acaSTEMy project activities, a European Erasmus+ Teacher Academy initiative, dedicated to enhancing STEM education through structured and accessible modules for European teachers.

This module, grounded on the principle and best knowledge of educational psychology, focuses on the advancement of STEM teachers' transversal competences, emphasizing competences of proactivity, managing professional goals and availability of professional time and collaboration, which are essential for professional development and effective STEM teaching.

The module integrates principles of motivation, self-efficacy, and group dynamics to deepen teachers' understanding of how these competences influence student engagement and learning outcomes. Module activities are intended to enhance teacher's classroom implementation capacity. By fostering an innovative, student-centred classroom environment, this module is intended to equip STEM educators to inspire career-oriented skills in students, while also promoting their own professional growth, resilience and capacity to work in different professional environments.

The module is structured in four units, each designed to enhance targeted competences through a blend of in-person and online activities, with each unit incorporating three distinct activities: (A) an in-person "Setting the Scenario" activity, intended for teachers to broaden ways of informing about a particular topic, this being followed by self-assessment within which teachers use a prepared questionnaire to self-assess their own capability and increase their reflective practice. (B) an online "Explore and Explain" activity involving guided reading and reflection to contextualize competences in STEM teaching, and (C) a group-based in-person "Application" activity for sharing insights and planning practical implementation in their own teaching practice. The module concludes with an in-person group "Ending Session," where participants synthesize key insights, reflect on their professional growth, and develop action plans for applying their advanced competences in the classroom.

Teachers who participate in Module 5 are expected to acquire a robust set of capabilities which enhance their STEM teaching practice and career related challenges and enable them to design innovative, career-oriented curricula, which connect classroom learning to real-world STEM professions, fostering student motivation and critical thinking through psychologically informed strategies. Participants develop a time management perspective on their own teaching to optimize professional responsibilities, reduce burnout and enable pursuit of advanced roles, such as curriculum leadership or mentorship. Additionally, they are enabled to strengthen collaboration skills to build professional networks, engage with various partners, and create inclusive learning environments that support diverse students in exploring STEM career pathways.



Content of the Module

The content of Module 5, is structured to advance STEM educators' transversal competences through a focus on proactivity, time management, and collaboration, integrated with educational psychology principles to enhance teaching effectiveness and professional development.

The module comprises four units, each designed to build specific competences through a blend of in-person and online activities, which are integrated with in-person group discussion, as follows:

- Unit 1: Overview of Module Focus: This unit introduces transversal competences targeted by the module—proactivity, time management, and collaboration—and their significance for effective STEM teaching and professional growth. It explores the theoretical foundations of these competences, emphasizing their psychological underpinnings, (such as motivation and self-efficacy), and their role in fostering innovative and student-centred STEM education. Activities include an in-person scenario-setting with self-assessment, an online guided reflection on the relevance of these competences, and a group-based discussion to contextualize their application.
- Unit 2: STEM Teacher Proactivity: This unit focuses on cultivating initiative, goal setting, and innovation in STEM curriculum and instruction. Educators learn to design engaging, career-oriented activities, such as project-based learning, informed by psychological theories of motivation to enhance student engagement. The unit includes an in-person self-assessment to evaluate proactive tendencies, an online exploration of innovative teaching strategies, and a collaborative in-person activity to plan curriculum enhancements.
- Unit 3: Managing Professional Goals and Available Professional Time: This unit provides strategies for prioritizing tasks, scheduling professional development, and balancing teaching responsibilities to maximize effectiveness and reduce burnout. Drawing on educational psychology principles of self-efficacy and stress management, it equips educators to sustain long-term professional growth. Activities include an in-person scenario-based self-assessment, an online reflection on time management techniques, and a group discussion to share and refine strategies for professional efficiency.
- Unit 4: Working with Others: This unit emphasizes collaboration, teamwork, and communication with colleagues, students, and external stakeholders so as to enhance STEM teaching outcomes. It integrates psychological principles of group dynamics to foster effective collaboration and inclusive learning environments. Activities include an in-person self-assessment of collaboration skills, an online exploration of teamwork strategies in STEM contexts, and a group-based in-person activity to develop actionable plans for stakeholder engagement and interdisciplinary projects.

Each unit incorporates three activities: an in-person “Setting the Scenario” activity with self-assessment to promote reflective practice, an online “Explore and Explain” activity with guided reading and reflection to connect competences to STEM teaching, and a



group-based in-person “Application” activity for sharing insights and planning practical implementation.

The module concludes with an in-person “Ending Session,” where participants synthesize key insights, reflect on their professional growth, and develop actionable plans for applying their competences in the classroom, aligning with acaSTEMy’s mission to advance STEM education through accessible, innovative training as outlined on project objectives.

Learning Outcomes

By the end of this module, students are expected to be able to:

- Demonstrate a comprehensive understanding of transversal competences - proactivity, time management, and collaboration - and their critical role in enhancing STEM teaching effectiveness and professional development, informed by educational psychology principles.
- Apply some insights from educational psychology, including theories of motivation, self-efficacy, and group dynamics, to understand how these factors influence student engagement and learning outcomes, enabling the creation of impactful, student-centred STEM classroom environments.
- Design and implement innovative, career-oriented STEM curricula, such as project-based activities that connect classroom learning to real-world STEM professions, fostering student competences which are focus of the current module.
- Understand and implement effective time management strategies to prioritize professional tasks, schedule ongoing professional development, and balance teaching responsibilities, reduce burnout and support pursuit of advanced roles like curriculum leadership or mentorship.
- Understand the importance and the need to strengthen collaboration and communication competences to build professional networks with colleagues and other stakeholders, engage in interdisciplinary projects, and create inclusive learning environments, grounded in an understanding of group dynamics to encourage diverse students to explore STEM career pathways.
- Leverage acaSTEMy’s open-access digital resources and collaborative platforms to contribute to and benefit from a Europe-wide network of educators, demonstrating an understanding of how sustained professional growth aligns with the evolving demands of STEM education.

Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed primary for in-service STEM teachers across Europe. Participation by pre-service teachers, with previous involvement and experiences in class teaching is feasible. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Workload and Modes of Study

The module, in total, consists of 32 workload hours - 8 hours face-to-face learning and 16 hours of individual online learning, and 8 hours face-to-face group activities, including an ending session.

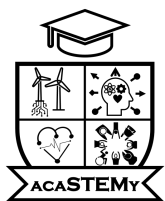
Learning Material

All literature and written material introduced through the module is available and prepared for participants.

Assessment

Self-assessment and other forms of formative assessment (80%)

Summative assessment in forms of preparing inputs for group discussion and participating in group discussion assessed by clarity (10%) and classroom applicability (10%).



Structure of the Module

	Unit 1: Setting a module	Unit 2: Self-initiative or proactivity	Unit 3: Goals in professional context	Unit 4: Working with others
A. Setting a scenario (F2F - 8h)	1.1. Introduction 1.2. Presentation of MODULE 5 structure and activities 1.3. Educational Psychology in STEM fields 1.4. Educational psychology in developing teachers' transversal competencies	2.1. Competence to self-initiate a task for <u>achieving</u> personal <u>goals in professional context</u> 2.2. Approaches in assessment of self-initiative or proactivity skills 2.3. Self-Assignment Activity Evaluate Your Proactivity Skills in STEM Teaching	3.1. <u>Manage available time</u> for achieving personal goals in professional context	4.1. <u>Work with other:</u> acceptance of inter-dependence 4.2. Self-Assignment Activity: Assessing Self-Perceived Competence in Collaborative STEM Teaching and Learning
B. Explore and explain (On-line - 16h)		2.4. Reading and reflection – Reading 1 2.5. Reading and reflection – Reading 2	3.2. Reading and reflection– Reading 3 3.3. Reading and reflection– Reading 4	4.3. Reading and reflection– Reading 5 4.4. Reading and reflection– Reading 6
C. Application (F2F - 6h)		2.6. Discussion and Application	3.4. Discussion and Application	4.5. Discussion and Application
D. Summary (F2F - 2h)	5. Ending Session			



Syllabus and Structure of Module 6: Systems Thinking and Concept Mapping Analysis

<https://digicampus.fi/course/view.php?id=6409>

Module Description

This module combines systems thinking, concept mapping, and digital competencies/technologies to enhance STEM education and transversal competence. It empowers teachers and students to visualize complex scientific topics, apply AI-assisted analysis, and design lessons that foster holistic understanding. The approach integrates structured mapping techniques with emerging technologies to support STEM pedagogy.

Content of the Module

- Introduction to Systems Thinking
- Theoretical Foundations of Concept Mapping
- Creating and Assessing Concept Maps
- Advanced Mapping Techniques
- AI for Concept Map Analysis
- Application in Science Education (e.g. Energy)

Learning Outcomes

By the end of this module, students will be able to:

- Analyse complex scientific and digital technology systems using concept maps
- Apply AI tools to refine and assess concept maps
- Design science lessons integrating systems thinking, concept mapping and digital tools
- Collaborate in peer review and iterative improvement

Target Group and Languages of Modules

Modules are aimed to pre- and in-service STEM teachers across Europe. Modules are designed in English, Croatian, Estonian, Finnish, German, Hungarian, Latvian, Portuguese, and Turkish.

Workload and Modes of Study

The module consists of 16 hours of face-to-face learning and 16 hours of individual online learning.

Learning Material

- Open-access articles on systems thinking and concept mapping
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.

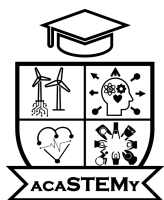


Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

- Video lectures and presentations
- CmapCloud tutorials and FAQs

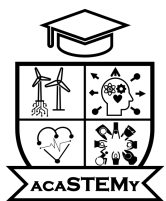
Assessment

The module is aimed to be assessed pass or fail. The assessment focuses on Concept Map iterations (3 stages + reflection), AI-assisted Lesson Plans and participation and peer-assessment.



Structure of the module.

Session	Topic	Activities	More information (mode of study etc.)
In-person phase 1 (8 hours)	1.1 Introduction to systems thinking; teacher agency; real-world examples	Lecture	Mode: On-site; resource: slides
	1.2 Introduction to concept mapping; sample maps; discussion	(Video) lecture	Mode: On-site; resource: slides and video
	1.3 Introduction to concept mapping (presentation)	Theory and guidelines; creating simple maps; Q&A	Mode: On-site; resource: slides
	1.4 Practical session 1: Creating initial concept maps	Hands-on: Topic selection (digital technologies in STEM education); map creation; group comparison	Mode: On-site; in groups or pairs
	1.5 Cmap assessment	Peer assessment; instructor feedback; refinement discussion	Mode: On-site; peer-assessment and iteration
Online learning 1 (8 hours)	2.1 Introduction to Cmap Cloud	Account setup; workspace overview; sharing options	Mode: Online; Resource: video
	Cmap Cloud & Cmap Tools in the Cloud Help (Videos)	Watch tutorials on building and formatting maps	Mode: Online; Resource: video
	Cmap Cloud FAQs	Review common tasks and troubleshooting tips	Mode: Online; Resource: document
	2.2 Task: Iterative concept mapping with AI	Guided steps: draft → peer feedback → AI analysis → refinement → submit	Mode: Online; Resource: Assignment



In-person phase 2 (8 hours)	Brief instruction: how to use ChatGPT Study Mode?	Demo and Q&A on using AI tools for systems thinking	Mode: On-site; Resource: FAQ document
	3.1 Learning about systems thinking by using AI solutions	Hands-on prompts and workflows with AI tools	Mode: On-site, Assignment
	3.2 Practical Session 2: Developing Advanced Concept Maps	Create advanced maps; multiple sub-themes; AI analysis for complexity	Mode: On-site; in groups or pairs
	3.3 Group Activity – Presenting & AI-Enhanced Analysis	Group presentations; AI insights; class discussion; distribute resource file	Mode: On-site; in groups or pairs
Online learning 2 (8 hours)	4.1 Articles (Folder)	Read/summarize open-access articles using AI tools	Mode: Online; Resource: articles
	4.2 Task: Lesson plan	Design lesson plan integrating AI-supported concept maps	Mode: Online
	4.3 Final submission & review	Submit: 3-stage concept maps + reflection + lesson plan for peer/instructor feedback	Mode: Online; Resource: forum discussions



Syllabus

Modul 1:

„Zdravlje i medicina“

Opis modula

Kroz aktivnosti Modula sudionici će steći osnovna znanja o biomedicinskim, biokemijskim i tehnološkim temama kao i primjeni tih znanja u učionici. Modul kombinira spoznaje znanstvene istraživanja s inovativnom didaktikom, s ciljem jačanja STEM obrazovanja kroz učenje temeljeno na istraživanju, igranje uloga i primijenjenu praksu u učionici.

Sadržaj modula

- Promjene u molekularnim strukturama koje uzrokuju zdravstvene poremećaje.
- Funkcioniranje i poremećaji ljudskog imunološkog sustava.
- Transformacija i pretvorba energije u ljudskom tijelu.
- Nasljedni i stečeni poremećaji u biokemijskim procesima (npr. Alzheimerova bolest).
- Biotehnologija u medicini i proizvodnji cjepiva.
- Primjena i ograničenja u primjeni genske terapije.
- Upotreba zračenja u medicinskoj dijagnostici.
- Tehnologije temeljene na umjetnoj inteligenciji u zdravstvu – mogućnosti i rizici.
- Uloga kontrole kvalitete u dizajnu i proizvodnji lijekova.
- Zdravstveno osviješteno ponašanje u prevenciji biokemijskih poremećaja (npr. dijabetes).
- Ispravan pristup intervencijama genske terapije (učinkovitost i nuspojave).
- Značaj zdravog načina života (trening, prehrana, zaštitne mjere).

Ishodi učenja

Uspješnim ispunjavanjem obveza, sudionici će moći:

- Objasniti osnovne biokemijske i fiziološke procese, poput biomolekularnih struktura, transformacije energije i funkcioniranja imunološkog sustava.
- Analizirati uobičajene zdravstvene izazove, uključujući nasljedne i stečene poremećaje, procese starenja i rizike povezane s načinom života.
- Procijeniti biomedicinske i tehnološke inovacije, kao što su nuklearna medicina, biotehnologija, genska terapija, kontrola kvalitete u razvoju lijekova i AI u zdravstvu, uzimajući u obzir prednosti i rizike.
- Promicati zdravstveno osviješteno ponašanje integriranjem koncepta prevencije, zdravog načina života i kritičkog promišljanja o štetnim navikama u nastavnu praksu.
- Dizajnirati i implementirati STEM aktivnosti učenja temeljene na istraživanju koje kompleksna znanstvena znanja pretvaraju u zanimljivo i značajno iskustvo u učionici.



Ciljna skupina i jezici modula

Moduli su namijenjeni europskim STEM nastavnicima, koji već rade ili se pripremaju za rad. Moduli su dostupni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.

Opseg i način studiranja

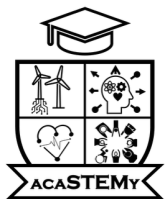
Modul se sastoji od 16 sati nastave u učionici i 16 sati individualnog online učenja.

Nastavni materijali

Modul sadrži i u njemu se predstavlja ključna literatura.

Vrednovanje

- Formativno vrednovanje: sudjelovanje u raspravama, aktivnosti igranja uloga, povratne informacije od kolega.
- Sumativno vrednovanje: razvoj i prezentacija nastavnih materijala; procjena aktivnosti prema jasnoći, znanstvenoj točnosti i primjenjivosti u učionici.
- Dokumentacija: video snimke aktivnosti i sesija povratnih informacija za održivost.



Struktura modula

Sesija	Tema	Aktivnosti	Više informacija (način studija itd.)
Faza u učionici 1		○ Uvod (ciljevi, raspored, zahtjevi) – ○ Primjer aktivnosti za upotrebu u učionici (argumentacija, jednostavni eksperimenti temeljeni na istraživanju itd.) ○ sudionici preuzimaju ulogu učenika; snima se video za buduću upotrebu) – ○ Postavljanje očekivanja učenja	Nastava u učionici
Online učenje		○ Pozadinsko znanje, prethodno snimljena predavanja stručnjaka ○ Razvoj nastavnih materijala ○ Sudionici stvaraju vlastite STEM aktivnosti	Video predavanja dostupna u bilo koje vrijeme
Faza u učionici 2		○ Prezentacija i igranje uloga razvijenih materijala: sudionici demonstriraju svoje materijale, primaju povratne informacije i evaluaciju ○ Refleksija i evaluacija: povratne informacije o kvaliteti materijala i izvedbi	Nastava u učionici



Syllabus

Modul 2

„Uloga energije u održivosti“

Opis modula

Modul se bavi ulogom energije u održivom razvoju, s posebnim naglaskom na poljoprivredu, kružno gospodarstvo i održive prehrambene sustave. Kroz te teme razvija sustavno razmišljanje nastavnika, digitalne kompetencije i sposobnost primjene načela Obrazovanja za održivi razvoj (ESD) u učionici. Sudionici će naučiti kako integrirati okolišne, gospodarske, društvene i kulturne perspektive u svoje poučavanje, promičući pritom inkluzivne i participativne pristupe.

Uspješnim završetkom modula, nastavnici će moći objasniti važnost obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti, primijeniti praktične i na učenika usmjerene metode poučavanja te koristiti interdisciplinarnu pristupe za rješavanje izazova održivosti. Također će biti osposobljeni za poticanje školske kulture koja podupire održivost kroz projekte i učeničke inicijative, čime će se ojačati transversalne vještine u osmišljavanju i poučavanju održivih energetske rješenja.

Modul odgovara ciljevima i filozofiji Erasmus+ projekta acaSTEMy, temelji se na načelima učinkovitog učenja i koristi metodički pristup 'vinjeta'. Također se bavi širim nacionalnim, europskim i globalnim izazovima u STEM obrazovanju promicanjem kritičkog mišljenja, kreativnosti i vještina rješavanja problema. Metodički, modul naglašava pristupe usmjerene na učenika, interdisciplinarnu integraciju i refleksivnu praksu, osiguravajući da sudionici mogu povezati teoriju sa stvarnim kontekstima i pridonijeti održivoj obrazovnoj inovaciji.

Ciljevi modula

- Razumjeti ulogu energije u održivom razvoju, osobito u poljoprivredi i kružnom gospodarstvu.
- Razvijati sustavno razmišljanje i kritičku raspravu o povezanosti između energije i korištenja resursa.
- Ojačati digitalne kompetencije u analizi i poučavanju održivih energetske rješenja.
- Podržati provedbu inkluzivnog i participativnog obrazovanja o energiji i održivim prehrambenim sustavima.
- Primijeniti načela Obrazovanja za održivi razvoj (ESD), s naglaskom na ulogu energije.
- Promicati transversalne vještine u osmišljavanju i poučavanju održivih energetske rješenja.
-

Sadržaj modula

- Održivi razvoj
- Prehrambeni sustavi i sigurnost hrane
- Kružna ekonomija
- Održiva poljoprivreda



Ishodi učenja

Uspješnim ispunjavanjem obveza, sudionici će moći:

- Razumjeti holistički koncept održivog razvoja i integrirati okolišne, gospodarske, društvene i kulturne aspekte u poučavanje.
- Poznavati osnove klimatskih promjena, bioraznolikosti i kružnog gospodarstva te povezivati ove teme sa svojim predmetnim područjem i svakodnevnim životom učenika.
- Razumjeti ulogu energije u održivom razvoju i objasniti važnost obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti.
- Primijeniti praktične i na učenika usmjerene metode poučavanja koje podupiru razumijevanje održivosti i kritičkog mišljenja.
- Koristiti interdisciplinarne i problemski orijentirane pristupe kako bi pomogli učenicima u razumijevanju i rješavanju izazova održivosti.
- Razumjeti sveobuhvatnu prirodu održivog razvoja, uključujući njegove okolišne, gospodarske, društvene i kulturne dimenzije, te ih integrirati u poučavanje kako bi podržali sustavno razmišljanje učenika, kritičku analizu i svjesno djelovanje za održivu budućnost.
- Biti spremni promicati održivi razvoj u školskoj kulturi, primjerice kroz projekte usmjerene na okoliš i učeničke inicijative.

Ciljna skupina i jezici modula

Moduli su namijenjeni europskim STEM nastavnicima, koji već rade ili se pripremaju za rad u školi. Moduli su dostupni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.

Opterećenje i način studija

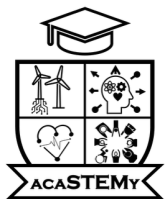
Modul se sastoji od 16 sati učenja uživo i 16 sati individualnog online učenja.

Nastavni materijali

Modul sadrži i u njemu je sadržana ključna literatura.

Vrednovanje

- 50% ispit/kviz
- 20% esej
- 30% zajedničko vrednovanje uratka



Struktura modula

Sesija	Tema	Aktivnosti	Više informacija (način studiranja itd.)
Faza u učionici 1 (Dan 1)	Teme 1. : - Održivi razvoj - Holistička priroda održivog razvoja - Vrste energije i njihova uloga u svijetu	Predavanje, vinjeta, rasprave, kviz, esej, čitanje, povratne informacije	
Online učenje (Dan 2 i 3)	Teme 2. : - Energija tla - Uloga energije u održivoj / regenerativnoj poljoprivredi - Suvremeni prehrambeni sustavi	Vinjeta, čitanje, rasprave, provođenje eksperimenta, gledanje videa, povratne informacije	
	Teme 3.: - Energija u kružnom gospodarstvu - Učinkovito korištenje energije	Čitanje, vinjeta, brainstorming, rasprava, povratne informacije, domaća zadaća	
Faza u učionici 2 (Dan 4)	Tema 4. : Uloga energije u održivom razvoju – konsolidacija konceptualnih mapa u grupama	Vinjeta, igranje uloga, grupni rad, interaktivne aktivnosti učenja, izrada konceptualnih mapa, povratne informacije	



Syllabus

Modul 3

Zelene kompetencije

Opis modula

Ovaj modul u središtu ima održivu poljoprivredu i sigurnost hrane kroz razmatranje teme maslinovog ulja ("tekuće zlato"), koje se po potrebi može prilagoditi temama relevantnim u lokalnom kontekstu. Sudionici razmatraju odnose između rastuće potražnje i ekološki odgovorne proizvodnje integrirajući sistemsko razmišljanje, argumentaciju temeljenu na dokazima i digitalne kompetencije (npr. internetski forumi, istraživanja i medijski resursi). Kroz postupno istraživanje (identifikacija problema → istraživanje i rasprava → društvena primjena → implementacija i transpozicija kurikuluma), nastavnici razvijaju interdisciplinarno razumijevanje biologije, kemije, tehnologije, ekonomije i zdravlja. Modul završava dizajnom scenarija učenja u učionici koji utjelovljuje vrijednosti održivosti i koristi digitalne alate za istraživanje, suradnju i komunikaciju.

Sadržaj modula

- Dobivanje, procjena i prenošenje informacija (iz više izvora radi objašnjenja pojava ili dizajnerskih rješenja)
- Uključivanje u argumente iz dokaza i donošenja odluka (konstruiranje tvrdnji, korištenje podataka za procjenu uzroka i posljedice)
- STEM sadržaj
 - Biologija: poljoprivredne prakse, klimatske promjene, biološka raznolikost, funkcija ekosustava, onečišćenje tla i vode (eutrofikacija, bioakumulacija)
 - Kemija: plastika, biopolimeri, kemijske reakcije (gelifikacija, solubilizacija)
 - Tehnologija i gospodarstvo: digitalni alati za istraživanje; Distribucija hrane i društvene prehrambene prakse
- Međusektorski koncepti: uzročno-posljedični mehanizmi, predviđanje i interdisciplinarno znanje za održiva rješenja

Ishodi učenja

Uspješnim ispunjavanjem obveza, sudionici će moći:

- Sagledati problem održivosti u prehrambenim sustavima (proizvodnja maslinovog ulja) koristeći sistemsko razmišljanje i interdisciplinarni fokus.
- Pribavite, procijenite i sintetizirajte informacije iz više digitalnih izvora kako bi izgradili argumente temeljene na dokazima i konceptualne/uzročne dijagrame.
- Osmislite i opravdajte scenarij učenja u učionici koji integrira istraživanje, raspravu i (gdje je prikladno) održive materijale (npr. bioplastiku) s jasnim ciljevima učenja.
- Razmotriti neke društvene kompromise (proizvodnja naspram održivosti) i artikulirati provedive strategije koje su u skladu sa zelenim kompetencijama (vrednovanje održivosti, pravednosti, promicanje prirode; pismenost budućnosti; kolektivno djelovanje).



Ciljna skupina i jezici modula

Moduli su namijenjeni europskim STEM nastavnicima, koji već rade ili se pripremaju za rad u školi. Moduli su dostupni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.

Radno opterećenje i načini studiranja

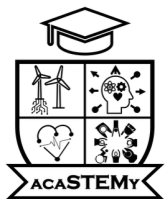
Modul se sastoji od 16 sati učenja licem u lice i 16 sati individualnog online učenja. Ovaj modul ima alternativne strukture; uključujući online i osobne opcije za svaku fazu.

Materijal za učenje

- Resursi dostupni putem internetske platforme: Teorijski pojmovi; Prijedlozi za istraživanje (popisi 1–3); Materijali za studije slučaja
- Videozapisi: tradicionalna naspram intenzivne poljoprivrede; globalni podaci o maslinovom ulju (Međunarodno vijeće za masline).
- Eksperimentalna aktivnost: Sinteza bioplastike na bazi želatine (reagensi, materijali, postupak, sigurnosne napomene, svojstva).

Ocjenjivanje

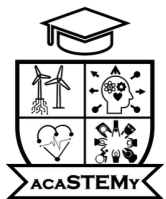
Modul sadrži ocjenu uspjeha ili ne uspjeha u dosezanju ishoda učenja. Procjena će se usredotočiti na dijagrame i konceptualne mape iteracije scenarija, raspravu temeljenu na ulogama, analizu studije slučaja i analizu scenarija učenja.



Struktura modula.

(AW = autonomni rad; F2F = licem u lice)

Sesija	Tema	Aktivnosti	Više informacija (način studija itd.)
Faza 1: identificirajte problem (4h F2F / Moodle)	Proizvodnja maslinovog ulja: "Tekuće zlato"	- Predstaviti globalni i EU kontekst (potražnja za maslinovim uljem naspram održivosti)- Identificirati problem-situaciju i dimenzije (okolišne, socijalne, ekonomske) - Nacrt početnih dijagrama (uzročno-posljedične/konceptualne mape)	F2F: Uvodno predavanje + grupni rad Online: Forum za objavljivanje dijagrama Resursi: Stranica znanstvenih tema, veza s vanjskim podacima, Predložak predloženog dijagrama
	Zadatak 1 – Rasprava na forumu	Dijelite dijagrame, povratne informacije kolega, precizirajte	Način rada: Online forum
Faza 2: Istraživanje i rasprava (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Istražite izazove održivosti	- Analizirajte videozapise i čitanja (intenzivna naspram tradicionalne poljoprivrede, utjecaji na klimu, društvena/ekonomska pitanja) - Prikupite dokaze za raspravu	Način rada: Online Resursi: Videozapisi, Predložena literatura (Popis 2)
	Mapiranje koncepta i pripreme za raspravu	- Izraditi konceptualne mape - Pripremiti pozicije za raspravu temeljene na ulogama (ekolozi, proizvođači, potrošači)	Način rada: Online ili F2F Reizvori: Teorijski pojmovi
	Zadatak 2.1 – Dijeljenje konceptualne mape	Objavite karte, raspravljajte o strukturi i dokazima	Način rada: Online forum



	Zadatak 2.2 – Rasprava temeljena na ulogama	Rasprava: proizvodnja nasuprot održivosti	Način rada: Online forum ili F2F sesija
Faza 3: Društvene implikacije (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Studija slučaja: Marvão (lokalna razina)	- Analizirajte slučaj tradicionalne proizvodnje maslinovog ulja - Razgovarajte o mjerama održivosti	Način rada: Online forum ili F2F grupna analiza Resursi: Videozapisi/materijali za studije slučaja
	Održivost velikih razmjera: bioplastika	- Pogledajte eksperimentalni video- Razgovarajte o sintezi bioplastike na bazi želatine- Povežite se s održivošću prehrambene industrije	Način rada: Online ili F2F Reizvori: Video
	Zadatak 3.2 – Kviz	Kviz o sintezi bioplastike (koraci, sigurnost, svojstva)	Način rada: Online kviz
Faza 4: Transpozicija kurikuluma (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Dizajnirajte scenarij učenja	- Napravite scenarij od 1 stranice (temeljen na problemu, interdisciplinaran, vođen istraživanjem) - Uključite ciljeve, korake, razmišljanje	Način: Online prijava + F2F rasprava Resursi: Stranica sa smjernicama
	Završna ocjena	- Dijelite i raspravljajte o scenarijima - Povratne informacije kolega i komentari instruktora	Način rada: Online forum + F2F završetak



Syllabus

Modul 4:

„Modul o raznolikosti u STEM području“

Opis modula

Ovaj modul uvodi studente buduće nastavnike u koncepte, strategije i alate potrebne za razumijevanje i implementaciju inkluzivne nastave prirodoslovlja. Oslanjajući se na međunarodne pristupe poput *Universal Design for Learning (UDL)* i *Inclusive Science Education* (Kieferle i sur., 2024), kolegij naglašava kako teorijsko razumijevanje tako i praktičnu primjenu u učionici.

Kroz istraživanje dimenzija raznolikosti te vježbanje dijagnostičkih i refleksivnih metoda, studenti će razvijati nastavne materijale koji odgovaraju različitim potrebama učenika. Kolegij kombinira predavanja, interaktivne aktivnosti, igranje uloga i praktičan rad na materijalima, a završava *gallery walk* prezentacijom inkluzivnih nastavnih planova uz recenziju kolega.

Sadržaj modula

- Uvod u ključne dimenzije raznolikosti i njihovu važnost za nastavu prirodoslovlja
- Teorije i modeli inkluzije nasuprot integraciji u međunarodnim kontekstima
- Dijagnostičke metode za procjenu potreba učenika u heterogenim razredima
- Dizajn i razvoj inkluzivnih nastavnih strategija i materijala (npr. UDL, Inclusive Science Education)
- Kritička refleksija i analiza postojećih nastavnih materijala s obzirom na raznolikost i jezičnu osjetljivost
- Suradnički rad putem povratnih informacija, *gallery walk*-a i dorade nastavnih planova

Ishodi učenja:

Uspješnim ispunjavanjem obveza, sudionici će moći:

- prepoznati i opisati ključne dimenzije raznolikosti u nastavi prirodoslovlja,
- objasniti načela inkluzivne edukacije i razlikovati inkluziju od integracije,
- primijeniti dijagnostičke alate za procjenu potreba učenika u raznolikim razredima,
- osmisлити sate prirodoslovlja koji uključuju inkluzivne prakse, strategije i materijale,
- kritički analizirati i reflektirati nastavne materijale u odnosu na raznolikost i inkluziju,
- surađivati s kolegama radi unapređenja nastavnih pristupa i razvoja inkluzivnih resursa,
- usporediti i kontrastirati različite okvire poput UDL-a i *Inclusive Science Education* u praktičnim kontekstima,
- demonstrirati jezično osjetljive nastavne strategije u prirodoslovnoj edukaciji.

Ciljna skupina i jezici modula

Moduli su namijenjeni budućim i aktivnim nastavnicima STEM područja diljem Europe. Moduli su razvijeni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.



Opterećenje i oblici nastave

Modul se sastoji od 16 sati kontaktne nastave i 16 sati individualnog online učenja..

Nastavni materijal

Osnovna literatura predstavljena kroz modul.

Vrednovanje

Komponenta	Udio	Detalji
Sudjelovanje i refleksija	20%	Sudjelovanje u igranju uloga, diskusiji i refleksivnim zadacima
Izrada dijagnostičkog alata	20%	Predaja individualno ili u paru
Inkluzivni nastavni plan	40%	Razvija se tijekom vremena; uključuje objašnjenje strategija, medija i dijagnostike
Recenzija i konačna predaja	20%	Kvaliteta danog feedbacka + revidirana predaja



Struktura modula:

Sesija	Tema	Aktivnosti	Više informacija
Dio 1 (8 sati uživo)	Uvod u raznolikost i inkluziju	Predavanje: kotač dimenzija raznolikosti (na temelju slajdova i tekstova)	Učionička nastava
	Aktivnost igranja uloga: iskustvo raznolikosti	Uloge, simulacija učionice, „Skittles“ eksperiment + refleksija	Učionička nastava+ xxx
	Dijagnostički pristupi	Rad u Prezi: izrada dijagnostičkih alata u parovima	Učionička nastava+ xxx
	Teorije inkluzije i integracije	Predavanje: koncepti i modeli inkluzije + tekstovi	Učionička nastava+ xxx
	Komparativni pristupi	Grupni rad: jezično osjetljiva nastava; UDL vs. Kieferle i sur. → razmjena u parovima	Učionička nastava+ xxx
Dio 2 (16 sati asinhrono)	Upute za zadatak	Razvoj inkluzivnog nastavnog plana (na temelju stranice iz udžbenika)	Asinhrono učenje
Dio 3 (8 sati uživo)	Gallery Walk / Museum Round	Recenzija izrađenih materijala od strane kolega	Učionička nastava+ xxx
	Revizija i predaja	Dorada nastavnog plana na temelju povratnih informacija; predaja putem XXXX	Učionička nastava+ xxx



Syllabus

Modul 6:

„Obrazovna psihologija u STEM području“

Opis modula

Modul 5 čini sastavni dio aktivnosti projekta acaSTEMy, europske inicijative Erasmus+ Teacher Academy, posvećene unapređenju STEM obrazovanja kroz strukturirane i svim europskim učiteljima dostupne visokokvalitetne otvorene obrazovne aktivnosti.

Modul se temelji na načelima i najnovijim saznanjima obrazovne psihologije te je usmjeren na razvoj transversalnih kompetencija STEM učitelja, s naglaskom na proaktivnost, upravljanje profesionalnim ciljevima i dostupnim profesionalnim vremenom te profesionalnu suradnju, što je ključno za profesionalni razvoj i učinkovit STEM nastavni proces.

Modul integrira spoznaje istraživanja motivacije, samoučinkovitosti i grupne dinamike kako bi produbio razumijevanje učitelja o tome kako ove kompetencije utječu na angažman učenika i ishode učenja. Aktivnosti modula osmišljene su na jačanje kompetencija učitelja za primjenu naučenog u učionici. Poticanjem inovativnog, na učenika usmjerenog okruženja, modul ima za cilj osnažiti STEM nastavnike u razvijanju učeničkih vještina usmjerene na karijeru, istovremeno potičući vlastiti profesionalni rast, otpornost i sposobnost rada u različitim profesionalnim okruženjima.

Modul je strukturiran u četiri cjeline, od kojih je svaka osmišljena za razvoj ciljanih kompetencija kroz kombinaciju aktivnosti organiziranih uživo i online. Svaka od 4 cjeline uključuje tri različite aktivnosti:

- (A) aktivnost „Postavljanje scenarija“ uživo**, namijenjena širem informiranju učitelja o određenoj temi, nakon čega slijedi samoprocjena pomoću pripremljenog upitnika za samoprocjenu vlastitih sposobnosti i jačanje refleksivne prakse;
- (B) online aktivnost „Istraži i objasni“** koja uključuje vođeno čitanje i refleksiju radi kontekstualizacije kompetencija u STEM nastavi; i
- (C) grupnu aktivnost uživo „Primjena“** za međusobnu razmjenu uvida i planiranje praktične implementacije u vlastitoj nastavnoj praksi. Modul završava grupnom završnom sesijom uživo, gdje sudionici sintetiziraju ključne uvide, reflektiraju svoj profesionalni razvoj i razvijaju konkretne planove za primjenu stečenih kompetencija u učionici.

Učitelji koji sudjeluju u Modulu 5 steći će važan skup kompetencija potrebnih za unapređenje svoje STEM nastavne prakse i suočavanje s profesionalnim izazovima. Učitelji će usavršiti kompetencije osmišljavanja inovativnih kurikuluma koji povezuju učenje u učionici sa stvarnim STEM zanimanjima, potičući motivaciju učenika i kritičko razmišljanje kroz psihološki utemeljene strategije. Sudionici će razviti perspektivu upravljanja vremenom u vlastitom radu kako bi optimizirali profesionalne obveze, smanjili izgaranje i omogućili preuzimanje naprednih uloga poput vođenja kurikuluma ili mentorstva. Osim toga, ojačat će vještine suradnje za izgradnju profesionalnih mreža, suradnju s različitim



partnerima i stvaranje uključivih okruženja za učenje koja podržavaju raznolike učenike u istraživanju STEM karijernih putova.

Sadržaj modula

Modul 5 usmjeren je na razvoj transversalnih kompetencija STEM nastavnika s naglaskom na proaktivnost, upravljanje vremenom i suradnju, integrirano s načelima obrazovne psihologije radi povećanja učinkovitosti poučavanja i profesionalnog razvoja.

Modul se sastoji od četiri cjeline, od kojih je svaka osmišljena za razvoj specifičnih kompetencija kroz kombinaciju aktivnosti uživo i online, koje su povezane s grupnim raspravama uživo.

Cjelina 1: Pregled sadržaja modula:

Ova cjelina uvodi transversalne kompetencije na koje se modul usmjerava – proaktivnost, upravljanje vremenom i suradnja – te njihovu važnost za učinkovit STEM nastavni proces i profesionalni razvoj. Izlaže se kratki pregled teorijskih osnova ovih kompetencija, s naglaskom na njihove psihološke temelje poput motivacije i samoučinkovitosti te njihovu ulogu u poticanju inovativnog i na učenika usmjerenog STEM obrazovanja. Aktivnosti uključuju postavljanje scenarija uživo sa samoprocjenom, online vođenu refleksiju o važnosti ovih kompetencija i grupnu raspravu za kontekstualizaciju njihove primjene.

Cjelina 2: Proaktivnost STEM učitelja:

Ova cjelina usmjerena je na razvoj inicijative, postavljanje ciljeva i inovacija u STEM kurikulumu i nastavi. Nastavnici uče kako osmisliti zanimljive, na karijeru usmjerene aktivnosti, poput projektno orijentiranog učenja, koristeći psihološke teorije motivacije za povećanje angažmana učenika. Cjelina uključuje samoprocjenu uživo za procjenu proaktivnosti, online istraživanje inovativnih nastavnih strategija i zajedničku aktivnost uživo za planiranje unapređenja kurikuluma.

Cjelina 3: Upravljanje profesionalnim ciljevima i dostupnim profesionalnim vremenom:

Ova cjelina pruža pregled istraživanja i strategija za određivanje prioriteta zadataka, planiranje profesionalnog razvoja i usklađivanje nastavnih obveza radi maksimalne učinkovitosti i smanjenja izgaranja. Na temelju načela obrazovne psihologije o samoučinkovitosti i upravljanju stresom, nastavnici se upoznaju s alatima za dugoročni profesionalni rast. Aktivnosti uključuju samoprocjenu uživo temeljenu na scenariju, online refleksiju o tehnikama upravljanja vremenom i grupnu raspravu za razmjenu i usavršavanje strategija profesionalne učinkovitosti.

Cjelina 4: Suradnja s drugima:

Ova cjelina naglašava suradnju, timski rad i komunikaciju s kolegama, učenicima i vanjskim dionicima radi poboljšanja ishoda STEM nastave. Integrira psihološka načela grupne dinamike za poticanje učinkovite suradnje i inkluzivnog okruženja za učenje. Aktivnosti uključuju samoprocjenu vještina suradnje uživo, online istraživanje strategija timskog rada u STEM kontekstu i grupnu aktivnost uživo za razvoj konkretnih planova za uključivanje dionika i interdisciplinarnih projekte.

Svaka cjelina uključuje tri aktivnosti:

- Aktivnost uživo „Postavljanje scenarija“ sa samoprocjenom za poticanje refleksivne prakse,



- Online aktivnost „Istraži i objasni“ s vođenim čitanjem i refleksijom za povezivanje kompetencija s STEM nastavom,
- Grupnu aktivnost uživo „Primjena“ za razmjenu uvida i planiranje praktične implementacije.

Modul završava završnom sesijom uživo, gdje sudionici sintetiziraju ključne uvide, reflektiraju svoj profesionalni razvoj i razvijaju konkretne planove za primjenu stečenih kompetencija u učionici, u skladu s misijom projekta acaSTEMy za unapređenje STEM obrazovanja kroz pristupačnu i inovativnu edukaciju, kako je definirano projektnim ciljevima.

Ishodi učenja (ciljevi)

Nakon uspješnog završetka Modula 5 u sklopu projekta acaSTEMy, STEM nastavnici će moći:

- Pokazati razumijevanje transverzalnih kompetencija – proaktivnosti, upravljanja vremenom i suradnje – te njihove ključne uloge u unapređenju učinkovitosti STEM nastave i profesionalnog razvoja, utemeljeno na načelima obrazovne psihologije.
- Primijeniti određene uvide iz obrazovne psihologije, uključujući teorije motivacije, samoučinkovitosti i grupne dinamike, kako bi razumjeli kako ti čimbenici utječu na angažman učenika i ishode učenja, omogućujući stvaranje učinkovitih, na učenika usmjerenih STEM okruženja u učionici.
- Osmisliti i provesti inovativne, na karijeru usmjerene STEM kurikulume, poput projektno orijentiranih aktivnosti koje povezuju učenje u učionici sa stvarnim STEM zanimanjima, potičući kompetencije učenika koje su u fokusu ovog modula.
- Razumjeti i primijeniti učinkovite strategije upravljanja vremenom za određivanje prioriteta profesionalnih zadataka, planiranje kontinuiranog profesionalnog razvoja i uravnoteženje nastavnih obveza, smanjujući izgaranje i podržavajući preuzimanje naprednih uloga poput vođenja kurikuluma ili mentorstva.
- Razumjeti važnost i ojačati kompetencije suradnje i komunikacije za izgradnju profesionalnih mreža s kolegama i drugim dionicima, sudjelovati u interdisciplinarnim projektima i stvarati uključiva okruženja za učenje, temeljena na razumijevanju grupne dinamike, kako bi se potaknulo različite učenike na istraživanje STEM karijernih putova.
- Iskoristiti otvorene digitalne resurse i kolaborativne platforme projekta acaSTEMy za doprinos i korištenje europske mreže edukatora, pokazujući razumijevanje kako kontinuirani profesionalni razvoj odgovara promjenjivim zahtjevima STEM obrazovanja.

Ciljna skupina i jezici modula

Moduli su namijenjeni europskim STEM nastavnicima, koji već rade ili se pripremaju za rad u školi. Moduli su dostupni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Opterećenje i načini učenja

Modul se sastoji od ukupno 32 radna sata – 8 sati nastave uživo, 16 sati individualnog online učenja i 8 sati grupnih aktivnosti uživo, uključujući završnu sesiju.

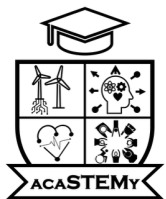
Nastavni materijal

Sva literatura i pisani materijali predstavljeni kroz modul dostupni su i pripremljeni za sudionike.

Vrednovanje

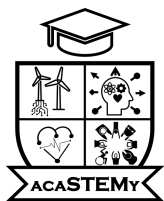
Samoprocjena i drugi oblici formativnog vrednovanja (80%).

Sumativno vrednovanje u obliku pripreme doprinosa za grupnu raspravu i sudjelovanja u grupnoj raspravi, ocjenjuje se prema jasnoći (10%) i primjenjivosti u učionici (10%).



Struktura modula

	Cjelina 1: Postavljanje modula	Cjelina 2: Samoinicijativa ili proaktivnost	Cjelina 3: Ciljevi u profesionalnom kontekstu	Cjelina 4: Suradnja s drugima
A. Postavljanje scenarija (uživo – 8h)	1.1. Uvod 1.2. Predstavljanje strukture i aktivnosti MODULA 5 1.3. Obrazovna psihologija u STEM područjima 1.4. Obrazovna psihologija u razvoju transverzalnih kompetencija učitelja	2.1. Kompetencija za samostalno pokretanje zadatka radi postizanja osobnih ciljeva u profesionalnom kontekstu 2.2. pristupi procjeni vještina samoinicijative ili proaktivnosti 2.3. Aktivnost samoprocjene Procijenite svoje vještine proaktivnosti u STEM nastavi	3.1. Upravljanje dostupnim vremenom za postizanje osobnih ciljeva u profesionalnom kontekstu	4.1. Rad s drugima: prihvaćanje međuzavisnosti 4.2. Aktivnost samoprocjene: Procjena vlastite percipirane kompetencije u suradničkoj STEM nastavi i učenju
B. Istraži i objasni (online – 16h)		2.4. Čitanje i refleksija – Čitanje 1 2.5. Čitanje i refleksija – Čitanje 2	3.2. Čitanje i refleksija – Čitanje 3 3.3. Čitanje i refleksija – Čitanje 4	4.3. Čitanje i refleksija – Čitanje 5 4.4. Čitanje i refleksija – Čitanje 6
C. Primjena (uživo – 6h)		2.6. Rasprava i primjena	3.4. Rasprava i primjena	4.5. Rasprava i primjena
D. Sažetak (uživo – 2h)	5. Završna sesija			



Syllabus

Modul 6:

„Sistemske razmišljanje i kontekst mapiranja koncepata tehnologije“

Opis modula

Ovaj modul kombinira sistemske razmišljanje, mapiranje koncepata i digitalne kompetencije/tehnologije za poboljšanje STEM obrazovanja i transverzalne kompetencije. Osnažuje učitelje i učenike da vizualiziraju složene znanstvene teme, primjenjuju analizu potpomognutu umjetnom inteligencijom i osmišljavaju lekcije koje potiču holističko razumijevanje. Pristup integrira tehnike strukturiranog mapiranja s novim tehnologijama kako bi podržao STEM pedagogiju.

Sadržaj modula

- Uvod u sistemske razmišljanje
- Teorijske osnove konceptualnog mapiranja
- Izrada i procjena konceptualnih mapa
- Napredne tehnike mapiranja
- AI za analizu konceptualne karte
- Primjena u STEM nastavi (npr. energija)

Ishodi učenja

Uspješnim ispunjavanjem obveza, sudionici će moći:

- Analizirati složene znanstvene i digitalne tehnološke sustave pomoću konceptualnih mapa
- Primijeniti AI alate za pročišćavanje i procjenu konceptualnih karata
- Lekcije iz znanosti o dizajnu koje integriraju sistemske razmišljanje, mapiranje koncepata i digitalne alate
- Suradujte u recenziji i iterativnom poboljšanju

Ciljna skupina i jezici modula

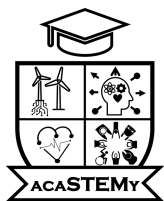
Moduli su namijenjeni europskim STEM nastavnicima, koji već rade ili se pripremaju za rad u školi. Moduli su dostupni na engleskom, hrvatskom, estonskom, finskom, njemačkom, mađarskom, latvijskom, portugalskom i turskom jeziku.

Radno opterećenje i načini studiranja

Modul se sastoji od 16 sati učenja licem u lice i 16 sati individualnog online učenja.

Materijal za učenje

- Članci otvorenog pristupa o sistemskom razmišljanju i mapiranju koncepata
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.



- Video predavanja i prezentacije
- CmapCloud vodiči i često postavljana pitanja

Ocjenjivanje

Unutar modula se vrednuje uspješnost označavanjem 'uspješno ispuno obveze' i „nisu uspješno ispunjene obveze“. Vrednovanje je usmjereno na iteracije konceptualne mape (3 faze + refleksija), plan lekcija potpomognut umjetnom inteligencijom te sudjelovanje i vršnjačku procjenu.



Struktura modula.

Sesija	Tema	Aktivnosti	Više informacija (način studija itd.)
Osobna faza 1 (8 sati)	1.1 Uvod u sistemsko razmišljanje; učiteljska agencija; Primjeri iz stvarnog svijeta	Predavanje	Način rada: Na licu mjesta; Resurs: Slajdovi
	1.2 Uvod u konceptualno mapiranje; uzorci karata; diskusija	(Video) predavanje	Način rada: Na licu mjesta; Resurs: Slajdovi i video
	1.3 Uvod u mapiranje pojmova (prezentacija)	Teorija i smjernice; izrada jednostavnih karata; Pitanja i odgovori	Način rada: Na licu mjesta; Resurs: Slajdovi
	1.4 Praktična sesija 1: Izrada početnih konceptualnih mapa	Praktično: Odabir tema (digitalne tehnologije u STEM obrazovanju); izrada karte; Usporedba grupa	Način rada: Na licu mjesta; u grupama ili parovima
	1.5 Cmap procjena	Vršnjačko ocjenjivanje; povratne informacije instruktora; rasprava o usavršavanju	Način rada: Na licu mjesta; Uzajamno ocjenjivanje i iteracija
Online učenje 1 (8 sati)	2.1 Uvod u CmapCloud	Postavljanje računa; pregled radnog prostora; Opcije dijeljenja	Način rada: Na mreži; Resurs: video
	Pomoć za Cmap Cloud & CmapTools u oblaku (videozapisi)	Pogledajte vodiče o izradi i oblikovanju karata	Način rada: Na mreži; Resurs: video
	Često postavljana pitanja o Cmap Cloudu	Pregled uobičajenih zadataka i savjeta za otklanjanje poteškoća	Način rada: Na mreži; Izvor: dokument
	2.2 Zadatak: Iterativno mapiranje konceptata s umjetnom inteligencijom	Vođeni koraci: nacrt → povratne informacije kolega → analizu → usavršavanje → slanje	Način rada: Na mreži; Resurs: Zadatak



Osobna faza 2 (8 sati)	Kratka uputa: kako koristiti ChatGPT način učenja?	Demo i pitanja i odgovori o korištenju AI alata za sistemsko razmišljanje	Način rada: Na licu mjesta; Izvor: Dokument s često postavljanim pitanjima
	3.1 Učenje o sistemskom razmišljanju korištenjem rješenja umjetne inteligencije	Praktični upiti i tijekovi rada s alatima umjetne inteligencije	Način rada: Na licu mjesta, Zadatak
	3.2 Praktična sesija 2: Razvoj naprednih konceptualnih mapa	Izradite napredne karte; više podtema; AI analiza složenosti	Način rada: Na licu mjesta; u grupama ili parovima
	3.3 Grupna aktivnost – prezentacija i analiza poboljšana umjetnom inteligencijom	Grupne prezentacije; Uvidi umjetne inteligencije; razredna rasprava; distribuirati datoteku resursa	Način rada: Na licu mjesta; u grupama ili parovima
Online učenje 2 (8 sati)	4.1 Članci (mapa)	Čitanje/sažimanje članaka otvorenog pristupa pomoću alata umjetne inteligencije	Način rada: Na mreži; Izvor: članci
	4.2 Zadatak: Plan lekcije	Dizajnirajte plan lekcije koji integrira konceptualne mape podržane umjetnom inteligencijom	Način rada: Na mreži
	4.3 Konačna prijava i pregled	Pošalji: konceptualne mape u 3 faze + razmišljanje + plan lekcije za povratne informacije kolega/instruktora	Način rada: Na mreži; Resurs: rasprave na forumu



Mooduli 1 õppekava ja struktuur: „Tervis ja meditsiin“

Mooduli kirjeldus

Osalejad kordavad põhiteadmisi biomeditsiini, biokeemia, bio- ja geenitehnoloogia valdkondadest ning ajakohastavad oma teadmisi neis valdkondades ekspertide abil. Ühtlasi rakendavad õppijad saadud teadmisi didaktilisest perspektiivist, kavandades, demonstreerides ja reflekteerides näidistunde. Moodul ühendab teadusliku ekspertiisi innovatiivse didaktikaga, eesmärgiga tugevdada STEM-haridust uurimuslikul õppimisel, rollimängudel ja rakendatud klassiruumipraktikal.

Mooduli sisu

- Molekulaarstruktuuride muutused, mis põhjustavad tervisehäireid.
- Inimese immuunsüsteemi toimimine ja häired.
- Energia muundumine ja ülekanne inimese kehas.
- Päritud ja omandatud häired biokeemilistes protsessides (nt Alzheimeri tõbi).
- Biotehnoloogia meditsiinis ja vaktsiinide tootmises.
- Geeniteraapia rakendamine ja piirangud.
- Kiirguse kasutamine meditsiinilises diagnostikas.
- Tehisintellektil põhinevad tehnoloogiad tervishoius – võimalused ja riskid.
- Kvaliteedikontrolli roll ravimite arendamisel ja tootmisel.
- Terviseteadliku käitumise roll biokeemiliste häirete ennetamisel (nt diabeet).
- Geeniteraapia rakendamine (efektiivsus ja kõrvaltoimed).
- Tervisliku eluviisi tähtsus (treening, toitumine) ja seos biokeemiliste protsessidega.

Õpitulemused

Mooduli lõpus on õppijal oskused järgmistes valdkondades (koolikeskkonnas käsitlemiseks):

- Selgitada põhilisi biokeemilisi ja füsioloogilisi protsesse, näiteks biomolekulaarsete struktuuride seost organismis toimuvate füsioloogiliste protsessidega, energia muundamist organismis ja immuunsüsteemi toimimist.
- Analüüsida tavalisi tervisega seotud väljakutseid, sealhulgas päritud ja omandatud haiguseid, vananemisprotsesse ja eluviisiga seotud terviseriske.
- Hinnata biomeditsiinilisi ja tehnoloogilisi uuendusi, nagu kiirgus meditsiinis, biotehnoloogia, geeniteraapia, kvaliteedikontroll ravimite arendamisel ja tehisintellekt tervishoius, arvestades nii nende kasu kui riske.
- Edendada terviseteadlikku käitumist, integreerides ennetuse, tervisliku eluviisi ja kahjulike harjumuste kriitilise analüüsi õpetamisse.
- Kavandada ja rakendada uurimuslikul õppimisel põhinevaid STEM-õppe tegevusi, mis muudavad keerulised teaduslikud teadmised kaasahaaravaks ja sisukaks klassiruumikogemuseks.



Sihtgrupp ja moodulite keeled

Moodulid on suunatud Euroopa õpetajakoolituses osalevatele ja juba töötavatele STEM-õpetajatele. Mooduleid pakutakse inglise, horvaadi, eesti, soome, saksa, ungari, läti, portugali ja türgi keeles.

Töökoormus ja õppimisviisid

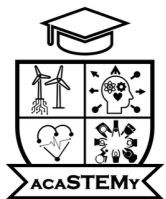
Moodul koosneb 16 tunnist kontaktõppest ja 16 tunnist individuaalsest veebipõhisest õppest.

Õppematerjal

Mooduli käigus tutvustatakse moodulite jaoks eksperite poolt loodud ja/või heakskiidetud kirjandust.

Hindamine

- Kaasatus: osalemine aruteludes, rühma tagasiside, veebimaterjalidega tutvumine ja enesekontrolli testide sooritamine.
- Summaarne hindamine: õppematerjalide loomine ja esitamine; tegevuste hindamine selguse, teadusliku täpsuse ja klassiruumis rakendatavuse alusel.
- Dokumenteerimine: tegevuste ja tagasiside sessioonide video salvestused jätkusuutlikkuse tagamiseks.



Mooduli struktuur

Session	Teema	Tegevused	Lisainfo (õppimisviis jms)
Kontaktõppe 1. faas		○ Sissejuhatus (eesmärgid, ajakava, nõuded) ○ Ekspertide esitlused ja valdkonnaspetsiifilise didaktika teemalised arutelud õpetajatega. ○ osalejad mängivad õpilaste rolli; salvestatakse tulevaseks kasutuseks) - Õpieesmärkide ja ootuste seadmine.	Kontaktõpe
Veebipõhine õpe		○ Taustateadmised, enesekontrolli testid teadmiste kohta; ekspertide eelnevalt salvestatud loengud + videomaterjalid molekulaarsete protsesside kohta. ○ Õppematerjalide arendamine. ○ Osalejad loovad oma STEM-õppe tegevusi.	Videoloengud ja õppematerjalid kättesaadavad igal ajal
Kontaktõppe 2. faas		○ - Arendatud materjalide esitamine ja rollimäng: osalejad demonstreerivad oma materjale, saavad tagasisidet ja hindamise ○ Refleksioon & hindamine: tagasiside materjalide kvaliteedi ja soorituse kohta	Kontaktõpe



Moodul 2 "Energia roll kestlikus arengus" õppekava ja struktuur

Mooduli kirjeldus

Moodul keskendub energia rollile kestlikus arengus, pöörates erilist tähelepanu põllumajandusele, ringmajandusele ja kestlikele toidusüsteemidele. Moodul arendab õpetajate süsteemset mõtlemist, digipädevusi ning võimet rakendada kestliku arengu põhimõtteid klassiruumis. Osalejad õpivad, kuidas integreerida keskkonna-, majandus-, sotsiaalseid ja kultuurilisi vaatenurki oma õpetamisse, edendades samal ajal kaasavat ja osalusel põhinevat lähenemist.

Pärast mooduli läbimist suudavad õpetajad selgitada taastuvenergia ja energiatõhususe olulisust, rakendada praktilisi ja õppijakeskseid õpetamismeetodeid ning kasutada interdistsiplinaarseid lähenemisi kestlikkuse väljakutsete lahendamiseks. Samuti omandavad nad oskused kujundada koolikultuuri, mis toetab kestlikkust läbi projektide ja õpilasalgatuste, tugevdades seeläbi ülekantavaid oskusi kestlike energialahenduste kavandamisel ja õpetamisel.

Moodul vastab acaSTEMy eesmärkidele ja filosoofiale, tugineb tõhusa õppimise põhimõtetele ning kasutab vinjeti meetodit. Samuti käsitleb see laiemalt riiklikke, Euroopa ja globaalseid väljakutseid STEM-hariduses, edendades kriitilist mõtlemist, loovust ja probleemilahendusoskusi. Metoodiliselt rõhutab moodul õppijakeskset lähenemist, interdistsiplinaarset lõimimist ja reflektiivset praktikat, tagades, et osalejad suudavad seostada teooriat reaalse maailmaga ning panustada kestlikku haridusuuendusse.

Mooduli eesmärgid

1. Mõista energia rolli kestlikus arengus, eriti põllumajanduses ja ringmajanduses
2. Arendada süsteemset mõtlemist ja kriitilist arutelu energia ja ressursikasutuse seoste üle
3. Tugevdada digipädevusi kestlike energialahenduste analüüsimisel ja õpetamisel
4. Toetada kaasava ja osalusõppe rakendamist energia ja kestlike toidusüsteemide teemadel
5. Rakendada kestliku arengu hariduse põhimõtteid, keskendudes energia rollile
6. Edendada ülekantavaid oskusi kestlike energialahenduste kavandamisel ja õpetamisel

Mooduli sisu:

- Kestlik areng
- Toidusüsteemid ja toiduga kindlustatus
- Ringmajandus
- Kestlik põllumajandus

Õpitulemused

Mooduli lõpuks on õppijad võimelised:

- Mõistma kestliku arengu terviklikku kontseptsiooni ning integreerima keskkonna-, majandus-, sotsiaalseid ja kultuurilisi aspekte õpetamisse.



- Tunnetama kliimamuutuste, elurikkuse ja ringmajanduse aluspõhimõtteid ning seostama neid oma ainevaldkonna ja õpilaste igapäevaeluga.
- Mõistma energia rolli kestlikus arengus ning selgitama taastuvenergia ja energiatõhususe tähtsust.
- Rakendama praktilisi ja õppijakeskseid õpetamismeetodeid, mis toetavad kestlikkuse mõistmist ja kriitilist mõtlemist.
- Kasutama interdistsiplinaarseid ja probleemipõhiseid lähenemisi, et aidata õpilastel mõista ja lahendada kestlikkuse väljakutseid.
- Mõistma kestliku arengu mitmetahulist olemust – sealhulgas selle keskkonna-, majandus-, sotsiaalseid ja kultuurilisi mõõtmeid – ning integreerima neid teemasid õpetamisse, et toetada õpilaste süsteemset mõtlemist, kriitilist analüüsi ja teadlikku tegutsemist kestliku tuleviku nimel.
- Olema valmis edendama kestlikku arengut koolikultuuris, näiteks keskkonnateadlike kooliprojektide ja õpilasalgatuste kaudu.

Sihtgrupp ja moodulite keeled

Moodulid on suunatud nii õpetajakoolituses õppivatele kui ka juba töötavatele STEM-õpetajatele. Moodulid on koostatud järgmistes keeltes: inglise, horvaadi, eesti, soome, saksa, ungari, läti, portugali ja türgi keel.

Õppekoormus ja õppevormid

Moodul koosneb 16 tunnist kontaktõppest ja 16 tunnist iseseisvast veebipõhisest õppest.

Õppematerjalid

Teaduskirjandusele tuginevad artiklid.

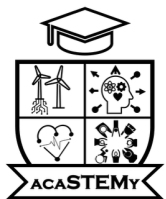
Hindamine

Millist hindamisviisi kasutatakse? Kuidas hindamine jaotub?

- 50% eksam/test
- 20% essee
- 30% tunnikava kaaslaste hindamine

Kujundav hindamine ja enesehindamine – 80% (õppija refleksioonid, vaheülesanded, panus aruteludesse).

Summeeriv hindamine – 20%: sisendite ettevalmistamine rühmaaruteludeks ja lühike tegevusplaan. Hindamiskriteeriumid: selgus (10%) ja rakendatavus klassiruumis (10%).



Mooduli struktuur

Session	Teema	Tegevused	Lisainformatsioon
Kontaktõpe (1. päev, 8 tundi)	1. päeva teemad: • Kestlik areng • Kestliku arengu terviklik olemus • Energia liigid ja nende roll maailmas	Loengupidamine, vinjett, arutelud, viktoriin, essee, lugemine, tagasiside	
Virtuaalõpe (2. ja 3. päev, 16 tundi)	2. päeva teemad: • Pinnaseenergia • Energia roll kestlikus / taastavas põllumajanduses • Kaasaegsed toidusüsteemid	Vinjett, lugemine, arutelud, eksperimendi läbiviimine, video vaatamine, tagasiside	
	3. päeva teemad: • Energia ringmajanduses • Tõhus energia kasutamine	Lugemine, vinjett, ajurünnak, arutelu, tagasiside, kodutöö	
Kontaktõpe (4. päev, 8 tundi)	4. päeva teema: • Energia roll kestlikus arengus – mõistekaartide koostamine rühmades	Vinjett, rollimäng, rühmatöö, interaktiivne õpitegevus, mõistekaartide koostamine, tagasiside	



Moodul 3: Rohepädevused

Mooduli kirjeldus

Käesolev moodul uurib säästvat põllumajandust ja toiduga kindlustatust oliiviõli ("vedel kuld") tegeliku konteksti kaudu, mida saab hõlpsasti kohalikku konteksti seadistada. Osalejad uurivad pinget kasvava nõudluse ja keskkonnasäästliku tootmise vahel, integreerides süsteemse mõtlemise, tõenduspõhise argumentatsiooni ja digitaalsed pädevused (nt veebifoorumid, uuringute kureerimine ja meediaressursid). Etapiviisilise uurimise kaudu (probleemide tuvastamine → uurimine ja arutelu ühiskondlike rakenduste → õppekavade ülevõtmise →) arendavad õpetajad interdistsiplinaarset arusaamist bioloogiast, keemiast, tehnoloogiast, majandusest ja tervishoiust. Moodul kulmineerub klassiruumis õppimise stsenaariumi kujundamisega, mis käsitleb jätkusuutlikkuse väärtusi ja kasutab digitaalseid tööriistu uurimiseks, koostööks ja suhtlemiseks.

Mooduli sisu

- Teabe hankimine, hindamine ja edastamine (mitmest allikast nähtuste või disainilahenduste selgitamiseks)
- Tõenditest ja otsuste tegemisest tulenevate argumentidega tegelemine (väidete konstrueerimine, andmete kasutamine põhjuse-tagajärg seose hindamiseks)
- STEM-i sisu
 - Bioloogia: põllumajandustavad, kliimamuutused, bioloogiline mitmekesisus, ökosüsteemi funktsioon, mulla- ja veereostus (eutrofeerumine, bioakumulatsioon)
 - Keemia: plastid, biopolümeerid, keemilised reaktsioonid (geelistumine, lahustamine)
 - Tehnoloogia ja majandus: digitaalsed uurimisvahendid; Toidu jaotamine ja sotsiaalsed toidutavad
- Valdkonnaülesed kontseptsioonid: põhjus-tagajärg mehhanismid, prognoosid ja interdistsiplinaarsed teadmised jätkusuutlike lahenduste jaoks

Õpiväljundid

Pärast mooduli läbimist õppijad:

- Määratlevad jätkusuutlikkuse probleemi toidusüsteemides (oliiviõli tootmine), kasutades süsteemset mõtlemist ja interdistsiplinaarseid eesmärgi.
- Hangivad, hindavad ja sünteesivad teavet mitmest digitaalsest allikast, et koostada tõenduspõhiseid argumente ja mõistelisi/põhjuslikke diagramme.
- Kujundavad ja põhjendavad klassiruumis õppimise stsenaariumi, mis integreerib uurimise, arutelu ja (vajaduse korral) säästvad materjalid (nt bioplastid) selgete õpieesmärkidega.
- Mõtisklevad ühiskondlike kompromisside üle (tootmine vs. jätkusuutlikkus) ja sõnastavad rakendatavad strateegiad, mis on kooskõlas rohepädevustega



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

(jätkusuutlikkuse väärtustamine, õiglus, looduse edendamine; tuleviku kirjaoskus; kollektiivne tegevus).

Moodulite sihtrühm ja keeled

Moodulid on suunatud STEM-valdkonna õpetajatele kogu Euroopas. Moodulid on kujundatud inglise, horvaatia, Eesti, Soome, Saksamaa, Ungari, Läti, Portugali ja Türgi keeles.

Töökoormus ja õppeviisid

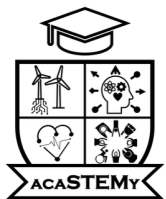
Moodul koosneb 16 tunnist auditoorsest tööst ja 16 tunnist individuaalsest veebipõhisest õppest.

Õppematerjalid

- Veebiplatvormi kaudu pakutavad ressursid: soovitud uurimistööks (1–3); juhtumiuuringu materjalid (Marvão).
- Videod: traditsiooniline vs. intensiivne põllumajandus; oliiviõli ülemaailmsed andmed (Rahvusvaheline Oliivinõukogu).
- Eksperimentaalne tegevus: Želatiinipõhine bioplastiline süntees (reaktiivid, materjalid, protseduur, ohutusjuhised, omadused).

Hindamine

Mooduli lõpphindamine on arvestuslik (arvestatud/mittearvestatud). Hindamine keskendub stsenaariumi diagrammidele ja mõistekaardi seostele, rollipõhisele arutelule, juhtumiuuringu analüüsile ja õpistsenaariumide analüüsile.



Mooduli ülesehitus

	Teema	Tegevus	Lisateave (õppeviisid)
1. etapp: probleemi tuvastamine (4h Kontaktõpe / veebipõhine õpe)	Oliiviõli tootmine: "Vedel kuld"	- Esitage ülemaailmne ja ELi kontekst (oliiviõli nõudlus vs jätkusuutlikkus) - Tehke kindlaks probleemne olukord ja mõõtmed (keskkonnaalane, sotsiaalne, majanduslik) - Koostage esialgsed diagrammid (põhjuse-tagajärg/mõistekaardid)	F2F: Sissejuhatav loeng + rühmatöö Online: Diagrammide postitamise foorum Ressursid: Teadusteemade leht, välisandmete link, Pakutud diagrammi mall
	Ülesanne 1 – Foorumi arutelu	Diagrammide jagamine, vastastikune tagasiside, täpsustamine	Režiim: Online foorum
2. etapp: Uurimine ja arutelu (8h veebipõhine õpe + 4h kontaktõpe / veebipõhine õpe)	Tutvuge jätkusuutlikkuse väljakutsetega	- Analüüsige videoid ja lugemisi (intensiivne vs traditsiooniline põllumajandus, kliimamõjud, sotsiaalsed/majanduslikud küsimused) - Koguge tõendeid aruteluks	Režiim: Online Ressursid: videod, soovitatud lugemised (loend 2)
	Kontseptsioonide kaardistamine ja arutelu ettevalmistamine	- Mõistekaartide koostamine - Valmistage ette rollipõhised arutelupositsioonid (keskkonnakaitsjad, tootjad, tarbijad)	Režiim: veebipõhine / kontaktõpe Allikad: Teoreetilised mõisted
	Ülesanne 2.1 – Mõistekaardi jagamine	Postitage kaarte, arutage struktuuri ja tõendeid	Režiim: Online foorum
	Ülesanne 2.2 – Rollipõhine arutelu	Arutelu: tootmine vs jätkusuutlikkus	Režiim: veebifoorum või F2F seanss



3. etapp: ühiskondlikud mõjud (4h veebipõhine õpe + 4h kontaktõpe / veebipõhine õpe)	Juhtumiuuring: Marvão (kohalikul tasandil)	- Analüüsige traditsioonilist oliiviõli tootmise juhtumit - Arutage jätkusuutlikkuse meetmeid	Režiim: Veebifoorum või kontaktõppes grupi analüüs Ressursid: Juhtumiuuringu videod/materjalid
	Laiaulatuslik jätkusuutlikkus: bioplast	- Vaadake eksperimentaalset videot- Arutage želatiinipõhist bioplasti sünteesi- Ühendage toiduainetööstuse jätkusuutlikkusega	Režiim: Online või F2FReallikad: Video
	Ülesanne 3.2 – viktoriin	Viktoriin bioplastilise sünteesi kohta (sammud, ohutus, omadused)	Režiim: Veebiviktoriin
4. etapp: Õppekava ülevõtmine (4h veebipõhine õpe + 4h kontaktõpe / veebipõhine õpe)	Õppestsenaariumi kujundamine	- Looge 1-leheküljeline stsenaarium (probleemipõhine, interdistsiplinaarne, uurimispõhine)- Lisage eesmärgid, sammud, peegeldus	Režiim: Online esitamine + F2F arutelu Ressursid: Juhiste leht
	Lõpphindamine	- Jagage ja arutage stsenaariume - Kaaslaste tagasiside ja juhendaja kommentaarid	Režiim: Online foorum + F2F kokkuvõte



Moodul 4: Mitmekesisus STEM hariduses

Mooduli kirjeldus

See moodul tutvustab tulevastele ja juba töötavatele õpetajatele kontseptsioone, strateegiaid ja tööriistu, mis on vajalikud kaasava loodusteaduse õpetuse mõistmiseks ja rakendamiseks. Tuginedes rahvusvahelistele uuringutele nagu näiteks Universal Design for Learning (UDL) ja Inclusive Science Education (Kieferle jt, 2024), keskendub kursus nii teoreetilisele arusaamisele kui ka praktilisele rakendamisele klassiruumis.

Uurides mitmekesisuse dimensioone ning harjutades diagnostilisi ja refleksiivseid meetodeid, loovad tulevased õpetajad õppevahendeid, mis vastavad erinevate õppijate vajadustele. Kursus ühendab loengud, interaktiivsed tegevused, rollimängud ja jaotusmaterjalide loomise, kulmineerudes kaasavate õppetundide kava galeriikõnniga (*peer-reviewed gallery walk*).

Mooduli sisu

- Sissejuhatus mitmekesisuse põhidimensioonidesse ja nende olulisus loodusteaduste õpetuses
- Kaasamise ja integratsiooni teooriad ning mudelid rahvusvahelistes kontekstides
- Diagnostilised meetodid õpilaste vajaduste hindamiseks heterogeensetes klassides
- Kaasavate õpetamisstrateegiate ja materjalide disain ja arendamine (näiteks UDL, Inclusive Science Education)
- Olemasolevate õpimaterjalide kriitiline refleksioon ja analüüs mitmekesisuse ja keelelise sensitiivsuse aspektist
- Koostööprojektid läbi kolleegide tagasiside, galeriikõnni ja õppetundide kava parandamise

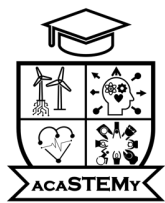
Õpitulemused:

Mooduli lõpus suudavad üliõpilased:

- Identifitseerida ja kirjeldada mitmekesisuse võtmedimensioone loodushariduses
- Selgitada kaasava hariduse põhimõtteid ning eristada kaasamist ja integratsiooni
- Rakendada diagnostilisi vahendeid, hindamaks õpilaste vajadusi mitmekesisuses klassides
- Disainida loodusteaduse tunde, mis sisaldavad kaasavaid praktikaid, strateegiaid ja materjale
- Kriitiliselt reflekteerida ja analüüsida õppematerjale, mis on seotud mitmekesisuse ja kaasamisega
- Koostöös ekspertidega täiustada õpetamise meetodeid ja arendada kaasavaid materjale
- Praktilises kontekstis võrrelda ja vastavusse seada erinevaid lähenemisi nagu näiteks UDL ja Inclusive Science Education
- Näidata keeleliselt sensitiivseid õpetamisstrateegiaid loodushariduses

Sihtgrupp ja moodulite keeled

Moodul on mõeldud STEM-õpetajatele (nii alustavad kui töötavad) kogu Euroopas. Moodulid on



loodud inglise, horvaadi, eesti, soome, saksa, ungari, läti, portugali ja türgi keeles.

Töökoormus ja õppevormid

Moodul sisaldab 16 kontakttundi ja 16 tundi individuaalset veebipõhist õpet.

Õppematerjalid

Moodulis tutvustatakse põhikirjandust ja keskseid allikaid.

Hindamine

Komponent	Osakaal	Kirjeldus
Osalemine ja refleksioon	20%	Osalemine rollimängudes, aruteludes ja reflekstiivsetes ülesannetes
Diagnostilise tööriista väljatöötamine	20%	Esitatud iseseisvalt või paaris
Kaasav õppetundide kava	40%	Arendatakse aja jooksul; sisaldab seletust kaasavate strateegiate, meedia ja diagnostika osas
Ekspert hinnang ja lõplik esitamine	20%	Tagasiside kvaliteet pluss täiendatud lõplik versioon



Mooduli struktuur

Session	Teema	Tegevused	Täpsem info
Osa 1 (8 tundi)	Sissejuhatus mitmekesisusse ja kaasatusse	Loeng: mitmekesisuse dimensioonide ratta tutvustus (slaidide ja tekstide alusel)	Kohapeal
	Rollimängu tegevus: kogemus mitmekesisusest	Rollikaardid, klassiruumi simulatsioon, Skittles'i eksperiment ja refleksioon	Kohapeal, DigiCamp
	Diagnostilised lähenemised	Töötamine Prezi abil: diagnostiliste tööriistade loomine paarides	Kohapeal, DigiCamp
	Kaasamise ja integratsiooni teooriad	Loeng: kaasamise kontseptsioonid ja mudelid, lisaks tekstid	Kohapeal, DigiCamp
	Võrdlevad lähenemised	Grupitöö: keeleliselt sensitiivne õpetamine; UDL vs Kieferle jt → paaride vahetus	Kohapeal, DigiCamp
Osa 2 (16 tundi)	Ülesande juhendamine	Kaasava õppetunni kava väljatöötamine (tuginedes õpikule)	Asünkroonne töö
Osa 3 (8 tundi)	Galeriikönd / muuseumiturnee	Loodud materjalide eksperthinnang	Kohapeal, DigiCamp
	Parandus ja esitus	Tagasiside põhjal adapteeritud õppetunni kava, esitatud DigiCamp abil	Kohapeal, DigiCamp



Õppekava ja mooduli 5 ülesehitus Hariduspsühholoogia STEM-valdkondades

Mooduli kirjeldus

Moodul 5 on lahutamatu osa *acaSTEMy* projekti tegevustest – Euroopa Erasmus+ Teacher Academy algatusest, mille eesmärk on edendada STEM-haridust kõrgekvaliteediliste, kõigile Euroopa õpetajatele kättesaadavate avatud õppe- ja koolitustegevuste kaudu.

Moodul, mis tugineb hariduspsühholoogia põhimõtetele ja parimatele teadmistele, keskendub STEM-õpetajate üldpädevuste arendamisele, rõhutades proaktiivsust, eesmärkide seadmist, tööaja juhtimist ning koostööd – need oskused on olulised nii kutsealaseks arenguks kui ka STEM ainete õpetamiseks.

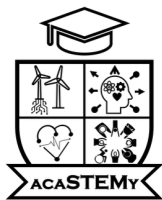
Moodul integreerib motivatsiooni, enesetõhususe ja grupidünaamika põhimõtteid, et süvendada õpetajate arusaamist sellest, kuidas nimetatud pädevused mõjutavad õpilaste kaasatust ja õpitulemusi. Mooduli tegevused on kavandatud toetama õpetajate suutlikkust rakendada õpitut klassiruumis. Edendades uuendusmeelset ja õppijakesket õpikeskkonda, varustab moodul STEM-õpetajaid oskustega, et inspireerida õpilastes karjäärilaseid oskusi, edendades samal ajal õpetaja enda professionaalset arengut ning vastupanu- ja kohanemisvõimet erinevates töökeskkondades.

Moodul koosneb neljast peatükist, millest igaüks on loodud konkreetsete pädevuste arendamiseks, kasutades kombineeritult kontakt- ja veebitegevusi. Iga peatükk sisaldab kolme eri tüüpi tegevusi:

- (A) **kontaktõpe “Stsenaariumi seadmine”**. Antud tegevuse eesmärk on anda õpetajale põhjalikum ülevaade teemast, millele järgneb enesehindamine – õpetajad kasutavad ettevalmistatud küsimustikku, et hinnata oma võimekust ja suurendada refleksioonioskust;
- (B) **veebipõhine õpe “Avasta ja selgita”**. Tegevus hõlmab juhendatud lugemist ja refleksiooni, et kontekstualiseerida pädevusi STEM ainete õpetamisel;
- (C) **grupipõhine kontaktõpe “Rakenduse” tegevus**. Siin jagatakse teadmisi ja kavandatakse praktilisi rakendusi oma õpetamispraktikasse.

Moodul lõppeb kontaktõppe grupipõhise “Kokkuvõtva sessiooniga”, kus osalejad sünteesivad põhilisi teadmisi, reflekteerivad oma professionaalset arengut ja koostavad tegevusplaanid omandatud pädevuste rakendamiseks klassiruumis.

Käesoleva mooduli läbinud õpetajad omandavad tugeva pädevuste komplekti STEM ainete õpetamiseks ja karjääriväljakutsete toetamiseks. Nad on võimelised kujundama uuenduslikke ja karjäärile orienteeritud õppekavasid, mis seovad klassiruumi õpetuse reaalse STEM-maailmaga, suurendades õpilaste motivatsiooni ja kriitilist mõtlemist psühholoogiliselt teadlike strateegiate kaudu. Osalejad arendavad oma ajaplaneerimise oskusi, et optimeerida töökoormust, vähendada läbipõlemist ja avardada võimalusi edasisteks rollideks, näiteks õppekavajuhtimise või mentorluse valdkonnas. Lisaks tugevdavad nad koostööoskusi, et luua professionaalseid võrgustikke, teha koostööd erinevate partneritega ja kujundada kaasavaid õpikeskkondi, mis toetavad mitmekesise taustaga õpilasi STEM-karjääriteede avastamisel.



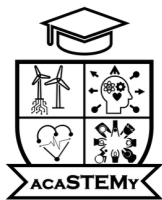
Mooduli sisu

Moodul 5 sisu on üles ehitatud STEM-õpetajate üldpädevuste arendamisele, keskendudes proaktiivsusele, ajajuhtimisele ja koostööle, integreerituna hariduspsühholoogia põhimõtetega, et suurendada õpetamise tõhusust ja kutsealast arengut.

Moodul koosneb neljast peatükist, millest igaüks on loodud kindlate pädevuste arendamiseks, ühendades kontakt- ja veebipõhised tegevused, mida täiendavad rühmaarutelud:

- **Peatükk 1: Mooduli fookuse ülevaade.** Selles osas tutvustatakse moodulis arendatavaid üldpädevusi – proaktiivsus, ajajuhtimine ja koostöö – ning nende tähtsust tõhusa STEM-õpetuse ja kutsealase arengu jaoks. Käsitletakse nende pädevuste teoreetilisi aluseid, rõhutades psühholoogilisi aluspõhimõtteid, nagu motivatsioon ja enesetõhusus, ning nende rolli uuendusliku ja õppijakeskse STEM-hariduse edendamisel. Tegevuste hulka kuuluvad kontaktõppes stsenaariumi loomine enesehindamisega, veebipõhine juhendatud refleksioon pädevuste olulisuse üle ning rühmaarutelu nende rakendamise kontekstualiseerimiseks.
- **Peatükk 2: STEM-õpetaja proaktiivsus.** See osa keskendub algatusvõime, eesmärgistamise ja uuenduslikkuse arendamisele STEM-õppekavas ja õpetamises. Õpetajad õpivad kavandama kaasahaaravaid, karjäärile orienteeritud tegevusi, nagu projektõpe, tuginedes motivatsiooni psühholoogilistele teooriatele, et suurendada õpilaste kaasatust. Tegevuste hulka kuuluvad kontaktõppe enesehindamine proaktiivsete kalduvuste hindamiseks, veebipõhine uuenduslike õpetamisstrateegiate uurimine ning ühine kontaktõppe tegevus õppekava täienduste kavandamiseks.
- **Peatükk 3: Professionaalsete eesmärkide ja aja juhtimine.** See osa pakub strateegiaid ülesannete prioriseerimiseks, professionaalse arengu planeerimiseks ja õpetamisülesannete tasakaalustamiseks, et maksimeerida tõhusust ja vähendada läbipõlemist. Tuginedes hariduspsühholoogia põhimõtetele, nagu enesetõhusus ja stressijuhtimine, varustab see osa õpetajaid pikaajalise professionaalse arengu toetamiseks. Tegevuste hulka kuuluvad stsenaariumipõhine enesehindamine kontaktõppes, veebipõhine refleksioon ajajuhtimistehnikate üle ning rühmaarutelu professionaalse tõhususe strateegiate jagamiseks ja täiustamiseks.
- **Peatükk 4: Koostöö teistega.** See osa rõhutab koostööd, meeskonnatööd ja suhtlemist kolleegide, õpilaste ja väliste sidusrühmadega, et suurendada STEM-õppe tulemusi. See integreerib grupidünaamika psühholoogilised põhimõtted, et edendada tõhusat koostööd ja kaasavaid õpikeskkondi. Tegevuste hulka kuuluvad koostööoskuste enesehindamine kontaktõppes, veebipõhine uurimus meeskonnatöö strateegiate kohta STEM-kontekstis ning grupipõhine kontaktõppe tegevus tegevusplaanide koostamiseks sidusrühmade kaasamiseks ja interdistsiplinaarseteks projektideks.

Igas peatükis on kolm tegevust: kontaktõpe **“Stsenaariumi seadmine”** enesehindamisega, mis toetab refleksioonioskust; veebipõhine **“Avasta ja selgita”** juhendatud lugemise ja refleksiooniga, mis seob pädevused STEM-õpetusega; ning



grupipõhine kontaktõpe **“Rakenduse”** tegevus teadmiste jagamiseks ja praktiliste rakenduste kavandamiseks.

Moodul lõpeb **“Kokkuvõtva sessiooniga”**, kus osalejad sünteesivad põhiteadmisi, reflekteerivad oma professionaalset arengut ja koostavad tegevuskavad omandatud pädevuste rakendamiseks klassiruumis, olles kooskõlas *acaSTEMy* eesmärgiga edendada STEM-haridust läbi kättesaadava ja innovaatilise koolituse.

Õpiväljundid

Pärast mooduli 5 läbimist STEM õpetajad:

- Omavad põhjalikku arusaamist üldpädevustest – proaktiivsus, ajajuhtimine ja koostöö – ning nende kriitilist rolli STEM-õpetamise tõhususe ja professionaalse arengu suurendamisel, tuginedes hariduspsühholoogia põhimõtetele.
- Rakendavad hariduspsühholoogiast saadud teadmisi, sealhulgas motivatsiooni, enesetõhususe ja grupidünaamika teooriaid, et mõista, kuidas need tegurid mõjutavad õpilaste kaasatust ja õpitulemusi, võimaldades luua mõjusaid, õppijakeskseid STEM-klassiruumi keskkondi.
- Kavandavad ja rakendavad uuenduslikke, karjäärile orienteeritud STEM-õppekavasid, näiteks projektipõhiseid tegevusi, mis seovad klassiruumi õppe tegelike STEM-elukutsetega, edendades õpilaste pädevusi, mis on käesoleva mooduli fookuses.
- Mõistavad ja rakendavad tõhusaid ajajuhtimisstrateegiaid, et seada professionaalsed ülesanded prioriteediks, planeerida pidevat professionaalset arengut ning tasakaalustada õpetamiskohustusi, vähendades läbipõlemist ja toetades edasipüüdlemist kõrgemate rollide, näiteks õppekava juhtimise või mentorluse poole.
- Mõistavad koostöö ja kommunikatsioonipädevuste tähtsust, et luua professionaalseid võrgustikke kolleegide ja erinevate sidusrühmadega, osaleda interdistsiplinaarsetes projektides ning luua kaasavaid õpikeskkondi, tuginedes arusaamisele grupidünaamikast julgustamaks erineva taustaga õpilasi uurima STEM- erialadega seotud karjäärivõimalusi.
- Kasutama *acaSTEMy* avatud juurdepääsuga digitaalseid ressursse ja koostööplatvorme, et panustada Euroopa-ülesesse õpetajate võrgustikku ning sellest kasu saada, näidates, kuidas kestlik professionaalne areng on kooskõlas STEM-hariduse muutuvate nõudmistega.

Sihtgrupp ja moodulite keeled

Moodulid on suunatud eelkõige töötavatele STEM-õpetajatele üle Euroopa. Moodulis võivad osaleda ka õpetajakoolituse üliõpilased, kellel on eelnev kogemus ja kokkupuude õpetamisega. Moodulid on koostatud inglise, horvaatia, eesti, soome, saksa, ungari, läti, portugali ja türgi keeles.

Maht ja õppimise viisid

Mooduli kogumaht on 32 tundi: 8 tundi auditoorset (kontakt) õpet, 16 tundi individuaalset veebipõhist õpet ning 8 tundi auditoorset rühmatööd, sealhulgas lõpusessioon.



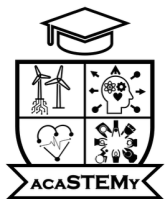
Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Õppematerjalid

Kogu mooduli jooksul kasutatav kirjandus ja materjalid on osalejatele kättesaadavad ning ette valmistatud.

Hindamine

- Enesehindamine ja muud formaatiivse hindamise vormid (80%)
- Summaatiivne hindamine grupiaruteluks vajalike sisendite ettevalmistamise ja arutelu osalemise põhjal, hinnates selgust (10%) ja rakendatavust klassiruumis (10%).



Mooduli struktuur

	Peatükk 1: Mooduli seadistamine	Peatükk 2: Enesealgatus või proaktiivsus	Peatükk 3: Eesmärgid professionaalses kontekstis	Peatükk 4: Koostöö teistega
A. Stsenaariumi loomine (auditoorne töö – 8h)	1.1. Sissejuhatus 1.2. Mooduli 5 struktuuri ja tegevuste tutvustus 1.3. Hariduspsühholoogia STEM-valdkondades 1.4. Hariduspsühholoogia õpetajate üldpädevuste arendamisel	2.1. Pädevus ise algetada ülesandeid isiklike eesmärkide saavutamiseks professionaalses kontekstis 2.2. Enesealgatuse või proaktiivsuse hindamise lähenemised 2.3. Enesehindamise tegevus: hinda oma proaktiivsuse oskusi STEM-õpetamisel	3.1. Ajajuhtimine isiklike eesmärkide saavutamiseks professionaalses kontekstis	4.1. Koostöö teistega: vastastikkuse sõltuvuse aktsepteerimine 4.2. Enesehindamise tegevus: enese tajutud pädevuse hindamine koostöises STEM-õpetamises ja õppimises
B. Uurimine ja selgitamine (veebipõhine õpe – 16h)		2.4. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 1 2.5. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 2	3.2. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 3 3.3. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 4	4.3. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 5 4.4. Lugemine ja refleksioon – Lugemine 6
C. Rakendamine (auditoorne töö – 6h)		2.6. Arutelu ja rakendamine	3.4. Arutelu ja rakendamine	4.5. Arutelu ja rakendamine



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

D. Kokkuvõte
(auditoorne
töö – 2h)

5. Lõpusessioon

D. Kokkuvõte (auditoorne töö – 2h)	5. Lõpusessioon			
--	-----------------	--	--	--



Moodul 6: Süsteemmõtlemine ja mõistekaardi meetod loodusteaduste õpetamisel

Mooduli kirjeldus

See moodul ühendab süsteemmõtlemise, mõistekaardi meetodi ja digitaalsed tehnoloogiad, et edendada loodusteaduste õpetamist ja üldpädevuste arendamist. Moodul annab õpetajatele ja õpilastele võimaluse visualiseerida keerulisi teaduslikke teemasid, rakendada tehisintellekti mõistekaartide analüüsiks ja läbi viia tunde, mis aitavad kaasa süsteemmõtlemise arengule. Moodulis integreeritakse struktureeritud kaardistamistehnikad uute AI põhiste rakendustega, et toetada STEM-pedagoogikat.

Mooduli sisu

- Sissejuhatus süsteemmõtlemisse
- Mõistete kaardistamise teoreetilised alused
- Mõistekaartide koostamine ja hindamine
- Täiustatud kaardistamistehnikad
- AI mõistekaardi analüüsiks
- Rakendused loodusteaduste õpetamisel (nt energeetika)

Õpiväljundid

Selle mooduli lõpuks oskavad õpilased:

- Analüüsida kompleksseid loodusteaduslikke süsteeme mõistekaartide abil;
- Rakendada tehisintellekti tööriistu mõistekaartide arendamiseks ja hindamiseks;
- Teha koostööd probleemide lahendamisel, mõistekaartide koostamisel, sh andes vastastikku tagasisidet.

Moodulite sihtrühm ja keeled

Moodulid on suunatud loodusteaduste õpetajatele kogu Euroopas. Moodulid on tõlgitud inglise, horvaatia, eesti, soome, saksa, ungari, läti, portugali ja türgi keeltesse.

Töökoormus ja õppeviisid

Moodul koosneb 16 kontaktõppe tunnist ja 16 individuaalse veebipõhise õppe tunnist.

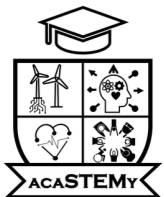
Õppematerjalid

- Avatud juurdepääsuga artiklid süsteemmõtlemise arendamisest ja hindamisest mõistekaardi meetodi abil loodusteaduste õpetamisel.
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.
- Videoloengud ja ettekanded
- CmapCloudi õpetused ja KKK



Hindamine

Mooduli õpiväljundite saavutamiset hinnatakse mitmeeristaval skaalal, st „arvestatud“ või „mittearvestatud“. Hindamine koosneb mõistekaardi arengu hindamisest (3 etappi + refleksioon), tehisintellekti abiga koostatud tunniplaanide hindamisest ning osalemisest ja vastastikusest tagasisidest.



Mooduli ülesehitus.

Etapp	Teema	Tegevused	Lisainfo (õppeviis jne)
1. Kontaktõppe etapp I (8 tundi)	1.1 Sissejuhatus süsteemmõtlemisse; näiteid igapäeva-elust	Loeng	Asukoht: kohapeal; Ressurss: slaidid
	1.2 Sissejuhatus mõistekaardi meetodisse; näited; arutelu	(Video) loeng	Asukoht: kohapeal; Ressurss: slaidid ja video
	1.3 Mõistekaardi meetod; (esitlus)	Teooria ja juhised; lihtsate mõistekaartide loomine; Küsimused ja vastused	Asukoht: kohapeal; Ressurss: slaidid
	1.4 Praktiline sessioon 1: Esmaste mõistekaartide koostamine	Praktiline: teema valik (digitehnoloogiad STEM-hariduses); mõistekaardi loomine; Gruppide võrdlus	Asukoht: kohapeal; rühmades või paarides
	1.5 Mõistekaartide hindamine	Vastastikune hindamine; juhendaja tagasiside; Täiendamise arutelu	Asukoht: kohapeal; vastastikune hindamine ja täiendamine
2. Veebiõppe etapp I (8 tundi)	2.1 Sissejuhatus CmapCloudi	Konto seadistamine; tööruumi ülevaade; Jagamise valikud	Asukoht: veebis; Ressurss: video
	2.2 CmapCloud ja CmapTools (videod)	Vaadake õpetusi kaartide koostamise ja vormindamise kohta	Asukoht: veebis; Ressurss: video
	2.3 Cmap Cloudi KKK	Vaadake üle levinud toimingud ja veaotsingu näpunäited	Asukoht: veebis; Ressurss: dokument
	2.4 Ülesanne: iteratiivne mõistekaartide loomine tehisintellektiga	Juhised: vastastikune tagasiside; analüüs tehisintellektiga; täiendamine; esitamine	Asukoht: veebis; Ressurss: Ülesanne
	3.1 Lühike juhend: kuidas kasutada ChatGPT-d	Demo ning küsimused ja vastused tehisintellekti tööriistade	Asukoht: kohapeal; Ressurss: KKK dokument

3. Kontaktõppe etapp II (8 tundi)		kasutamise kohta süsteemmõtlemissüsteemide arenduses		
	3.2 Süsteemmõtlemissüsteemide õppimine tehisintellekti lahenduste abil	Praktilised juhised ja tööd tehisintellekti tööriistadega	Asukoht: kohapeal	
	3.3 Praktiline sessioon 2: täiendatud mõistekaartide väljatöötamine	Täiendage mõistekaarte; struktureerige alamteemad; AI analüüs, sh komplekskuse hindamiseks	Asukoht: kohapeal; rühmades või paarides	
	3.4 Grupitegevus – tehisintellekti analüüsi baasil mõistekaartide täiendamine ja esitlemine	Grupiettekaned; Tehisintellekti analüüsi ülevaated; grupiarutelu	Asukoht: kohapeal; rühmades või paarides	
Veebiõpe (8 tundi)	2	4.1 Artiklid (kaust)	Avatud juurdepääsuga artiklite lugemine ja kokkuvõtte tegemine tehisintellekti tööriistade abil	Asukoht: veebis; Ressurss: artiklid
		4.2 Ülesanne: tunniplaan	Tunniplaani loomine, mis sisaldab mõistekaarte ja hindamist, kasutades tehisintellekti	Asukoht: Online
		4.3 Lõplik esitlemine ja läbivaatamine	Esitlused: 3-etapilised mõistekaardid, refleksioon, tunniplaan, kaaslaste/ juhendajate tagasiside	Asukoht: veebis; Ressurss: foorumi arutelud



Moduulin 1 opetussuunnitelma ja rakenne: “Terveys ja lääketiede”

Moduulin kuvaus

Osallistujat saavat perustietoa biolääketieteen, biokemian ja teknologian aiheista ja soveltavat tätä tietoa suunnittelemalla, esittelemällä ja refleктоimalla opetusmenetelmiä. Moduuli yhdistää tieteellisen asiantuntemuksen innovatiiviseen didaktiikkaan ja pyrkii vahvistamaan STEM-opetusta tutkimuspohjaisen oppimisen, roolipelien ja sovelletun luokkakäytäntöjen kautta.

Moduulin sisältö

- Molekyyliarakenteiden muutokset, jotka aiheuttavat terveysongelmia.
- Ihmisen immuunijärjestelmän toiminta ja häiriöt.
- Energian muuntaminen ja siirtyminen ihmisen kehossa.
- Periytyvät ja hankitut biokemialliset häiriöt (esim. Alzheimerin tauti).
- Bioteknologia lääketieteessä ja rokotteiden tuotannossa.
- Geeniterapian soveltaminen ja rajoitukset.
- Säteilydiagnostiikan käyttö.
- Tekoälypohjaiset teknologiat terveydenhuollossa – mahdollisuudet ja riskit.
- Laadunvalvonnan rooli lääkkeiden suunnittelussa ja tuotannossa.
- Terveystietoisien käyttäytymisen merkitys biokemiallisten häiriöiden ehkäisyssä (esim. diabetes).
- Oikea lähestymistapa geeniterapia-interventioissa (tehokkuus ja sivuvaikutukset).
- Terveellisen elämäntavan merkitys (harjoittelu, ravitsemus, suojatoimenpiteet).

Osaamistavoitteet

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- Selittää perustavanlaatuiset biokemialliset ja fysiologiset prosessit, kuten biomolekyyliarakenteet, energian muuntumisen ja immuunijärjestelmän toiminnan.
- Analysoida yleisiä terveyteen liittyviä haasteita, mukaan lukien periytyvät ja hankitut häiriöt, ikääntymisprosessit ja elämäntapaan liittyvät terveysriskit.
- Arvioida biolääketieteellisiä ja teknologisia innovaatioita, kuten ydinlääketiedettä, bioteknologiaa, geeniterapiaa, laadunvalvontaa lääkevalmistuksessa ja tekoälyä terveydenhuollossa, huomioiden sekä hyödyt että riskit.
- Edistää terveystietoista käyttäytymistä integroimalla ehkäisyn, terveellisen elämäntavan ja haitallisten tapojen kriittisen tarkastelun opetuskäytäntöön.
- Suunnitella ja toteuttaa tutkimuspohjaisia STEM-opetustoimintoja, jotka muuntavat monimutkaisen tieteellisen tiedon kiinnostavaksi ja merkitykselliseksi luokahuonekokemukseksi.



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugaliksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

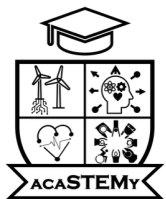
Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.

Oppimateriaali

Keskeinen kirjallisuus esitellään moduulin aikana.

Arviointi

- Formatiivinen arviointi: osallistuminen keskusteluihin, roolipelit, vertaispalaute.
- Summatiivinen arviointi: opetusmateriaalien kehittäminen ja esittäminen; toimintojen arviointi selkeyden, tieteellisen tarkkuuden ja sovellettavuuden perusteella.
- Dokumentointi: aktiviteettien ja palautesessioiden videonauhoitukset kestävyysvarmistamiseksi.



Moduulin rakenne

Istunto	Aihe	Aktiviteetit	Lisätiedot (opintotapa jne.)
Lähiopetusvaihe 1		- o Johdanto (tavoitteet, aikataulu, vaatimukset) - o Esimerkkitoiminnot luokassa (argumentointi, yksinkertaiset tutkimuspohjaiset kokeet jne. – osallistujat toimivat opiskelijoina; tallennetaan videolle tulevaa käyttöä varten) - o Oppimistavoitteiden ja odotusten asettaminen	Lähiopetus
Verkko-opiskelu		- o Taustatieto, asiantuntijoiden ennakkoon nauhoitetut luennot - o Opetusmateriaalien kehittäminen - o Osallistujat luovat omia STEM-aktiviteetteja	Videoluennot saatavilla milloin tahansa
Lähiopetusvaihe 2		- o Kehitettyjen materiaalien esittely ja roolipeli: osallistujat esittelevät materiaalinsa, saavat palautetta ja arvioinnin - o Reflektointi & arviointi: palaute materiaalien laadusta ja suorituksesta	Lähiopetus



Moduulin 2 opintosuunnitelma ja rakenne: "Energian rooli kestävässä kehityksessä"

Moduulin kuvaus

Tämä moduuli keskittyy energian rooliin kestäväen kehityksen edistämisessä, erityisesti maatalouden, kiertotalouden ja kestävien ruokajärjestelmien näkökulmasta. Moduuli kehittää opettajien systeemistä ajattelua, digitaalisia valmiuksia sekä kykyä soveltaa kestäväen kehityksen kasvatuksen (ESD) periaatteita opetuksessa. Osallistujat oppivat integroimaan ympäristöllisiä, taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia näkökulmia opetukseensa samalla edistäen osallistavaa ja inklusiivista lähestymistapaa.

Moduulin suorittamisen jälkeen opettajat osaavat selittää uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden merkityksen, soveltaa käytännönläheisiä ja oppijalähtöisiä opetusmenetelmiä sekä käyttää monitieteisiä lähestymistapoja kestävyyshaasteiden ratkaisemiseksi. He saavat myös valmiuksia edistää koulukulttuuria, joka tukee kestävyttä projektien ja oppilaslähtöisten aloitteiden kautta, vahvistaen samalla siirrettäviä taitoja kestävien energiaratkaisujen suunnittelussa ja opettamisessa.

Moduuli vastaa acaSTEMy-hankkeen tavoitteita ja filosofiaa, perustuu tehokkaan oppimisen periaatteisiin ja hyödyntää vignettimenetelmää. Se käsittelee myös laajempia kansallisia, eurooppalaisia ja globaaleja haasteita STEM-opetuksessa edistämällä kriittistä ajattelua, luovuutta ja ongelmanratkaisutaitoja. Metodologisesti moduuli painottaa oppijalähtöisiä lähestymistapoja, monitieteistä integraatiota ja reflektiivistä käytäntöä, varmistaen että osallistujat osaavat yhdistää teorian todellisiin konteksteihin ja edistää kestävää koulutusinnovaatiota.

Moduulin tavoitteet

1. Ymmärtää energian rooli kestäväen kehityksen edistämisessä, erityisesti maataloudessa ja kiertotaloudessa.
2. Kehittää systeemistä ajattelua ja kriittistä keskustelua energian ja resurssien käytön välisistä yhteyksistä.
3. Vahvistaa digitaalisia valmiuksia kestävien energiaratkaisujen analysoinnissa ja opettamisessa.
4. Tukea osallistavan ja inklusiivisen energian ja kestävien ruokajärjestelmien opetuksen toteuttamista.
5. Soveltaa kestäväen kehityksen kasvatuksen (ESD) periaatteita keskittyen energian rooliin.
6. Edistää siirrettäviä taitoja kestävien energiaratkaisujen suunnittelussa ja opettamisessa.

Moduulin sisältö

- Kestävä kehitys
- Ruokajärjestelmät ja ruokaturva
- Kiertotalous



- Kestävä maatalous

Oppimistavoitteet

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- Ymmärtää kestävän kehityksen kokonaisvaltaisen käsitteen ja osaa integroida ympäristölliset, taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset näkökulmat opetukseen.
- Tuntee ilmastomuutoksen, biodiversiteetin ja kiertotalouden perusteet ja osaa yhdistää nämä aiheet omaan oppiaineeseensa sekä oppilaiden arkeen.
- Ymmärtää energian roolin kestävän kehityksen edistämisessä ja osaa selittää uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden merkityksen.
- Osaa soveltaa käytännönläheisiä ja oppijalähtöisiä opetusmenetelmiä, jotka tukevat kestävyiden ymmärtämistä ja kriittistä ajattelua.
- Osaa käyttää monitieteisiä ja ongelmalähtöisiä lähestymistapoja auttaakseen oppilaita ymmärtämään ja ratkaisemaan kestävyshaasteita.
- Ymmärtää kestävän kehityksen kokonaisvaltaisuuden – mukaan lukien sen ympäristölliset, taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset ulottuvuudet – ja osaa integroida nämä aiheet opetukseen tukeakseen oppilaiden systeemistä ajattelua, kriittistä analyysiä ja tietoista toimintaa kestävän tulevaisuuden puolesta.
- On valmis edistämään kestävä kehitystä koulukulttuurissa esimerkiksi ympäristötietoisten kouluprojektien ja oppilaslähtöisten aloitteiden kautta.

Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugaliksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

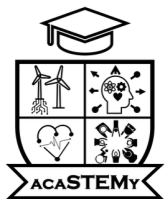
Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.

Oppimateriaali

Keskeinen kirjallisuus esitellään moduulin aikana.

Arviointi

50 % koe, 20 % essee, 30 % oppituntisuunnitelman vertaisarviointi.



Moduulin rakenne

Istunto	Aihe	Toiminnot	Lisätietoa (opiskelumuoto jne.)
Lähiopetusvaihe 1 (Päivä 1)	Päivän 1 aiheet: • Kestävä kehitys • Kestävän kehityksen kokonaisvaltainen luonne • Energian tyypit ja niiden rooli maailmassa	Luennointi, vignettimenetelmä, keskustelut, tietovisa, essee, lukeminen, palaute	
Verkko-opiskelu (Päivät 2 & 3)	Päivän 2 aiheet: • Maaperän energia • Energian rooli kestävässä / regeneratiivisessa maataloudessa • Modernit ruokajärjestelmät	Vignettimenetelmä, lukeminen, keskustelut, kokeen toteuttaminen, videon katselu, palaute	
	Päivän 3 aiheet: • Energia kiertotaloudessa • Energian tehokas hyödyntäminen	Lukeminen, vignettimenetelmä, aivorihi, keskustelu, palaute, kotitehtävä	
Lähiopetusvaihe 2 (Päivä 4)	Päivän 4 aiheet: • Energian rooli kestävässä kehityksessä – Käsitekarttojen kokoaminen ryhmissä	Vignettimenetelmä, roolipeli, ryhmätyö, interaktiivinen oppimistoiminta, käsitekarttojen laatiminen, palaute	



Moduulin 3 opintosuunnitelma ja rakenne: "Vihreät taidot"

Moduulin kuvaus

Tämä moduuli lähestyy kestäväää maataloutta ja ruokaturvaa oliiviöljyn ("nestemäinen kulta") todellisen kontekstin kautta, joka voidaan helposti vaihtaa paikalliseen kontekstiin. Osallistujat tutkivat kasvavan kysynnän ja ympäristövastuullisen tuotannon välistä jännitettä yhdistämällä systeemiajattelua, näyttöön perustuvaa argumentointia ja digitaalisia taitoja (esim. verkkofoorumit, tutkimus ja mediaresurssit). Vaiheittaisen tutkimuksen (ongelmien tunnistaminen → tutkiminen ja keskustelu → yhteiskunnallisista sovelluksista → opetussuunnitelmien siirtäminen) opettajat kehittävät monitieteistä ymmärrystä biologiasta, kemiasta, teknologiasta, taloudesta ja terveydestä. Moduuli huipentuu luokkahuoneoppimisskenaarion suunnitteluun, joka ilmentää kestäväen kehityksen arvoja ja hyödyntää digitaalisia työkaluja tutkimiseen, yhteistyöhön ja viestintään.

Moduulin sisältö

- Tiedon hankkiminen, arviointi ja välittäminen (useista lähteistä ilmiöiden tai suunnitteluratkaisujen selittämiseksi)
- Todisteisiin ja päätöksentekoon perustuviin argumentteihin osallistuminen (väitteiden rakentaminen, tietojen käyttäminen syy-seuraussuhteen arviointiin)
- STEM-sisältö
 - Biologia: maatalouskäytännöt, ilmastonmuutos, luonnon monimuotoisuus, ekosysteemien toiminta, maaperän ja vesien pilaantuminen (rehevöityminen, bioakkumulaatio)
 - Kemia: muovit, biopolymeerit, kemialliset reaktiot (hyytelöityminen, liukoisuus)
 - Teknologia ja talous: digitaaliset tutkimusvälineet; Ruoan jakelu ja sosiaaliset ruokakäytännöt
- Poikkileikkaavat käsitteet: syy-seurausmekanismit, ennakointi ja poikkitieteellinen tietämys kestävien ratkaisujen saavuttamiseksi

Osaamistavoitteet

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- Muotoilla kestävyysongelma ruokajärjestelmissä (oliiviöljyn tuotanto) systeemiajattelun ja poikkitieteellisten linssien avulla.
- Hankkia, arvioida ja luoda tietoa useista digitaalisista lähteistä rakentaaksesi näyttöön perustuvia argumentteja ja käsite-/syy-seurauskaavioita.
- Suunnitella ja perustella luokkahuoneen oppimisskenaarion, joka yhdistää tutkimuksen, keskustelun ja (tarvittaessa) kestävät materiaalit (esim. biomuovit) selkeisiin oppimistavoitteisiin.
- Pohtia yhteiskunnallisia kompromisseja (tuotanto vs. kestävyys) ja muotoilla toimivia strategioita, jotka ovat linjassa vihreiden taitojen kanssa (kestävyyden arvostaminen, oikeudenmukaisuus, luonnon edistäminen, tulevaisuuslukutaito, kollektiivinen toiminta).



Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugaliksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.

Oppimateriaalit

- Verkkoalustan kautta tarjottavat resurssit: Teoreettiset käsitteet; Tutkimusehdotuksia (luettelot 1–3); Tapaustutkimusmateriaalit
- Videot: perinteinen vs. tehomaatalous; oliiviöljyn maailmanlaajuiset tiedot (Kansainvälinen oliivineuvosto).
- Kokeellinen toiminta: Gelatiinipohjainen bioplastinen synteesi (reagenssit, materiaalit, menettely, turvallisuusohjeet, ominaisuudet).

Arviointi

Moduuli on tarkoitettu arvioitavaksi hyväksytyksi tai hylätyksi. Arvioinnissa keskitytään skenaarioiden kaavioihin ja käsittekartan iteraatioihin, roolipohjaiseen keskusteluun, tapaustutkimusanalyysiin ja oppimisskenaarioanalyysiin.



Moduulin rakenne.

(AW = itsenäinen työ; F2F = kasvokkain)

Istunto	Aihe	Toimintaa	Lisätietoa (opiskelutapa jne.)
Vaihe 1: tunnista ongelma (4h F2F / Moodle)	Oliiviöljyn tuotanto: "Nestemäinen kulta"	- Esittele maailmanlaajuinen ja EU:n konteksti (oliiviöljyn kysyntä vs. kestävyys) - Tunnista ongelmatilanne ja ulottuvuudet (ympäristö, sosiaalinen, taloudellinen) - Laadi alustavat kaaviot (syy-seuraus-/käsitekartat)	F2F: Johdantoluento + ryhmätyö Online: Foorumi kaavioiden lähettämiseen Resurssit: Tieteelliset aiheet -sivu, ulkoinen tietolinkki, Ehdotettu kaaviomalli
	Tehtävä 1 – Keskustelu foorumilla	Jaa kaavioita, anna vertaispalautetta, tarkenna	Tila: Online-foorumi
Vaihe 2: Tutkimus ja keskustelu (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Tutustu kestävän kehityksen haasteisiin	- Analysoi videoita ja luentoja (intensiivinen vs. perinteinen maatalous, ilmastovaikutukset, sosiaaliset/taloudelliset kysymykset) - Kerää todisteita keskustelua varten	Tila: Online Resurssit: Videot, Ehdotetut lukemat (luettelo 2)
	Konseptikarttoitus ja keskusteluvalmistelu	- Luo käsitekarttoja - Valmistele roolipohjaisia keskustelukantoja (ympäristönsuojelijat, tuottajat, kuluttajat)	Tila: Online tai F2F Resources: Teoreettiset käsitteet
	Tehtävä 2.1 – Käsitekartan jakaminen	Julkaise karttoja, keskustele rakenteesta ja todisteista	Tila: Online-foorumi
	Tehtävä 2.2 – Roolipohjainen keskustelu	Keskustelu: tuotanto vs. kestävä kehitys	Tila: Online-foorumi tai F2F-istunto



Vaihe 3: Yhteiskunnalliset vaikutukset (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Tapaustutkimus: Marvão (paikallinen mittakaava)	- Analysoi perinteinen oliiviöljyn tuotantotapaus - Keskustele kestävän kehityksen toimenpiteistä	Tila: Online-foorumi tai F2F-ryhmäanalyysi Resurssit: Tapaustutkimusvideot/materiaalit
	Laajamittaista vastuullisuutta: Biomuovit	- Katso kokeellinen video- Keskustele gelatiinipohjaisesta biomuovisynteestistä- Yhdistä elintarviketeollisuuden kestävään kehitykseen	Tila: Online tai F2F Relähteet: Video
	Tehtävä 3.2 – Tietokilpailu	Tietokilpailu biomuovisynteestistä (vaiheet, turvallisuus, ominaisuudet)	Tila: Online-tietokilpailu
Vaihe 4: Opetussuunnitelman transponointi (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Suunnittele oppimisskenaario	- Luo 1-sivuinen skenaario (ongelmapohjainen, monitieteinen, tutkimuslähtöinen) - Sisällytä tavoitteet, askeleet, pohdinta	Tila: Online-lähetys + F2F-keskustelu Resurssit: Ohjeet-sivu
	Lopullinen arviointi	- Jaa ja keskustele skenaarioista - Vertaispalaute ja ohjaajan kommentit	Tila: Online-foorumi + F2F-yhteenveto



Moduulin 4 opintosuunnitelma ja rakenne: "Moninaisuus ja inklusio STEM-aineissa"

Moduulin kuvaus

Tämä moduuli johdattaa opettajaksi opiskelevat käsitteisiin, strategioihin ja työkaluihin, jotka ovat tarpeen ymmärtääkseen ja toteuttaakseen inklusiivista luonnontieteiden opetusta. Kansainvälisiin lähestymistapoihin, kuten Universal Design for Learning (UDL) ja Inclusive Science Education (Kieferle ym., 2024), pohjautuen kurssi korostaa sekä teoreettista ymmärrystä että käytännön sovelluksia luokahuoneessa.

Tutkimalla moninaisuuden ulottuvuuksia sekä harjoittelemalla diagnostisia ja reflektioivia menetelmiä opiskelijat kehittävät oppimateriaaleja, jotka vastaavat erilaisten oppijoiden tarpeisiin. Kurssi sisältää luentoja, interaktiivisia aktiviteetteja, roolipelejä ja käytännön materiaalin kehittämistä, ja huipentuu vertaistarkasteltuun gallery walk -esittelyyn inklusiivisista opetussuunnitelmista.

Moduulin sisältö

- Johdatus moninaisuuden keskeisiin ulottuvuuksiin ja niiden merkitykseen luonnontieteiden opetuksessa
- Inklusion ja integraation teoriat ja mallit kansainvälisissä konteksteissa
- Diagnostiset menetelmät oppijoiden tarpeiden arvioimiseksi heterogeenisissä luokissa
- Inklusiivisten opetusstrategioiden ja materiaalien suunnittelu ja kehittäminen (esim. UDL, Inclusive Science Education)
- Olemassa olevien oppimateriaalien kriittinen reflektointi ja analyysi moninaisuuden ja kielellisen sensitiivisyyden näkökulmasta
- Yhteistyö vertaispalautteen, *gallery walk* -kierroksen ja opetussuunnitelmien muokkaamisen kautta

Osaamistavoitteet:

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- tunnistaa ja kuvata moninaisuuden keskeiset ulottuvuudet luonnontieteiden opetuksessa
- selittää inklusiivisen koulutuksen periaatteet ja erottaa toisistaan inklusion ja integraation
- soveltaa diagnostisia työkaluja oppijoiden tarpeiden arvioimiseen monimuotoisissa luokissa
- suunnitella luonnontieteiden oppitunteja, joissa hyödynnetään inklusiivisia käytäntöjä, strategioita ja materiaaleja
- kriittisesti analysoida ja reflektoida luokahuoneen materiaaleja moninaisuuden ja inklusion näkökulmasta
- tehdä yhteistyötä vertaisopiskelijoiden kanssa opetuskäytäntöjen kehittämiseksi ja inklusiivisten resurssien tuottamiseksi



- vertailla ja arvioida erilaisia viitekehyksiä, kuten UDL ja Inclusive Science Education, käytännön konteksteissa
- toteuttaa kielellisesti sensitiivisiä opetuskäytäntöjä luonnontieteiden opetuksessa

Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugaliksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.

Oppimateriaali

Keskeinen kirjallisuus esitellään moduulin aikana.

Arviointi

Osa-alue	Painoarvo	Yksityiskohdat
Osallistuminen ja reflektio	20%	Osallistuminen roolipeleihin, keskusteluihin ja reflektiotehtäviin
Diagnostisen työkalun suunnittelu	20%	Palautetaan yksin tai pareittain
Inklusiivinen opetussuunnitelma	40%	Kehitetään ajan mittaan; sisältää inklusiivisuuksien, median ja diagnostiikan kuvauksen
Vertaisarviointi ja lopullinen palautus	20%	Annetun palautteen laatu + korjattu lopullinen versio



Moduulin rakenne

Sessio	Teema	Aktiviteetit	Lisätietoa
Osa 1 (8 h lähiopetusta)	Johdatus moninaisuuteen ja inklusioon	Luento: moninaisuuden ulottuvuuksien ympyrä (diat + tekstit)	Lähiopetus
	Roolipeli: moninaisuuden kokeminen	Roolikortit, simuloitu luokkahuone, Skittles-kokeilu + reflektio	Lähiopetus + DigiCamp
	Diagnostiset lähestymistavat	Työskentely Prezissä: diagnostisten työkalujen luominen pareittain	Lähiopetus + DigiCamp
	Inklusion ja integraation teorial	Luento: käsitteet ja mallit + tekstit	Lähiopetus + DigiCamp
	Vertailulähestymistavat	Ryhmätyö: kielellisesti sensitiivinen opetus; UDL vs. Kieferle ym. → parivaihto	Lähiopetus + DigiCamp
Osa 2 (16 h asynkroninen)	Tehtävän ohjeistus	Inklusiivisen opetussuunnitelman kehittäminen (oppikirjan sivun pohjalta)	Asynkroninen työskentely
Osa 3 (8 h lähiopetusta)	Gallery Walk / Museum Round	Vertaisarviointi kehitetyistä materiaaleista	Lähiopetus + DigiCamp
	Korjaukset ja palautus	Opetussuunnitelman muokkaus saadun palautteen perusteella; palautus DigiCampin kautta	Lähiopetus + DigiCamp



Moduulin 5 opintosuunnitelma ja rakenne: "Kasvatuspsykologia STEM-aloilla"

Moduulin kuvaus

Moduuli 5 muodostaa olennaisen osan *acaSTEMy*-projektin toiminnasta, joka on Euroopan Erasmus+ Teacher Academy -aloite. Sen tavoitteena on parantaa STEM-koulutusta tarjoamalla kaikille eurooppalaisille opettajille rakenteellisia ja helposti saavutettavia korkealaatuisia avoimen pääsyn opetus- ja oppimiskoulutuksia.

Moduuli, joka perustuu kasvatustieteen psykologian periaatteisiin ja parhaaseen tietoon, keskittyy STEM-opettajien poikittaisten kompetenssien kehittämiseen. Erityistä painoa annetaan aloitteellisuudelle, ammatillisten tavoitteiden ja käytettävissä olevan ammatillisen ajan hallinnalle sekä ammatilliselle yhteistyölle, jotka kaikki ovat olennaisia ammatillisessa kehityksessä ja tehokkaassa STEM-opetuksessa.

Moduuli yhdistää motivaation, minäpystyvyyden ja ryhmädynamiikan periaatteet syventääkseen opettajien ymmärrystä siitä, miten nämä kompetenssit vaikuttavat opiskelijoiden sitoutumiseen ja oppimistuloksiin. Moduulin aktiviteetit on suunniteltu tukemaan opettajien valmiuksia viedä käytäntöjä luokkahuoneeseen. Innovatiivista ja oppijälähtöistä oppimisympäristöä edistäen moduuli tarjoaa STEM-opettajille välineitä innostaa opiskelijoita urasuuntautuneisiin taitoihin sekä samalla kehittää omaa ammatillista kasvua, resilienssiä ja kykyä työskennellä erilaisissa ammatillisissa ympäristöissä.

Moduuli on jaettu neljään yksikköön, joista kukin on suunniteltu vahvistamaan tiettyjä kompetensseja yhdistämällä lähi- ja verkko-opiskelua. Jokainen yksikkö sisältää kolme erillistä aktiviteettia:

- A)** Lähitoteutuksena järjestettävä "*Tilanteen asettaminen*" -aktiviteetti, jossa opettajille tarjotaan laajempi johdatus tiettyyn aiheeseen. Tätä seuraa itsearviointi, jossa opettajat käyttävät valmista kyselylomaketta arvioidakseen omia valmiuksiaan ja vahvistaakseen reflektiivistä käytäntöään.
- B)** Verkossa toteutettava "*Tutki ja selitä*" -aktiviteetti, joka sisältää ohjattua lukemista ja pohdintaa kompetenssien kontekstualisoimiseksi STEM-opetuksessa.
- C)** Ryhmäperusteinen lähitoteutuksena järjestettävä "*Soveltaminen*" -aktiviteetti, jossa jaetaan oivalluksia ja suunnitellaan käytännön toteutusta omassa opetuksessa. Moduuli päättyy lähiopetuksena toteutettavaan ryhmämuotoiseen "*Päätössessioon*", jossa osallistujat kokoavat yhteen keskeiset oivallukset, pohtivat ammatillista kasvuansa ja kehittävät konkreettisia suunnitelmia hankittujen kompetenssien soveltamiseksi luokkahuoneessa.

Moduuliin osallistuvat opettajat hankkivat laajan osaamiskokonaisuuden STEM-opetuksen ja siihen liittyvien urahaasteiden vahvistamiseksi. He kykenevät suunnittelemaan innovatiivisia, urasuuntautuneita opetussuunnitelmia, jotka yhdistävät luokkahuoneessa tapahtuvan oppimisen todellisiin STEM-ammatteihin ja tukevat



opiskelijoiden motivaatiota sekä kriittistä ajattelua psykologisesti perusteltujen menetelmien avulla.

Osallistujat kehittävät näkökulmaa oman työn ajanhallintaan optimoidakseen ammatillisia vastuitaan, vähentääkseen työuupumusta ja mahdollistavat etenemisen vaativampiin rooleihin, kuten opetussuunnitelman kehittäjiksi tai mentoreiksi. Lisäksi he vahvistavat yhteistyötaitojaan rakentaakseen ammatillisia verkostoja, tehdäkseen yhteistyötä eri toimijoiden kanssa ja luodakseen inklusiivisia oppimisympäristöjä, jotka tukevat monenlaisia opiskelijoita STEM-urapolkujen tutkimisessa.

Moduulin sisältö

Moduuli 5:n sisältö on jäsennelty kehittämään STEM-opettajien poikittaisia osaamisia keskittyen oma-aloitteisuuteen, ajanhallintaan ja yhteistyöhön. Nämä yhdistetään kasvatustieteellisen psykologian periaatteisiin opetuksen vaikuttavuuden ja ammatillisen kehittymisen tukemiseksi.

Moduuli koostuu neljästä yksiköstä, joista jokainen rakentaa tiettyjä osaamisia yhdistämällä lähi- ja verkko-opetusta sekä ryhmäkeskusteluja seuraavasti:

- **Yksikkö 1: Moduulin painopisteen yleiskatsaus:** Tässä yksikössä esitellään moduulin kohteena olevat poikittaiset osaamiset – oma-aloitteisuus, ajanhallinta ja yhteistyö – sekä niiden merkitys tehokkaalle STEM-opetukselle ja ammatilliselle kasvuille. Yksikkö tarkastelee näiden osaamisten teoreettisia perusteita, korostaen psykologisia tekijöitä kuten motivaatio ja minäpystyvyys, sekä niiden roolia innovatiivisen ja oppilaslähtöisen STEM-opetuksen edistämisessä. Toiminnot sisältävät lähiopetuksena toteutettavan tilanteen asettamisen ja itsearviointin, verkko-ohjatun pohdinnan osaamisten merkityksestä sekä ryhmäkeskustelun soveltamisen kontekstualisoimiseksi.
- **Yksikkö 2: STEM-opettajan oma-aloitteisuus:** Tässä yksikössä keskitytään aloitteellisuuden, tavoitteiden asettamisen ja innovatiivisuuden kehittämiseen STEM-opetuksessa ja -sisällöissä. Opettajat oppivat suunnittelemaan motivoivia, urasuuntautuneita aktiviteetteja, kuten projektioppimista, hyödyntäen motivaatioteorioita oppilaiden sitoutumisen lisäämiseksi. Yksikkö sisältää lähi-itsearviointin oma-aloitteisuuden arvioimiseksi, verkko-opiskelun innovatiivisista opetusstrategioista sekä yhteistyöhön perustuvan lähiaktiviteetin opetussuunnitelman kehittämiseksi.
- **Yksikkö 3: Ammatillisten tavoitteiden ja ajan hallinta:** Tämä yksikkö tarjoaa strategioita tehtävien priorisointiin, ammatillisen kehittymisen aikatauluttamiseen ja opetustyön tasapainottamiseen tehokkuuden maksimoimiseksi ja uupumuksen vähentämiseksi. Hyödyntäen kasvatustieteellisen psykologian periaatteita, kuten minäpystyvyyttä ja stressinhallintaa, yksikkö tukee pitkäjänteistä ammatillista kasvua. Toiminnot sisältävät tilanteeseen perustuvan itsearviointin, verkko-pohdinnan ajanhallintatekniikoista sekä ryhmäkeskustelun tehokkuusstrategioiden jakamiseksi ja kehittämiseksi.
- **Yksikkö 4: Yhteistyö muiden kanssa:** Tässä yksikössä painotetaan yhteistyötä, tiimityötä ja viestintää kollegoiden, oppilaiden ja ulkoisten sidosryhmien kanssa STEM-opetuksen tulosten parantamiseksi. Psykologiset ryhmädynamiikan



periaatteet integroidaan tehokkaan yhteistyön ja osallistavien oppimisympäristöjen tukemiseksi. Toiminnot sisältävät yhteistyötaitojen itsearvioinnin, verkko-opiskelun tiimityöstrategioista STEM-kontekstissa sekä ryhmämuotoisen lähiaktiviteetin konkreettisten suunnitelmien laatimiseksi sidosryhmäyhteistyöhön ja poikkitieteellisiin projekteihin.

Osaamistavoitteet

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- Osoittamaan kattavaa ymmärrystä poikittaisista osaamisista – oma-aloitteisuus, ajanhallinta ja yhteistyö – sekä niiden keskeisestä roolista STEM-opetuksen vaikuttavuuden ja ammatillisen kehittymisen tukemisessa, kasvatustieteellisen psykologian periaatteisiin pohjautuen.
- Soveltamaan kasvatustieteellisen psykologian näkökulmia, kuten motivaatioteorioita, minäpystyvyyttä ja ryhmädynamiikkaa, ymmärtääkseen, miten nämä tekijät vaikuttavat oppilaiden sitoutumiseen ja oppimistuloksiin, mahdollistaen vaikuttavien, oppilaslähtöisten STEM-oppimisympäristöjen luomisen.
- Suunnittelemaan ja toteuttamaan innovatiivisia, urasuuntautuneita STEM-opetussuunnitelmia, kuten projektioppimiseen perustuvia aktiviteetteja, jotka yhdistävät luokahuoneoppimisen todellisiin STEM-ammatteihin ja kehittävät oppilaiden osaamisia, jotka ovat tämän moduulin keskiössä.
- Ymmärtämään ja toteuttamaan tehokkaita ajanhallintastrategioita ammatillisten tehtävien priorisoimiseksi, jatkuvan ammatillisen kehittymisen aikatauluttamiseksi ja opetustyön tasapainottamiseksi, uupumuksen vähentämiseksi ja edistyneiden roolien, kuten opetussuunnitelmavastuun tai mentoroinnin, mahdollistamiseksi.
- Ymmärtämään yhteistyön ja viestinnän merkityksen ja vahvistamaan näitä osaamisia ammatillisten verkostojen rakentamiseksi kollegoiden ja muiden sidosryhmien kanssa, osallistuakseen poikkitieteellisiin projekteihin ja luodakseen osallistavia oppimisympäristöjä, jotka tukevat monimuotoisia oppijoita STEM-urapolkujen tutkimisessa ryhmädynamiikan ymmärryksen pohjalta.
- Hyödyntämään *acaSTEMy*-hankkeen avoimen pääsyn digitaalisia resursseja ja yhteistyöalustoja osallistuakseen eurooppalaiseen opettajaverkostoon ja saadakseen siitä hyötyä, osoittaen ymmärrystä siitä, miten jatkuva ammatillinen kasvu vastaa STEM-opetuksen kehittyviin vaatimuksiin.

Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugalkiksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.



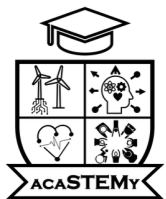
Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Oppimateriaali

Keskeinen kirjallisuus esitellään moduulin aikana.

Arviointi

- **Itsearviointi ja muut formatiivisen arvioinnin muodot:** 80 %
- **Summatiivinen arviointi:** ryhmäkeskusteluun valmistautuminen ja osallistuminen, arvioituna selkeyden (10 %) ja opetukseen sovellettavuuden (10 %) perusteella.



Moduulin rakenne

	Yksikkö 1: Johdanto moduuliin	Yksikkö 2: Oma-aloitteisuus ja proaktiivisuus	Yksikkö 3: Ammatilliset tavoitteet ja ajanhallinta	Yksikkö 4: Yhteistyö muiden kanssa
A. Skenaarion asettaminen (Lähitapaaminen – 8 h)	1.1. Johdanto 1.2. Moduuli 5:n rakenteen ja aktiviteettien esittely 1.3. Kasvatuspsykologia STEM-aloilla 1.4. Kasvatuspsykologian rooli opettajien poikkitieteellisten taitojen kehittämisessä	2.1. Kyky aloittaa tehtävä itse henkilökohtaisten tavoitteiden saavuttamiseksi ammatillisessa kontekstissa 2.2. Lähestymistapoja oma-aloitteisuuden ja proaktiivisuuden taitojen arviointiin 2.3. Itsearviointitehtävä: Arvioi omaa proaktiivisuuttasi STEM-opetuksessa	3.1. Oman ajan hallinta henkilökohtaisten tavoitteiden saavuttamiseksi ammatillisessa kontekstissa	4.1. Työskentely muiden kanssa: keskinäisen riippuvuuden hyväksyminen 4.2. Itsearviointitehtävä: Yhteistyötaitojen arviointi STEM-opetuksessa ja -oppimisessa
B. Tutki ja selitä (Verkko-opiskelu – 16 h)		2.4. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 1 2.5. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 2	3.2. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 3 3.3. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 4	4.3. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 5 4.4. Lukeminen ja pohdinta – Lukeminen 6
C. Soveltaminen (Lähitapaaminen – 6 h)		2.6. Keskustelu ja soveltaminen	3.4. Keskustelu ja soveltaminen	4.5. Keskustelu ja soveltaminen



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

D. Yhteenveto
(Lähtipaaminen
– 2 h)

5. Loppusessio

--	--	--	--	--



Moduulin 6 opintosuunnitelma ja rakenne: "Systeemiajattelu ja käsitekarttoitus teknologiakontekstissa"

Moduulin kuvaus

Tämä moduuli yhdistää systeemiajattelun, käsitekarttoituksen ja digitaaliset taidot/teknologiat STEM-koulutuksen ja monialaisen osaamisen parantamiseksi. Se antaa opettajille ja opiskelijoille mahdollisuuden visualisoida monimutkaisia tieteellisiä aiheita, soveltaa tekoälyavusteista analyysiä ja suunnitella oppitunteja, jotka edistävät kokonaisvaltaista ymmärrystä. Lähestymistapa yhdistää jäsennellyt kartoitustekniikat uusiin teknologioihin STEM-pedagogiikan tukemiseksi.

Moduulin sisältö

- Johdatus systeemiajatteluun
- Käsitekarttoituksen teoreettiset perusteet
- Käsitekarttojen luominen ja arviointi
- Kehittyneet kartoitustekniikat
- Tekoäly käsitekarttojen analysointiin
- Soveltaminen tiedekasvatuksessa (esim. energia)

Osaamistavoitteet

Moduulin päätteeksi opiskelijat osaavat:

- Analysoi monimutkaisia tieteellisiä ja digitaalisia teknologiajärjestelmiä käsitekarttojen avulla
- Käytä tekoälytyökaluja käsitekarttojen tarkentamiseen ja arviointiin
- Suunnittelutieteen oppitunnit, joissa yhdistyvät systeemiajattelu, käsitekarttoitus ja digitaaliset työkalut
- Tee yhteistyötä vertaisarvioinnissa ja iteratiivisessa parantamisessa

Kohderyhmä ja moduulin kielet

Moduuli on suunnattu STEM-alojen opettajaopiskelijoille ja opettajille sekä uransa alussa että työelämässä oleville, koko Euroopassa. Moduulit ovat saatavilla englanniksi, kroaatiksi, viroksi, suomeksi, saksaksi, unkariksi, latviaksi, portugaliksi ja turkiksi.

Työmäärä ja opiskelumuodot

Moduuli koostuu 16 tunnista lähiopetusta ja 16 tunnista yksilöllistä verkko-opiskelua.

Oppimateriaalit

- Avoimet artikkelit systeemiajattelusta ja käsitekarttoituksesta
 1. Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 2. Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.

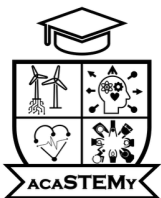


Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

- Videoluennot ja esitykset
- CmapCloud-oppaat ja usein kysytyt kysymykset

Arviointi

Moduuli on tarkoitettu arvioitavaksi hyväksytyksi tai hylätyksi. Arvioinnissa keskitytään käsitekartan iteraatioihin (3 vaihetta + pohdinta), tekoälyavusteiseen tuntisuunnitelmaan sekä osallistumiseen ja vertaisarviointiin.



Moduulin rakenne

Istunto	Aihe	Toimintaa	Lisätietoa (opiskelutapa jne.)
Henkilökohtainen vaihe 1 (8 tuntia)	1.1 : Johdatus systeemiajatteluun; opettajan toimisto; Esimerkkejä tosielämästä	Luento	Paikan päällä; Resurssi: Diat
	1.2 Johdatus käsitekartoitukseen; esimerkkikarttoja; keskustelu	(Video)luento	Paikan päällä; Resurssi: Diat ja video
	1.3 Johdatus käsitekartoitukseen (esitys)	Teoria ja ohjeet; yksinkertaisten karttojen luominen; Kysymyksiä ja vastauksia	Paikan päällä; Resurssi: Diat
	1.4 Käytännön sessio 1: Alustavien käsitekarttojen luominen	Käytännöllinen työpaja: Aiheen valinta (digitaalitekniologiat STEM-koulutuksessa); kartan luominen; Ryhmien vertailu	Paikan päällä; ryhmissä tai pareittain
	1.5 Käsitekartan arviointi	Vertaisarviointi; ohjaajan palaute; Keskustelu tarkennuksesta	Paikan päällä; Vertaisarviointi ja iteraatio
Verkko-oppiminen 1 (8 tuntia)	2.1 Johdatus CmapCloudiin	Tilin perustaminen; työtilan yleiskatsaus; Jakamisvaihtoehdot	Online; Resurssi: video
	Cmap Cloud ja CmapTools pilviohjeessa (videot)	Katso opastusohjelmia karttojen rakentamisesta ja muotoilusta	Online; Resurssi: video
	Cmap Cloudin usein kysytyt kysymykset	Tutustu yleisiin tehtäviin ja vianmääritysvinkeihin	Online; Resurssi: asiakirja
	2.2 Tehtävä: Iteratiivinen käsitekartoitus tekoälyn avulla	Ohjatut vaiheet: luonnos → vertaispalautteen → tekoälyanalyysin → tarkennuksen → lähettämisen	Online; Resurssi: Tehtävä



Henkilökohtainen vaihe 2 (8 tuntia)	Lyhyt ohje: kuinka käyttää ChatGPT-opiskelutilaa?	Demo ja Q&A tekoälytyökalujen käytöstä systeemiajattelussa	Paikan päällä; Resurssi: UKK-asiakirja
	3.1 Systeemiajattelun oppiminen tekoälyratkaisujen avulla	Käytännönläheiset kehotteet ja työkulut tekoälytyökaluilla	Paikan päällä, Tehtävä
	3.2 Käytännön istunto 2: Kehittyneiden käsitekarttojen kehittäminen	Luo edistyneitä karttoja; useita alateemoja; Tekoälyanalyysi monipuolisuutta varten	Paikan päällä; ryhmissä tai pareittain
	3.3 Ryhmätoiminta – esittäminen ja tekoälyllä tehostettu analyysi	Ryhmäesitykset; Tekoälyn oivallukset; luokan keskustelu; Jaa tiedosto	Paikan päällä; ryhmissä tai pareittain
Verkko-opiskelu 2 (8 tuntia)	4.1 Artikkelit (kansio)	Lue/tee yhteenveto avoimista artikkeleista tekoälytyökalujen avulla	Online; Resurssi: artikkelit
	4.2 Tehtävä: Tuntisuunnitelma	Tuntisuunnitelma, joka integroi tekoälyn tukemia käsitekarttoja	Online
	4.3 Lopullinen lähetys ja arviointi	Lähetä: 3-vaiheiset käsitekartat + pohdinta + tuntisuunnitelma vertais-/ohjaaja palautetta varten	Tila: Online; Resurssi: foorumikeskustelut



Lehrplan und Struktur des Moduls 1: „Gesundheit und Medizin“

Modulbeschreibung

Die Teilnehmenden erwerben Hintergrundwissen zu biomedizinischen, biochemischen und technologischen Themen und wenden dieses Wissen an, indem sie exemplarische Unterrichtsaktivitäten entwerfen, demonstrieren und reflektieren. Das Modul verbindet wissenschaftliche Expertise mit innovativer Didaktik und zielt darauf ab, die MINT-Bildung durch forschungsbasiertes Lernen, Rollenspiele und angewandte Unterrichtspraxis zu stärken.

Inhalt des Moduls

- Veränderungen in molekularen Strukturen, die gesundheitliche Störungen verursachen.
- Funktion und Störungen des menschlichen Immunsystems.
- Umwandlung und Transformation von Energie im menschlichen Körper.
- Vererbte und erworbene Störungen in biochemischen Prozessen (z. B. Alzheimer-Krankheit).
- Biotechnologie in der Medizin und Impfstoffproduktion.
- Anwendung und Grenzen der Gentherapie.
- Einsatz von Strahlung in der medizinischen Diagnostik.
- KI-basierte Technologien im Gesundheitswesen – Chancen und Risiken.
- Rolle der Qualitätskontrolle bei der Entwicklung und Produktion von Medikamenten.
- Gesundheitsbewusstes Verhalten zur Vorbeugung biochemischer Störungen (z. B. Diabetes).
- Korrektes Vorgehen bei Gentherapie-Interventionen (Wirksamkeit und Nebenwirkungen).
- Bedeutung eines gesunden Lebensstils (Training, Ernährung, Schutzmaßnahmen).

Lernziele

Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage,...:

- grundlegende biochemische und physiologische Prozesse zu erklären, wie z. B. biomolekulare Strukturen, Energieumwandlung und Funktionsweise des Immunsystems.
- häufige gesundheitsbezogene Herausforderungen zu analysieren, einschließlich vererbter und erworbener Störungen, Alterungsprozesse und lebensstilbedingter Gesundheitsrisiken.
- biomedizinische und technologische Innovationen zu bewerten, z. B. Nuklearmedizin, Biotechnologie, Gentherapie, Qualitätskontrolle bei der Medikamentenentwicklung und KI im Gesundheitswesen, unter Berücksichtigung von Nutzen und Risiken.



- gesundheitsbewusstes Verhalten zu fördern, indem Konzepte der Prävention, eines gesunden Lebensstils und kritischer Reflexion über schädliche Gewohnheiten in die Unterrichtspraxis integriert werden.
- forschendes, MINT-basiertes Lehren zu entwerfen und umzusetzen, das komplexes wissenschaftliches Wissen in ansprechende und sinnvolle Unterrichtserfahrungen überträgt.

Zielgruppe und Modulsprache

Die Module richten sich an MINT-Lehramtsstudierende sowie Lehrpersonen im Dienst in ganz Europa. Die Module sind verfügbar in Englisch, Kroatisch, Estnisch, Finnisch, Deutsch, Ungarisch, Lettisch, Portugiesisch und Türkisch.

Arbeitsaufwand und Studienformen

Das Modul umfasst 16 Stunden Präsenzunterricht und 16 Stunden individuelles Online-Lernen.

Lernmaterial

Zentrale Literatur, die im Modul vorgestellt wird.

Bewertung

- Formatives Assessment: Teilnahme an Diskussionen, Rollenspielen, Peer-Feedback.
- Summatives Assessment: Entwicklung und Präsentation von Unterrichtsmaterialien; Bewertung der Aktivitäten nach Klarheit, wissenschaftlicher Genauigkeit und Anwendbarkeit im Unterricht.
- Dokumentation: Videoaufzeichnungen von Aktivitäten und Feedback-Sitzungen zur Nachhaltigkeit.



Struktur des Moduls

Sitzung	Thema	Aktivitäten	Weitere Informationen (Studienmodus etc.)
Präsenzphase 1		○ Einführung (Ziele, Zeitplan, Anforderungen) - Exemplarische Aktivitäten für den Unterricht (Argumentation, einfache forschungsbasierte Experimente etc. – die Teilnehmenden übernehmen die Schülerrolle; wird für spätere Nutzung videoaufgezeichnet) ○ Festlegung der Lernziele und Erwartungen	Präsenzunterricht
Online-Lernen		○ Hintergrundwissen, vorab aufgezeichnete Vorlesungen von Expert:innen ○ Entwicklung von Unterrichtsmaterialien ○ Teilnehmende erstellen eigene STEM-Aktivitäten	Video-Vorlesungen jederzeit zugänglich
Präsenzphase 2		○ Präsentation und Rollenspiel der entwickelten Materialien: Teilnehmende demonstrieren ihre Materialien, erhalten Feedback und Bewertung ○ Reflexion & Bewertung: Feedback zur Qualität der Materialien und der eigenen Leistung	Präsenzunterricht



Lehrplan und Struktur des Moduls 2 „Die Rolle der Energie in der Nachhaltigkeit“

Modulbeschreibung

Dieses Modul konzentriert sich auf die Rolle der Energie in der nachhaltigen Entwicklung, mit besonderem Fokus auf Landwirtschaft, Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Ernährungssysteme. Es fördert das systemische Denken der Lehrkräfte, ihre digitalen Kompetenzen sowie die Fähigkeit, Prinzipien der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) im Unterricht anzuwenden. Die Teilnehmenden lernen, wie sie ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Perspektiven in ihren Unterricht integrieren und gleichzeitig inklusive und partizipative Ansätze fördern können.

Nach Abschluss des Moduls sind Lehrkräfte in der Lage, die Bedeutung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz zu erklären, praxisnahe und schülerzentrierte Lehrmethoden anzuwenden und interdisziplinäre Ansätze zu nutzen, um Herausforderungen der Nachhaltigkeit zu bewältigen. Sie sind außerdem befähigt, eine Schulkultur zu fördern, die Nachhaltigkeit durch Projekte und Schülerinitiativen unterstützt, und stärken dabei übertragbare Kompetenzen in der Gestaltung und Vermittlung nachhaltiger Energielösungen.

Das Modul entspricht den Zielen und der Philosophie von acaSTEMy, basiert auf den Prinzipien effektiven Lernens und verwendet die Vignettenmethode. Es greift zudem nationale, europäische und globale Herausforderungen im MINT-Bereich auf, indem es kritisches Denken, Kreativität und Problemlösungskompetenzen fördert. Methodisch legt das Modul den Schwerpunkt auf schülerzentrierte Ansätze, interdisziplinäre Integration und reflektierende Praxis, um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden Theorie mit realen Kontexten verknüpfen und zu nachhaltiger Bildungsinnovation beitragen können.

Ziele des Moduls

- Die Rolle der Energie in der nachhaltigen Entwicklung verstehen, insbesondere in der Landwirtschaft und der Kreislaufwirtschaft
- Systemisches Denken und kritische Diskussion über die Zusammenhänge zwischen Energie und Ressourcennutzung entwickeln
- Digitale Kompetenzen in der Analyse und Vermittlung nachhaltiger Energielösungen stärken
- Die Umsetzung einer inklusiven und partizipativen Bildung zu Energie und nachhaltigen Ernährungssystemen unterstützen
- Die Prinzipien der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) anwenden, mit Fokus auf die Rolle der Energie
- Übertragbare Fähigkeiten in der Gestaltung und Vermittlung nachhaltiger Energielösungen fördern

Inhalte des Moduls

- Nachhaltige Entwicklung
- Ernährungssysteme und Ernährungssicherheit



- Kreislaufwirtschaft
- Nachhaltige Landwirtschaft

Lernergebnisse

Am Ende dieses Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage,...:

- das ganzheitliche Konzept der nachhaltigen Entwicklung zu verstehen und ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Aspekte in den Unterricht zu integrieren.
- die Grundlagen des Klimawandels, der Biodiversität und der Kreislaufwirtschaft zu kennen und diese Themen mit dem eigenen Fachgebiet und dem Alltag der Schüler*innen zu verknüpfen.
- die Rolle der Energie in der nachhaltigen Entwicklung zu verstehen und die Bedeutung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz zu erklären.
- praktische und schülerzentrierte Lehrmethoden anzuwenden, die das Verständnis von Nachhaltigkeit und kritisches Denken fördern
- interdisziplinäre und problemorientierte Ansätze zu nutzen, um Schüler*innen bei der Bewältigung von Nachhaltigkeits Herausforderungen zu unterstützen.
- die umfassende Natur der nachhaltigen Entwicklung – einschließlich ihrer ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Dimensionen – zu verstehen und diese Themen in den Unterricht zu integrieren, um systemisches Denken, kritische Analyse und bewusstes Handeln für eine nachhaltige Zukunft zu fördern.
- nachhaltige Entwicklung in der Schulkultur zu fördern, z.B. durch umweltbewusste Schulprojekte und Schülerinitiativen.

Zielgruppe und Sprachen der Module

Die Module richten sich an angehende und bereits tätige MINT-Lehrkräfte in ganz Europa. Sie wurden in den folgenden Sprachen entwickelt: Englisch, Kroatisch, Estnisch, Finnisch, Deutsch, Ungarisch, Lettisch, Portugiesisch und Türkisch.

Arbeitsaufwand und Lernformen

Das Modul umfasst 16 Stunden Präsenzunterricht und 16 Stunden individuelles Online-Lernen.

Lernmaterialien

Zentrale Literatur wird im Rahmen des Moduls vorgestellt.

Bewertung

50 % Prüfung/Quiz, 20 % Essay, 30 % Peer-Review eines Unterrichtsplans.



Struktur des Moduls

Sitzung	Thema	Aktivitäten	Weitere Informationen (Studienmodus usw.)
Präsenzphase 1 (Tag 1)	Tag 1 Themen: • Nachhaltige Entwicklung • Die ganzheitliche Natur der nachhaltigen Entwicklung • Energiearten und ihre Rolle in der Welt	Vorlesung, Fallbeispiel, Diskussionen, Quiz, Essay, Lektüre, Feedback	
Online-Lernen (Tag 2 & 3)	Tag 2 Themen: • Bodenenergie • Die Rolle der Energie in der nachhaltigen/regenerativen Landwirtschaft • Moderne Lebensmittelsysteme	Fallbeispiel, Lektüre, Diskussionen, Durchführung eines Experiments, Video ansehen, Feedback	
	Tag 3 Themen: • Energie in der Kreislaufwirtschaft • Effiziente Energienutzung	Lektüre, Fallbeispiel, Brainstorming, Diskussion, Feedback, Hausaufgabe	
Präsenzphase 2 (Tag 4)	Tag 4 Thema: Die Rolle der Energie in der nachhaltigen Entwicklung – Konsolidierung von Konzeptkarten in Gruppen.	Fallbeispiel, Rollenspiel, Gruppenarbeit, interaktive Lernaktivität, Konzept-Mapping, Feedback	



Lehrplan und Struktur des Moduls 3 „Grüne Kompetenzen“

Beschreibung des Moduls

Dieses Modul befasst sich mit nachhaltiger Landwirtschaft und Ernährungssicherheit anhand des realen Kontexts von Olivenöl ("flüssiges Gold"), das leicht auf den lokalen Kontext übertragen werden kann. Die Teilnehmenden untersuchen das Spannungsfeld zwischen steigender Nachfrage und umweltverträglicher Produktion, indem sie systemisches Denken, evidenzbasierte Argumentation und digitale Kompetenzen (z. B. Online-Foren, Forschungskuration und Medienressourcen) integrieren. Durch stufenweise Untersuchung (Problemidentifikation → -erkundung und -debatte → gesellschaftliche Anwendungen → Lehrplanumsetzung) entwickeln Lehrkräfte ein interdisziplinäres Verständnis in den Bereichen Biologie, Chemie, Technologie, Wirtschaft und Gesundheit. Das Modul gipfelt in der Gestaltung eines Lernszenarios im Klassenzimmer, das Nachhaltigkeitswerte verkörpert und digitale Werkzeuge für Untersuchung, Zusammenarbeit und Kommunikation nutzt.

Inhalt des Moduls

- Beschaffung, Bewertung und Kommunikation von Informationen (aus mehreren Quellen, um Phänomene zu erklären oder Lösungen zu entwerfen)
- Auseinandersetzung mit Argumenten aus Beweisen und Entscheidungsfindung (Konstruktion von Behauptungen, Verwendung von Daten zur Bewertung von Ursache und Wirkung)
- MINT-Inhalte
 - Biologie: landwirtschaftliche Praktiken, Klimawandel, Biodiversität, Ökosystemfunktion, Boden- und Wasserverschmutzung (Eutrophierung, Bioakkumulation)
 - Chemie: Kunststoffe, Biopolymere, chemische Reaktionen (Gelifikation, Solubilisierung)
 - Technologie und Wirtschaft: digitale Werkzeuge für Untersuchungen; Lebensmittelverteilung und soziale Lebensmittelpraktiken
- Querschnittskonzepte: Ursache-Wirkungs-Mechanismen, Vorhersage und interdisziplinäres Wissen für nachhaltige Lösungen

Lernergebnisse

Am Ende dieses Moduls werden die Teilnehmer in der Lage sein, ...:

- ein Nachhaltigkeitsproblem in Lebensmittelsystemen (z. B. Olivenölproduktion) unter Verwendung von Systemdenken und einer interdisziplinären Perspektive zu entwerfen.
- Informationen aus mehreren digitalen Quellen zu beschaffen, zu bewerten und zu synthetisieren, um evidenzbasierte Argumente sowie Konzept- bzw. Kausaldiagramme zu erstellen.



- ein Lernszenario für den Unterricht zu entwerfen und zu begründen, das Untersuchungen, Debatten und (gegebenenfalls) nachhaltige Materialien (z. B. Biokunststoffe) mit klaren Lernzielen integriert.
- über gesellschaftliche Zielkonflikte (Produktion vs. Nachhaltigkeit) zu reflektieren und umsetzbare Strategien zu artikulieren, die sich an grünen Kompetenzen orientieren (Wertschätzung von Nachhaltigkeit, Fairness, Förderung der Natur, Zukunftskompetenz, kollektives Handeln).

Zielgruppe und Sprachen der Module

Die Module richten sich an angehende und tätige MINT-Lehrkräfte in ganz Europa. Die Module sind in Englisch, Kroatien, Estland, Finnland, Deutschland, Ungarn, Lettland, Portugal und der Türkei konzipiert.

Arbeitsaufwand und Studienmodalitäten

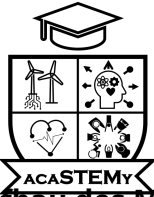
Das Modul besteht aus 16 Stunden Präsenzlernen und 16 Stunden individuellem Online-Lernen. Dieses Modul hat alternative Strukturen; mit Online- und Präsenzoptionen für jede Phase

Lernmaterial

- Über die Online-Plattform bereitgestellte Ressourcen: Theoretische Begriffe; Vorschläge für die Forschung (Listen 1–3); Materialien zu Fallstudien
- Videos: traditionelle vs. intensive Landwirtschaft; Globale Daten über Olivenöl (Internationaler Olivenölrat).
- Experimentelle Tätigkeit: Gelatinebasierte Biokunststoffsynthese (Reagenzien, Materialien, Verfahren, Sicherheitshinweise, Eigenschaften).

Bewertung

Das Modul zielt darauf ab, mit bestanden oder nicht bestanden bewertet zu werden. Die Bewertung konzentriert sich auf Diagramme und Concept-Map-Iterationen von Szenarien, rollenbasierte Debatten, Fallstudienanalysen und Lernszenarienanalysen.



Aufbau des Moduls.

(AW = autonomes Arbeiten; F2F = von Angesicht zu Angesicht)

Sitzung	Thema	Aktivitäten	Weitere Informationen (Art des Studiums etc.)
Phase 1: Identifizieren Sie das Problem (4h F2F / Moodle)	Olivenölproduktion: "Flüssiges Gold"	- Darstellung des globalen und EU-Kontexts (Olivenölnachfrage vs. Nachhaltigkeit)- Identifizierung von Problemsituationen und -dimensionen (ökologisch, sozial, wirtschaftlich) - Entwurf erster Diagramme (Ursache-Wirkungs-/Konzeptkarten)	F2F: Einführungsvorlesung + Gruppenarbeit Online: Forum zum Posten von Diagrammen Ressourcen: Seite "Wissenschaftliche Themen", externer Datenlink, vorgeschlagene Diagrammvorlage
	Aufgabe 1 – Forumsdiskussion	Teilen Sie Diagramme, geben Sie Peer-Feedback, verfeinern Sie	Modus: Online-Forum /Moodle
Phase 2: Exploration & Diskussion (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Entdecken Sie die Herausforderungen der Nachhaltigkeit	- Analysiere von Videos und Lesungen (intensive vs. traditionelle Landwirtschaft, Klimaauswirkungen, soziale/wirtschaftliche Themen) - Sammeln von Beweisen für die Debatte	Modus: Online Ressourcen: Videos, empfohlene Lektüre (Liste 2) / Moodle
	Concept Mapping & Debattenvorbereitung	Erstellung von Concept Maps - Vorbereitung rollenbasierter Debattenpositionen (Umweltschützer, Produzenten, Verbraucher)	Modus: Online / Moodle oder F2F Ressourcen: Theoretische Begriffe



	Aufgabe 2.1 – Gemeinsame Nutzung von Concept Maps	• Karten posten, Struktur und Beweise diskutieren	Modus: Online-Forum / Moodle
	Aufgabe 2.2 – Rollenbasierte Debatte	Debatte: Produktion vs. Nachhaltigkeit	Modus: Online-Forum/ Moodle oder F2F-Sitzung
Phase 3: Gesellschaftliche Implikationen (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Fallstudie: Marvão (lokale Skala)	• Analysieren Sie die traditionelle Olivenölproduktion • Diskutieren Sie Nachhaltigkeitsmaßnahmen	Modus: Online-Forum/ Moodle oder F2F-GruppenanalyseRessourcen: Videos/Materialien zu Fallstudien
	Nachhaltigkeit im großen Maßstab: Biokunststoffe	• Experimentelles Video ansehen- Diskutieren Sie über die Synthese von gelatinebasierten Biokunststoffen • Verbinden Sie sich mit der Nachhaltigkeit der Lebensmittelindustrie	Modus: Online/ Moodle oder F2FResources: Video
	Aufgabe 3.2 – Quiz	Quiz zur Biokunststoffsynthese (Schritte, Sicherheit, Eigenschaften)	Modus: Online-Quiz
Phase 4: Umsetzung des Curriculums (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Entwerfen eines Lernszenarios	• Erstellen Sie ein 1-seitiges Szenario (problembasiert, interdisziplinär, forschungsorientiert) • Ergänzen der Ziele, Schritte, Reflexion	Modus: Online-Einreichung/ Moodle + F2F-DiskussionRessourcen: Seite "Richtlinien"
	Abschließende Bewertung	• Szenarien teilen und diskutieren • Peer-Feedback und Kommentare von Kursleitern	Modus: Online-Forum/ Moodle + F2F-Zusammenfassung

Lehrplan und Struktur des Moduls 4 “Diversität in MINT”

Modulbeschreibung

Dieses Modul führt Lehramtsstudierende und tätige Lehrkräfte in die Konzepte, Strategien und Werkzeuge ein, die notwendig sind, um inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht zu verstehen und umzusetzen. Unter Bezugnahme auf internationale Ansätze wie *Universal Design for Learning (UDL)* und *Inclusive Science Education* (Kieferle et al., 2024) legt der Kurs den Schwerpunkt gleichermaßen auf theoretisches Verständnis und praktische Anwendung im Klassenzimmer.

Durch die Auseinandersetzung mit den Dimensionen von Diversität sowie die Anwendung diagnostischer und reflektierender Methoden entwickeln die Studierenden Unterrichtsmaterialien, die den unterschiedlichen Bedürfnissen von Lernenden gerecht werden. Der Kurs kombiniert Vorlesungen, interaktive Aktivitäten, Rollenspiele und die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und endet mit einem peer-reviewten „Gallery Walk“ zu inklusiven Unterrichtsplänen.

Inhalte des Moduls

- Einführung in zentrale Dimensionen von Diversität und deren Bedeutung für den naturwissenschaftlichen Unterricht
- Theorien und Modelle von Inklusion versus Integration im internationalen Kontext
- Diagnostische Methoden zur Erfassung von Lernvoraussetzungen in heterogenen Klassen
- Gestaltung und Entwicklung inklusiver Unterrichtsstrategien und -materialien (z. B. UDL, Inclusive Science Education)
- Kritische Reflexion und Analyse vorhandener Lehrmaterialien im Hinblick auf Diversität und Sprachsensibilität
- Kollaboratives Arbeiten durch Peer-Feedback, Gallery Walk und Überarbeitung von Unterrichtsplänen

Learning Outcomes:

Am Ende dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, ...:

- zentrale Dimensionen von Diversität im naturwissenschaftlichen Unterricht zu identifizieren und zu beschreiben,
- die Prinzipien inklusiver Bildung zu erklären und zwischen Inklusion und Integration zu unterscheiden,
- diagnostische Instrumente anzuwenden, um die Bedürfnisse von Lernenden in diversen Klassenzimmern zu erfassen,
- naturwissenschaftliche Unterrichtsstunden zu planen, die inklusive Praktiken, Strategien und Materialien integrieren,
- Unterrichtsmaterialien kritisch im Hinblick auf Diversität und Inklusion zu analysieren und zu reflektieren,



- mit Peers zusammenzuarbeiten, um Lehransätze zu verbessern und inklusive Ressourcen zu entwickeln,
- verschiedene Rahmenwerke wie UDL und Inclusive Science Education in praktischen Kontexten zu vergleichen,
- sprachensible Lehrstrategien im naturwissenschaftlichen Unterricht zu demonstrieren.

Zielgruppe und Unterrichtssprachen

Das Modul richtet sich an Lehramtsstudierende sowie Lehrkräfte im MINT-Bereich in Aus- und Weiterbildung in ganz Europa. Die Module werden in Englisch, Kroatisch, Estnisch, Finnisch, Deutsch, Ungarisch, Lettisch, Portugiesisch und Türkisch angeboten.

Arbeitsaufwand und Studienformate

Das Modul umfasst 16 Stunden Präsenzunterricht sowie 16 Stunden individuelles Online-Lernen.

Lernmaterialien

Zentrale Fachliteratur wird im Modul vorgestellt.

Prüfungsleistungen

Component	Weight	Details
Teilnahme und Reflexion	20%	Teilnahme an Rollenspielen, Diskussionen und Reflexionsaufgaben
Entwicklung eines Diagnose-Tools	20%	Individuell oder in Paararbeit einzureichen
Inklusiver Unterrichtsplan	40%	Über die Zeit entwickelt, inkl. Erklärung von Inklusionsstrategien, Medien und Diagnostik
Peer Review und finale Abgabe	20%	Qualität des Feedbacks + überarbeitete Endabgabe



Modulstruktur

Session	Topic	Activities	More Information
Teil 1 (8 Stunden Präsenz)	Einführung in Diversität & Inklusion	Vorlesung – <i>Dimensions of Diversity Wheel</i> (bestehende Folien + Texte)	In-person
	Rollenspiel: Diversität erleben	Rollenkarten, simuliertes Klassenzimmer, Skittles-Experiment + Reflexion	In-person + Moodle
	Diagnostische Ansätze	Arbeit mit Prezi – Entwicklung von Diagnose-Tools in Paararbeit	In-person + Moodle
	Theorien zu Inklusion & Integration	Vorlesung – Konzepte & Modelle der Inklusion + Texte	In-person + Moodle
	Vergleichende Ansätze	Gruppenarbeit – Sprachsensibler Unterricht; UDL vs. Kieferle et al. → Partneraustausch	In-person + Moodle
Teil 2 (16 Stunden asynchr)	Aufgabenstellung	Entwicklung eines inklusiven Unterrichtsplans (basierend auf einer Lehrbuchseite)	Asynchronous
Teil 3 (8 Stunden Präsenz)	Gallery Walk / Museumsgang	Peer Review der entwickelten Materialien	In-person + Moodle
	Überarbeitung & Abgabe	Anpassung des Unterrichtsplans basierend auf Feedback; Abgabe über Moodle	In-person + Moodle



Lehrplan und Struktur des Moduls 5 „Bildungspsychologie in MINT-Fächern“

Modulbeschreibung

Modul 5 ist ein integraler Bestandteil der Aktivitäten des acaSTEMy-Projekts, einer europäischen Erasmus+ Teacher Academy-Initiative, die darauf abzielt, den MINT-Unterricht durch strukturierte und für alle europäischen Lehrkräfte zugängliche hochwertige Open-Access-Weiterbildungsmaßnahmen zu verbessern.

Das Modul basiert auf den Prinzipien und dem besten Wissen der Bildungspsychologie und konzentriert sich auf die Förderung der transversalen Kompetenzen von MINT-Lehrkräften. Im Mittelpunkt stehen dabei die Kompetenzen der Proaktivität, das Management beruflicher Ziele und der verfügbaren beruflichen Zeit sowie die professionelle Zusammenarbeit – allesamt essenziell für die berufliche Entwicklung und einen effektiven MINT-Unterricht.

Das Modul integriert Prinzipien der Motivation, Selbstwirksamkeit und Gruppendynamik, um das Verständnis der Lehrkräfte dafür zu vertiefen, wie diese Kompetenzen das Engagement der Lernenden und deren Lernergebnisse beeinflussen. Die Modulaktivitäten zielen darauf ab, die Umsetzungskompetenz der Lehrkräfte im Unterricht zu stärken. Durch die Förderung eines innovativen, schülerzentrierten Unterrichtsumfelds soll das Modul MINT-Lehrkräfte dazu befähigen, berufsorientierte Kompetenzen bei den Lernenden zu fördern und gleichzeitig das eigene berufliche Wachstum, die Resilienz und die Fähigkeit, in unterschiedlichen beruflichen Umgebungen zu arbeiten, zu stärken.

Das Modul ist in vier Einheiten gegliedert, die jeweils darauf ausgerichtet sind, gezielte Kompetenzen durch eine Mischung aus Präsenz- und Online-Aktivitäten zu fördern. Jede Einheit umfasst drei verschiedene Aktivitäten:

- a) eine Präsenzaktivität „Setting the Scenario“, die der umfassenden Information der Lehrkräfte zu einem bestimmten Thema dient und mit einer Selbsteinschätzung abschließt, bei der die Lehrkräfte mithilfe eines vorbereiteten Fragebogens ihre eigenen Fähigkeiten reflektieren und ihre Reflexionspraxis stärken.
- b) eine Online-Aktivität „Explore and Explain“, die angeleitetes Lesen und Reflexion beinhaltet, um die Kompetenzen im Kontext des MINT-Unterrichts zu verorten, und
- c) eine gruppenbasierte Präsenzaktivität „Application“ zum Austausch von Erkenntnissen und zur Planung der praktischen Umsetzung im eigenen Unterricht. Das Modul schließt mit einer Präsenz-Gruppenaktivität „Ending Session“ ab, in der die Teilnehmenden zentrale Erkenntnisse zusammenfassen, ihre berufliche Entwicklung reflektieren und umsetzbare Pläne für die Anwendung ihrer erweiterten Kompetenzen im Unterricht entwickeln.

Lehrkräfte, die an Modul 5 teilnehmen, erwerben ein solides Kompetenzspektrum zur Verbesserung ihrer MINT-Lehrpraxis und zur Bewältigung berufsbezogener Herausforderungen. Sie werden in der Lage sein, innovative, berufsorientierte Curricula zu entwickeln, die das Lernen im Klassenzimmer mit realen MINT-Berufen verbinden und die Motivation sowie das kritische Denken der Lernenden durch psychologisch fundierte



Strategien fördern. Die Teilnehmenden entwickeln eine Perspektive für das Zeitmanagement ihrer eigenen Arbeit, um berufliche Aufgaben zu optimieren, Burnout zu reduzieren und die Übernahme weiterführender Rollen wie Curriculum-Entwicklung oder Mentoring zu ermöglichen. Darüber hinaus stärken sie ihre Kooperationsfähigkeiten, um professionelle Netzwerke aufzubauen, mit verschiedenen Partnern zusammenzuarbeiten und inklusive Lernumgebungen zu schaffen, die vielfältige Lernende bei der Erkundung von MINT-Berufslaufbahnen unterstützen.

Modulinhalte

Die Inhalte von Modul 5 sind darauf ausgerichtet, die transversalen Kompetenzen von MINT-Lehrkräften durch einen Fokus auf Proaktivität, Zeitmanagement und Zusammenarbeit zu fördern. Diese werden mit Prinzipien der Bildungspsychologie verknüpft, um die Unterrichtseffektivität und die berufliche Entwicklung zu stärken. Das Modul besteht aus vier Einheiten, die jeweils spezifische Kompetenzen durch eine Kombination aus Präsenz- und Online-Aktivitäten vermitteln, die mit Gruppendiskussionen vor Ort verbunden sind:

- Einheit 1: Überblick über den Modulfokus. Diese Einheit führt in die im Modul angestrebten transversalen Kompetenzen – Proaktivität, Zeitmanagement und Zusammenarbeit – ein und erläutert deren Bedeutung für effektiven MINT-Unterricht und berufliches Wachstum. Es werden die theoretischen Grundlagen dieser Kompetenzen behandelt, insbesondere ihre psychologischen Aspekte wie Motivation und Selbstwirksamkeit sowie ihre Rolle bei der Förderung eines innovativen und schülerzentrierten MINT-Unterrichts. Zu den Aktivitäten gehören ein Präsenz-Szenario mit Selbsteinschätzung, eine Online-Reflexion zur Relevanz dieser Kompetenzen und eine Gruppendiskussion zur Kontextualisierung ihrer Anwendung.
- Einheit 2: Proaktivität von MINT-Lehrkräften. Diese Einheit konzentriert sich auf die Förderung von Eigeninitiative, Zielsetzung und Innovation im MINT-Curriculum und -Unterricht. Lehrkräfte lernen, ansprechende, berufsorientierte Aktivitäten wie projektbasiertes Lernen zu gestalten, wobei psychologische Motivationstheorien zur Steigerung der Schülerbeteiligung herangezogen werden. Die Einheit umfasst eine Präsenz-Selbsteinschätzung proaktiver Tendenzen, eine Online-Erkundung innovativer Unterrichtsstrategien und eine gemeinsame Präsenzaktivität zur Planung von Curriculum Entwicklungen.
- Einheit 3: Management beruflicher Ziele und verfügbarer Zeit. Diese Einheit vermittelt Strategien zur Priorisierung von Aufgaben, zur Planung der beruflichen Weiterentwicklung und zur Balance der Unterrichtsverpflichtungen, um die Effektivität zu maximieren und Burnout zu reduzieren. Basierend auf Prinzipien der Selbstwirksamkeit und des Stressmanagements aus der Bildungspsychologie werden Lehrkräfte befähigt, langfristiges berufliches Wachstum zu sichern. Aktivitäten sind eine szenariobasierte Selbsteinschätzung vor Ort, eine Online-Reflexion zu Zeitmanagement-Techniken und eine Gruppendiskussion zum Austausch und zur Optimierung von Effizienzstrategien.
- Einheit 4: Zusammenarbeit mit anderen. Diese Einheit legt den Schwerpunkt auf Zusammenarbeit, Teamarbeit und Kommunikation mit Kolleginnen, Schülerinnen



und externen Partnern zur Verbesserung der MINT-Unterrichtsergebnisse. Psychologische Prinzipien der Gruppendynamik werden integriert, um effektive Zusammenarbeit und inklusive Lernumgebungen zu fördern. Aktivitäten sind eine Präsenz-Selbsteinschätzung der Kooperationsfähigkeiten, eine Online-Erkundung von Teamwork-Strategien im STEM-Kontext und eine gemeinsame Präsenzaktivität zur Entwicklung von Aktionsplänen für die Zusammenarbeit mit Stakeholdern und interdisziplinäre Projekte.

Jede Einheit umfasst drei Aktivitäten: eine Präsenzaktivität „Setting the Scenario“ mit Selbsteinschätzung zur Förderung der Reflexionspraxis, eine Online-Aktivität „Explore and Explain“ mit angeleitetem Lesen und Reflexion zur Verbindung der Kompetenzen mit dem MINT-Unterricht sowie eine gruppenbasierte Präsenzaktivität „Application“ zum Austausch von Erkenntnissen und zur Planung der praktischen Umsetzung.

Das Modul schließt mit einer Präsenz-„Ending Session“ ab, in der die Teilnehmenden zentrale Erkenntnisse zusammenfassen, ihre berufliche Entwicklung reflektieren und umsetzbare Pläne für die Anwendung ihrer Kompetenzen im Unterricht entwickeln – im Einklang mit der Mission von acaSTEMy, die MINT-Bildung durch zugängliche, innovative Weiterbildung gemäß den Projektzielen voranzubringen.

Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss von Modul 5 im Rahmen des acaSTEMy-Projekts sind MINT-Lehramtsstudierende und -Lehrkräfte in der Lage, ...:

- ein umfassendes Verständnis der transversalen Kompetenzen – Proaktivität, Zeitmanagement und Zusammenarbeit – sowie deren entscheidende Rolle für die Effektivität des MINT-Unterrichts und die berufliche Entwicklung zu demonstrieren, basierend auf Prinzipien der Bildungspsychologie.
- Erkenntnisse aus der Bildungspsychologie, einschließlich Theorien der Motivation, Selbstwirksamkeit und Gruppendynamik, anzuwenden, um zu verstehen, wie diese Faktoren das Engagement der Lernenden und die Lernergebnisse beeinflussen, und so wirkungsvolle, schülerzentrierte STEM-Lernumgebungen zu schaffen.
- innovative, berufsorientierte MINT-Curricula zu entwerfen und umzusetzen, z. B. projektbasierte Aktivitäten, die das Lernen im Klassenzimmer mit realen MINT-Berufen verbinden und die im aktuellen Modul fokussierten Kompetenzen der Lernenden fördern.
- effektive Zeitmanagement-Strategien zu verstehen und umzusetzen, um berufliche Aufgaben zu priorisieren, kontinuierliche berufliche Weiterbildung zu planen und Unterrichtsverpflichtungen auszubalancieren, Burnout zu reduzieren und die Übernahme weiterführender Rollen wie Curriculum-Entwicklung oder Mentoring zu unterstützen.
- die Bedeutung von Zusammenarbeit und Kommunikation zu verstehen und diese Kompetenzen zu stärken, um professionelle Netzwerke mit Kolleg*innen und weiteren Stakeholdern aufzubauen, an interdisziplinären Projekten teilzunehmen und inklusive Lernumgebungen zu schaffen, die auf einem Verständnis von Gruppendynamik basieren und vielfältige Lernende zur Erkundung von STEM-Karrierewegen ermutigen.



- die Open-Access-Digitalressourcen und kollaborativen Plattformen von acaSTEMy zu nutzen, um zu einem europaweiten Netzwerk von Lehrkräften beizutragen und davon zu profitieren, und zu zeigen, wie nachhaltiges berufliches Wachstum mit den sich wandelnden Anforderungen der MINT-Bildung in Einklang steht.

Zielgruppe und Unterrichtssprachen der Module

Die Module richten sich an MINT-Lehrkräfte wie auch Lehramtsstudierende in ganz Europa. Auch Lehramtsstudierende mit vorheriger Unterrichtserfahrung können teilnehmen. Die Module sind in Englisch, Kroatisch, Estnisch, Finnisch, Deutsch, Ungarisch, Lettisch, Portugiesisch und Türkisch verfügbar.

Arbeitsaufwand und Lernformen

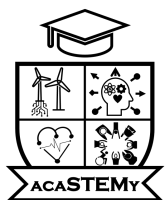
Das Modul umfasst insgesamt 32 Arbeitsstunden: 8 Stunden Präsenzunterricht, 16 Stunden individuelles Online-Lernen und 8 Stunden Gruppenaktivitäten vor Ort, einschließlich einer Abschlussveranstaltung.

Lernmaterial

Alle im Modul vorgestellten Literatur- und schriftlichen Materialien sind für die Teilnehmenden verfügbar und vorbereitet.

Bewertung

Selbsteinschätzung und andere formative Bewertungsformen (80 %) Summative Bewertung in Form der Vorbereitung von Beiträgen für Gruppendiskussionen und der Teilnahme an Gruppendiskussionen, bewertet nach Klarheit (10 %) und Anwendbarkeit im Unterricht (10 %).



Struktur des Moduls

	Unit 1: Modul einrichten	Unit 2: Selbstinitiative oder Proaktivität	Unit 3: Ziele im beruflichen Kontext	Unit 4: Zusammenarbeit mit anderen
A. Szenario setzen (Präsenz – 8h)	1.1. Einführung 1.2. Vorstellung der Struktur und Aktivitäten von Modul 5 1.3. Bildungspsychologie im MINT-Bereich 1.4. Bildungspsychologie zur Entwicklung transversaler Kompetenzen von Lehrkräften	2.1. Kompetenz zur Selbstinitiierung von Aufgaben zur Erreichung persönlicher Ziele im beruflichen Kontext 2.2. Ansätze zur Bewertung von Selbstinitiative oder Proaktivitätskompetenzen 2.3. Selbstzuweisungsaktivität Bewerten Sie Ihre Proaktivitätskompetenzen im MINT-Unterricht	3.1. Verfügbare Zeit für die Erreichung persönlicher Ziele im beruflichen Kontext managen	4.1. Zusammenarbeit mit anderen: Akzeptanz von Interdependenz 4.2. Selbstzuweisungsaktivität: Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenz im kollaborativen MINT-Unterrichten und -Lernen
B. Erkunden und erklären (Online – 16h)		2.4. Lesen und Reflexion – Lektüre 1 2.5. Lesen und Reflexion – Lektüre 2	3.2. Lesen und Reflexion – Lektüre 3 3.3. Lesen und Reflexion – Lektüre 4	4.3. Lesen und Reflexion – Lektüre 5 4.4. Lesen und Reflexion – Lektüre 6
C. Anwendung (Präsenz – 6h)		2.6. Diskussion und Anwendung	3.4. Diskussion und Anwendung	4.5. Diskussion und Anwendung
D. Zusammenfassung (Präsenz – 2h)	5. Abschluss-Session			



Lehrplan und Struktur des Moduls 6 „Systemisches Denken und Concept Mapping Kontext von Technologie“

Beschreibung des Moduls

Dieses Modul kombiniert systemisches Denken, Concept Mapping und digitale Kompetenzen/Technologien, um die MINT-Bildung und die Querschnittskompetenz zu verbessern. Es ermöglicht Lehrern und Schülern, komplexe wissenschaftliche Themen zu visualisieren, KI-gestützte Analysen anzuwenden und Lektionen zu gestalten, die ein ganzheitliches Verständnis fördern. Der Ansatz integriert strukturierte Mapping-Techniken mit neuen Technologien, um die MINT-Pädagogik zu unterstützen.

Inhalt des Moduls

- Einführung in das Systemdenken
- Theoretische Grundlagen des Concept Mapping
- Erstellen und Bewerten von Concept Maps
- Fortgeschrittene Mapping-Techniken
- KI für die Concept-Map-Analyse
- Anwendung in der naturwissenschaftlichen Bildung (z.B. Energie)

Lernergebnisse

Am Ende dieses Moduls werden die Teilnehmer in der Lage sein, ...:

- komplexe wissenschaftliche und digitale Technologiesysteme mithilfe von Concept Maps zu analysieren.
- KI-Tools anzuwenden, um Concept Maps zu verfeinern und zu bewerten.
- naturwissenschaftliche Unterrichtsstunden zu entwerfen, die systemisches Denken, Concept Mapping und digitale Tools integrieren.
- in Peer-Review-Prozessen zusammenzuarbeiten und Beiträge iterativ zu verbessern.

Zielgruppe und Sprachen der Module

Die Module richten sich an angehende und berufsbegleitende MINT-Lehrkräfte in ganz Europa. Die Module sind in Englisch, Kroatien, Estland, Finnland, Deutschland, Ungarn, Lettland, Portugal und der Türkei konzipiert.

Arbeitsaufwand und Studienmodalitäten

Das Modul besteht aus 16 Stunden Präsenzlernen und 16 Stunden individuellem Online-Lernen.

Lernmaterial

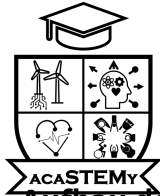
- Open-Access-Artikel zu Systemdenken und Concept Mapping
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.



- Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.
- Videovorträge und Präsentationen
- CmapCloud Tutorials und FAQs

Bewertung

Das Modul zielt darauf ab, mit bestanden oder nicht bestanden bewertet zu werden. Die Bewertung konzentriert sich auf Concept-Map-Iterationen (3 Stufen + Reflexion), KI-gestützten Unterrichtsplan sowie Teilnahme und Peer-Assessment.



Aufbau des Moduls.

Sitzung	Thema	Aktivitäten	Weitere Informationen (Art des Studiums etc.)
Präsenzphase 1 (8 Stunden)	1.1 : Einführung in das systemische Denken; die Vermittlung von Lehrern; Beispiele aus der Praxis	Vortrag	Modus: Vor Ort; Ressource: Folien
	1.2 Einführung in das Concept Mapping; Beispielkarten; Diskussion	(Video-)Vortrag	Modus: Vor Ort; Ressource: Folien und Video
	1.3 Einführung in das Concept Mapping (Präsentation)	Theorie und Richtlinien; Erstellen einfacher Karten; Fragen und Antworten	Modus: Vor Ort; Ressource: Folien
	1.4 Praktische Session 1: Erstellen erster Concept Maps	Hands-on: Themenauswahl (digitale Technologien in der MINT-Bildung); Erstellung von Karten; Gruppenvergleich	Modus: Vor Ort; in Gruppen oder Paaren
	1.5 Cmap-Bewertung	Beurteilung durch Gleichaltrige; Feedback des Kursleiters; Diskussion über die Verfeinerung	Modus: Vor Ort; Peer-Assessment und Iteration
Online-Lernen 1 (8 Stunden)	2.1 Einführung in CmapCloud	Einrichtung eines Kontos; Übersicht über den Arbeitsbereich; Optionen zum Teilen	Modus: Online; Ressource: Video
	Cmap Cloud & CmapTools in der Cloud Hilfe (Videos)	Sehen Sie sich Tutorials zum Erstellen und Formatieren von Maps an	Modus: Online; Ressource: Video
	Cmap Cloud Häufig gestellte Fragen	Lesen Sie häufige Aufgaben und Tipps zur Problembehandlung.	Modus: Online; Ressource: Dokument



		2.2 Aufgabe: Iteratives Concept Mapping mit KI	Geführte Schritte: Entwerfen → Peer-Feedback → KI-Analyse → -Verfeinerung → Einreichen	Modus: Online; Ressource: Zuordnung
Präsenzphase (8 Stunden)	2	Kurzanleitung: Wie verwende ich den ChatGPT-Lernmodus?	Demo und Q&A zum Einsatz von KI-Tools für systemisches Denken	Modus: Vor Ort; Ressource: FAQ-Dokument
		3.1 Erlernen des Systemdenkens durch den Einsatz von KI-Lösungen	Praktische Eingabeaufforderungen und Workflows mit KI-Tools	Modus: Vor-Ort, Zuweisung
		3.2 Praktische Sitzung 2: Entwicklung von Advanced Concept Maps	Erstellen erweiterter Karten; mehrere Unterthemen; KI-Analyse für Komplexität	Modus: Vor Ort; in Gruppen oder Paaren
		3.3 Gruppenaktivität – Präsentieren & KI-gestützte Analyse	Gruppenpräsentationen; KI-Einblicke; Diskussion im Unterricht; Verteilen der Ressourcendatei	Modus: Vor Ort; in Gruppen oder Paaren
Online-Lernen (8 Stunden)	2	4.1 Artikel (Ordner)	Open-Access-Artikel mit KI-Tools lesen/zusammenfassen	Modus: Online; Ressource: Artikel
		4.2 Aufgabe: Unterrichtsplan	Entwerfen eines Unterrichtsplans mit Integration von KI-gestützten Concept Maps	Modus: Online
		4.3 Abschließende Einreichung und Prüfung	Einreichen: 3-stufige Concept Maps + Reflexion + Unterrichtsplan für Peer-/Dozenten-Feedback	Modus: Online; Ressource: Forumsdiskussionen



Modul 1 „Egészség és orvostudomány” – Tanterv és felépítés”

A modul leírása

A résztvevők háttértudást szereznek biomedicinális, biokémiai és technológiai témákban, és ezt az ismeretet alkalmazzák példaként szolgáló tanórai tevékenységek tervezésében, bemutatásában és értékelésében. A modul ötvözi a tudományos szakértelmet az innovatív didaktikával, célja a STEM-oktatás erősítése kutatásalapú tanulással, szerepjátszával és gyakorlati tanórai alkalmazással.

A modul tartalma

- Molekuláris szerkezetek változásai, amelyek egészségügyi rendellenességeket okoznak.
- Az emberi immunrendszer működése és zavarai.
- Az energia átalakulása és felhasználása az emberi testben.
- Örökletes és szerzett rendellenességek a biokémiai folyamatokban (pl. Alzheimer-kór).
- Biotechnológia az orvoslásban és az oltóanyaggyártásban.
- A génterápia alkalmazása és korlátai.
- Sugárzás felhasználása az orvosi diagnosztikában.
- Mesterséges intelligencia alapú technológiák az egészségügyben – lehetőségek és kockázatok.
- A minőségellenőrzés szerepe a gyógyszertervezésben és -gyártásban.
- Egészségtudatos magatartás a biokémiai betegségek (pl. cukorbetegség) megelőzésében.
- Helyes megközelítés a génterápiás beavatkozásoknál (hatékonyság és mellékhatások).
- Az egészséges életmód fontossága (mozgás, táplálkozás, megelőző intézkedések)

Tanulási eredmények

A modul végére a hallgatók képesek lesznek:

- Megmagyarázni alapvető biokémiai és élettani folyamatokat, például biomolekuláris szerkezeteket, energiaátalakítást és az immunrendszer működését.
- Elemezni gyakori egészségügyi kihívásokat, beleértve az örökletes és szerzett betegségeket, az öregedési folyamatokat és az életmóddal kapcsolatos kockázatokat.
- Értékelni a biomedicinális és technológiai innovációkat, például a nukleáris medicinát, a biotechnológiát, a génterápiát, a gyógyszerfejlesztés minőségellenőrzését és az egészségügyben alkalmazott mesterséges intelligenciát – előnyeikkel és kockázataikkal együtt.



- Egészségtudatos magatartást támogatni azáltal, hogy a megelőzés, az egészséges életmód és a káros szokások kritikus értékelésének fogalmait beépítik a tanítási gyakorlatba.
- Kutatásalapú STEM tanítási tevékenységeket tervezni és megvalósítani, amelyek a bonyolult tudományos ismereteket vonzó és értelmes tanórai tapasztalatokká alakítják.

Célcsoport és a modulok nyelve

A modulokat Európa-szerte természettudományos és műszaki tantárgyakat tanító tanárjelölteknek és gyakorló tanároknak szánják. A modulok angol, horvát, észt, finn, német, magyar, lett, portugál és török nyelven érhetők el.

Tanulmányi terhelés és tanulási módok

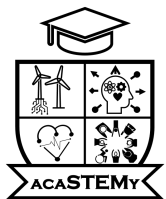
A modul 16 óra jelenléti tanulásból és 16 óra egyéni online tanulásból áll.

Tanulási anyag

A modul során bemutatott alapvető szakirodalom.

Értékelés

- Formatív értékelés: részvétel a vitákban, szerepjátékokban, társak visszajelzése.
- Szummatív értékelés: tananyagok kidolgozása és bemutatása; az anyagok értékelése érthetőség, tudományos pontosság és tanórai alkalmazhatóság alapján.
- Dokumentáció: a tevékenységek és visszajelző alkalmak videófelvevételei a fenntarthatóság érdekében.



A modul felépítése

Ülés	Téma	Tevékenységek	További információ
Jelenléti szakasz 1		- Bevezetés (célok, ütemterv, követelmények) - Az osztályteremben használható példa tevékenységek (érvelés, egyszerű kutatásalapú kísérletek stb. – a résztvevők a diákok szerepét játsszák, a tevékenységet videóra rögzítik a jövőbeni felhasználáshoz).	Tanulási elvárások meghatározása
Online tanulás		- Háttértudás, szakértők által előre rögzített előadások - Tananyagok fejlesztése - A résztvevők saját STEM tevékenységeket hoznak létre	Videóelőadások bármikor elérhetők
Jelenléti szakasz 2		- Kifejlesztett anyagok bemutatása és szerepjáték: A résztvevők bemutatják az elkészített anyagaikat, visszajelzést és értékelést kapnak. - Reflexió és értékelés: Visszajelzés az anyagok minőségéről és az előadás teljesítményéről.	



2. modul tanterve és felépítése: „Az energia szerepe a fenntarthatóságban”

Modulleírás

Ez a modul az energia fenntartható fejlődésben betöltött szerepére összpontosít, különös tekintettel a mezőgazdaságra, a körforgásos gazdaságra és a fenntartható élelmiszer-rendszerekre. Fejleszti a tanárok rendszerszintű gondolkodását, digitális kompetenciáit és azt a képességét, hogy a Fenntartható Fejlődésért Oktatás (ESD) alapelveit az osztályteremben alkalmazzák. A résztvevők megtanulják, hogyan integrálják a környezeti, gazdasági, társadalmi és kulturális nézőpontokat az oktatásba, miközben elősegítik az inkluzív és részvételi megközelítéseket.

A modul elvégzése után a tanárok képesek lesznek elmagyarázni a megújuló energia és az energiahatékonyság fontosságát, gyakorlati és tanulóközpontú oktatási módszereket alkalmazni, valamint interdiszciplináris megközelítéseket használni a fenntarthatósági kihívások kezelésére. Emellett felkészülnek arra, hogy olyan iskolai kultúrát alakítsanak ki, amely támogatja a fenntarthatóságot projekteken és diákkezdemenyezéseken keresztül, ezáltal erősítve az átadható készségeket a fenntartható energiamegoldások tervezésében és oktatásában.

A modul összhangban áll az acaSTEMy célkitűzéseivel és filozófiájával, a hatékony tanulás alapelvein nyugszik, és a vignetta-módszert alkalmazza. Emellett foglalkozik a STEM-oktatás szélesebb körű nemzeti, európai és globális kihívásaival is azáltal, hogy fejleszti a kritikus gondolkodást, a kreativitást és a problémamegoldó készségeket. Módszertanilag a modul a tanulóközpontú megközelítést, az interdiszciplináris integrációt és a reflektív gyakorlatot hangsúlyozza, biztosítva, hogy a résztvevők képesek legyenek az elméletet a valós kontextushoz kapcsolni és hozzájárulni a fenntartható oktatási innovációhoz.

A modul céljai

1. Az energia szerepének megértése a fenntartható fejlődésben, különös tekintettel a mezőgazdaságra és a körforgásos gazdaságra
2. Rendszerszintű gondolkodás és kritikus párbeszéd kialakítása az energia- és erőforrás-használat közötti kapcsolatról
3. Digitális kompetenciák erősítése a fenntartható energiamegoldások elemzésében és tanításában
4. Az energia és a fenntartható élelmiszer-rendszerek terén az inkluzív és részvételi oktatás megvalósításának támogatása



5. A Fenntartható Fejlődésért Oktatás (ESD) alapelveinek alkalmazása, különös tekintettel az energia szerepére.
6. Átadható készségek elősegítése a fenntartható energiamegoldások tervezésében és tanításában.

A modul tartalma

- Fenntartható fejlődés
- Élelmiszer-rendszerek és élelmiszerbiztonság
- Körforgásos gazdaság
- Fenntartható mezőgazdaság

Tanulási eredmények

A modul végére a hallgatók képesek lesznek:

1. Megérteni a fenntartható fejlődés holisztikus fogalmát, és integrálni a környezeti, gazdasági, társadalmi és kulturális szempontokat az oktatásba.
2. Ismerni az éghajlatváltozás, a biológiai sokféleség és a körforgásos gazdaság alapjait, és ezeket a témákat saját tantárgyi területükhöz és a diákok mindennapi életéhez kapcsolni.
3. Megérteni az energia szerepét a fenntartható fejlődésben, valamint elmagyarázni a megújuló energia és az energiahatékonyság fontosságát.
4. Alkalmazni olyan gyakorlati és tanulóközpontú oktatási módszereket, amelyek támogatják a fenntarthatóság megértését és a kritikus gondolkodást.
5. Használni interdiszciplináris és problémaközpontú megközelítéseket annak érdekében, hogy a diákok megértsék és kezelni tudják a fenntarthatósági kihívásokat.
6. Megérteni a fenntartható fejlődés átfogó jellegét, beleértve a környezeti, gazdasági, társadalmi és kulturális dimenziókat, és ezeket integrálni az oktatásba annak érdekében, hogy támogassa a diákok rendszerszintű gondolkodását, kritikus elemzését és tudatos cselekvését egy fenntartható jövő érdekében.
7. Felkészülni arra, hogy előmozdítsák a fenntartható fejlődést az iskolai kultúrában, például környezettudatos iskolai projektek és diákkezdemenyezések révén.

Célcsoport és a modulok nyelvei

A modulok Európa-szerte a pályakezdő és a már szolgálatban lévő természettudományos (STEM) tanároknak szólnak. A modulok az alábbi nyelveken készülnek: angol, horvát, észt, finn, német, magyar, lett, portugál és török.



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Tanulmányi terhelés és tanulmányi formák

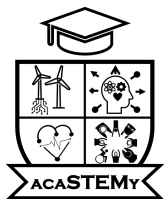
A modul 16 óra személyes (jelenléti) oktatásból és 16 óra egyéni online tanulásból áll.

Tanulási anyag

A modul során bemutatott alapvető szakirodalom.

Értékelés

Milyen értékelési módszereket alkalmazunk? Mi az értékelés megoszlása?
50% vizsga/teszt, 20% esszé, 30% óraterv társa(k) általi értékelése



A modul felépítése

Ülés	Téma	Tevékenységek	További információk (képzési forma stb.)
Jelenléti szakasz 1 (1. nap)	1. nap témái: - Fenntartható fejlődés - A fenntartható fejlődés holisztikus jellege - Az energia típusai és szerepük a világban	Előadás, esettanulmány, viták, kvíz, esszé, olvasás, visszajelzés	
Online tanulás (2. és 3. nap)	2. nap témái: - Talajenergia - Az energia szerepe a fenntartható / regeneratív mezőgazdaságban - Modern élelmiszerrendszerek	Esettanulmány, olvasás, viták, kísérlet végrehajtása, videónézés, visszajelzés	
	3. nap témái: - Energia a körforgásos gazdaságban - Energiahatékony felhasználás	Olvasás, esettanulmány, ötletbörze, vita, visszajelzés, házi feladat	
Jelenléti szakasz 2 (4. nap)	4. nap témája: Az energia szerepe a fenntartható fejlődésben – csoportos fogalmitérképek összeállítása	Esettanulmány, szerepjáték, csoportmunka, interaktív tanulási tevékenység, fogalmitérképezés, visszajelzés	



3. modul: Zöld kompetenciák

Modul leírása

Ez a modul a fenntartható mezőgazdaságot és az élelmezésbiztonságot vizsgálja az olívaolaj ("folyékony arany") valós kontextusában, amely könnyen átültethető helyi kontextusba. A résztvevők a növekvő kereslet és a környezettudatos termelés közötti feszültséget vizsgálják a **rendszerszemlélet**, a bizonyítékokon alapuló érvelés és a **digitális kompetenciák** (pl. online fórumok, kutatási kurátori tevékenység és médiaforrások) integrálásával. Szakaszos vizsgálat (problémaazonosítás → feltárás és vita → társadalmi alkalmazások → tantervi átültetés) révén a tanárok interdiszciplináris megértést fejlesztenek a biológia, a kémia, a technológia, a gazdaság és az egészségügy területén. A modul csúcspontja egy olyan **osztálytermi tanulási forgatókönyv kidolgozása**, amely megtestesíti a fenntarthatóság értékeit, és kihasználja a **digitális eszközöket** a vizsgálódás, az együttműködés és a kommunikáció területén.

A modul tartalma

- Információk megszerzése, értékelése és közlése (több forrásból a jelenségek vagy tervezési megoldások magyarázatára)
- Bizonyítékok és döntéshozatal alapján érvelés (állítások megfogalmazása, adatok felhasználása az ok-okozati összefüggés értékelésére)
- STEM tartalom
 - Biológia: mezőgazdasági gyakorlatok, éghajlatváltozás, biodiverzitás, ökoszisztéma-funkció, talaj- és vízszennyezés (eutrofizáció, bioakkumuláció)
 - Kémia: műanyagok, biopolimerek, kémiai reakciók (zselésítés, oldhatóság)
 - Technológia és gazdaság: digitális eszközök a kutatáshoz; Élelmiszer-elosztás és társadalmi étkezési gyakorlatok
- Horizontális fogalmak: ok-okozati mechanizmusok, előrejelzés és interdiszciplináris ismeretek a fenntartható megoldásokhoz

Tanulási eredmények

A modul végére a hallgatók képesek lesznek:

- Rendszerelméleti gondolkodásmód és interdiszciplináris szemlélet alkalmazásával megfogalmazni egy élelmiszeripari rendszerben (olajbogyó-termelés) felmerülő fenntarthatósági problémát.
- Több digitális forrásból származó információkat gyűjteni, értékelni és összefoglalni, hogy bizonyítékokon alapuló érveléseket és koncepció-/ok-okozati diagramokat készítsenek.
- Olyan osztálytermi tanulási forgatókönyvet tervezni és indokolni, amely integrálja a kutatást, a vitát és (adott esetben) a fenntartható anyagokat (pl. bioplasztik) egyértelmű tanulási célokkal.



- Reflektálni a társadalmi kompromisszumokra (termelés vs. fenntarthatóság) és megfogalmazni olyan megvalósítható stratégiákat, amelyek összhangban állnak a zöld kompetenciákkal (a fenntarthatóság, a méltányosság, a természet védelmének értékelése; jövőbeli ismeretek; kollektív cselekvés).

A modulok célcsoportja és nyelve

A modulok Európa-szerte a STEM tanárok számára készültek. A modulok angol, horvátország, észtország, finnország, németország, magyar, lettország, portugália és törökország nyelven készültek.

Munkaterhelés és tanulmányi módok

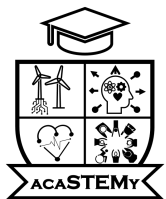
A modul 16 óra személyes tanulásból és 16 óra egyéni online tanulásból áll. Ennek a modulnak alternatív struktúrái vannak; beleértve az online és személyes lehetőségeket is az egyes fázisokhoz

Tananyag

- Online platformon keresztül biztosított források: Elméleti fogalmak; Kutatási javaslatok (1–3. lista); Esettanulmányi anyagok
- Videók: hagyományos vs. intenzív mezőgazdaság; olívaolaj globális adatai (Nemzetközi Olívaolaj-tanács).
- Kísérleti tevékenység: Zselatin alapú bioplasztikus szintézis (reagensek, anyagok, eljárás, biztonsági megjegyzések, tulajdonságok).

Értékelés

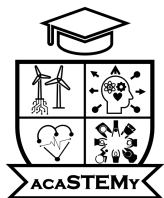
A modul célja a sikeres vagy sikertelen értékelés. Az értékelés a forgatókönyvek diagramjaira és fogalmitérképére, a szerepalapú vitára, az esettanulmány-elemzésre és a tanulási forgatókönyv-elemzésre összpontosít.



A modul felépítése.

(AW = autonóm munka; F2F = jelenléti)

Ülésszak	Téma	Tevékenységek	További információk (tanulmányi mód stb.)
1. szakasz: a probléma azonosítása (4h F2F / Moodle)	Olívaolaj előállítás: "Folyékony arany"	- Globális és uniós kontextus bemutatása (olívaolaj kereslet vs. fenntarthatóság) - Probléma-helyzet és dimenziók (környezeti, társadalmi, gazdasági) azonosítása - Kezdeti diagramok készítése (ok-okozati / fogalmi térképek)	F2F: Bevezető előadás + csoportmunka Online: Fórum diagramok közzétételéhez Források: Tudományos témák oldal, külső adatkapcsolat, javasolt diagram sablon
	1. feladat – Fórum beszélgetés	Diagramok megosztása, társak visszajelzése, finomítás	Mód: Online fórum
2. szakasz: Felfedezés és megbeszélés (8 óra AW + 4 óra F2F / Moodle)	Fedezze fel a fenntarthatósági kihívásokat	- Videók és olvasmányok elemzése (intenzív vs. hagyományos mezőgazdaság, éghajlati hatások, társadalmi/gazdasági kérdések) - Bizonyítékok gyűjtése vitához	Mód: Online Források: Videók, javasolt olvasmányok (2. lista)
	Fogalmi térképezés és vita előkészítése	- Fogalmi térképek készítése - Szerepalapú vitapozíciók készítése (környezetvédők, termelők, fogyasztók)	Mód: Online vagy F2F Források: Elméleti fogalmak



	2.1. feladat – Fogalomtérkép megosztása	Tegyen közzé térképeket, vitassa meg a szerkezetet és a bizonyítékokat	Mód: Online fórum
	2.2. feladat – Szerepalapú vita	Vita: termelés kontra fenntarthatóság	Mód: Online fórum vagy F2F munkamenet
3. szakasz: Társadalmi következmények (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Esettanulmány: Marvão (helyi szinten)	- Elemesse a hagyományos olívaolaj-termelési esetet - Vitassa meg a fenntarthatósági intézkedéseket	Mód: Online fórum vagy F2F csoportelemzés Források: Esettanulmány videók/anyagok
	Nagyszabású fenntarthatóság: Bioműanyagok	- Kísérleti videó megtekintése- Beszélje meg a zselatin alapú bioműanyag szintézist- Kapcsolódjon az élelmiszeripar fenntarthatóságához	Mód: Online vagy F2F Források: Videó
	3.2. feladat – Kvíz	Kvíz a bioplasztikus szintézisről (lépések, biztonság, tulajdonságok)	Mód: Online kvíz
4. szakasz: Tanterv átültetése (4 óra AW + 4 óra F2F / Moodle)	Tanulási forgatókönyv tervezése	- Hozzon létre egy 1 oldalas forgatókönyvet (problémaalapú, interdiszciplináris, kutatásvezérelt)- Tartalmazzon célokat, lépéseket, reflexiót	Mód: Online beküldés + F2F vita Források: Irányelvek oldal
	Végső értékelés	- Forgatókönyvek megosztása és megvitatása - Társak visszajelzése és oktatói megjegyzések	Mód: Online fórum + F2F összefoglaló

Modul: Sokszínűség a STEM-ben

Modulleírás

Ez a modul a tanárjelölteket megismerteti a befogadó természettudományos oktatás megértéséhez és megvalósításához szükséges fogalmakkal, stratégiákkal és eszközökkel. A tanfolyam nemzetközi megközelítésekre, például az *Egységes Tanulási Tervezésre (UDL)* és a *Befogadó Természettudományos Oktatásra* (Kieferle és mtsai, 2024) épül, és hangsúlyt fektet az elméleti ismeretekre és azok gyakorlati alkalmazására az osztályteremben. A sokszínűség dimenzióinak feltárásával, valamint diagnosztikus és reflektív módszerek gyakorlásával a hallgatók olyan tananyagokat fejlesztenek, amelyek a tanulók sokféle igényére reagálnak. A kurzus előadásokat, interaktív tevékenységeket, szerepjátékokat és gyakorlati anyagfejlesztést ötvöz, és egy, a résztvevők által értékelhető, inkluzív óravázlatokból álló galériatúrával zárul.

A modul tartalma

- A sokszínűség kulcsfontosságú dimenzióinak bevezetése és jelentőségük a természettudományos oktatásban
- A befogadás és az integráció elméletei és modelljei nemzetközi kontextusban
- Diagnosztikai módszerek a heterogén osztályokban a tanulói igények felmérésére
- Befogadó tanítási stratégiák és anyagok tervezése és fejlesztése (pl. UDL, Befogadó Természettudományos Oktatás)
- Meglévő tananyagok kritikai reflexiója és elemzése a sokszínűség és a nyelvi érzékenység szempontjából
- Együttműködés a társak visszajelzései, galériabejárás és a tantervek finomítása révén

Tanulási eredmények:

A modul végére a hallgatók képesek lesznek:

- Azonosítani és leírni a sokszínűség kulcsfontosságú dimenzióit a természettudományos oktatásban,
- Elmagyarázni a befogadó oktatás alapelveit, és megkülönböztetni a befogadást az integrációtól,
- Diagnosztikai eszközöket alkalmazni a tanulók igényeinek felmérésére sokszínű osztályokban,



- Olyan természettudományos órákat tervezni, amelyek befogadó gyakorlatokat, stratégiákat és anyagokat tartalmaznak,
- Kritikai elemzést és reflexiót végezni a tananyagokon a sokszínűség és a befogadás szempontjából,
- Együttműködés a kollégákkal a tanítási módszerek fejlesztése és az inkluzív források kidolgozása érdekében,
- Összehasonlítani és szembeállítani különböző keretrendszereket, mint például az UDL és a Befogadó Természettudományos Oktatás, gyakorlati kontextusban,
- Nyelvérzékeny tanítási stratégiákat bemutatni a természettudományos oktatásban.

Célcsoport és modulnyelvek

A modulokat Európa-szerte a tanárjelölteknek és a pályán lévő STEM tanároknak szánják. A modulok nyelve: angol, horvát, észt, finn, német, magyar, lett, portugál és török.

Tanulmányi terhelés és tanulási módok

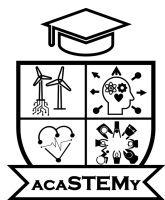
A modul 16 óra jelenléti tanulásból és 16 óra egyéni online tanulásból áll.

Tanulási anyag

A modul során bemutatott központi szakirodalom.

Értékelés

Összetevő	Súly	Részletek
Részvétel és reflexió	20 %	Részvétel a szerepjátékban, vitában és reflexiós feladatokban
Diagnosztikai eszköz tervezése	20 %	Egyénileg vagy párosan benyújtva
Befogadó óraterv	40 %	Folyamatosan kidolgozva; tartalmazza a befogadási stratégiák, médiumok és diagnosztikai eszközök magyarázatát
Egymás értékelése és végső benyújtás	20 %	Az adott visszajelzés minősége + a javított benyújtás



A modul felépítése:

Ülés	Téma	Tevékenységek	More Information
1. szakasz (8 óra jelenléti)	Sokszínűség és befogadás bevezetése	Előadás: Sokszínűség kerék dimenziói (meglévő diákok + szövegek alapján)	Személyesen
	Szerepjáték: Sokszínűség megtapasztalása	Előadás: Sokszínűség kerék dimenziói (meglévő diákok + szövegek alapján)	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)
	Diagnosztikai megközelítések	Prezi-vel való munka: diagnosztikai eszközök páros készítése	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)
	Befogadás és integráció elméletei	Előadás: Fogalmak és modellek + szövegek	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)
	Összehasonlító megközelítések	Csoportmunka: Nyelvérzékeny tanítás; UDL vs. Kieferle és mtsai → páros csere	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)
2. szakasz (16 óra aszinkron)	Feladatismertetés	Befogadó óraterv készítése (tankönyvi oldal alapján)	Aszinkron
3. szakasz (8 óra jelenléti)	Galéria séta / Múzeumi kör	Kifejlesztett anyagok egymás közötti értékelése	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)
	Javítás és benyújtás	Óraterv átdolgozása a visszajelzések alapján; benyújtás XXX(Moodle/DigiCamp)-en keresztül	Személyesen+ XXX(Moodle/DigiCamp)



Az 5. modul tanterve és felépítése: Oktatáspszichológia a STEM területeken

Modulleírás

Az 5. modul szerves részét képezi az acaSTEMy projekt tevékenységeinek, amely egy európai Erasmus+ Tanárakadémia kezdeményezés. Célja a STEM-oktatás fejlesztése minden európai tanár számára hozzáférhető, strukturált és magas színvonalú, nyílt hozzáférésű tanulási-tanítási képzési tevékenységek révén.

Ez a modul az oktatáspszichológia alapelveire és legjobb ismereteire épül, és a STEM-tanárok transzverzális kompetenciáinak fejlesztésére összpontosít. Kiemelt figyelmet kap a proaktivitás, a szakmai célok és rendelkezésre álló idő kezelése, valamint a szakmai együttműködés – ezek mind elengedhetetlenek a szakmai fejlődéshez és a hatékony STEM-oktatáshoz.

A modul integrálja a motiváció, az önhatékonyság és a csoportdinamika alapelveit, hogy mélyítse a tanárok megértését arról, hogyan befolyásolják ezek a kompetenciák a tanulói elköteleződést és a tanulási eredményeket. A modul tevékenységei célja, hogy támogassák a tanárok képességét az osztálytermi alkalmazásban. Az innovatív, tanulóközpontú tanulási környezet előmozdításával a modul célja, hogy a STEM-oktatókat felvértesse olyan készségekkel, amelyekkel a tanulókat karrierorientált képességek elsajátítására ösztönözhetik, miközben elősegítik saját szakmai fejlődésüket, rugalmasságukat és alkalmazkodóképességüket különböző szakmai környezetekben.

A modul négy egységből áll, amelyek mindegyike célzott kompetenciák fejlesztésére szolgál, személyes jelenléttel igénylő és online tevékenységek kombinációjával. Minden egység három különálló tevékenységet tartalmaz:

- (A)** Egy személyes jelenléttel zajló „*Helyzetbe hozás*” tevékenység, amely a tanárok tájékoztatását szolgálja az adott témáról, majd egy önértékelés következik, amely során a tanárok egy előre elkészített kérdőív segítségével értékelik saját képességeiket és fejlesztik reflektív gyakorlatukat.
- (B)** Egy online „*Fedezd fel és magyarázd el*” tevékenység, amely irányított olvasást és reflexiót tartalmaz, hogy a kompetenciákat a STEM-oktatás kontextusába helyezze.
- (C)** Egy csoportos, személyes jelenléttel zajló „*Alkalmazás*” tevékenység, amely során a résztvevők megosztják meglátásaikat és gyakorlati megvalósítási terveket készítenek saját tanítási gyakorlatukhoz.

A modul egy személyes jelenléttel zajló záró csoportos foglalkozással ér véget, ahol a résztvevők összegzik a kulcsfontosságú felismeréseket, reflektálnak szakmai fejlődésükre, és konkrét cselekvési terveket dolgoznak ki a megszerzett kompetenciák osztálytermi alkalmazására.

Az 5. modulban részt vevő tanárok szilárd kompetenciakészletet sajátítanak el, amely segíti őket a STEM-oktatási gyakorlatuk és karrierrel kapcsolatos kihívásaik kezelésében. Képesek lesznek innovatív, karrierorientált tanterveket tervezni, amelyek összekapcsolják az osztálytermi tanulást a valós STEM-szakmákkal, elősegítve a tanulók motivációját és kritikai gondolkodását pszichológiailag megalapozott stratégiák révén. A résztvevők



fejlesztik időgazdálkodási szemléletüket, hogy optimalizálják szakmai feladataikat, csökkentsék a kiégést, és előkészítsék az utat magasabb szintű szerepek – például tantervi vezetés vagy mentorálás – felé. Emellett megerősítik együttműködési készségeiket, hogy szakmai hálózatokat építsenek, különböző partnerekkel dolgozzanak együtt, és befogadó tanulási környezeteket hozzanak létre, amelyek támogatják a sokféle tanulót a STEM-karrierutak felfedezésében.

A modul tartalma

Az 5. modul tartalma úgy van felépítve, hogy fejlessze a STEM-oktatók transzverzális kompetenciáit, különös tekintettel a proaktivitásra, az időgazdálkodásra és az együttműködésre, mindezt az oktatáspszichológia alapelveivel ötvözve a tanítás hatékonyságának és a szakmai fejlődés elősegítése érdekében.

A modul négy egységből áll, amelyek mindegyike meghatározott kompetenciák fejlesztésére szolgál, személyes jelenléti és online tevékenységek kombinációjával, valamint csoportos megbeszélésekkel kiegészítve:

1. egység: A modul fókuszának áttekintése

Ez az egység bemutatja a modul által célzott transzverzális kompetenciákat – proaktivitás, időgazdálkodás és együttműködés – és ezek jelentőségét a hatékony STEM-oktatás és a szakmai fejlődés szempontjából. Feltárja e kompetenciák elméleti alapjait, különös tekintettel pszichológiai hátterükre, mint például a motiváció és az önhatékonyság, valamint szerepükre az innovatív, tanulóközpontú STEM-oktatás előmozdításában. A tevékenységek közé tartozik egy jelenléti „helyzetbe hozó” gyakorlat önértékeléssel, egy online irányított reflexió a kompetenciák jelentőségéről, valamint egy csoportos megbeszélés azok alkalmazásának kontextualizálására.

2. egység: A STEM-tanár proaktivitása

Ez az egység a kezdeményezőkézség, a célkitűzés és az innováció fejlesztésére összpontosít a STEM-tantervben és az oktatásban. A pedagógusok megtanulják, hogyan tervezzenek motiváló, karrierorientált tevékenységeket, például projektalapú tanulást, a motiváció pszichológiai elméleteire támaszkodva a tanulói elköteleződés fokozása érdekében. A tevékenységek között szerepel egy jelenléti önértékelés a proaktív hajlamok felmérésére, egy online kutatás az innovatív tanítási stratégiákról, valamint egy közös jelenléti tevékenység a tantervi fejlesztések megtervezésére.

3. egység: Szakmai célok és rendelkezésre álló idő kezelése

Ez az egység stratégiákat kínál a feladatok priorizálására, a szakmai fejlődés ütemezésére és a tanítási feladatok egyensúlyának megteremtésére a hatékonyság maximalizálása és a kiégés csökkentése érdekében. Az oktatáspszichológia elveire – például az önhatékonyságra és a stresszkezelésre – építve segíti a pedagógusokat a hosszú távú szakmai fejlődés fenntartásában. A tevékenységek között szerepel egy jelenléti, szituációalapú önértékelés, egy online reflexió az időgazdálkodási technikákról, valamint egy csoportos megbeszélés a szakmai hatékonyságot támogató stratégiák megosztására és fejlesztésére.

4. egység: Együttműködés másokkal

Ez az egység az együttműködésre, a csapatmunkára és a kommunikációra helyezi a hangsúlyt a kollégákkal, diákokkal és külső partnerekkel a STEM-oktatás



eredményességének növelése érdekében. A csoportdinamika pszichológiai alapelveit integrálja a hatékony együttműködés és a befogadó tanulási környezetek elősegítésére. A tevékenységek között szerepel egy jelenléti önértékelés az együttműködési készségekről, egy online kutatás a csapatmunka stratégiáiról a STEM-környezetben, valamint egy csoportos jelenléti tevékenység a partnerkapcsolatok és interdiszciplináris projektek megvalósítási tervének kidolgozására.

Minden egység három tevékenységet tartalmaz:

- Egy jelenléti „*Helyzetbe hozás*” önértékeléssel a reflektív gyakorlat támogatására
- Egy online „*Fedezd fel és magyarázd el*” tevékenység irányított olvasással és reflexióval a kompetenciák STEM-oktatással való összekapcsolására
- Egy csoportos jelenléti „*Alkalmazás*” tevékenység a meglátások megosztására és a gyakorlati megvalósítás megtervezésére

A modul egy jelenléti „Záró szekcióval” zárul, ahol a résztvevők összegzik a kulcsfontosságú felismeréseket, reflektálnak szakmai fejlődésükre, és cselekvési terveket dolgoznak ki a megszerzett kompetenciák osztálytermi alkalmazására, összhangban az acaSTEMy célkitűzésével, amely a STEM-oktatás előmozdítását tűzte ki célul hozzáférhető és innovatív képzések révén.

Tanulási eredmények (célkitűzések)

Az **acaSTEMy** projekt 5. moduljának sikeres elvégzése után a STEM-oktatók képesek lesznek:

- Átfogó ismereteket bemutatni a transzverzális kompetenciákról – proaktivitás, időgazdálkodás és együttműködés – és ezek kulcsszerepéről a STEM-oktatás hatékonyságának és a szakmai fejlődés előmozdításában, az oktatáspszichológia alapelvei alapján.
 - Alkalmazni az oktatáslélektan néhány meglátását – beleértve a motiváció, az önhatékonyság és a csoportdinamika elméleteit – annak megértésére, hogyan befolyásolják ezek a tényezők a tanulói elköteleződést és tanulási eredményeket, lehetővé téve hatásos, tanulóközpontú STEM-osztálytermi környezetek kialakítását.
 - Innovatív, karrierorientált STEM-tanterveket tervezni és megvalósítani, például projektalapú tevékenységeket, amelyek összekapcsolják az osztálytermi tanulást a valós STEM-szakkákkal, elősegítve a tanulók kompetenciáinak fejlődését, amelyek e modul középpontjában állnak
- Megérteni és alkalmazni a hatékony időgazdálkodási stratégiákat a szakmai feladatok priorizálására, a folyamatos szakmai fejlődés ütemezésére és a tanítási kötelezettségek egyensúlyának megteremtésére, csökkentve a kiégést és támogatva a magasabb szintű szerepek – például tantervi vezetés vagy mentorálás – elérését.
- Megérteni a kommunikáció és együttműködés fontosságát, és fejleszteni ezeket a készségeket szakmai hálózatok építésére kollégákkal és más érintettekkel, interdiszciplináris projektekben való részvétellel, valamint befogadó tanulási környezetek kialakítására, a csoportdinamika megértésére alapozva, hogy támogassák a sokszínű tanulókat a STEM-karrierutak felfedezésében.



- Kihasználni az acaSTEMy nyílt hozzáférésű digitális forrásait és együttműködési platformjait, hogy hozzájáruljanak egy egész Európára kiterjedő oktatói hálózathoz, és részesüljenek annak előnyeiből, megértve, hogyan illeszkedik a tartós szakmai fejlődés a STEM-oktatás változó követelményeihez.

Célcsoport és a modulok nyelvei

A modulok elsősorban gyakorló STEM-tanároknak szólnak Európa-szerte. A modulban részt vehetnek tanárszakos hallgatók is, akiknek van korábbi tapasztalatuk tanításban.

A modulok az alábbi nyelveken érhetők el: angol, horvát, észt, finn, német, magyar, lett, portugál és török.

Munkaidő-ráfordítás és tanulási módok

A modul teljes terhelése **32 óra**, amely az alábbiak szerint oszlik meg:

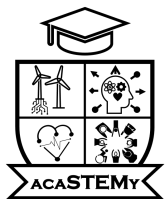
- 8 óra jelenléti tanulás
- 16 óra egyéni online tanulás
- 8 óra jelenléti csoportos tevékenység, beleértve a záró foglalkozást

Tananyag

A modul során bemutatott minden irodalom és írásos anyag elérhető és előkészített a résztvevők számára.

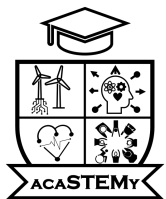
Értékelés

- Önértékelés és egyéb formatív értékelési formák: 80%
- Szummatív értékelés: csoportos megbeszélésre való felkészülés és részvétel, értékelve az érthetőség (10%) és az osztálytermi alkalmazhatóság (10%) alapján.



A modul felépítése

Tevékenység / Egység	1. egység: A modul bevezetése	2. egység: Önálló kezdeményezés (proaktivitás)	3. egység: Szakmai célok kezelése	4. egység: Együttműködés másokkal
A. Helyzetbe hozás (Jelenléti – 8 óra)	1.1. Bevezetés 1.2. Az 5. modul felépítése és tevékenységei 1.3. Oktatáspszichológia a STEM területeken 1.4. Oktatáslélektan a tanári transzverzális kompetenciák fejlesztésében	2.1. Képesség önálló kezdeményezésre szakmai célok eléréséhez 2.2. A proaktivitás értékelésének megközelítései 2.3. Önértékelő feladat: Proaktivitás értékelése a STEM-oktatásban	3.1. Az idő hatékony kezelése a szakmai célok eléréséhez	4.1. Együttműködés másokkal: kölcsönös függőség elfogadása 4.2. Önértékelő feladat: Együttműködési kompetenciák értékelése a STEM-oktatásban
B. Felfedezés és magyarázat (Online – 16 óra)		2.4. Olvasás és reflexió – 1. olvasmány 2.5. Olvasás és reflexió – 2. olvasmány	3.2. Olvasás és reflexió – 3. olvasmány 3.3. Olvasás és reflexió – 4. olvasmány	4.3. Olvasás és reflexió – 5. olvasmány 4.4. Olvasás és reflexió – 6. olvasmány
C. Alkalmazás (Jelenléti - 6 óra)		2.6. Megbeszélés és alkalmazás	3.4. Megbeszélés és alkalmazás	4.5. Megbeszélés és alkalmazás



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

D. Összegzés
(Jelenléti – 2
óra)

5. Záró szekció

--	--	--	--	--



6. modul: Rendszergondolkodás és a technológia koncepciójának feltérképezése

Modul leírása

Ez a modul ötvözi a rendszergondolkodást, a fogalmi térképezést és a digitális kompetenciákat/technológiákat a STEM oktatás és a transzverzális kompetencia javítása érdekében. Lehetővé teszi a tanárok és a diákok számára, hogy összetett tudományos témákat vizualizáljanak, mesterséges intelligenciával támogatott elemzést alkalmazzanak, és olyan órákat tervezzenek, amelyek elősegítik a holisztikus megértést. A megközelítés integrálja a strukturált térképezési technikákat a feltörekvő technológiákkal a STEM pedagógia támogatása érdekében.

A modul tartalma

- Bevezetés a rendszergondolkodásba
- A fogalomtérképezés elméleti alapjai
- Fogalomtérképek készítése és értékelése
- Fejlett térképezési technikák
- AI a fogalomtérkép-elemzéshez
- Alkalmazás a természettudományos oktatásban (pl. Energia)

Tanulási eredmények

A modul végére a hallgatók képesek lesznek:

- Komplex tudományos és digitális technológiai rendszerek elemzésére koncepciótérképek segítségével
- AI eszközök alkalmazására a koncepciótérképek finomítására és értékelésére
- Rendszergondolkodást, koncepciótérképeket és digitális eszközöket integráló tudományos órákat tervezni
- Együttműködni a társértékelésben és az iteratív fejlesztésben

A modulok célcsoportja és nyelve

A modulok Európa-szerte a STEM tanárok számára készültek. A modulok angol, horvát, észt, finn, német, magyar, lett, portugál és török nyelven készültek.

Munkaterhelés és tanulmányi módok

A modul 16 óra jelenléti tanulásból és 16 óra egyéni online tanulásból áll.

Tananyag

- Nyílt hozzáférésű cikkek a rendszergondolkodásról és a fogalomtérképezésről
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.
- Videóelőadások és prezentációk

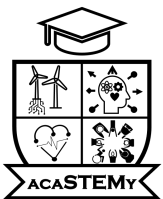


Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

- CmapCloud oktatóanyagok és GYIK

Értékelés

A modul célja a sikeres vagy sikertelen értékelés. Az értékelés a fogalmi térkép iterációira (3 szakasz + reflexió), a mesterséges intelligenciával támogatott óratervre, valamint a részvételre és a társak értékelésére összpontosít.

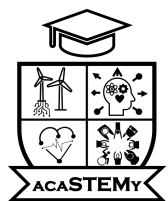


A modul felépítése

Ülésszak	Téma	Tevékenységek	További információk (tanulmányi mód stb.)
1. szakasz: jelenléti (8 óra)	1.1: Bevezetés a rendszergondolkodásba; ügynökség; Valós példák	Előadás	Mód: Helyszínen; Forrás: diák
	1.2 Bevezetés a fogalomtérképezésbe; térképek; megbeszélés	(Videó) előadás	Mód: Helyszínen; Forrás: diák és videó
	1.3 Bevezetés a fogalomtérképezésbe (prezentáció)	Elmélet és irányelvek; egyszerű térképek készítése; Kérdések és válaszok	Mód: Helyszínen; Forrás: diák
	1.4 1. gyakorlati rész: Kezdeti fogalomtérképek készítése	Gyakorlati: Témaválasztás (digitális technológiák a STEM oktatásban); térképkészítés; Csoportos összehasonlítás	Mód: Helyszínen; csoportokban vagy párokban
	1.5 Térképek értékelése	Szakértői értékelés; oktatói visszajelzés; Finomítási megbeszélés	Mód: Helyszínen; Szakértői értékelés és iteráció
2. szakasz: Online tanulás (8 óra)	2.1 Bevezetés a CmapCloudba	Fiók beállítása; munkaterület áttekintése; Megosztási lehetőségek	Mód: Online; Forrás: videó
	Cmap Cloud és CmapTools a felhőben Sűgó (videók)	Útmutatók megtekintése a térképek készítéséről és formázásáról	Mód: Online; Forrás: videó
	Cmap Cloud GYIK	Gyakori feladatok és hibaelhárítási tippek áttekintése	Mód: Online; Forrás: dokumentum



	2.2 Feladat: Iteratív fogalomtérképezés mesterséges intelligenciával	Irányított lépések: vázlat → szakértői visszajelzés → AI-elemzés → finomítás → beküldés	Mód: Online; Erőforrás: Hozzárendelés
3. szakasz: Jelenléti (8 óra)	Rövid utasítás: hogyan kell használni a ChatGPT tanulási módot?	Bemutató és kérdések és válaszok az AI-eszközök rendszergondolkodáshoz való használatáról	Mód: Helyszínen; Forrás: GYIK dokumentum
	3.1 A rendszergondolkodás megismerése mesterséges intelligencia megoldások használatával	Gyakorlati utasítások és munkafolyamatok AI-eszközökkel	Mód: Helyszíni, hozzárendelés
	3.2 2. gyakorlati rész: Fejlett fogalomtérképek kidolgozása	Készítsen speciális térképeket; több altéma; AI-elemzés a komplexitás érdekében	Mód: Helyszínen; csoportokban vagy párokban
	3.3 Csoportos tevékenység – prezentáció és mesterséges intelligenciával továbbfejlesztett elemzés	Csoportos előadások; AI betekintés; osztálybeszélgetés; Erőforrásfájl terjesztése	Mód: Helyszínen; csoportokban vagy párokban
4. szakasz: Online tanulás (8 óra)	4.1 Cikkek (mappa)	Nyílt hozzáférésű cikkek olvasása/összefoglalása AI-eszközökkel	Mód: Online; Forrás: cikkek
	4.2 Feladat: Óraterv	Tervezési óraterv a mesterséges intelligencia által támogatott fogalomtérképek integrálásával	Mód: Online
	4.3 Végző benyújtás és felülvizsgálat	Beküldés: 3 szakaszos fogalomtérképek + reflexió + óraterv a társak/oktatók visszajelzéséhez	Mód: Online; Forrás: fórum megbeszélések



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026



1. profesionālās pilnveides moduļa mācību programma un struktūra: “Medicīna un veselībratība”

Profesionālās pilnveides moduļa apraksts

Dalībnieki iegūs pamatzināšanas par biomedicīnas, bioķīmijas un biotehnoloģiju tēmām, kā arī šīs zināšanas pielieto, izstrādājot, demonstrējot un reflektējot par konkrētiem klasē izmantojamiem mācību materiāliem. Modulis apvieno medicīnas jomas jaunākās idejas un pieejas ar inovatīvu didaktiku, lai stiprinātu STEM izglītību, izmantojot pētniecībā balstītu mācīšanos, lomu spēles un praktiskas nodarbības.

Profesionālās pilnveides moduļa saturs

- Molekulāro struktūru izmaiņas, kas izraisa veselības traucējumus.
- Cilvēka imūnsistēmas darbība un traucējumi.
- Enerģijas pārvērtības cilvēka organismā.
- Iedzimti un dzīves gaitā iegūti bioķīmisko procesu traucējumi (piem., Alcheimera slimība).
- Biotehnoloģijas medicīnā un vakcīnu ražošanā.
- Gēnu terapijas pielietojums un ierobežojumi.
- Dažādu starojumu izmantošana diagnostikā.
- Mākslīgā intelekta tehnoloģijas veselības aprūpē – iespējas un riski.
- Kvalitātes kontroles zāļu izstrādē un ražošanā.
- Veselīga dzīvesveida nozīme bioķīmisko traucējumu novēršanā (piem., cukura diabēts).
- Mūsdienīgas pieejas gēnu terapijas izmantošanā (efektivitāte un blakusparādības).
- Veselīga dzīvesveida nozīme (treniņi, uzturs, aizsardzības pasākumi).

Sasniedzamie rezultāti

Profesionālās pilnveides moduļa beigās nodarbību dalībnieki spēš:

- skaidrot fundamentālos bioķīmiskos un fizioloģiskos procesus, izmantojot, piemēram, biomolekulārās struktūras, enerģijas pārvērtības un imūnsistēmas darbību.
- analizēt biežāk sastopamās veselības problēmas, tostarp iedzimtus un iegūtus traucējumus, novecošanās procesus un ar dzīvesveidu saistītos riskus.
- novērtēt biomedicīnas un tehnoloģiju inovācijas, piemēram, kodolmēdicīnu, biotehnoloģiju, gēnu terapiju, kvalitātes kontroli zāļu izstrādē un mākslīgo intelektu veselības aprūpē, ņemot vērā gan priekšrocības, gan riskus.



- veicināt veselību apzinīgus paradumus, apvienojot prevencijas pieejas, veselīga dzīvesveida paradumus un kritisku kaitīgo ieradumu izvērtējumu ikdienas praksē.
- plānot un īstenot pierādījumos balstītas STEM mācību nodarbības, kas sarežģītās dabaszinātniskās zināšanas transformē saistošās un nozīmīgās mācību aktivitātēs.

Mērķauditorija un profesionālās pilnveides moduļa īstenošanas valodas

Modulis ir paredzēts gan topošajiem STEM skolotājiem, gan praktizējošiem skolotājiem visā Eiropā. Modulis ir izstrādāts angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku valodā.

Profesionālās pilnveides apjoms un pieejas

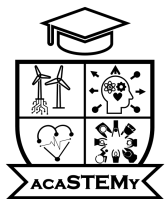
Modulis sastāv no 16 stundām klātienes mācību stundām un 16 asinhronām un patstāvīgām mācību stundām tiešsaistē.

Mācību materiāli

Moduļa īstenošanas laikā dalībniekiem tiks piedāvāta atbilstoši mācību materiāli moduļa patstāvīgai apguvei

Vērtēšana

- Formatīvā vērtēšana: dalība diskusijās, lomu spēles, savstarpēji sniegtā atgriezeniskā saite.
- Noslēguma vērtēšana: mācību materiālu izstrāde un prezentēšana (vērtēšanas kritēriji: mācību materiāla skaidrība, zinātniskā precizitāte un piemērotība izmantošanai klasē).
- Nodarbību dokumentēšana: mācību aktivitāšu un mācību materiālu izvērtēšanas video ieraksti, lai moduli varētu izmantot ilgtermiņā.



Moduļa struktūra

Sesija	Temats	Aktivitātes	Papildu informācija (mācību veids u.c.)
Klātienes 1. fāze		○ Ievads (mērķi, grafiks, prasības) ○ Piemēru aktivitātes, ko izmantot klasē (argumentācija, vienkārši pētniecībā balstīti eksperimenti utt. – dalībnieki spēlē skolēnu lomu; tiek ierakstīts video turpmākai izmantošanai)	Klātienes
Tiešsaistes mācības		○ Pamatzināšanas, iepriekš ierakstītas lekcijas no ekspertiem ○ Mācību materiālu izstrāde - Dalībnieki izstrādā savas STEM mācību nodarbības	Video lekcijas pieejamas jebkurā laikā
Klātienes 2. fāze		○ Izstrādāto materiālu prezentācija un lomu spēle: dalībnieki demonstrē savus materiālus, saņem atsauksmes un novērtējumu ○ Refleksija un novērtēšana: atsauksmes par materiālu kvalitāti un sniegumu	Klātienes



2. profesionālās pilnveides moduļa “Energijas loma ilgtspējīgā attīstībā” mācību programma un struktūra

Profesionālās pilnveides moduļa apraksts

Šis modulis koncentrējas uz enerģijas nozīmi ilgtspējīgā attīstībā, īpašu uzmanību pievēršot lauksaimniecībai, aprites ekonomikai un ilgtspējīgām pārtikas sistēmām. Moduļa apguve attīsta arī dalībnieku sistēmisko domāšanu, digitālās kompetences un spēju pielietot izglītības ilgtspējīgai attīstībai (IIA) principus klasē. Moduļa dalībnieki apgūs, kā integrēt vides, ekonomiskos, sociālos un kultūras aspektus savā ikdienas mācīšanas praksē, vienlaikus veicinot iekļaujošas pieejas.

Pēc moduļa apguves dalībnieki spēs izskaidrot atjaunojamās enerģijas un energoefektivitātes nozīmi, pielietot praktiskas un skolēncentrētas mācību metodes, kā arī izmantot starpdisciplināras pieejas, lai risinātu ar ilgtspējīgu attīstību saistītus izaicinājumus. Dalībnieki apgūs to kā veicināt skolas kultūru, kas atbalsta ilgtspējību, izmantojot projektus un skolēnu veidotas iniciatīvas, tādējādi stiprinot caurviju prasmes ilgtspējīgu enerģijas risinājumu izstrādē un mācīšanā.

Profesionālās pilnveides modulis atbilst acaSTEMy projekta mērķiem un nostādnēm un balstās uz efektīvas profesionālās pilnveides principiem un izmanto mācību situāciju analīzi. Modulis arī risina plašākus nacionālos, Eiropas un globālos izaicinājumus STEM izglītībā, veicinot kritisko domāšanu, radošumu un problēmu risināšanas prasmes. Moduļa galvenais fokuss ir uz skolēncentrētas pieejas, starpdisciplināra sadarbība un esošās prakses kritiska izvērtēšana, nodrošinot, ka moduļa dalībnieki spēj sasaistīt teoriju ar reālās dzīves izaicinājumiem un veicināt ilgtspējas izglītības inovācijas.

Profesionālās pilnveides moduļa sasniedzamie rezultāti

1. Padziļināt izpratni par enerģijas lomu ilgtspējīgā attīstībā, īpaši lauksaimniecībā un aprites ekonomikā
2. Attīstīt sistēmisko domāšanu un kritisku esošo prakšu izvērtēšanu saistībā ar enerģijas un resursu izmantošanas savstarpējām saiknēm
3. Nostiprināt digitālās prasmes ilgtspējīgu enerģijas risinājumu analīzē
4. Izvērtēt piemērus iekļaujošas izglītības īstenošanā saistībā ar enerģiju un ilgtspējīgām pārtikas sistēmām
5. Pielietot IIA principus plānojot mācību aktivitātes, kurās jāizvērtē dažādi enerģijas avoti
6. Izvērtēt mācību materiālu un nodarbību piemērus caurviju prasmju attīstībai mācoties par ilgtspējīgu attīstību



Moduļa saturs

- Ilgtspējīga attīstība
- Pārtikas sistēmas un pārtikas drošība
- Aprites ekonomika
- Ilgtspējīga lauksaimniecība

Mērķauditorija un profesionālās pilnveides moduļa īstenošanas valodas

Modulis ir paredzēts gan topošajiem STEM skolotājiem, gan praktizējošiem skolotājiem visā Eiropā. Modulis ir izstrādāts angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku valodā.

Profesionālās pilnveides apjoms un pieejas

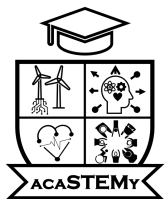
Modulis sastāv no 16 stundām klātienes mācību stundām un 16 asinhronām un patstāvīgām mācību stundām tiešsaistē.

Mācību materiāli

Moduļa īstenošanas laikā dalībniekiem tiks piedāvāta atbilstoši mācību materiāli moduļa patstāvīgai apguvei

Vērtēšana

50% no moduļa vērtējuma veido eksāmens (vairākie jautājumi), 20% veido dalībnieka rakstīta eseja, 30% - mācību nodarbības plāna savstarpējais vērtējums.



Moduļa struktūra

Sesija	Tēma	Aktivitātes	Papildu informācija (mācību forma u.c.)
Klātienes posms 1 (1. diena)	1. dienas tēmas: • Ilgtspējīga attīstība • Ilgtspējīgas attīstības holistiskā daba • Enerģijas veidi un to loma pasaulē	Lekcija, mācību situāciju analīze, diskusijas, viktorīna, eseja, lasīšana, atgriezeniskā saite	
Tiešsaistes mācības (2. un 3. diena)	2. dienas tēmas: • Augsnes enerģija • Enerģijas loma ilgtspējīgā / reģeneratīvā lauksaimniecībā • Mūsdienu pārtikas sistēmas	Mācību situāciju analīze, lasīšana, diskusijas, eksperimenta veikšana, video skatīšanās, atgriezeniskā saite	
	3. dienas tēmas: • Enerģija aprites ekonomikā • Efektīva enerģijas izmantošana	Lasīšana, mācību situāciju analīze, ideju ģenerēšana, diskusija, atgriezeniskā saite, mājasdarbs	
Klātienes posms 2 (4. diena)	4. dienas tēmas: Enerģijas loma ilgtspējīgā attīstībā – koncepciju karšu apkopošana grupās	Mācību situāciju analīze, lomu spēle, grupu darbs, interaktīvas mācību aktivitātes, jēdzienu kartēšana, atgriezeniskā saite	



3. profesionālās pilnveides modulis: Zaļās kompetences

Profesionālās pilnveides moduļa apraksts

Šis profesionālās pilnveides modulis ir veltīts ilgtspējīgai lauksaimniecībai un pārtikas nodrošinājumam, izmantojot olīveļļas ("šķidrā zelta") kontekstu, ko var viegli pārnest uz citiem kontekstiem. Moduļa dalībnieki izvērtēs spriedzi starp pieaugošo pieprasījumu un videi atbildīgu ražošanu, integrējot sistēmisko domāšanu, uz pierādījumiem balstītu argumentāciju un digitālās kompetences (piemēram, tiešsaistes forumi, digitālo mediju izvērtējums). Patstāvīgi pētot konkrēto jautājumu (problēmas identificēšana → izpēte un debates → sabiedrības pielietojums → mācību programmas veidošana), skolotāji attīsta starpdisciplināru izpratni par bioloģiju, ķīmiju, tehnoloģijām, ekonomiku un veselību. Moduļa noslēgumā dalībnieki izstrādās mācību nodarbības plānu, kurā ieviesīs apgūtās ilgtspējas vērtības, digitālos rīkus, pētnieciskas pieejas, sadarbību un komunikācijai.

Profesionālās pilnveides moduļa saturs

- Informācijas iegūšana, novērtēšana un komunicēšana
- Pierādījumu izmantošana argumentu veidošanā un lēmumu pieņemšanā
- STEM mācību priekšmetu saturs
 - Bioloģija: lauksaimniecība, klimata pārmaiņas, bioloģiskā daudzveidība, ekosistēmu funkcijas, augsnes un ūdens piesārņojums (eitrofikācija, bioakumulācija)
 - Ķīmija: plastmasa, biopolimēri, ķīmiskās pārvērtības
 - Dizains un tehnoloģijas: digitālie rīki pētnieciskajai darbībai; Pārtikas izplatīšana un sociālas pārtikas prakses
- Jēdzieni uz kuriem balstās caurviju prasmes: cēloņu un sekū mehānismi, prognozēšana un starpdisciplināras zināšanas ilgtspējīgiem risinājumiem

Sasniedzamie rezultāti

Pēc moduļa apguves dalībnieki spēs:

- Skaidrot aktuālās ilgtspējīgas attīstības problēmas pārtikas sistēmās (piem., olīveļļas ražošana), izmantojot starpdisciplināras jēdzienu kartes.
- Iegūt, novērtēt un komunicēt informāciju no vairākiem (digitāliem) avotiem, lai izveidotu pierādījumos balstītus argumentus un jēdzienu / cēloņsakarību diagrammas.
- Izstrādāt un pamatot mācību nodarbību piemērus, kuros iekļauta pētnieciskā darbība, debates.
- Izvērtēt sabiedrībā pastāvošos kompromisus (ražošana pret ilgtspēju) un formulēt nākotnes stratēģijas, kuras ietvertu zaļās kompetences (ilgtspējas novērtēšana, taisnīgums, dabas veicināšana, nākotnes pratība, kolektīva rīcība).

Mērķauditorija un profesionālās pilnveides moduļa īstenošanas valodas



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Modulis ir paredzēts gan topošajiem STEM skolotājiem, gan praktizējošiem skolotājiem visā Eiropā. Modulis ir izstrādāts angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku valodā.

Profesionālās pilnveides apjoms un pieejas

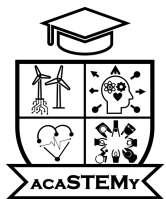
Modulis sastāv no 16 klātienes mācību stundām un 16 asinhronām patstāvīgu mācību stundām tiešsaistē.

Mācību materiāli

Moduļa īstenošanas laikā dalībniekiem tiks piedāvāta atbilstoši mācību materiāli moduļa patstāvīgai apguvei

Vērtēšana

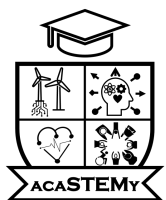
Moduļa dalībnieki saņems atgriezenisko saiti par izveidotajiem mācību nodarbību plāniem, diagrammām un jēdzienu kartēm.



Moduļa struktūra

(AW = attālinātas mācības; F2F = klātienes mācības)

Sesiju	Temats	Darbības	Vairāk informācijas (studiju veids u.c.)
1. fāze: identificējat problēmu (4h F2F / Moodle)	Olīveļļas ražošana: "Šķidrāis zelts"	- Pašreizējais globālais un ES konteksts (olīveļļas pieprasījums pret ilgtspēju) - Problēmu identificēšana dažādās dimensijās (vides, sociālās, ekonomiskās) - Sākotnējo diagrammu izveide (cēloņsakarības/koncepcijas kartes)	F2F: levadlekcija + grupu darbs Tiešsaistē: Forums diagrammu publicēšanai
	1. uzdevums – diskusija	Kopīgojiet diagrammas, komentējiet kolēģu paveikto, precizējiet	Režīms: Tiešsaistes forums
2. fāze: izpēte un diskusija (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Ilgtspējas izaicinājumu izpēte	- Analizējiet video un lasījumus (intensīva un tradicionāla lauksaimniecība, klimata ietekme, sociālie / ekonomiskie jautājumi) - Apkopojiet pierādījumus debatēm	Režīms: Tiešsaiste Resursi: video, ieteicamie lasījumi (2. saraksts)
	Jēdzienu kartēšana un sagatavošanās debatēm	- Izveidot jēdzienu kartes - Sagatavojiet savu debašu pozīcijas (atbilstoši lomai - vides speciālisti, ražotāji, patērētāji)	Režīms: tiešsaistē vai F2F Reaktivti: teorētiskie jēdzieni
	2.1. uzdevums – jēdzienu kartes koplietošana	Ievietojiet kartes, apspriediet struktūru un pierādījumus	Režīms: Tiešsaistes forums



	2.2. uzdevums – debates (lomās)	Debates: ražošana pret ilgtspēju	Režīms: tiešsaistes forums vai F2F sesija
3. fāze: ietekme uz sabiedrību (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Gadījuma izpēte: Marvão (vietējais mērogs)	- Analizēt tradicionālās olīveļļas ražošanas gadījumu - Apspriest ilgtspējas pasākumus	Režīms: Tiešsaistes forums vai F2F grupas analīze Resursi: Gadījumu izpētes video/materiāli
	Liela mēroga ilgtspēja: bioplastmasa	- Noskatieties eksperimentālo video - Apspriediet želatīna bioplastmasas sintēzi - Savienojiet ar pārtikas rūpniecības ilgtspēju	Režīms: tiešsaistē vai F2F Reavoti: Video
	3.2. uzdevums – tests	Tests par bioplastmasas sintēzi (soļi, drošība, īpašības)	Režīms: tiešsaistes viktorīna
4. posms: mācību programmas transponēšana (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Mācību nodarbības plāna izveide	- Izveidojiet mācību nodarbības plānu (1 lpp) - Iekļaujiet mērķus, soļus, pārdomas	Režīms: Tiešsaistes iesniegšana + F2F diskusija Resursi: Vadlīniju lapa
	Moduļa izvērtējums	- Kopīgojiet un apspriediet scenārijus - Dalībnieku savstarpējās atsauksmes un nodarbību vadītāju komentāri	Režīms: Tiešsaistes forums + F2F apkopojums

4. profesionālās pilnveides modulis: STEM izglītības iekļaujošie aspekti

Moduļa apraksts

Šis modulis iepazīstinās topošos un praktizējošos STEM mācību priekšmetu skolotāju ar jēdzieniem, stratēģijām un rīkiem, kas nepieciešami, lai izprastu un ieviestu iekļaujošu STEM izglītību. Balstoties uz starptautiski atzītām pieejām, piemēram, Universālais Dizains (UD) un Inclusive Science Education (Kieferle u.c., 2024), kurss aptver gan teorētiskas atziņas, gan praktiskas mācību nodarbību pieejas.

Izzinot daudzveidības dimensijas un īstenojot diagnostikas un refleksijas metodes, dalībnieki izstrādās mācību nodarbību piemērus, kuri atbilst dažādu skolēnu vajadzībām. Kurss apvieno lekcijas, interaktīvās aktivitātes, lomu spēles un praktisku materiālu izstrādi, un noslēdzas ar nodarbību plānu prezentāciju un kolēģu vērtējumu, izmantojot galerijas metodi.

Profesionālās pilnveides moduļa saturs

- Ievads - daudzveidības galvenajās dimensijas un to nozīme dabaszinātņu izglītībā
- Iekļaušanas un integrācijas teorijas un modeļi starptautiskā kontekstā
- Diagnostikas metodes skolēnu vajadzību novērtēšanai daudzveidīgās klasēs
- Iekļaujošu mācību nodarbību un materiālu izstrāde un pārradīšana
- Esošo mācību materiālu kritiska izvērtēšana un analīze, ņemot vērā daudzveidības dimensijas
- Sadarbība, izmantojot kolēģu atsauksmes, *galerijas metodi* un stundu plānu pilnveidi

Sasniedzamie rezultāti:

- identificēt un aprakstīt galvenās daudzveidības dimensijas dabaszinātņu izglītībā;
- skaidrot iekļaujošās izglītības principus un atšķirt iekļaušanu no integrācijas;
- izmantot diagnostikas rīkus skolēnu vajadzību novērtēšanai dažādās klasēs;
- izstrādāt dabaszinātņu stundas, kas ietver iekļaujošas prakses, stratēģijas un materiālus;
- kritiski analizēt un izvērtēt mācību materiālus saistībā ar daudzveidību un iekļaušanu;
- sadarboties ar kolēģiem, lai uzlabotu mācību pieejas un attīstītu iekļaujošus resursus;
- salīdzināt un pretstatīt dažādus ietvarus, piemēram, UD un Inclusive Science Education, praktiskos kontekstos;
- skaidrot valodas jutīgas mācīšanas stratēģijas dabaszinātņu izglītībā.



Mērķauditorija un profesionālās pilnveides moduļa īstenošanas valodas

Modulis ir paredzēts gan topošajiem STEM skolotājiem, gan praktizējošiem skolotājiem visā Eiropā. Modulis ir izstrādāts angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku valodā.

Profesionālās pilnveides apjoms un pieejas

Modulis sastāv no 16 klātienes mācību stundām un 16 asinhronām patstāvīgu mācību stundām tiešsaistē.

Mācību materiāli

Moduļa īstenošanas laikā dalībniekiem tiks piedāvāta atbilstoši mācību materiāli moduļa patstāvīgai apguvei

Vērtēšana

Komponente	Svars	Kritēriji
Līdzdalība un refleksija	20%	Dalība lomu spēlēs, diskusijās un refleksijas uzdevumos
Diagnostikas rīka izstrāde	20%	Iesniegts individuāli vai pāros izveidots diagnostikas rīks
Iekļaujošas nodarbības plāns	40%	Nodarbības plāns ietver stratēģiju, rīku un diagnostikas skaidrojumu
Atsauksme par kolēģa darbu un nodarbības plāna gala versija	20%	Sniegtās atsauksmes kvalitāte + uzlabotais nodarbības plāns



Moduļa struktūra

Sesija	Tēma	Aktivitātes	Papildu informācija
1. daļa (8 h klātienē)	Ievads daudzveidībā un iekļaušanā	Lekcija: Daudzveidības dimensiju aplis (balstoties uz slaidiem un tekstiem)	Klātienē
	Lomu spēle: Daudzveidības pieredze	Lomu kartītes, klases simulācija, Skittles eksperiments + refleksija	Klātienē + XXX(DigiCamp)
	Diagnostikas pieejas	Darbs ar Prezi: diagnostikas rīku izveide pāros	Klātienē + XXX(DigiCamp)
	Iekļaušanas un integrācijas teorijas	Lekcija: koncepcijas un modeļi + tekst	Klātienē + XXX(DigiCamp)
	Salīdzinošās pieejas	Grupas darbs: valodas jutīga mācīšana; UDL vs. Kieferle u.c. → pāru apmaiņa	Klātienē + XXX(DigiCamp)
2. daļa (16 h asinhroni)	Patstāvīgs darbs	Iekļaujoša nodarbības plāna izstrāde	Asinhroni
3. daļa (8 h klātienē)	Galerijas metode	Kolēģu izstrādāto materiālu izvērtēšana	Klātienē + XXX(DigiCamp)
	Nodarbības plāna pārskatīšana un iesniegšana	Stundu plāna uzlabošana, balstoties uz atsauksmēm; iesniegšana caur XXX(DigiCamp)	Klātienē + XXX(DigiCamp)



5. profesionālās pilnveides modulis: izglītības psiholoģija STEM mācību priekšmetos

Profesionālās pilnveides moduļa apraksts

5. modulis ir neatņemama daļa no acaSTEMy projekta aktivitātēm – Eiropas Erasmus+ Skolotāju akadēmijas iniciatīvas, kas veltīta STEM izglītības uzlabošanai, piedāvājot strukturētas un visiem Eiropas skolotājiem pieejamas augstas kvalitātes atvērtā piekļuves mācību un mācīšanas apmācības aktivitātes.

Šis modulis, balstīts uz izglītības psiholoģijas principiem un labāko praksi, koncentrējas uz STEM skolotāju pāri disciplinām esošo kompetenču attīstīšanu, īpaši izceļot proaktivitāti, profesionālo mērķu un pieejamā laika pārvaldību, kā arī profesionālo sadarbību, kas ir būtiskas profesionālajai izaugsmei un efektīvai STEM mācīšanai.

Modulī tiek integrēti motivācijas, pašefektivitātes un grupas dinamikas principi, lai padziļinātu skolotāju izpratni par to, kā šīs kompetences ietekmē skolēnu iesaisti un mācību rezultātus. Moduļa aktivitātes ir paredzētas, lai stiprinātu skolotāju spēju ieviest šīs prasmes klasē. Veicinot inovatīvu, uz skolēnu centrētu mācību vidi, modulis palīdz STEM skolotājiem iedvesmot skolēnus attīstīt karjerai nozīmīgas prasmes, vienlaikus veicinot arī pašu skolotāju profesionālo izaugsmi, noturību un spēju darboties dažādās profesionālās vidēs.

Modulis sastāv no četriem tematiskajiem blokiem, katrs no tiem paredzēts konkrētu kompetenču attīstīšanai, apvienojot klātienē un tiešsaistes aktivitātes. Katrs bloks ietver trīs galvenās aktivitātes:

- (A) Klātienē aktivitāte "Situācijas izveide", kuras mērķis ir sniegt skolotājam plašāku ieskatu konkrētā tēmā, kam seko pašvērtējums, izmantojot sagatavotu anketu, lai novērtētu savas spējas un veicinātu reflektīvu praksi.
- (B) Tiešsaistes aktivitāte "Izpēti un izskaidro", kas ietver vadītu lasīšanu un refleksiju, lai sasaistītu kompetences ar STEM mācīšanu.
- (C) Klātienē grupu aktivitāte "Pielietojums", kurā dalībnieki dalās atziņās un plāno praktisku ieviešanu savā mācību praksē.

Modulis noslēdzas ar klātienē grupu "Noslēguma sesiju", kurā dalībnieki apkopo galvenās atziņas, reflektē par savu profesionālo izaugsmi un izstrādā konkrētus rīcības plānus, kā izmantot attīstītās kompetences klasē. Tas ir saskaņā ar acaSTEMy misiju – veicināt STEM izglītību, izmantojot pieejamu un inovatīvu skolotāju apmācību, kā noteikts projekta mērķos.

Moduļa saturs

5. moduļa saturs ir strukturēts tā, lai attīstītu STEM skolotāju vispārīgās (transversālās) kompetences, koncentrējoties uz proaktivitāti, laika plānošanu un sadarbību, integrējot izglītības psiholoģijas principus, lai uzlabotu mācīšanas efektivitāti un profesionālo izaugsmi.

Modulis sastāv no četriem tematiskajiem blokiem, katrs no tiem paredzēts konkrētu kompetenču attīstīšanai, apvienojot klātienē un tiešsaistes aktivitātes, kā arī grupu diskusijas:



• 1. bloks: Moduļa fokusa pārskats

Šajā blokā tiek iepazīstināts ar modulī attīstāmajām vispārīgajām kompetencēm – proaktivitāti, laika pārvaldību un sadarbību – un to nozīmi efektīvā STEM mācīšanās un profesionālajā izaugsmē. Tiek aplūkoti šo kompetenču teorētiskie pamati, uzsverot to psiholoģiskos aspektus, piemēram, motivāciju un pašefektivitāti, kā arī to lomu inovatīvas un uz skolēnu centrētas STEM izglītības veicināšanā. Aktivitātes ietver klātienes situācijas izveidi ar pašvērtējumu, tiešsaistes vadītu refleksiju par šo kompetenču nozīmi un grupu diskusiju to pielietošanas kontekstualizēšanai.

• 2. bloks: STEM skolotāja proaktivitāte

Šis bloks koncentrējas uz iniciatīvas, mērķu izvirzīšanas un inovāciju attīstīšanu STEM mācību programmā un mācīšanas praksē. Skolotāji apgūst, kā izstrādāt saistošas, uz karjeru orientētas aktivitātes, piemēram, projektu balstītu mācīšanos, balstoties uz motivācijas psiholoģijas teorijām, lai veicinātu skolēnu iesaisti. Aktivitātes ietver klātienes pašvērtējumu proaktivitātes novērtēšanai, tiešsaistes inovatīvu mācību stratēģiju izpēti un kopīgu klātienes aktivitāti mācību programmas uzlabošanas plānošanai.

• 3. bloks: Profesionālo mērķu un pieejamā laika pārvaldība

Šis bloks piedāvā stratēģijas uzdevumu prioritizēšanai, profesionālās attīstības plānošanai un mācību pienākumu līdzsvarošanai, lai maksimāli palielinātu efektivitāti un samazinātu izdegšanu. Balstoties uz izglītības psiholoģijas principiem, piemēram, pašefektivitāti un stresa pārvaldību, tas palīdz skolotājiem uzturēt ilgtermiņa profesionālo izaugsmi. Aktivitātes ietver klātienes situācijās balstītu pašvērtējumu, tiešsaistes refleksiju par laika pārvaldības tehnikām un grupu diskusiju profesionālās efektivitātes stratēģiju apmaiņai un pilnveidošanai.

• 4. bloks: Sadarbība ar citiem

Šis bloks uzsver sadarbību, komandas darbu un komunikāciju ar kolēģiem, skolēniem un ārējiem partneriem, lai uzlabotu STEM mācību rezultātus. Tas integrē grupas dinamikas psiholoģiskos principus, lai veicinātu efektīvu sadarbību un iekļaujošu mācību vidi. Aktivitātes ietver klātienes pašvērtējumu par sadarbības prasmēm, tiešsaistes komandas darba stratēģiju izpēti STEM kontekstā un grupas klātienes aktivitāti rīcības plānu izstrādei sadarbībai ar ieinteresētajām pusēm un starpdisciplināriem projektiem.

Katrs bloks ietver trīs aktivitātes:

- Klātienes "Situācijas izveides" aktivitāte ar pašvērtējumu, lai veicinātu reflektīvu praksi
- Tiešsaistes "Izpēti un izskaidro" aktivitāte ar vadītu lasīšanu un refleksiju, lai sasaistītu kompetences ar STEM mācīšanu
- Grupas klātienes "Pielietojuma" aktivitāte, lai dalītos atziņās un plānotu praktisku ieviešanu

Modulis noslēdzas ar klātienes "Noslēguma sesiju", kurā dalībnieki apkopo galvenās atziņas, reflektē par savu profesionālo izaugsmi un izstrādā konkrētus rīcības plānus kompetenču pielietošanai klasē, saskaņā ar acaSTEMy misiju – veicināt STEM izglītību, izmantojot pieejamu un inovatīvu skolotāju apmācību.



Mācību rezultāti (mērķi)

Pēc 5. moduļa sekmīgas pabeigšanas acaSTEMy projekta ietvaros, STEM skolotāji spēs:

- Demonstrēt visaptverošu izpratni par vispārīgajām kompetencēm – proaktivitāti, laika plānošanu un sadarbību – un to būtisko nozīmi STEM mācīšanas efektivitātes un profesionālās attīstības uzlabošanā, balstoties uz izglītības psiholoģijas principiem.
- Pielietot zināšanas no izglītības psiholoģijas, tostarp motivācijas, pašefektivitātes un grupas dinamikas teorijas, lai izprastu, kā šie faktori ietekmē skolēnu iesaisti un mācību rezultātus, veicinot iedarbīgas, uz skolēnu centrētas STEM mācību vides izveidi.
- Izstrādāt un īstenot inovatīvas, uz karjeru orientētas STEM mācību programmas, piemēram, projektos balstītas aktivitātes, kas sasaista mācības klasē ar reālās dzīves STEM profesijām, attīstot skolēnu kompetences, kas ir šī moduļa uzmanības centrā.
- Izprast un pielietot efektīvas laika plānošanas stratēģijas, lai noteiktu prioritātes profesionālajos uzdevumos, plānotu nepārtrauktu profesionālo attīstību un līdzsvarotu mācību pienākumus, samazinot izdegšanu un veicinot virzību uz augstākiem amatiem, piemēram, mācību programmas vadību vai mentoru lomu.
- Izprast sadarbības un komunikācijas nozīmi un stiprināt šīs kompetences, lai veidotu profesionālus tīklus ar kolēģiem un dažādiem sadarbības partneriem, iesaistītos starpdisciplināros projektos un veidotu iekļaujošu mācību vidi, kas, balstoties uz grupas dinamikas izpratni, atbalsta dažādu skolēnu iespējas izzināt STEM karjeras ceļus.
- Izmantot acaSTEMy atvērtās piekļuves digitālos resursus un sadarbības platformas, lai sniegtu ieguldījumu un gūtu labumu no visā Eiropā esoša skolotāju tīkla, demonstrējot izpratni par to, kā ilgtermiņa profesionālā izaugsme atbilst mainīgajām STEM izglītības prasībām.

Mērķa grupa un moduļu valodas

Moduļi galvenokārt paredzēti praktizējošiem STEM skolotājiem visā Eiropā. Tajos var piedalīties arī topošie skolotāji, kuriem ir iepriekšēja pieredze mācīšanā klasē.

Moduļi ir pieejami šādās valodās: angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku.

Darba apjoms un mācību formas

Moduļa kopējais darba apjoms ir 32 stundas, no kurām:

- 8 stundas klātienes mācībām
- 16 stundas individuālai tiešsaistes mācībai
- 8 stundas klātienes grupu aktivitātēm, ieskaitot noslēguma sesiju

Mācību materiāli

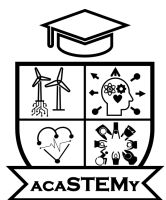
Visa literatūra un rakstiskie materiāli, kas tiek izmantoti modulī, ir sagatavoti un pieejami dalībniekiem.



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Vērtēšana

- Pašvērtējums un citas formatīvās vērtēšanas formas: 80%
- Summatīvā vērtēšana: sagatavošanās grupu diskusijām un dalība tajās, vērtējot:
 - skaidrību – 10%
 - piemērojamību klasē – 10%



Moduļa struktūra

Aktivitāte / Vienība	1. vienība: Moduļa ievads	2. vienība: Pašmotivācija (proaktivitāte)	3. vienība: Profesionālie mērķi	4. vienība: Sadarbība ar citiem
A. Situācijas izveide (Klātienē – 8h)	1.1. Ievads 1.2. 5. moduļa struktūras un aktivitāšu prezentācija 1.3. Izglītības psiholoģija STEM jomās 1.4. Izglītības psiholoģija skolotāju vispārējo kompetenču attīstībā	2.1. Spēja patstāvīgi uzsākt uzdevumu, lai sasniegtu profesionālos mērķus 2.2. Pašmotivācijas un proaktivitātes prasmju novērtēšanas pieejas 2.3. Pašvērtējuma uzdevums: Novērtē savas proaktivitātes prasmes STEM mācīšanās	3.1. Pieejamā laika pārvaldība profesionālo mērķu sasniegšanai	4.1. Sadarbība ar citiem: savstarpējās atkarības pieņemšana 4.2. Pašvērtējuma uzdevums: Pašvērtējums par sadarbības kompetenci STEM mācīšanās un mācīšanās procesā
B. Izpēte un skaidrojums (Tiešsaistē – 16h)		2.4. Lasīšana un refleksija – 1. lasījums 2.5. Lasīšana un refleksija – 2. lasījums	3.2. Lasīšana un refleksija – 3. lasījums 3.3. Lasīšana un refleksija – 4. lasījums	4.3. Lasīšana un refleksija – 5. lasījums 4.4. Lasīšana un refleksija – 6. lasījums
C. Pielietojums (Klātienē – 6h)		2.6. Diskusija un pielietojums	3.4. Diskusija un pielietojums	4.5. Diskusija un pielietojums
D. Kopsavilkums (Klātienē – 2h)	5. Noslēguma sesija			



6. profesionālās pilnveides modulis: Sistēmiskā domāšana un jēdzienu kartēšana

Profesionālās pilnveides moduļa apraksts

Šis modulis apvieno sistēmisko domāšanu, jēdzienu kartēšanu un digitālās kompetences / tehnoloģijas, lai uzlabotu STEM mācību priekšmetu un caurviju prasmju apguvi. Moduļa apguves laikā dalībnieki apgūs to, kā vizualizēt sarežģītas zinātniskas tēmas, pielietot mākslīgā intelekta risinājumus un izstrādāt mācību nodarbību plānus (kuri veicina skolēnu sistēmisko domāšanu). Modulī izmantotās skolotāju mācīšanās pieejas integrēs jēdzienu kartēšanas metodes ar digitālajām tehnoloģijām, lai atbalstītu STEM priekšmetu apguvi.

Profesionālās pilnveides moduļa saturs

- Ievads sistēmiskajā domāšanā
- Jēdzienu kartēšanas teorētiskie pamati
- Jēdzienu karšu izveide un izvērtēšana
- Padziļinātas kartēšanas metodes
- Mākslīgais intelekts jēdzienu kartes analīzei
- Jēdzienu kartēšanas pielietojums STEM mācību priekšmetos

Sasniedzamie rezultāti:

- Analizēt sarežģītas dabaszinātnisko un digitālo tehnoloģiju jēdzienu sistēmas, izmantojot jēdzienu kartes
- Izmantot mākslīgā intelekta risinājumus, lai pilnveidotu un izvērtētu jēdzienu kartes
- Plānot STEM mācību priekšmetu nodarbības, kuras integrē sistēmisko domāšanu, jēdzienu kartēšanu un digitālos rīkus
- Produktīvi sadarboties mācību nodarbību plānu izstrādē un pilnveidē

Mērķauditorija un profesionālās pilnveides moduļa īstenošanas valodas

- Modulis ir paredzēts gan topošajiem STEM skolotājiem, gan praktizējošiem skolotājiem visā Eiropā. Modulis ir izstrādāts angļu, horvātu, igauņu, somu, vācu, ungāru, latviešu, portugāļu un turku valodā.

Profesionālās pilnveides apjoms un pieejas

- Modulis sastāv no 16 klātienes mācību stundām un 16 asinhronām patstāvīgu mācību stundām tiešsaistē.

Mācību materiāli

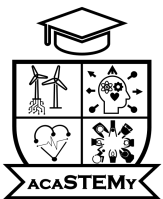
- Moduļa īstenošanas laikā dalībniekiem tiks piedāvāta atbilstoši mācību materiāli moduļa patstāvīgai apguvei

Vērtēšana



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Modulī īstenotā formatīvā vērtēšana koncentrēsies uz jēdzienu kartes iterācijām (3 posmos + refleksija), mākslīgā intelekta izmantošanas pieejām nodarbību plānu izveidē un izvērtēšanā.



Moduļa struktūra

Sesiju	Temats	Darbības	Vairāk informācijas (studiju veids u.c.)
1. klātienes fāze (8 stundas)	1.1 : Ievads sistēmu domāšanā; skolotāju aģentūra; Piemēri reālajā pasaulē	Lekcija	Režīms: Klātienē; Resurss: Slaidi
	1.2 Ievads jēdzienu kartēšanā; karšu paraugi; diskusija	(Video) lekcija	Režīms: Klātienē; Resurss: slaidi un video
	1.3 Ievads jēdzienu kartēšanā (prezentācija)	Teorija un vadlīnijas; vienkāršu karšu izveide; Jautājumi un atbildes	Režīms: Klātienē; Resurss: Slaidi
	1.4 1. praktiskā nodarbība: Sākotnējo koncepciju karšu izveide	Praktiski: tēmu izvēle (digitālās tehnoloģijas STEM izglītībā); karšu izveide; Grupu salīdzinājums	Režīms: Klātienē; grupās vai pāros
	1.5 Cmap novērtējums	Kolēģu novērtējums; instruktoru atsauksmes; Diskusija par precizēšanu	Režīms: Klātienē; Salīdzinošā novērtēšana un iterācija
Tiešsaistes mācības 1 (8 stundas)	2.1 Ievads CmapCloud	Konta iestatīšana; darba vietas pārskats; Koplietošanas opcijas	Režīms: tiešsaistē; Resurss: video
	Cmap Cloud & CmapTools mākonī palīdzība (video)	Noskatieties pamācības par karšu veidošanu un formatēšanu	Režīms: tiešsaistē; Resurss: video



	Bieži uzdotie jautājumi par Cmap Cloud	Bieži sastopamo uzdevumu un problēmu novēršanas padomu pārskatīšana	Režīms: tiešsaistē; Resurss: dokuments
	2.2 Uzdevums: Iteratīvā koncepciju kartēšana ar AI	Vadītie soļi: → salīdzinošo atsauksmju projekts → AI analīze → pilnveidošana → iesniegšana	Režīms: tiešsaistē; Resurss: Uzdevums
2. klātienes fāze (8 stundas)	Īsa instrukcija: kā izmantot ChatGPT studiju režīmu?	Demonstrācija un jautājumi un atbildes par AI rīku izmantošanu sistēmu domāšanai	Režīms: Klātienē; Resurss: FAQ dokuments
	3.1 Mācīšanās par sistēmu domāšanu, izmantojot AI risinājumus	Praktiskas uzvednes un darbplūsmas ar AI rīkiem	Režīms: klātienē, uzdevums
	3.2 2. praktiskā nodarbība: Padziļinātu koncepciju karšu izstrāde	Izveidot uzlabotas kartes; vairākas apakštēmas; AI analīze sarežģītībai	Režīms: Klātienē; grupās vai pāros
	3.3 Grupas aktivitāte – prezentācija un mākslīgā intelekta uzlabota analīze	Grupu prezentācijas; AI ieskati; klases diskusija; Izplatīt resursu failu	Režīms: Klātienē; grupās vai pāros
Tiešsaistes mācības 2 (8 stundas)	4.1 Raksti (mape)	Lasiet/apkopojiet brīvpieejas rakstus, izmantojot AI rīkus	Režīms: tiešsaistē; Resurss: raksti
	4.2 Uzdevums: Nodarbību plāns	Nodarbību plāna izstrāde, integrējot mākslīgā intelekta atbalstītas koncepciju kartes	Režīms: tiešsaistē
	4.3 Galīgā iesniegšana un pārskatīšana	Iesniegt: 3 posmu koncepciju kartes + refleksija + nodarbību	Režīms: tiešsaistē; Resurss: foruma diskusijas



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

		plāns vienaudžu / instruktoru atsauksmēm	
--	--	---	--



Programa e Estrutura do Módulo 1: “Saúde e Medicina”

Descrição do Módulo

Os participantes adquirem conhecimentos de base sobre tópicos biomédicos, bioquímicos e tecnológicos, e aplicam esses conhecimentos ao projetar, demonstrar e refletir sobre atividades modelo em sala de aula. O módulo combina expertise científica com didáticas inovadoras, visando fortalecer a educação STEM por meio de aprendizagem baseada em investigação, dramatizações e prática aplicada em sala de aula.

Conteúdo do Módulo

- Alterações nas estruturas moleculares que causam distúrbios de saúde.
- Funcionamento e distúrbios do sistema imunológico humano.
- Transformação e conversão de energia no corpo humano.
- Distúrbios herdados e adquiridos em processos bioquímicos (ex.: doença de Alzheimer).
- Biotecnologia na medicina e produção de vacinas.
- Aplicação e limitações da terapia genética.
- Uso de radiação no diagnóstico médico.
- Tecnologias baseadas em IA na saúde – oportunidades e riscos.
- Papel do controle de qualidade no design e produção de medicamentos.
- Comportamento consciente de saúde na prevenção de distúrbios bioquímicos (ex.: diabetes).
- Abordagem correta em intervenções de terapia genética (eficácia e efeitos colaterais).
- Importância de um estilo de vida saudável (exercício, nutrição, medidas de proteção).

Resultados de Aprendizagem

Ao final deste módulo, os alunos serão capazes de:

- Explicar processos bioquímicos e fisiológicos fundamentais, como estruturas biomoleculares, transformação de energia e funcionamento do sistema imunológico.
- Analisar desafios comuns relacionados à saúde, incluindo distúrbios herdados e adquiridos, processos de envelhecimento e riscos para a saúde associados ao estilo de vida.
- Avaliar inovações biomédicas e tecnológicas, como medicina nuclear, biotecnologia, terapia genética, controle de qualidade no desenvolvimento de medicamentos e IA na saúde, considerando benefícios e riscos.
- Promover comportamentos conscientes de saúde, integrando conceitos de prevenção, estilo de vida saudável e reflexão crítica sobre hábitos nocivos na prática de ensino.



- Projetar e implementar atividades de ensino STEM baseadas em investigação que transformem conhecimentos científicos complexos em experiências de sala de aula envolventes e significativas.

Público-Alvo e Idiomas dos Módulos

Os módulos destinam-se a professores de STEM em formação inicial e em serviço na Europa. Os módulos são oferecidos em inglês, croata, estoniano, finlandês, alemão, húngaro, letão, português e turco.

Carga Horária e Modalidades de Estudo

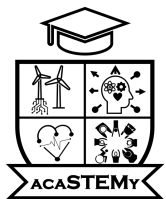
O módulo consiste em 16 horas de aprendizagem presencial e 16 horas de aprendizagem individual online.

Material de Aprendizagem

Literatura central apresentada ao longo do módulo.

Avaliação

- Avaliação formativa: participação em discussões, atividades de dramatização, feedback entre pares.
- Avaliação sumativa: desenvolvimento e apresentação de materiais de ensino; avaliação das atividades com base em clareza, precisão científica e aplicabilidade em sala de aula.
- Documentação: gravações em vídeo das atividades e sessões de feedback para garantir a sustentabilidade do módulo a longo prazo.



Estrutura do Módulo

Sessão	Tópico	Atividades	Mais informações (modalidade de estudo etc.)
Fase presencial 1		○ Introdução (objetivos, cronograma, requisitos) ○ Atividades modelo a serem usadas em sala de aula (argumentação, experiências simples baseadas em investigação etc. – os participantes assumem o papel de alunos; é gravado em vídeo para uso futuro) ○ Estabelecimento das expectativas de aprendizagem	Presencial
Aprendizagem online		○ Conhecimentos de base, aulas pré-gravadas por especialistas ○ Desenvolvimento de materiais didáticos ○ Os participantes criam suas próprias atividades STEM	Aulas em vídeo acessíveis a qualquer momento
Fase presencial 2		○ Apresentação e dramatização dos materiais desenvolvidos: os participantes demonstram os seus materiais, recebem feedback e avaliação ○ Reflexão e avaliação: feedback sobre a qualidade dos materiais e desempenho	Presencial



Programa e estrutura do Módulo 2 “O Papel da Energia na Sustentabilidade”

Descrição do Módulo

Este módulo centra-se no papel da energia no desenvolvimento sustentável, com especial atenção para a agricultura, a economia circular e os sistemas alimentares sustentáveis. Desenvolve o pensamento sistémico dos professores, as suas competências digitais e a capacidade de aplicar os princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) na sala de aula. Os participantes aprenderão a integrar perspetivas ambientais, económicas, sociais e culturais no ensino, promovendo abordagens inclusivas e participativas.

Após a conclusão do módulo, os professores serão capazes de explicar a importância das energias renováveis e da eficiência energética, aplicar métodos de ensino práticos e centrados no aluno e utilizar abordagens interdisciplinares para enfrentar os desafios da sustentabilidade. Estarão igualmente preparados para promover uma cultura escolar que apoie a sustentabilidade através de projetos e iniciativas dos alunos, reforçando assim competências transferíveis no design e ensino de soluções energéticas sustentáveis.

O módulo corresponde aos objetivos e à filosofia do projeto acaSTEMy, baseia-se nos princípios da aprendizagem eficaz e utiliza o método de vinhetas. Aborda ainda os mais amplos desafios nacionais, europeus e globais no campo da educação STEM, promovendo o pensamento crítico, a criatividade e as competências de resolução de problemas. Do ponto de vista metodológico, o módulo enfatiza abordagens centradas no aluno, integração interdisciplinar e prática reflexiva, garantindo que os participantes possam ligar a teoria aos contextos do mundo real e contribuir para a inovação educativa sustentável.

Objetivos do módulo

1. Compreender o papel da energia no desenvolvimento sustentável, em particular na agricultura e na economia circular.
2. Desenvolver o pensamento sistémico e a discussão crítica sobre as conexões entre energia e utilização de recursos.
3. Reforçar as competências digitais na análise e no ensino de soluções energéticas sustentáveis.
4. Apoiar a implementação de uma educação inclusiva e participativa sobre energia e sistemas alimentares sustentáveis.
5. Aplicar os princípios da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS), com foco no papel da energia.
6. Promover competências transferíveis no design e ensino de soluções energéticas sustentáveis.

Conteúdo do módulo

- Desenvolvimento sustentável
- Sistemas alimentares e segurança alimentar



- Economia circular
- Agricultura sustentável

Resultados de aprendizagem

No final deste módulo, os estudantes serão capazes de:

- Compreender o conceito holístico de desenvolvimento sustentável e integrar os aspetos ambientais, económicos, sociais e culturais no ensino.
- Estar familiarizados com os fundamentos das alterações climáticas, da biodiversidade e da economia circular, e conseguir relacionar estes temas com a sua área disciplinar e com a vida quotidiana dos alunos.
- Compreender o papel da energia no desenvolvimento sustentável e explicar a importância das energias renováveis e da eficiência energética.
- Aplicar métodos de ensino práticos e centrados no aluno que apoiem a compreensão da sustentabilidade e o pensamento crítico.
- Utilizar abordagens interdisciplinares e baseadas em problemas para ajudar os alunos a compreender e enfrentar os desafios da sustentabilidade.
- Compreender a natureza abrangente do desenvolvimento sustentável, incluindo as suas dimensões ambientais, económicas, sociais e culturais, e integrar estes temas no ensino para apoiar o pensamento sistémico dos alunos, a análise crítica e a ação consciente para um futuro sustentável.
- Promover o desenvolvimento sustentável na cultura escolar, por exemplo, através de projetos escolares ambientalmente conscientes e de iniciativas dos alunos.

Grupo-alvo e línguas dos módulos

Os módulos destinam-se a professores de STEM em formação inicial e em exercício em toda a Europa. Os módulos são concebidos em inglês, croata, estónio, finlandês, alemão, húngaro, letão, português e turco.

Carga de trabalho e modalidades de estudo

O módulo é composto por 16 horas de aprendizagem presencial e 16 horas de aprendizagem individual online.

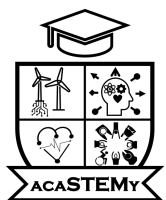
Material de aprendizagem

Literatura central introduzida ao longo do módulo.

Avaliação

Que tipo de avaliação é utilizada? Qual é a distribuição da avaliação?

- 50% exame/questionário
- 20% ensaio
- 30% revisão pelos pares de um plano de aula



Estrutura do módulo

Sessão	Tópico	Atividades	Mais informações (modo de estudo, etc.)
Fase presencial 1 (Dia 1)	Tópicos do Dia 1: • Desenvolvimento sustentável • A natureza holística do desenvolvimento sustentável • Tipos de energia e o seu papel no mundo	Aula expositiva, vinheta, discussões, quiz, redação, leitura, feedback	
Aprendizagem online (Dias 2 e 3)	Tópicos do Dia 2: • Energia do solo • O papel da energia na agricultura sustentável/regenerativa • Sistemas alimentares modernos	Vinheta, leitura, discussões, realização de uma experiência, assistir a vídeo, feedback	
	Tópicos do Dia 3: • Energia na economia circular • Utilização eficiente da energia	Leitura, vinheta, brainstorming, discussão, feedback, trabalho de casa	
Fase presencial 2 (Dia 4)	Tópico do Dia 4: O papel da energia no desenvolvimento sustentável – Consolidação de mapas conceptuais em grupo	Vinheta, dramatização, trabalho em grupo, atividade de aprendizagem interativa, elaboração de mapas conceptuais, feedback	



Módulo 3: Competências Verdes

Descrição do módulo

Este módulo explora a agricultura sustentável e a segurança alimentar através de um contexto do mundo real, a produção de azeite ("ouro líquido"), que pode facilmente ser mudado para um contexto local diferente. Os participantes investigam a tensão entre o aumento da demanda e a produção ambientalmente responsável, integrando pensamento sistêmico, argumentação baseada em evidências e competências digitais (por exemplo, fóruns on-line, pesquisa orientada e recursos de mídia). Através de investigação faseada (identificação → exploração de problemas e debate → aplicações sociais → transposição curricular), os professores desenvolvem uma compreensão interdisciplinar em biologia, química, tecnologia, economia e saúde. O módulo culmina no desenho de um cenário de aprendizagem em sala de aula que incorpora valores de sustentabilidade e aproveita ferramentas digitais para investigação, colaboração e comunicação.

Conteúdo do módulo

- Obtenção, avaliação e comunicação de informação (de múltiplas fontes para explicar fenómenos ou conceber soluções)
- Envolvimento em situações de argumentação a partir de evidências e tomada de decisão (construção de reivindicações, uso de dados para avaliar causa-efeito)
- Conteúdo STEM
 - Biologia: práticas agrícolas, alterações climáticas, biodiversidade, função dos ecossistemas, poluição do solo e da água (eutrofização, bioacumulação)
 - Química: plásticos, biopolímeros, reações químicas (gelificação, solubilização)
 - Tecnologia e Economia: ferramentas digitais para investigação; Distribuição de alimentos e práticas alimentares sociais
- Conceitos transversais: mecanismos de causa-efeito, previsão e conhecimento interdisciplinar para soluções sustentáveis

Resultados de aprendizagem

No final deste módulo, os alunos serão capazes de:

- Enquadrar um problema de sustentabilidade em sistemas alimentares (produção de azeite) usando pensamento sistêmico e lentes interdisciplinares.
- Obter, avaliar e sintetizar informações de várias fontes digitais para construir argumentos baseados em evidências e diagramas conceptuais/causais.
- Projetar e justificar um cenário de aprendizagem em sala de aula que integre investigação, debate e (quando apropriado) materiais sustentáveis (por exemplo, bioplásticos) com objetivos de aprendizagem claros.
- Refletir sobre os compromissos sociais (produção vs. sustentabilidade) e articular estratégias acionáveis que se alinhem com as competências verdes (valorização da sustentabilidade, equidade, promoção da natureza; literacia do futuro; ação coletiva).



Grupo alvo e línguas dos módulos

Os módulos destinam-se a professores de STEM em exercício em toda a Europa. Os módulos são projetados em inglês, Croácia, Estônia, Finlândia, Alemanha, Hungria, Letônia, Portugal e Turquia.

Carga horária e modos de estudo

O módulo consiste em 16 horas de aprendizagem presencial e 16 horas de aprendizagem individual online. Este módulo tem estruturas alternativas; incluindo opções online e presenciais para cada fase

Material de aprendizagem

- Recursos disponibilizados através de plataforma online: Noções teóricas; Sugestões de investigação (listas 1–3); Materiais de estudo de caso
- Vídeos: agricultura tradicional vs. intensiva; dados globais sobre o azeite (Conselho Oleícola Internacional).
- Atividade experimental: Síntese de bioplásticos à base de gelatina (reagentes, materiais, procedimento, notas de segurança, propriedades).

Avaliação

O módulo destina-se a ser avaliado por aprovado ou reprovado. A avaliação incidirá em debates, análise de estudo de caso e análise de cenários de aprendizagem.



Estrutura do módulo.

(AW = trabalho autónomo; F2F = cara-a-cara)

Sessão	Tópico	Atividades	Mais informações (modo de estudo, etc.)
Fase 1: identificar o problema (4h F2F / Moodle)	Produção de azeite: "Ouro Líquido"	- Apresentar o contexto global e da UE (procura de azeite vs sustentabilidade) - Identificar situações-problema e dimensões (ambientais, sociais, económicas) - Elaborar diagramas iniciais (mapas de causa-efeito/conceito)	F2F: Palestra introdutória + trabalho de grupo Moodle: Fórum para publicação de diagramas Recursos: página Tópicos Científicos, ligação de dados externos, Modelo de diagrama proposto
	Tarefa 1 – Discussão no fórum	Partilha de diagramas, feedback entre pares, reformulação	Modo: Fórum online
Fase 2: Exploração e Discussão (8h AW + 4h F2F / Moodle)	Explore os desafios da sustentabilidade	- Analisar vídeos e leituras (agricultura intensiva vs tradicional, impactos climáticos, questões sociais/económicas) - Recolher dados para debate	Modo: Recursos Online: Vídeos, Leituras Sugeridas (Lista 2)
	Mapeamento de conceitos e preparação para o debate	- Criar mapas conceptuais - Preparar as posições para o debate baseadas em papéis (ambientalistas, produtores, consumidores)	Modo: Online ou presencial (F2F)
	Tarefa 2.1 – Partilha de mapas conceptuais	Postar mapas, discutir estrutura e evidência	Modo: Fórum online
	Tarefa 2.2 – Debate baseado em papéis	Debate: produção vs sustentabilidade	Modo: Fórum online ou presencial (F2F)



Fase 3: Implicações Societais (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Estudo de caso: Marvão (escala local)	- Analisar caso de produção tradicional de azeite - Discutir medidas de sustentabilidade	Modo: Fórum online ou análise de grupo F2F Recursos: Vídeos/materiais de estudo de caso
	Sustentabilidade em larga escala: Bioplásticos	- Assista ao vídeo experimental- Discuta a síntese de bioplástico à base de gelatina- Conecte-se à sustentabilidade da indústria de alimentos	Modo: Online ou F2F Resources: Vídeo
	Tarefa 3.2 – Questionário	Quiz sobre síntese de bioplásticos (etapas, segurança, propriedades)	Modo: Quiz online
Fase 4: Transposição Curricular (4h AW + 4h F2F / Moodle)	Projetar um cenário de aprendizagem	- Criar um cenário para a sala de aula de 1 página (baseado em problemas, interdisciplinar, orientado para a investigação) - Incluir metas, etapas, reflexão	Modo: Submissão online + discussão F2F Recursos: Página com orientações
	Apreciação final	- Compartilhar e discutir cenários para a sala de aula - Feedback dos colegas e comentários do instrutor	Modo: Fórum online + encerramento F2F



Módulo 4: Diversidade em STEM

Descrição do Módulo

Este módulo introduz os futuros professores e professores no ativo aos conceitos, estratégias e ferramentas necessárias para compreender e implementar uma educação científica inclusiva. Com base em abordagens internacionais como o Universal Design for Learning (UDL) e a Educação Científica Inclusiva (Kieferle et al., 2024), o curso enfatiza tanto a compreensão teórica quanto a aplicação prática em sala de aula.

Ao explorar as dimensões da diversidade e praticar métodos diagnósticos e reflexivos, os estudantes desenvolverão materiais de ensino que respondem às necessidades de diferentes alunos. O curso combina aulas expositivas, atividades interativas, simulações (role play) e o desenvolvimento prático de materiais, culminando numa “gallery walk” com revisão entre pares de planos de aula inclusivos.

Conteúdo do Módulo

- Introdução às principais dimensões da diversidade e a sua relevância para o ensino de ciências
- Teorias e modelos de inclusão versus integração em contextos internacionais
- Métodos diagnósticos para avaliar as necessidades dos alunos em turmas heterogêneas
- Concepção e desenvolvimento de estratégias e materiais de ensino inclusivos (ex.: UDL, Educação Científica Inclusiva)
- Reflexão crítica e análise de materiais didáticos existentes em relação à diversidade e à sensibilidade linguística
- Trabalho colaborativo através de feedback entre pares, *gallery walk* e aperfeiçoamento de planos de aula

Resultados de Aprendizagem:

No final deste módulo, os estudantes serão capazes de:

- Identificar e descrever as principais dimensões da diversidade no ensino das ciências;
- Explicar os princípios da educação inclusiva e distinguir entre inclusão e integração;
- Aplicar ferramentas diagnósticas para avaliar as necessidades dos alunos em salas de aula diversas;
- Conceber aulas de ciências que incorporem práticas, estratégias e materiais inclusivos;
- Analisar e refletir criticamente sobre materiais de ensino em relação à diversidade e inclusão;
- Colaborar com colegas para melhorar abordagens pedagógicas e desenvolver recursos inclusivos;
- Comparar e contrastar diferentes quadros de referência, como UDL e Educação Científica Inclusiva, em contextos práticos;
- Demonstrar estratégias de ensino sensíveis à linguagem no ensino das ciências

Grupo-Alvo e Línguas dos Módulos



Os módulos destinam-se a professores de STEM em formação inicial e contínua em toda a Europa. Os módulos são oferecidos em inglês, croata, estónio, finlandês, alemão, húngaro, letão, português e turco.

Carga horária e modalidades de estudo

O módulo consiste em 16 horas de aprendizagem presencial e 16 horas de aprendizagem individual online.

Materiais de Aprendizagem

Literatura central introduzida ao longo do módulo.

Avaliação

Componente	Peso	Detalhes
Participação e Reflexão	20 %	Participação em simulações, discussões e tarefas de reflexão
Concepção de Ferramenta Diagnóstica	20 %	Entregue individualmente ou em pares
Plano de Aula Inclusivo	40 %	Desenvolvido ao longo do tempo, inclui explicação de estratégias de inclusão, uso de media e diagnósticos
Revisão pelos Pares e Entrega Final	20 %	Qualidade do feedback fornecido + versão final revista



Estrutura do Módulo

Sessão	Tópico	Atividades	Mais Informações
Parte 1 (8 h presencial)	Introdução à Diversidade e Inclusão	Aula expositiva: Roda das Dimensões da Diversidade (com base em slides e textos)	Presencial
	Simulação: Experienciando a Diversidade	Cartas de papéis, sala de aula simulada, experiência com <i>Skittles</i> + reflexão	Presencial+ Moodle
	Abordagens Diagnósticas	Trabalho com Prezi: criar ferramentas diagnósticas em pares	Presencial+ Moodle
	Teorias de Inclusão e Integração	Aula: conceitos e modelos de inclusão + textos	Presencial+ Moodle
	Abordagens Comparativas	Trabalho em grupo: ensino sensível à linguagem; UDL vs. Kiefferle et al. → troca em pares	Presencial+ Moodle
Parte 2 (16 h assíncronas)	Orientações para a Tarefa	Desenvolvimento de plano de aula inclusivo (baseado numa página de manual escolar)	Assíncrono
Parte 3 (8 h presencial)	Gallery Walk / Museum Round	Revisão pelos pares dos materiais desenvolvidos	Presencial+ Moodle
	Revisão e Entrega	Adaptação do plano de aula com base no feedback; entrega via Moodle	Presencial+ Moodle



Plano de Estudos e Estrutura do Módulo 5: Psicologia Educacional nas Áreas STEM

Descrição do Módulo

O Módulo 5 constitui uma parte integrante das atividades do projeto acaSTEMy, uma iniciativa da Academia de Professores Erasmus+ europeia, dedicada a melhorar o ensino das áreas STEM através de atividades de formação de ensino-aprendizagem estruturadas, acessíveis e de alta qualidade, com acesso aberto para todos os professores europeus. Este módulo, fundamentado nos princípios e no melhor conhecimento da psicologia educacional, centra-se no desenvolvimento das competências transversais dos professores de STEM, com ênfase nas competências de proatividade, gestão de objetivos profissionais e do tempo disponível, e colaboração profissional – todas essenciais para o desenvolvimento profissional e para um ensino eficaz nas áreas STEM.

O módulo integra princípios de motivação, autoeficácia e dinâmica de grupo para aprofundar a compreensão dos professores sobre como essas competências influenciam o envolvimento dos alunos e os resultados de aprendizagem. As atividades do módulo visam fortalecer a capacidade dos professores de aplicar esses conhecimentos na sala de aula. Ao promover um ambiente inovador e centrado no aluno, o módulo pretende capacitar os educadores de STEM a inspirar competências orientadas para a carreira nos alunos, ao mesmo tempo que promove o seu próprio crescimento profissional, resiliência e capacidade de atuar em diferentes contextos profissionais.

O módulo está estruturado em quatro unidades, cada uma concebida para desenvolver competências específicas através de uma combinação de atividades presenciais e online. Cada unidade inclui três atividades distintas: **(A)** uma atividade presencial “*Definindo o Cenário*”, destinada a fornecer uma visão geral sobre o tema abordado, seguida de uma autoavaliação, na qual o professor utiliza um questionário preparado para refletir sobre as suas próprias competências; **(B)** uma atividade online “*Explorar e Explicar*”, que envolve leitura orientada e reflexão para contextualizar as competências no ensino STEM; **(C)** uma atividade presencial em grupo “*Aplicação*”, para partilhar ideias e planear a implementação prática no seu próprio contexto de ensino.

O módulo termina com uma sessão final presencial em grupo, onde os participantes sintetizam os principais conhecimentos adquiridos, refletem sobre o seu crescimento profissional e desenvolvem planos de ação para aplicar as competências avançadas na sala de aula.

Os professores que participarem no Módulo 5 adquirirão um conjunto sólido de competências para melhorar a sua prática pedagógica em STEM e enfrentar desafios relacionados com a carreira. Serão capazes de conceber currículos inovadores e orientados para a carreira, que liguem a aprendizagem em sala de aula às profissões reais nas áreas STEM, promovendo a motivação dos alunos e o pensamento crítico através de estratégias fundamentadas na psicologia. Os participantes desenvolverão uma perspectiva de gestão do tempo para otimizar as suas responsabilidades profissionais, reduzir o esgotamento e possibilitar o acesso a funções avançadas, como



liderança curricular ou mentoria. Além disso, fortalecerão as suas competências de colaboração para construir redes profissionais, envolver-se com diversos parceiros e criar ambientes de aprendizagem inclusivos que apoiem alunos diversos na exploração de percursos profissionais em STEM.

Conteúdo do Módulo

O conteúdo do Módulo 5 está estruturado para desenvolver as **competências** transversais dos educadores de STEM, com foco em proatividade, gestão do tempo e colaboração, integrando princípios da psicologia educacional para melhorar a eficácia do ensino e o desenvolvimento profissional.

O módulo é composto por quatro unidades, cada uma projetada para desenvolver competências específicas através de uma combinação de atividades presenciais e online, integradas com discussões em grupo presenciais, conforme descrito abaixo:

• Unidade 1: Visão Geral do Foco do Módulo

Esta unidade introduz as competências transversais abordadas no módulo — proatividade, gestão do tempo e colaboração — e a sua importância para um ensino eficaz em STEM e para o crescimento profissional. Explora os fundamentos teóricos dessas competências, com ênfase nos seus alicerces psicológicos, como a motivação e a autoeficácia, e o seu papel na promoção de uma educação STEM inovadora e centrada no aluno. As atividades incluem uma sessão presencial de contextualização com autoavaliação, uma reflexão online guiada sobre a relevância dessas competências e uma discussão em grupo para contextualizar a sua aplicação.

• Unidade 2: Proatividade do Professor de STEM

Esta unidade foca-se no desenvolvimento da iniciativa, definição de metas e inovação no currículo e na prática pedagógica em STEM. Os educadores aprendem a desenhar atividades envolventes e orientadas para a carreira, como a aprendizagem baseada em projetos, fundamentadas em teorias psicológicas da motivação para aumentar o envolvimento dos alunos. Inclui uma autoavaliação presencial para avaliar tendências proativas, uma exploração online de estratégias de ensino inovadoras e uma atividade colaborativa presencial para planejar melhorias curriculares.

• Unidade 3: Gestão de Objetivos Profissionais e do Tempo Disponível

Esta unidade oferece estratégias para priorizar tarefas, agendar o desenvolvimento profissional e equilibrar responsabilidades docentes, maximizando a eficácia e reduzindo o esgotamento. Com base em princípios da psicologia educacional, como autoeficácia e gestão do stress, capacita os educadores a manter um crescimento profissional sustentável. As atividades incluem uma autoavaliação presencial baseada em cenários, uma reflexão online sobre técnicas de gestão do tempo e uma discussão em grupo para partilhar e aperfeiçoar estratégias de eficiência profissional.

• Unidade 4: Trabalhar com os Outros

Esta unidade enfatiza a colaboração, o trabalho em equipe e a comunicação com colegas, alunos e partes interessadas externas para melhorar os resultados do ensino em STEM. Integra princípios psicológicos da dinâmica de grupo para promover uma colaboração eficaz e ambientes de aprendizagem inclusivos. As atividades incluem uma autoavaliação presencial das competências de colaboração, uma exploração online de estratégias de



trabalho em equipe no contexto STEM e uma atividade presencial em grupo para desenvolver planos de ação para o envolvimento de stakeholders e projetos interdisciplinares.

Cada unidade inclui três atividades principais:

- Uma atividade presencial “*Definindo o Cenário*” com autoavaliação para promover a prática reflexiva
- Uma atividade online “*Explorar e Explicar*” com leitura orientada e reflexão para conectar as competências ao ensino STEM
- Uma atividade presencial em grupo “*Aplicação*” para partilhar ideias e planejar a implementação prática

O módulo termina com uma sessão final presencial, onde os participantes sintetizam os principais conhecimentos adquiridos, refletem sobre o seu crescimento profissional e desenvolvem planos de ação concretos para aplicar as competências desenvolvidas na sala de aula, alinhando-se com a missão do projeto acaSTEMy de promover a educação STEM através de formação acessível e inovadora.

Resultados de Aprendizagem (Objetivos)

Após a conclusão bem-sucedida do Módulo 5 no âmbito do projeto **acaSTEMy**, os educadores de STEM serão capazes de:

- Demonstrar uma compreensão abrangente das competências transversais — proatividade, gestão do tempo e colaboração — e do seu papel essencial na melhoria da eficácia do ensino em STEM e no desenvolvimento profissional, com base nos princípios da psicologia educacional.
- Aplicar conhecimentos da psicologia educacional, incluindo teorias da motivação, autoeficácia e dinâmica de grupo, para compreender como esses fatores influenciam o envolvimento dos alunos e os resultados da aprendizagem, permitindo a criação de ambientes de sala de aula STEM impactantes e centrados no aluno.
- Conceber e implementar currículos inovadores e orientados para a carreira em STEM, como atividades baseadas em projetos que conectam a aprendizagem em sala de aula com profissões reais nas áreas STEM, promovendo competências estudantis que são o foco deste módulo.
- Compreender e aplicar estratégias eficazes de gestão do tempo para priorizar tarefas profissionais, planejar o desenvolvimento profissional contínuo e equilibrar responsabilidades docentes, reduzindo o esgotamento e apoiando o acesso a funções avançadas, como liderança curricular ou mentoria.
 - Compreender a importância e fortalecer as competências de colaboração e comunicação para construir redes profissionais com colegas e outras partes interessadas, participar em projetos interdisciplinares e criar ambientes de aprendizagem inclusivos, com base na compreensão da dinâmica de grupo, incentivando alunos diversos a explorar percursos profissionais em STEM.
 - Utilizar os recursos digitais de acesso aberto e as plataformas colaborativas do projeto acaSTEMy para contribuir e beneficiar de uma rede europeia de



educadores, demonstrando compreensão de como o crescimento profissional contínuo se alinha com as exigências em evolução da educação em STEM.

Público-Alvo e Idiomas dos Módulos

Os módulos destinam-se principalmente a professores de STEM em exercício em toda a Europa. Também podem participar futuros professores, desde que tenham experiência prévia em ensino em sala de aula.

Os módulos estão disponíveis nos seguintes idiomas: inglês, croata, estónio, finlandês, alemão, húngaro, letão, português e turco.

Carga Horária e Modalidades de Estudo

O módulo tem uma carga horária total de **32 horas**, distribuídas da seguinte forma:

- 8 horas de aprendizagem presencial
- 16 horas de aprendizagem individual online
- 8 horas de atividades presenciais em grupo, incluindo a sessão final

Material de Aprendizagem

Toda a literatura e os materiais escritos apresentados ao longo do módulo estão disponíveis e preparados para os participantes.

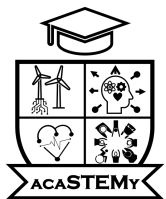
Avaliação

- Autoavaliação e outras formas de avaliação formativa: 80%
- Avaliação sumativa: preparação de contribuições para discussão em grupo e participação na discussão, avaliadas com base na clareza (10%) e na aplicabilidade em sala de aula (10%).



Estrutura do módulo

	Unidade 1: Definindo um módulo	Unidade 2: Auto-iniciativa ou proatividade	Unidade 2: Auto-iniciativa ou proatividade	Unidade 4: Trabalhando com os outros
A. Definindo um cenário (Presencial – 8h)	1.1. Introdução 1.2. Apresentação da estrutura e atividades do MÓDULO 5 1.3. Psicologia Educacional nos campos STEM 1.4. Psicologia educacional no desenvolvimento das competências transversais dos professores	2.1. Competência para auto-iniciar uma tarefa para alcançar objetivos pessoais no contexto profissional 2.2. Abordagens na avaliação das competências de auto-iniciativa ou proatividade 2.3. Atividade de Autoavaliação: Avalie as suas competências de proatividade no ensino STEM	3.1. Gerir o tempo disponível para alcançar objetivos pessoais no contexto profissional	4.1. Trabalhar com os outros: aceitação da interdependência 4.2. Atividade de autoavaliação: Avaliação da competência autopercebida no ensino e aprendizagem colaborativos em STEM
B. Explorar e explicar (Online – 16h)		2.4. Leitura e reflexão – Leitura 1 2.5. Leitura e reflexão – Leitura 2	3.2. Leitura e reflexão – Leitura 3 3.3. Leitura e reflexão – Leitura 4	4.3. Leitura e reflexão – Leitura 5 4.4. Leitura e reflexão – Leitura 6



C. Aplicação (Presencial – 6h)		2.6. Discussão e Aplicação	3.4. Discussão e Aplicação	4.5. Discussão e aplicação
D. Resumo (Presencial – 2h)	5. Sessão de Encerramento			



Módulo 6: Pensamento sistémico e mapeamento conceptual contexto da tecnologia

Descrição do módulo

Este módulo combina pensamento sistémico, mapeamento de conceitos e competências/tecnologias digitais para melhorar a educação STEM e as competências transversais. Capacita professores e alunos a visualizar tópicos científicos complexos, aplicar análises assistidas por IA e projetar aulas que promovam a compreensão holística. A abordagem integra técnicas de mapeamento estruturado com tecnologias emergentes para apoiar a pedagogia STEM.

Conteúdo do módulo

- Introdução ao Pensamento Sistémico
- Fundamentos Teóricos do Mapeamento Conceitual
- Criação e Avaliação de Mapas Conceituais
- Técnicas avançadas de mapeamento
- IA para análise de mapas conceituais
- Aplicação na Educação em Ciências (e.g., Energia)

Resultados de aprendizagem

No final deste módulo, os alunos serão capazes de:

- Analisar sistemas complexos de tecnologia científica e digital usando mapas conceituais
- Aplicar ferramentas de IA para refinar e avaliar mapas conceituais
- Planificar Aulas de ciência integrando pensamento sistémico, mapeamento conceitual e ferramentas digitais
- Colaborar na revisão por pares e na melhoria iterativa

Grupo alvo e línguas dos módulos

Os módulos destinam-se a professores de STEM em exercício em toda a Europa. Os módulos são projetados em inglês, Croácia, Estônia, Finlândia, Alemanha, Hungria, Letônia, Portugal e Turquia.

Carga horária e modos de estudo

O módulo consiste em 16 horas de aprendizagem presencial e 16 horas de aprendizagem individual online.

Material de aprendizagem

- Artigos de acesso aberto sobre pensamento sistémico e mapeamento conceptual
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.

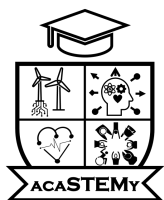


Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

- Videoaulas e apresentações
- Tutoriais e FAQs do CmapCloud

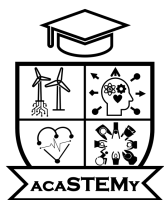
Avaliação

O módulo destina-se a ser avaliado por aprovação ou reprovação. A avaliação incidirá nas iterações do Mapa Conceptual (3 etapas + reflexão), no Plano de Aula assistido por IA e na participação e avaliação pelos pares.



Estrutura do módulo

Sessão	Tópico	Atividades	Mais informações (modo de estudo, etc.)
Fase 1 presencial (8 horas)	1.1 : Introdução ao pensamento sistémico; sentimento de agência por parte dos professores; exemplos do mundo real	Palestra	Modalidade: No local; Recurso: slides
	1.2 Introdução ao mapeamento conceitual; exemplos de mapas; discussão	(Vídeo) palestra	Modalidade: No local; Recurso: slides e vídeo
	1.3 Introdução ao mapeamento conceitual (apresentação)	Teoria e orientações; criação de mapas simples; P&R	Modalidade: No local; Recurso: slides
	1.4 Sessão prática 1: Criação de mapas conceituais iniciais	Hands-on: Seleção de tópicos (tecnologias digitais na educação STEM); criação de mapas; comparação de grupos	Modalidade: No local; em grupos ou pares
	1.5 Avaliação Cmap	Avaliação pelos pares; feedback do instrutor; Discussão de refinamento	Modalidade: No local; avaliação pelos pares e iteração
Aprendizagem online 1 (8 horas)	2.1 Introdução ao CmapCloud	Configuração de conta; visão geral do espaço de trabalho; opções de partilha	Modalidade: Online; Recurso: vídeo
	Ajuda do Cmap Cloud & CmapTools na Nuvem (Vídeos)	Assistir a tutoriais sobre como criar e formatar mapas	Modalidade: Online; Recurso: vídeo
	Perguntas frequentes sobre o Cmap Cloud	Rever tarefas comuns e dicas de solução de problemas	Modalidade: Online; Recurso: documento



	2.2 Tarefa: Mapeamento de conceitos iterativos com IA	Etapas guiadas: rascunho → feedback de pares → análise → refinamento de IA → enviar	Modalidade: Online; Recurso: Atribuição
Fase 2 presencial (8 horas)	Breve instrução: como usar o Modo de Estudo ChatGPT?	Demonstração e perguntas e respostas sobre o uso de ferramentas de IA para pensamento sistêmico	Modalidade: No local; Recurso: Documento FAQ
	3.1 Aprender sobre pensamento sistêmico usando soluções de IA	Prompts práticos e fluxos de trabalho com ferramentas de IA	Modo: No local, Atribuição
	3.2 Sessão Prática 2: Desenvolvimento de Mapas Conceituais Avançados	Criar mapas avançados; múltiplos subtemas; Análise de IA para complexidade	Modalidade: No local; em grupos ou pares
	3.3 Atividade em Grupo – Apresentação da Análise Aprimorada por IA	Apresentações em grupo; Insights de IA; discussão em classe; Distribuição de arquivo de recursos	Modalidade: No local; em grupos ou pares
Aprendizagem online (8 horas)	4.1 Artigos (Pasta)	Ler/resumir artigos de acesso aberto usando ferramentas de IA	Modalidade: Online; Recurso: artigos
	4.2 Tarefa: Plano de aula	Projetar um plano de aula integrando mapas conceituais suportados por IA	Modo: Online
	4.3 Submissão final & revisão	Submeter: mapas conceituais de 3 etapas + reflexão + plano de aula para feedback de colegas/instrutores	Modalidade: Online; Recurso: fóruns de discussão



Ders Programı ve 1. Modülün Yapısı: “Sağlık ve Tıp”

Modül Tanımı

Katılımcılar biyomedikal, biyokimyasal ve teknolojik konularda temel bilgi edinir ve bu bilgiyi örnek sınıf etkinlikleri tasarlayarak, sunarak ve yansıtarak uygularlar. Modül, bilimsel uzmanlığı yenilikçi didaktik yaklaşımlarla birleştirerek, sorgulamaya dayalı öğrenme, rol yapma ve uygulamalı sınıf pratiği yoluyla STEM eğitimini güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

Modülün İçeriği

- Moleküler yapılardaki değişikliklerin sağlık bozukluklarına yol açması.
- İnsan bağışıklık sisteminin işleyişi ve bozuklukları.
- İnsan vücudunda enerji dönüşümü ve aktarımı.
- Biyokimyasal süreçlerde kalıtsal ve sonradan edinilmiş bozukluklar (örn. Alzheimer hastalığı).
- Tıpta biyoteknoloji ve aşı üretimi.
- Gen tedavisinin uygulanması ve sınırlılıkları.
- Tıbbi tanıda radyasyon kullanımı.
- Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ tabanlı teknolojiler – fırsatlar ve riskler.
- İlaç tasarımı ve üretiminde kalite kontrolün rolü.
- Biyokimyasal bozuklukların önlenmesinde sağlıklı yaşam davranışları (örn. diyabet).
- Gen tedavisi müdahalelerinde doğru yaklaşım (etkinlik ve yan etkiler).
- Sağlıklı yaşam biçiminin önemi (egzersiz, beslenme, koruyucu önlemler).

Öğrenme Çıktıları

Modülün sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir:

- Biyomoleküler yapılar, enerji dönüşümü ve bağışıklık sistemi işleyişi gibi temel biyokimyasal ve fizyolojik süreçleri açıklamak.
- Kalıtsal ve sonradan edinilmiş bozukluklar, yaşlanma süreçleri ve yaşam tarzına bağlı sağlık riskleri gibi yaygın sağlıkla ilgili sorunları analiz etmek.
- Nükleer tıp, biyoteknoloji, gen tedavisi, ilaç geliştirmede kalite kontrol ve sağlıkta yapay zekâ gibi biyomedikal ve teknolojik yenilikleri fayda ve riskleriyle birlikte değerlendirmek.
- Önleme, sağlıklı yaşam tarzı ve zararlı alışkanlıkların eleştirel değerlendirilmesi kavramlarını öğretim uygulamalarına entegre ederek sağlıklı yaşam davranışlarını teşvik etmek.
- Karmaşık bilimsel bilgileri ilgi çekici ve anlamlı sınıf deneyimlerine dönüştüren sorgulamaya dayalı STEM öğretim etkinlikleri tasarlamak ve uygulamak.



Hedef Grup ve Modülün Dilleri

Modüller, Avrupa genelinde hizmet öncesi ve hizmet içi STEM öğretmenlerine yöneliktir. Modüller İngilizce, Hırvatça, Estonca, Fince, Almanca, Macarca, Letonca, Portekizce ve Türkçe olarak tasarlanmıştır.

İş Yüğü ve Çalışma Yöntemleri

Modül, 16 saatlik yüz yüze öğrenme ve 16 saatlik bireysel çevrim içi öğrenmeden oluşmaktadır.

Öğrenme Materyali

Modül boyunca tanıtılan temel literatür.

Değerlendirme

- Biçimlendirici değerlendirme: Tartışmalara katılım, rol yapma etkinlikleri, akran geri bildirimi.
- Sonuç değerlendirmesi: Öğretim materyalleri geliştirme ve sunma; etkinliklerin açıklık, bilimsel doğruluk ve sınıf uygulamasına uygunluk açısından değerlendirilmesi.
- Belgelendirme: Sürdürülebilirlik için etkinliklerin ve geri bildirim oturumlarının video kaydı.



Modülün Yapısı

Oturum	Konu	Etkinlikler	Daha Fazla Bilgi (çalışma yöntemi vb.)
Yüz yüze 1. Aşama		- o Giriş (amaçlar, zaman çizelgesi, gereklilikler) - o Sınıfta kullanılacak örnek etkinlikler (tartışma, basit sorgulamaya dayalı deneyler vb. – katılımcılar öğrenci rolünü üstlenir, süreç ileride kullanılmak üzere video kaydına alınır).	Öğrenme beklentilerinin belirlenmesi
Çevrim içi öğrenme		- o Temel/arka plan bilgisi, uzmanlar tarafından önceden kaydedilmiş dersler - o Öğretim materyallerinin geliştirilmesi - o Katılımcıların kendi STEM etkinliklerini oluşturmaları	Videolar her zaman erişilebilir
Yüz yüze 2. Aşama		- o Geliştirilen materyallerin sunumu ve rol yapma: Katılımcılar materyallerini sergiler, geri bildirim alır ve değerlendirilir. - o Yansıtma ve değerlendirme: Materyallerin kalitesi ve performans hakkında geri bildirim.	



Ders programı ve Modül 2'nin yapısı: “Sürdürülebilirlikte Enerjinin Rolü”

Modül açıklaması

Bu modül, sürdürülebilir kalkınmada enerjinin rolüne odaklanmaktadır; özellikle tarım, döngüsel ekonomi ve sürdürülebilir gıda sistemlerine dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin sistem düşüncesini, dijital yeterliliklerini ve Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (ESD) ilkelerini sınıfta uygulama becerilerini geliştirmektedir. Katılımcılar, çevresel, ekonomik, sosyal ve kültürel bakış açılarını öğretimlerine entegre etmeyi öğrenirken kapsayıcı ve katılımcı yaklaşımları da teşvik edeceklerdir.

Modülü tamamladıktan sonra öğretmenler, yenilenebilir enerjinin ve enerji verimliliğinin önemini açıklayabilecek, pratik ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini uygulayabilecek ve sürdürülebilirlik sorunlarını ele almak için disiplinler arası yaklaşımlar kullanabilecektir. Ayrıca, projeler ve öğrenci girişimleri aracılığıyla sürdürülebilirliği destekleyen bir okul kültürünü teşvik edebilecek, böylece sürdürülebilir enerji çözümlerini tasarlama ve öğretmede aktarılabilir becerileri güçlendireceklerdir.

Modül, acaSTEMy'nin hedefleri ve felsefesine karşılık gelmekte, etkili öğrenme ilkelerine dayanmaktadır ve vignette yöntemini kullanmaktadır. Ayrıca, eleştirel düşünmeyi, yaratıcılığı ve problem çözme becerilerini geliştirerek STEM eğitiminde ulusal, Avrupa ve küresel ölçekteki daha geniş zorlukları da ele almaktadır. Yöntemsel olarak modül, öğrenen merkezli yaklaşımlara, disiplinlerarası entegrasyona ve yansıtıcı uygulamalara vurgu yapmakta, böylece katılımcıların teoriyi gerçek dünya bağlamlarıyla ilişkilendirmesini ve sürdürülebilir eğitimsel yeniliğe katkıda bulunmasını sağlamaktadır.

Modülün Amaçları

1. Enerjinin sürdürülebilir kalkınmadaki rolünü, özellikle tarım ve döngüsel ekonomi bağlamında anlamak.
2. Enerji ve kaynak kullanımı arasındaki bağlantılar hakkında sistem düşüncesi geliştirmek ve eleştirel tartışmalar yürütmek
3. Sürdürülebilir enerji çözümlerini analiz etme ve öğretme konusunda dijital yeterlilikleri güçlendirmek.
4. Enerji ve sürdürülebilir gıda sistemleri konusunda kapsayıcı ve katılımcı eğitimin uygulanmasını desteklemek.
5. Enerjinin rolüne odaklanarak Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (ESD) ilkelerini uygulamak.
6. Sürdürülebilir enerji çözümlerini tasarlama ve öğretmede aktarılabilir becerileri teşvik etmek.

Modülün İçeriği

- Sürdürülebilir kalkınma
- Gıda sistemleri ve gıda güvenliği
- Döngüsel ekonomi
- Sürdürülebilir tarım



Öğrenme Çıktıları

Bu modülün sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir:

1. Sürdürülebilir kalkınmanın bütüncül kavramını anlayacak ve çevresel, ekonomik, sosyal ve kültürel boyutları öğretime entegre edebilecektir.
2. İklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik ve döngüsel ekonominin temellerine aşina olacak ve bu konuları kendi ders alanına ve öğrencilerin günlük yaşamlarına bağlayabilecektir.
3. Enerjinin sürdürülebilir kalkınmadaki rolünü anlayacak ve yenilenebilir enerji ile enerji verimliliğinin önemini açıklayabilecektir.
4. Sürdürülebilirliği ve eleştirel düşünmeyi destekleyen pratik ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerini uygulayabilecektir.
5. Öğrencilerin sürdürülebilirlik sorunlarını anlamalarına ve ele almalarına yardımcı olmak için disiplinlerarası ve probleme dayalı yaklaşımlar kullanabilecektir.
6. Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik, sosyal ve kültürel boyutlarını kapsayan bütüncül doğasını anlayacak ve bu konuları öğretime entegre ederek öğrencilerin sistem düşüncesini, eleştirel analizini ve bilinçli eylemlerini sürdürülebilir bir gelecek için destekleyebilecektir.
7. Okul kültüründe sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeye hazır olacaktır, örneğin çevreye duyarlı okul projeleri ve öğrenci girişimleri

Hedef Grup ve Modüllerin Dilleri

Modüller, Avrupa genelinde görev yapan ve göreve hazırlanan STEM öğretmenlerine yöneliktir. Modüller İngilizce, Hırvatça, Estonca, Fince, Almanca, Macarca, Letonca, Portekizce ve Türkçe olarak hazırlanmıştır.

İş Yüğü ve Öğrenim Biçimleri

Modül, 16 saat yüz yüze öğrenme ve 16 saat bireysel çevrimiçi öğrenmeden oluşmaktadır.

Öğrenme Materyali

Modül boyunca tanıtılan temel literatür.

Değerlendirme

Hangi tür değerlendirme kullanılmaktadır? Değerlendirme dağılımı nasıldır?

%50 sınav/quiz, %20 deneme/kompozisyon, %30 ders planı akran değerlendirmesi.



Modülün yapısı

Oturum	Konu	Etkinlikler	Daha fazla bilgi (öğrenim biçimi vb.)
Yüz yüze 1. Aşama (1. Gün)	1. Gün konuları: - Sürdürülebilir kalkınma - Sürdürülebilir kalkınmanın bütünsel doğası - Enerji türleri ve dünyadaki rolleri	Ders anlatımı, kısa senaryo (vinyet), tartışmalar, test, deneme, okuma, geri bildirim	
Çevrim içi öğrenme (2. ve 3. Gün)	2. Gün konuları: - Toprak enerjisi - Enerjinin Sürdürülebilir / Yenileyici Tarım'daki Rolü - Modern Gıda Sistemleri	Okuma, tartışmalar, deney yapma, video izleme, geri bildirim	
	3. Gün konuları: - Döngüsel ekonomide enerji - Enerjinin verimli kullanımı	Okuma, beyin fırtınası, tartışma, geri bildirim, ödev	
Yüz yüze 2. Aşama (4. Gün)	4. Gün konusu: Sürdürülebilir Kalkınmada Enerjinin Rolü – Gruplarda Kavram Haritalarının Konsolidasyonu	Rol yapma, grup çalışması, etkileşimli öğrenme etkinliği, kavram haritalama, geri bildirim	



Modül 3'ün müfredatı ve yapısı: Yeşil yetkinlikler

Modül Tanımı

Bu modül, zeytinyağı ("sıvı altın") bağlamı üzerinden sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliğini incelemektedir; bu bağlam kolaylıkla yerel koşullara uyarlanabilir. Katılımcılar, artan talep ile çevresel sorumluluk taşıyan üretim arasındaki gerilimi, sistem düşüncesi, kanıta dayalı tartışma ve dijital yetkinlikleri (örn. çevrim içi forumlar, araştırma derlemesi ve medya kaynakları) bütünleştirerek araştırırlar. Aşamalı sorgulama yoluyla (sorun tanımlama → keşif ve tartışma → toplumsal uygulamalar → öğretim programına uyarlama), öğretmenler biyoloji, kimya, teknoloji, ekonomi ve sağlık alanlarında disiplinlerarası bir anlayış geliştirirler. Modül, sürdürülebilirlik değerlerini yansıtan ve araştırma, iş birliği ve iletişim için dijital araçlardan yararlanan bir sınıf öğrenme senaryosunun tasarımı ile sona erer.

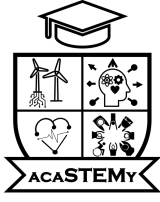
Modülün İçeriği

- Bilgi edinme, değerlendirme ve iletişim (olguları açıklamak veya çözümler tasarlamak için çoklu kaynaklardan yararlanma)
- Kanıta dayalı tartışma ve karar alma (iddialar geliştirme, neden-sonuç ilişkilerini değerlendirmek için verileri kullanma)
- STEM içeriği
- **Biyoloji:** tarım uygulamaları, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, ekosistem işleyişi, toprak ve su kirliliği (ötrofikasyon, biyobirikim)
- **Kimya:** plastikler, biyopolimerler, kimyasal tepkimeler (jelifikasyon, çözünürleştirme)
- **Teknoloji ve Ekonomi:** sorgulama için dijital araçlar; gıda dağıtımı ve toplumsal gıda uygulamaları
- **Disiplinlerarası kavramlar:** neden-sonuç mekanizmaları, öngörü ve sürdürülebilir çözümler için disiplinlerarası bilgi

Öğrenme Çıktıları

Bu modülün sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir:

- Sistem düşüncesi ve disiplinlerarası bakış açıları kullanarak gıda sistemlerindeki (zeytinyağı üretimi) bir sürdürülebilirlik sorununu çerçevelemek.
- Kanıta dayalı tartışmalar ve kavram/neden-sonuç diyagramları oluşturmak için çoklu dijital kaynaklardan bilgi edinmek, değerlendirmek ve sentezlemek.
- Sorgulama, tartışma ve (uygun olduğunda) sürdürülebilir materyalleri (örn. biyoplastikler) entegre eden, açık öğrenme hedefleri olan bir sınıf öğrenme senaryosu tasarlamak ve gerekçelendirmek.
- Toplumsal ödünleşmeleri (üretim vs. sürdürülebilirlik) yansıtmak ve yeşil yeterliklerle uyumlu uygulanabilir stratejiler (sürdürülebilirliğe, adalete, doğayı teşvik etmeye değer verme; gelecek okuryazarlığı; kolektif eylem) geliştirmek.



Hedef Grup ve Modüllerin Dilleri

Modüller, Avrupa genelinde görevdeki ve aday STEM öğretmenlerini hedeflemektedir. Modüller İngilizce, Hırvatça, Estonca, Fince, Almanca, Macarca, Letonca, Portekizce ve Türkçe olarak hazırlanmıştır.

İş Yüğü ve Çalışma Biçimleri

Modül, 16 saatlik yüz yüze öğrenme ve 16 saatlik bireysel çevrim içi öğrenmeden oluşmaktadır. Bu modülün alternatif yapıları vardır; her aşama için hem çevrim içi hem de yüz yüze seçenekler sunulmaktadır.

Öğrenme Materyali

- Çevrim içi platform üzerinden sağlanan kaynaklar: kuramsal bilgiler; araştırma önerileri (liste 1–3); vaka çalışması materyalleri (Marvão).
- Videolar: geleneksel ve yoğun tarım; zeytinyağına ilişkin küresel veriler (Uluslararası Zeytinyağı Konseyi).
- Deneysel etkinlik: jelatin bazlı biyoplastik sentezi (reaktifler, materyaller, prosedür, güvenlik notları, özellikler).

Değerlendirme

Modülün değerlendirilmesi geçme veya kalma şeklinde yapılacaktır. Değerlendirme, senaryonun Diyagram ve Kavram Haritası, role dayalı tartışma, vaka analizi ve öğrenme senaryosu analizine odaklanacaktır.



Modülün Yapısı

Oturum	Konu	Etkinlikler	Daha fazla bilgi (çalışma biçimi vb.)
Aşama 1: Problemin Tanımlanması (4s Yüz Yüze / Moodle)	Zeytinyağı üretimi: “Sıvı Altın”	- Küresel ve AB bağlamını sunma (zeytinyağı talebi vs sürdürülebilirlik) - Problem durumunu ve boyutlarını belirleme (çevresel, sosyal, ekonomik) - İlk diyagramların hazırlanması (neden-sonuç / kavram haritaları)	Yüz Yüze: Giriş dersi + grup çalışması Çevrim içi: Diyagram paylaşımı için forum Kaynaklar: Bilimsel Konular sayfası, harici veri bağlantısı, Önerilen Diyagram şablonu
	Görev 1 – Forum tartışması	Diyagramları paylaşma, akran geri bildirimi, geliştirme	Çalışma biçimi: Çevrim içi forum
Aşama 2: Keşif ve Tartışma (8s Bağımsız çalışma + 4s Yüz Yüze / Moodle)	Sürdürülebilirlik zorluklarını keşfetme	- Videoları ve okumaları analiz etme (yoğun vs geleneksel tarım, iklim etkileri, sosyal/ekonomik sorunlar) - Tartışma için kanıt toplama	Kaynaklar: Videolar, Önerilen Okumalar (Liste 2)
	Kavram haritalama ve tartışma hazırlıkları	- Kavram haritaları oluşturma - Rol tabanlı tartışma pozisyonları hazırlama (çevreciler, üreticiler, tüketiciler) Çalışma biçimi: Çevrim içi veya Yüz Yüze	Çalışma biçimi: Çevrim içi veya Yüz Yüze Kaynaklar: Kuramsal bilgiler

	Görev 2.1 – Kavram haritalarının paylaşımı	Haritaları paylaşma, yapı ve kanıtları tartışma	Çalışma biçimi: Çevrim içi forum
	Görev 2.2 – Rol tabanlı tartışma	Tartışma: üretim vs sürdürülebilirlik	Çalışma biçimi: Çevrim içi forum veya Yüz Yüze oturum
Aşama 3: Toplumsal Yansımalar (4s Bağımsız çalışma + 4s Yüz Yüze / Moodle)	Vaka çalışması: Marvão (yerel ölçek)	- Geleneksel zeytinyağı üretim vakasını analiz etme - Sürdürülebilirlik önlemlerini tartışma	Çalışma biçimi: Çevrim içi forum veya Yüz Yüze grup analizi Kaynaklar: Vaka çalışması videoları / materyalleri
	Büyük ölçekli sürdürülebilirlik: Biyoplastikler	- DeneySEL video izleme - Jelatin bazlı biyoplastik sentezini tartışma - Gıda endüstrisi sürdürülebilirliği ile bağlantı kurma	Çalışma biçimi: Çevrim içi veya Yüz Yüze Kaynaklar: Video
	Görev 3.2 – Test	Biyoplastik sentezi testi (adımlar, güvenlik, özellikler)	Çalışma biçimi: Çevrim içi test
Aşama 4: Müfredata Uyarlama (4s Bağımsız çalışma + 4s Yüz Yüze / Moodle)	Bir Öğrenme Senaryosu Tasarlama	1 sayfalık senaryo oluşturma (probleme dayalı, disiplinlerarası, araştırma yönelimli) - Hedefler, adımlar, yansıtma ekleme	Çalışma biçimi: Çevrim içi teslim + Yüz Yüze tartışma Kaynaklar: Kılavuz sayfası
	Nihai değerlendirme	- Senaryoları paylaşma ve tartışma - Akran geri bildirimi ve eğitmen yorumları	Çalışma biçimi: Çevrim içi forum + Yüz Yüze kapanış

Modül 4: STEM’de Çeşitlilik

Modül Açıklaması

Bu modül, öğretmen adaylarını kapsayıcı fen eğitiminin anlaşılması ve uygulanması için gerekli kavramlar, stratejiler ve araçlarla tanıştırır. *Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL)* ve *Kapsayıcı Fen Eğitimi* (Kieferle ve diğ., 2024) gibi uluslararası yaklaşımlara dayanan ders, hem teorik anlayışı hem de sınıfta pratik uygulamayı vurgular.

Çeşitliliğin boyutlarını keşfederek ve tanılayıcı ile yansıtıcı yöntemleri uygulayarak öğrenciler, farklı öğrenenlerin ihtiyaçlarına cevap veren öğretim materyalleri geliştireceklerdir. Ders; ders anlatımı, etkileşimli etkinlikler, rol yapma ve uygulamalı materyal geliştirmeyi birleştirir ve kapsayıcı ders planlarının akran değerlendirmeli bir etkinlikle sonuçlanır.

Modülün İçeriği

- Çeşitliliğin temel boyutlarına giriş ve fen eğitimi açısından önemi
- Uluslararası bağlamda kapsayıcılık ve entegrasyonun teorileri ve modelleri
- Heterojen sınıflarda öğrencilerin ihtiyaçlarını değerlendirmeye yönelik tanılayıcı yöntemler
- Kapsayıcı öğretim stratejileri ve materyallerinin tasarımı ve geliştirilmesi (örn. UDL, Kapsayıcı Fen Eğitimi)
- Çeşitlilik ve dil duyarlılığı açısından mevcut öğretim materyallerinin eleştirel yansıması ve analizi
- Akran geri bildirimi, *çalışma turu* ve ders planlarının geliştirilmesi yoluyla işbirliği

Öğrenme Çıktıları:

Bu modülün sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir:

- Fen eğitiminde çeşitliliğin temel boyutlarını tanımlamak ve açıklamak,
- Kapsayıcı eğitimin ilkelerini açıklamak ve kapsayıcılık ile entegrasyonu ayırt etmek,
- Çeşitli sınıflarda öğrencilerin ihtiyaçlarını değerlendirmek için tanılayıcı araçları uygulamak,
- Kapsayıcı uygulamalar, stratejiler ve materyaller içeren fen dersleri tasarlamak,
- Öğretim materyallerini çeşitlilik ve kapsayıcılık açısından eleştirel olarak analiz etmek ve değerlendirmek,
- Öğretim yaklaşımlarını geliştirmek ve kapsayıcı kaynaklar oluşturmak için akranlarla işbirliği yapmak,
- UDL ve Kapsayıcı Fen Eğitimi gibi farklı çerçeveleri pratik bağlamlarda karşılaştırmak,
- Fen eğitiminde dil duyarlı öğretim stratejilerini göstermek

Hedef Grup ve Modül Dilleri

Modüller, Avrupa genelinde öğretmenlik öncesi ve hizmet içi STEM öğretmenlerini hedeflemektedir. Modüller İngilizce, Hırvatça, Estonca, Fince, Almanca, Macarca, Letonca, Portekizce ve Türkçe olarak tasarlanmıştır.



Çalışma Yüğü ve Öğrenim Biçimleri

Modül, 16 saatlik yüz yüze öğrenme ve 16 saatlik bireysel çevrim içi öğrenmeden oluşmaktadır.

Öğrenme Materyalleri

Temel literatür modül boyunca tanıtılacaktır.

Değerlendirme

Bileşen	Ağırlık	Detaylar
Katılım ve Yansıtma	20 %	Rol yapma, tartışma ve yansıtma görevlerine katılım
Tanılayıcı Araç Tasarımı	20 %	Bireysel veya ikili olarak sunulur
Kapsayıcı Ders Planı	40 %	Zamanla geliştirilir; kapsayıcı stratejiler, medya ve tanılama açıklamaları içerir
Akran Değerlendirmesi ve Nihai Teslim	20 %	Verilen geri bildirimin kalitesi + revize edilmiş ödev teslimi



Modülün Yapısı

Oturum	Konu	Etkinlikler	Ek Bilgi
1. Bölüm (8 saat yüz yüze)	Çeşitlilik ve Kapsayıcılığa Giriş	Ders: Çeşitlilik Çarkı (mevcut slaytlar + metinlere dayalı)	Yüz yüze katılım
	Rol Yapma: Çeşitliliği Deneyimleme	Rol kartları, sınıf simülasyonu, <i>Skittles</i> deneyi + yansıtma	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)
	Tanılayıcı Yaklaşımlar	Prezi ile çalışma: ikili gruplarda tanılayıcı araç oluşturma	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)
	Kapsayıcılık ve Entegrasyon Teorileri	Ders: Kavramlar ve Modeller + metinler	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)
	Karşılaştırmalı Yaklaşımlar	Grup çalışması: Dil duyarlı öğretim; UDL vs. Kieferle ve diğ. → ikili değişim	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)
2. Bölüm (16 saat E-öğrenme)	Görev Bilgilendirmesi	Kapsayıcı ders planı geliştirme (ders kitabı sayfasına dayalı)	Eşzamansız
3. Bölüm (8 saat yüz yüze)	Çalışma turu / Müze turu	Geliştirilen materyallerin akran değerlendirmesi	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)
	Revizyon ve Teslim	Geri bildirimlere göre ders planını uyarlama; XXX(DigiCamp) üzerinden teslim	Yüz yüze+ XXX(DigiCamp)



5. Modülün Müfredatı ve Yapısı: STEM Alanlarında Eğitim Psikolojisi

Modül Açıklaması

Modül 5, Avrupa Erasmus+ Öğretmen Akademisi girişimi olan acaSTEMy projesinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu girişim, tüm Avrupa'daki öğretmenler için erişilebilir, yapılandırılmış ve yüksek kaliteli açık erişimli öğretim-öğrenim eğitim faaliyetleri yoluyla STEM eğitiminin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Modül, eğitim psikolojisinin temel ilkeleri ve en iyi bilgi birikimi üzerine kuruludur ve STEM öğretmenlerinin genel (transversal) yeterliliklerinin geliştirilmesine odaklanır. Özellikle proaktivite, mesleki hedeflerin ve zamanın yönetimi ile profesyonel iş birliği gibi yeterlilikler vurgulanır – bunlar mesleki gelişim ve etkili STEM öğretimi için kritik öneme sahiptir.

Modül, öğretmenlerin bu yeterliliklerin öğrenci katılımı ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini daha iyi anlamalarını sağlamak amacıyla motivasyon, öz-yeterlik ve grup dinamikleri ilkelerini entegre eder. Modül faaliyetleri, öğretmenlerin sınıf içi uygulama kapasitelerini güçlendirmeyi hedefler. Yenilikçi ve öğrenci merkezli bir sınıf ortamını teşvik ederek, bu modül STEM öğretmenlerini öğrencilerde kariyer odaklı becerileri teşvik etmeye hazırlarken, aynı zamanda kendi mesleki gelişimlerini, dayanıklılıklarını ve farklı profesyonel ortamlarda çalışma kapasitelerini de destekler.

Modül, her biri belirli yeterlilikleri geliştirmeye yönelik olarak tasarlanmış dört birimden oluşur. Bu birimler, yüz yüze ve çevrim içi etkinliklerin bir kombinasyonunu içerir ve her biri üç temel etkinlikten oluşur:

- (A) Yüz yüze “Senaryo Oluşturma” etkinliği: Öğretmenlere belirli bir konu hakkında genel bilgi vermeyi amaçlar. Bu etkinliği, öğretmenlerin hazırlanan bir anket aracılığıyla kendi yeterliliklerini değerlendirdikleri bir öz değerlendirme süreci takip eder.
- (B) Çevrim içi “Keşfet ve Açıkla” etkinliği: Yönlendirilmiş okuma ve yansıtma yoluyla yeterliliklerin STEM öğretimi bağlamında ele alınmasını sağlar.
- (C) Grup temelli yüz yüze “Uygulama” etkinliği: Katılımcıların içgörülerini paylaşımları ve kendi öğretim uygulamalarında pratik uygulama planlamaları için tasarlanmıştır.

Modül, katılımcıların temel kazanımları sentezledikleri, mesleki gelişimlerini değerlendirdikleri ve geliştirdikleri yeterlilikleri sınıf ortamında uygulamaya yönelik eylem planları oluşturdıkları yüz yüze bir “Kapanış Oturumu” ile sona erer.

Modül 5 katılan öğretmenler, STEM öğretim uygulamalarını ve kariyerle ilgili zorlukları geliştirmek için güçlü bir yeterlilik seti kazanacaklardır. Gerçek dünya STEM meslekleriyle sınıf içi öğrenimi ilişkilendiren yenilikçi, kariyer odaklı müfredatlar tasarlayabileceklerdir. Bu sayede öğrencilerin motivasyonunu ve eleştirel düşünme becerilerini, psikolojik olarak temellendirilmiş stratejilerle destekleyeceklerdir. Katılımcılar, mesleki sorumluluklarını optimize etmek, tükenmişliği azaltmak ve müfredat liderliği veya mentorluk gibi ileri düzey rollere yönelmek için zaman yönetimi perspektifi geliştireceklerdir. Ayrıca, iş birliği becerilerini güçlendirerek profesyonel ağlar kurabilecek, çeşitli paydaşlarla iş birliği



yapabilecek ve farklı öğrencilerin STEM kariyer yollarını keşfetmelerini destekleyen kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturabileceklerdir.

Modülün İçeriği (1-6 Ana Nokta)

Modülün 5 içeriği, STEM öğretmenlerinin genel (transversal) yeterliliklerini geliştirmeye yönelik olarak yapılandırılmıştır. Bu gelişim, proaktivite, zaman yönetimi ve iş birliği konularına odaklanmakta ve eğitim psikolojisinin ilkeleriyle bütünleştirilerek öğretim etkinliğini ve mesleki gelişimi artırmayı amaçlamaktadır.

Modül, her biri belirli yeterlilikleri geliştirmek üzere tasarlanmış dört birimden oluşur. Bu birimler, yüz yüze ve çevrim içi etkinliklerin bir kombinasyonunu içerir ve grup tartışmalarıyla desteklenir:

• 1. Birim: Modülün Odak Noktasına Genel Bakış

Bu birim, modülün hedeflediği genel yeterlilikleri – proaktivite, zaman yönetimi ve iş birliği – tanıtır ve bunların etkili STEM öğretimi ve mesleki gelişim açısından önemini açıklar. Bu yeterliliklerin teorik temelleri, özellikle motivasyon ve öz-yeterlik gibi psikolojik dayanakları ele alınır. Etkinlikler arasında yüz yüze senaryo oluşturma ve öz değerlendirme, çevrim içi rehberli yansıtma ve grup tartışması yer alır.

• 2. Birim: STEM Öğretmeninde Proaktivite

Bu birim, STEM müfredatı ve öğretiminde inisiyatif alma, hedef belirleme ve yenilikçilik becerilerinin geliştirilmesine odaklanır. Öğretmenler, motivasyon teorilerine dayalı olarak öğrenci katılımını artırmak amacıyla proje tabanlı öğrenme gibi kariyer odaklı etkinlikler tasarlamayı öğrenirler. Etkinlikler arasında yüz yüze öz değerlendirme, çevrim içi yenilikçi öğretim stratejilerinin keşfi ve müfredat geliştirme planlaması için grup çalışması yer alır.

• 3. Birim: Mesleki Hedeflerin ve Zamanın Yönetimi

Bu birim, görevlerin önceliklendirilmesi, mesleki gelişimin planlanması ve öğretim sorumluluklarının dengelenmesi için stratejiler sunar. Öz-yeterlik ve stres yönetimi gibi eğitim psikolojisi ilkelerine dayanarak, öğretmenlerin uzun vadeli mesleki gelişimlerini desteklemeyi amaçlar. Etkinlikler arasında senaryo temelli yüz yüze öz değerlendirme, çevrim içi zaman yönetimi teknikleri üzerine yansıtma ve profesyonel verimlilik stratejilerinin paylaşımı için grup tartışması yer alır.

• 4. Birim: Başkalarıyla Çalışmak

Bu birim, STEM öğretiminde sonuçları artırmak için iş birliği, takım çalışması ve iletişim becerilerini vurgular. Etkin iş birliği ve kapsayıcı öğrenme ortamlarını teşvik etmek amacıyla grup dinamiği ilkeleriyle bütünleştirilmiştir. Etkinlikler arasında yüz yüze iş birliği becerilerinin öz değerlendirmesi, çevrim içi takım çalışması stratejilerinin incelenmesi ve paydaş katılımı ile disiplinler arası projeler için eylem planlarının geliştirilmesi yer alır.

Her birim üç temel etkinlik içerir:

- Yüz yüze “Senaryo Oluşturma” etkinliği ve öz değerlendirme: yansıtıcı düşünmeyi teşvik eder
- Çevrim içi “Keşfet ve Açıkla” etkinliği: rehberli okuma ve yansıtma ile yeterlilikleri STEM öğretimiyle ilişkilendirir



- Grup temelli yüz yüze “Uygulama” etkinliği: içgörülerin paylaşılması ve pratik uygulama planlaması

Modül, yüz yüze bir “Kapanış Oturumu” ile sona erer. Bu oturumda katılımcılar temel kazanımları sentezler, mesleki gelişimlerini değerlendirir ve sınıf ortamında yeterliliklerini uygulamaya yönelik eylem planları geliştirirler. Bu süreç, acaSTEMy projesinin STEM eğitimini erişilebilir ve yenilikçi eğitim yoluyla geliştirme misyonuyla uyumludur.

Öğrenme Çıktıları (Hedefler)

acaSTEMy projesi kapsamında 5. Modül başarıyla tamamlandığında, STEM öğretmenleri aşağıdaki yeterlilikleri kazanmış olacaklardır:

- Proaktivite, zaman yönetimi ve iş birliği gibi genel yeterlilikleri kapsamlı bir şekilde anlayacak ve bu yeterliliklerin STEM öğretiminin etkinliğini ve mesleki gelişimi artırmadaki kritik rolünü, eğitim psikolojisi ilkeleri doğrultusunda açıklayabileceklerdir.
- Motivasyon, öz-yeterlik ve grup dinamikleri gibi eğitim psikolojisi kuramlarından elde edilen bazı bilgileri uygulayarak, bu faktörlerin öğrenci katılımı ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini anlayabilecek ve etkili, öğrenci merkezli STEM sınıf ortamları oluşturabileceklerdir.
- Sınıf içi öğrenmeyi gerçek dünya STEM meslekleriyle ilişkilendiren, yenilikçi ve kariyer odaklı STEM müfredatları (örneğin proje tabanlı etkinlikler) tasarlayıp uygulayabileceklerdir.
- Mesleki görevleri önceliklendirmek, sürekli mesleki gelişimi planlamak ve öğretim sorumluluklarını dengelemek için etkili zaman yönetimi stratejilerini anlayıp uygulayabilecek, böylece tükenmişliği azaltarak müfredat liderliği veya mentorluk gibi ileri düzey rollere yönelme imkânı bulabileceklerdir.
- İş birliği ve iletişim becerilerinin önemini kavrayarak bu yeterlilikleri geliştirecek, meslektaşlar ve çeşitli paydaşlarla profesyonel ağlar kurabilecek, disiplinler arası projelere katılabilecek ve grup dinamiklerine dayalı olarak farklı öğrencilerin STEM kariyer yollarını keşfetmelerini destekleyen kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturabileceklerdir.
- acaSTEMy’nin açık erişimli dijital kaynaklarını ve iş birliği platformlarını kullanarak Avrupa genelindeki öğretmen ağlarına katkıda bulunabilecek ve bu ağlardan faydalanabilecek, böylece sürekli mesleki gelişimin STEM eğitiminin değişen talepleriyle nasıl uyumlu olduğunu anlayabileceklerdir.

Hedef Grup ve Modül Dilleri

Modüller öncelikli olarak Avrupa genelindeki görevde olan STEM öğretmenlerine yöneliktir. Ancak, sınıf içi öğretim deneyimi olan öğretmen adayları da modüle katılabilirler.

Modüller şu dillerde sunulmaktadır: İngilizce, Hırvatça, Estonca, Fince, Almanca, Macarca, Letonca, Portekizce ve Türkçe.

İş Yüğü ve Öğrenme Yöntemleri

Modül toplamda 32 saatlik bir iş yüküne sahiptir:



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

- 8 saat yüz yüze öğrenme
- 16 saat bireysel çevrim içi öğrenme
- 8 saat yüz yüze grup etkinlikleri, kapanış oturumu dahil

Öğrenme Materyali

Modül kapsamında sunulan tüm literatür ve yazılı materyaller katılımcılar için hazır ve erişilebilir durumdadır.

Değerlendirme

- Öz değerlendirme ve diğer biçimlendirici değerlendirme yöntemleri: %80
- Sonuç değerlendirmesi (summative assessment): Grup tartışmaları için hazırlık ve katılım,
 - Açıklık açısından %10
 - Sınıf içi uygulanabilirlik açısından %10



Modülün Yapısı

Etkinlik / Birim	1. Birim: Modülün Tanıtımı	2. Birim: Öz Girişimcilik (Proaktivite)	3. Birim: Mesleki Hedefler	4. Birim: Başkalarıyla Çalışmak
A. Senaryo Oluşturma (Yüz yüze – 8 saat)	1.1. Giriş 1.2. 5. Modülün yapısı ve etkinliklerinin tanıtımı 1.3. STEM alanlarında Eğitim Psikolojisi 1.4. Öğretmenlerin genel yeterliliklerinin geliştirilmesinde eğitim psikolojisi	2.1. Mesleki hedeflere ulaşmak için görev başlatma yeterliliği 2.2. Proaktivite becerilerinin değerlendirilme yaklaşımları 2.3. Bireysel Görev: STEM öğretiminde proaktivite becerilerinizi değerlendirin	3.1. Mesleki hedeflere ulaşmak için zamanı etkili kullanma	4.1. Diğerleriyle çalışma: karşılıklı bağımlılığı kabul etme 4.2. Bireysel Görev: İş birliğine dayalı STEM öğretiminde algılanan yeterliliğin değerlendirilmesi
B. Keşfet ve Açıkla (Çevrim içi – 16 saat)		2.4. Okuma ve yansıtma – Okuma 1 2.5. Okuma ve yansıtma – Okuma 2	3.2. Okuma ve yansıtma – Okuma 3 3.3. Okuma ve yansıtma – Okuma 4	4.3. Okuma ve yansıtma – Okuma 5 4.4. Okuma ve yansıtma – Okuma 6
C. Uygulama (Yüz yüze – 6 saat)		2.6. Tartışma ve Uygulama	3.4. Tartışma ve Uygulama	4.5. Tartışma ve Uygulama
D. Özet (Yüz yüze – 2 saat)	5. Kapanış Oturumu			



Modül 6: Sistem düşüncesi ve Kavram haritalama teknoloji bağlamı

Modül açıklaması

Bu modül, STEM eğitimi ve çapraz yeterliliği geliştirmek için sistem düşüncesini, kavram haritalamayı ve dijital yeterlilikleri/teknolojileri birleştirir. Öğretmenlere ve öğrencilere karmaşık bilimsel konuları görselleştirme, yapay zeka destekli analiz uygulama ve bütünsel anlayışı teşvik eden dersler tasarlama gücü verir. Yaklaşım, STEM pedagojisini desteklemek için yapılandırılmış haritalama tekniklerini geliştiren teknolojilerle bütünleştirir.

Modülün içeriği

- Sistem Düşüncesine Giriş
- Kavram Haritalamanın Teorik Temelleri
- Kavram Haritalarının Oluşturulması ve Değerlendirilmesi
- İleri Haritalama Teknikleri
- Kavram Haritası Analizi için Yapay Zeka
- Fen Eğitiminde Uygulama (örneğin, Enerji)

Dersin öğrenme çıktıları

Bu modülün sonunda öğrenciler şunları yapabilecektir:

- Kavram haritalarını kullanarak karmaşık bilimsel ve dijital teknoloji sistemlerini analiz edin
- Kavram haritalarını iyileştirmek ve değerlendirmek için yapay zeka araçlarını uygulayın
- Sistem düşüncesi, kavram haritalama ve dijital araçları entegre eden tasarım bilimi dersleri
- Ekip arkadaşı değerlendirmesi ve yinelemeli iyileştirme konusunda işbirliği yapın

Modüllerin Hedef Grubu ve Dilleri

Modüller, Avrupa'daki hizmet öncesi ve hizmet içi STEM öğretmenlerine yöneliktir. Modüller İngilizce, Hırvatistan, Estonya, Finlandiya, Almanya, Macaristan, Letonya, Portekiz ve Türkiye dillerinde tasarlanmıştır.

İş yükü ve çalışma biçimleri

Modül, 16 saat yüz yüze öğrenme ve 16 saat bireysel çevrimiçi öğrenmeden oluşmaktadır.

Öğrenme materyali

- Sistem düşüncesi ve kavram haritalama üzerine açık erişimli makaleler
 - Khajeloo, M., & Siegel, M. A. (2022). Concept map as a tool to assess and enhance students' system thinking skills. *Instructional Science*, 50(4), 571-597.
 - Tripto, J., Assaraf, O. B. Z., & Amit, M. (2013). Mapping what they know: Concept maps as an effective tool for assessing students' systems thinking.
- Video dersler ve sunumlar
- CmapCloud eğitimleri ve SSS



Trans-national STEM teacher education focusing on transversal competence and sustainability education - acaSTEMy - Teacher Academy 2023-2026

Değerlendirme

Modülün başarılı veya başarısız olarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Değerlendirme, Kavram Haritası yinelemelerine (3 aşama + yansıtma), yapay zeka destekli Ders Planına ve katılım ve akran değerlendirmesine odaklanacaktır.



Modülün yapısı

Oturum	Konu	Faaliyetleri	Daha fazla bilgi (çalışma şekli vb.)
Yüz yüze aşama 1 (8 saat)	1.1 : Sistem düşüncesine giriş; öğretmen ajansı; Gerçek Dünyadan Örnekler	Ders	Mod: Yerinde; Kaynak: Slaytlar
	1.2 Kavram haritalamaya giriş; örnek haritalar; tartışma	(Video) ders anlatımı	Mod: Yerinde; Kaynak: Slaytlar ve Video
	1.3 Kavram haritalamaya giriş (sunum)	Teori ve yönergeler; basit haritalar oluşturmak; Soru-Cevap	Mod: Yerinde; Kaynak: Slaytlar
	1.4 Pratik oturum 1: İlk kavram haritalarının oluşturulması	Uygulamalı: Konu seçimi (STEM eğitiminde dijital teknolojiler); harita oluşturma; Grup karşılaştırması	Mod: Yerinde; gruplar veya çiftler halinde
	1.5 Cmap değerlendirmesi	Akran değerlendirmesi; eğitmen geri bildirimi; İyileştirme tartışması	Mod: Yerinde; Akran Değerlendirmesi ve Yineleme
Çevrimiçi öğrenme 1 (8 saat)	2.1 CmapCloud'a Giriş	Hesap kurulumu; çalışma alanına genel bakış; Paylaşım seçenekleri	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: video
	Cmap Cloud & CmapTools Bulutta Yardım (Videolar)	Harita oluşturma ve biçimlendirme ile ilgili eğitimleri izleyin	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: video
	Cmap Bulutu SSS'leri	Sık kullanılan görevleri ve sorun giderme ipuçlarını gözden geçirin	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: belge
	2.2 Görev: Yapay zeka ile yinelemeli kavram haritalama	Yol gösterici adımlar: Taslak → akran geri bildirimi → yapay zeka analizi → iyileştirme → gönderme	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: Ödev
Yüz yüze aşama 2 (8 saat)	Kısa talimat: ChatGPT Çalışma Modu nasıl kullanılır?	Sistem düşüncesi için AI araçlarını kullanma hakkında demo ve S&A	Mod: Yerinde; Kaynak: SSS belgesi



	3.1 Yapay zeka çözümlerini kullanarak sistem düşüncesini öğrenmek	AI araçlarıyla uygulamalı istemler ve iş akışları	Mod: Yerinde, Atama
	3.2 Uygulamalı Oturum 2: İleri Kavram Haritaları Geliştirme	Gelişmiş haritalar oluşturun; çoklu alt temalar; Karmaşıklık için yapay zeka analizi	Mod: Yerinde; gruplar veya çiftler halinde
	3.3 Grup Etkinliği - Sunum & AI-Geliştirilmiş Analiz	Grup sunumları; AI içgörüler; sınıf tartışması; Kaynak dosyasını dağıt	Mod: Yerinde; gruplar veya çiftler halinde
Çevrimiçi öğrenme 2 (8 saat)	4.1 Makaleler (Klasör)	Yapay zeka araçlarını kullanarak açık erişimli makaleleri okuyun/özetleyin	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: makaleler
	4.2 Görev: Ders planı	Yapay zeka destekli kavram haritalarını entegre eden ders planı tasarlayın	Mod: Çevrimiçi
	4.3 Son sunum ve inceleme	Gönder: 3 aşamalı kavram haritaları + yansıtma + akran/eğitmen geri bildirimi için ders planı	Mod: Çevrimiçi; Kaynak: forum tartışmaları