



ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

Όνομα του μαθήματος:	Καινοτόμες μέθοδοι STEM στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών
Course title:	Innovative course in GREEN STEM for student training

Επίπεδο εκπαιδευτικών προσόντων: Study programme and level	Επαγγελματική κατεύθυνση Study field	Ετος Academic year	Ακαδημαϊκό εξάμηνο Semester
Εκπαιδευτική Χημεία, Βασικό Πτυχίο	1.3.	2024	2 ^ο
Educational chemistry, Bachelor degree	1.3.	2024	2 nd

Τύπος μαθήματος / Course type

Επιλογής / Elective

Κωδικός πανεπιστημιακού μαθήματος /
University course code:

Διαλέξεις Lectures	Σεμινάρια /Ασκήσεις Seminar / Exercise	Tutorial	work	Άλλες μορφές εκπαίδευσης	Ατομική Εργασία Individ. work	Μονάδες ECTS
30	15				45	3

Εισηγητής / Lecturer:

Επικ. καθ. Δρ. Damyana Grancharova

Γλώσσα /

Διαλέξεις / Lectures: Αγγλικά / English

Language:

Ασκήσεις / Tutorial: Αγγλικά / English



Προαπαιτούμενα:

Οι βασικές γνώσεις της μεθοδολογίας διδασκαλίας της χημείας και της χημείας και του ανθρώπου και της φύσης είναι απαραίτητες για την επιτυχή αφομοίωση του εκπαιδευτικού υλικού.

Prerequisites:

Basic familiarity with the teaching methodologies in chemistry and the interconnectedness of humanity and nature will enhance the successful comprehension of course material.

Στόχοι και στόχοι του προγράμματος σπουδών:

Το μάθημα «GREEN STEM» εφαρμόζει καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις στον τομέα των φυσικών επιστημών και τη διαμόρφωση ικανοτήτων για βιώσιμη ανάπτυξη .

Το πρόγραμμα σπουδών είναι δομημένο στις ακόλουθες ενότητες: «STEM - προσεγγίσεις στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών» και «Σύγχρονες τεχνολογίες στο GREEN STEM». Τα θέματα που καλύπτονται περιλαμβάνουν την ουσία της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, τις μεθοδολογίες βιώσιμης παρατήρησης, τη μοντελοποίηση οικολογικών συστημάτων, τα πειράματα που ενσωματώνουν την επαυξημένη πραγματικότητα και άλλες μεθόδους προνοητικής σκέψης.

Κύριοι στόχοι:

1. Μελέτη σύγχρονων προσεγγίσεων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Οι μαθητές θα αποκτήσουν γνώση για τις σύγχρονες μεθοδολογίες διδασκαλίας που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για την εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών.
2. Απόκτηση δεξιοτήτων για καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις: απόκτηση θεμελιωδών γνώσεων νέων και καινοτόμων τεχνικών διδασκαλίας που σχετίζονται με το GREEN STEM.

Key Objectives of Syllabus:

This cutting-edge course in Green STEM explores innovative teaching approaches tailored for natural sciences and sustainability.

The syllabus is structured into the following modules: "STEM Teaching Methods for Natural Sciences" and "Advanced Techniques in Green STEM Education". Topics covered include the essence of natural science, sustainable observation methodologies, modelling for ecological systems, experiments integrating augmented reality, and other forward-thinking methods.

Key Objectives:

1. Exploration of Modern Teaching Approaches in Natural Sciences: Students will gain insight into contemporary teaching methodologies specifically designed for natural science education.
2. Establishing Proficiency in Innovative Teaching Approaches: Building foundational knowledge of new and inventive teaching techniques relevant to Green STEM.
3. Analysis of Diverse Innovative Approaches: Examining and assessing



3. Ανάλυση διαφορετικών καινοτόμων προσεγγίσεων: Διερεύνηση και αξιολόγηση καινοτόμων παιδαγωγικών μεθόδων GREEN STEM που είναι απαραίτητες για την κατανόηση και την ενασχόληση με τις φυσικές επιστήμες.

various green STEM innovative pedagogical methods essential for comprehending and engaging with natural sciences.

Στόχοι και ικανότητες:

Οι μαθητές-στόχοι θα είναι σε θέση:

Αποκτήστε θεμελιώδεις παιδαγωγικές γνώσεις χρησιμοποιώντας σύγχρονα εργαλεία και μεθοδολογίες διδασκαλίας.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η βαθύτερη κατανόηση των εννοιών του Green STEM, θα ενθαρρύνεται η ενεργός συμμετοχή των μαθητών.

Αναμενόμενα αποτελέσματα :

- **Απόκτηση γνώσης:** Οι μαθητές αναμένεται να αποκτήσουν θεμελιώδεις γνώσεις που θα τους επιτρέψουν να εξειδικευτούν περαιτέρω σε πράσινους κλάδους STEM.
- **Εμβάθυνση Διδακτικών Μεθοδολογιών :** Το μάθημα στοχεύει να διευρύνει και να εμβαθύνει την κατανόηση των σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας που εφαρμόζονται ειδικά στις φυσικές επιστήμες.

Objectives and competences:

Objectives students will be able to:

Earn fundamental pedagogical knowledge while utilizing modern teaching tools and methodologies. Active student participation is encouraged to facilitate a deeper understanding of Green STEM concepts.

Expected Outcomes:

- **Knowledge Acquisition:** Students are expected to gain foundational knowledge, enabling them to further specialize in Green STEM disciplines.
- **Expansion of Teaching Methodologies:** The course aims to broaden and deepen understanding of contemporary teaching methods specifically applicable to natural sciences.

Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Οι μαθητές θα αποκτήσουν γνώση αποτελεσματικών μεθοδολογιών διδασκαλίας με επίκεντρο την επιστήμη στο Green STEM,

Intended learning outcomes:

Students learn about effective teaching methodologies specifically tailored for natural sciences within the realm of Green STEM,



προωθώντας τον επιστημονικό γραμματισμό στη σχέση ανθρώπου-φύσης.

Οι μαθητές θα εισαχθούν σε σύγχρονες αρχές και μεθοδολογίες ζωτικής σημασίας για την πράσινη εκπαίδευση STEM, δίνοντας έμφαση στις καινοτόμες προσεγγίσεις και τη βιωσιμότητα στις περιβαλλοντικές και φυσικές επιστήμες.

fostering scientific literacy in the human-nature relationship.

To familiarize students with advanced principles and methodologies vital for Green STEM education, emphasizing innovative approaches and sustainability in environmental and natural sciences.

Μέθοδοι διδασκαλίας:

Learning and teaching methods:

Διαλέξεις, σεμινάρια/ασκήσεις.

Lectures, seminars/ labwork.

Εκτίμηση:

Μοιραστείτε
(%) /

Assessment:

Βάρος (%)

Ενδιάμεσες εξετάσεις (2 τεστ)	2x10	Midterm exams (2 tests)
Παρουσίαση έργου	20	Project presentation
Αξιολόγηση ασκήσεων/σεμιναρίων	20	Exercises/ seminars assessment
Σύνολο	60	Total

CONTENT OF THE EDUCATIONAL PROGRAM

The Course Program “Innovative course in Green STEM for student training” includes lectures and seminar exercises.

A) LECTURES

The lecture course is structured into 2 modules with a total duration of 30 study hours.

Module A1: STEM TEACHING METHODS FOR NATURAL SCIENCES IN GREEN STEM



A1.1. TEACHING METHODS FOR GREEN STEM

Understanding the essence and characteristics of the concept of "teaching method" in the context of Green STEM. Methodological approaches specific to natural sciences. Classification of teaching methods. Types of competencies and scientific literacy within Green STEM. Teaching environmental sciences and fostering scientific literacy in Green STEM.

5 hours

A1.2. TEACHING METHODS IN NATURAL SCIENCES FOR GREEN STEM

Exploring elements and structures of teaching methods for natural sciences within Green STEM. Various types and classifications of methods applicable to natural sciences. Indirect investigation methods relevant to Green STEM. Modeling methods for sustainability and environmental sciences within Green STEM.

4 hours

Expected Results. Students will acquire knowledge about teaching methods in natural sciences within Green STEM, grasp the essence of science in an environmental context, and develop skills in scientific research related to sustainability and the natural world.

References: *Primary:* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11
Supplementary: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Midterm exam №1

1 hour

Module A2: ADVANCED TECHNIQUES IN GREEN STEM EDUCATION A2.1. OBSERVATION IN GREEN STEM NATURAL SCIENCES

Understanding observation and its application in teaching natural sciences within the context of Green STEM. Types of observation: spontaneous, independent, descriptive, systematic, teacher-guided, focusing on sustainability and environmental implications within Green STEM.

2 hours

A2.2. EXPERIMENTATION AND AUGMENTED REALITY IN GREEN STEM EDUCATION

Utilizing augmented reality in experimentation and teaching for environmental sciences within Green STEM. Shifting virtual data (audio-visual and multimedia content) for environmental learning. Various experiment types focusing on sustainability within Green STEM.

2 hours

A2.3. GREEN STEM LABORATORY, PRACTICAL WORK, AND VIRTUAL ENVIRONMENTS

Implementing internet simulations, demonstrations, and virtual laboratory experiments specifically tailored for environmental sciences within Green STEM. Exploring the potential of virtual



reality in teaching about the human-nature relationship, emphasizing sustainability and environmental literacy in Green STEM.

2 hours

A2.4. MODELLING METHODOLOGY FOR SUSTAINABILITY EDUCATION IN GREEN STEM

Exploration of different types of models and their application in sustainability education within Green STEM. Utilizing the research approach to study content related to sustainability and the environment, enhancing scientific literacy within Green STEM.

2 hours

A2.5. PRACTICAL ACTIVITY METHODS FOR GREEN STEM EDUCATION

Implementing situational methods (case studies) and research-oriented approaches in teaching about the human-nature relationship within Green STEM. Application of research approaches for environmental scientific literacy within Green STEM.

2 hours

A2.6. COMMUNICATION METHODS IN NATURAL SCIENCES WITHIN GREEN STEM

Dialogue (heuristic dialogue), narrative, explanation, and lecture strategies focusing on Green STEM contexts. Developing effective presentations aligned with environmental sciences within Green STEM.

2 hours

A2.7. GREEN STEM TEXTUAL ANALYSIS AND APPLICATION

Developing skills to work with diverse sources such as educational, reference, scientific-popular literature, internet articles, etc., specifically emphasizing environmental challenges and sustainability within Green STEM. Problem-based presentation of environmental science material within Green STEM contexts.

2 hours

A2.8. RESEARCH-BASED LEARNING IN SUSTAINABILITY EDUCATION FOR GREEN STEM

Active learning, problem-based learning, and the implementation of research-based methods ("learning through research") specifically designed for Green STEM education, emphasizing sustainability and environmental research.

2 hours

A2.9. GREEN SCIENCE INTO STEM SYLLABUS INTER-DISCIPLINARY APPROACHES TO GREEN STEM INTEGRATION

Brainstorming sessions focusing on sustainability and environmental challenges within Green STEM contexts. The connection of Green STEM with the public engagement and the environments industry.

2 hours

A2.10. RESULTS ANALYSIS AND MODELING FOR SUSTAINABILITY IN GREEN STEM



Building models, conducting simulations, and presenting scientific reports based on sustainability and environmental learning within the context of Green STEM education.

1 hour

Midterm exam №2

1 hour

B) EXERCISES/ SEMINARS/ Conducting green experiments and projects

1. Exploring *renewable energy sources*, sustainable energy technologies, and life cycle impact assessment through advanced computational tools within the realm of Green STEM.

1 hour

2. Analyzing corporate sustainability practices and their integration with social responsibility in the context of Green STEM initiatives.

1 hour

3. Understanding *Wind Power systems* and their integration into the methodologies of Green STEM for sustainable energy generation.

1 hour

4. Evaluating Concentrated *Solar Power* within the spectrum of Green STEM sustainability practices.

1 hour

5. Evaluating Concentrated *Solar Photovoltaic technologies* within the spectrum of Green STEM sustainability practices.

1 hour

6. Harnessing the potential and applications of *Bioenergy* within the framework of Green STEM principles.

1 hour

7. Harnessing the potential and applications of *Hydropower* within the framework of Green STEM principles.

1 hour

8. Delving into *Geothermal Energy* solutions through the lens of Green STEM sustainability practices.

1 hour

9. Exploring innovative *Energy Storage methods* in alignment with Green STEM sustainability frameworks.

1 hour

10. Understanding the role and implications of *Nuclear Power* within the purview of Green STEM practices.

1 hour

11. Investigating the *environmental pollution* harvesting technologies and their alignment with Green STEM sustainability frameworks.

1 hour

12. Exploring the *biodiversity* and their relevance within the spectrum of Green STEM initiatives.

1 hour

13. Understanding the implications of Green STEM among teachers and joint conduct of lesson units, hours of the full-day *organization of the study day, extracurricular activities, as well as activities in partnership with external organizations* (museums, libraries,



observatories, research centers, etc.).

1 hour

14. Researching the sustainable methods to optimize *transport infrastructure and reduce carbon emissions and the greenhouse effect* and its integration with Green STEM principles for sustainable practices.

1 hour

Exploring the implementation of *organic farming methods that use natural techniques for soil nutrition and pest control* within the framework of Green STEM practices.

1 hour



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το πρόγραμμα του μαθήματος «Καινοτόμες μέθοδοι STEM στην εκπαίδευση των επιστημών» περιλαμβάνει διαλέξεις και ασκήσεις σεμιναρίων.

A) ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

Το μάθημα διάλεξης είναι δομημένο σε 2 ενότητες συνολικής διάρκειας 30 ωρών μελέτης.

Ενότητα A1:

ΒΛΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟ STEM

A 1.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Κατανόηση της ουσίας και των χαρακτηριστικών της έννοιας της «μεθόδου μάθησης» στο πλαίσιο του GREEN STEM. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις ειδικές για τις φυσικές επιστήμες. Ταξινόμηση μεθόδων μάθησης. Τύποι ικανοτήτων και επιστημονική παιδεία στο GREEN STEM. Διδασκαλία Περιβαλλοντικής Επιστήμης και Προώθηση Επιστημονικού Γραμματισμού στο GREEN STEM.

5 ώρες

A1.2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Μελέτη στοιχείων και δομών μεθόδων διδασκαλίας στις φυσικές επιστήμες στον τομέα του GREEN STEM. Διαφορετικοί τύποι και ταξινομήσεις μεθόδων που εφαρμόζονται στις φυσικές επιστήμες. Έμμεσες μέθοδοι έρευνας που σχετίζονται με το GREEN STEM. Μέθοδοι μοντελοποίησης για βιώσιμη ανάπτυξη για το περιβάλλον στο GREEN STEM.

4 ώρες

Αναμενόμενα αποτελέσματα. Οι μαθητές θα αποκτήσουν γνώσεις για τις πράσινες μεθόδους διδασκαλίας της επιστήμης STEM, θα κατανοήσουν την ουσία της επιστήμης σε ένα περιβαλλοντικό πλαίσιο και θα αναπτύξουν δεξιότητες στην έρευνα που σχετίζεται με την αειφορία και το περιβάλλον.

Βιβλιογραφία: *Κύρια* : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11

Πρόσθετη : 1, 2, 3, 4, 5, 6

Ενδιάμεση εξέταση Νο1



Ενότητα A2:

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

A2.1. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Κατανόηση της παρατήρησης και της εφαρμογής της στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο πλαίσιο του GREEN STEM. Είδη παρατήρησης: αυθόρμητη, ανεξάρτητη, περιγραφική, συστηματική, κατευθυνόμενη από τον δάσκαλο, εστιασμένη για τη βιωσιμότητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο GREEN STEM.

2 ώρες

A2.2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ ΚΑΙ ΕΠΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΜΑΘΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας στον Πειραματισμό και τη Διδασκαλία της Περιβαλλοντικής Επιστήμης στο GREEN STEM. Μεταφορά εικονικών δεδομένων (οπτικοακουστικό και πολυμεσικό περιεχόμενο) για περιβαλλοντική εκπαίδευση. Διαφορετικοί τύποι πειραμάτων επικεντρώθηκαν στη βιωσιμότητα εντός του GREEN STEM.

2 ώρες

A2.3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM, ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Εφαρμογή προσομοιώσεων, επιδείξεων και εικονικών εργαστηριακών πειραμάτων ειδικά προσαρμοσμένων για περιβαλλοντικές επιστήμες στο GREEN STEM. Διερεύνηση των δυνατοτήτων της εικονικής πραγματικότητας στη διδασκαλία της σχέσης ανθρώπου-φύσης, δίνοντας έμφαση στη βιωσιμότητα και στον περιβαλλοντικό γραμματισμό στο GREEN STEM.

2 ώρες

A2.4. ΜΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Μελέτη διαφορετικών τύπων μοντέλων και εφαρμογή τους στην εκπαίδευση βιώσιμης ανάπτυξης στο GREEN STEM. Χρησιμοποιώντας την ερευνητική προσέγγιση για τη μελέτη περιεχομένου που σχετίζεται με τη βιωσιμότητα και το περιβάλλον, αυξάνοντας τον επιστημονικό γραμματισμό στο GREEN STEM.

2 ώρες

A2.5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Εφαρμογή καταστάσεων μεθόδων (μελέτες περίπτωσης) και προσεγγίσεων προσανατολισμένων στην έρευνα στη διδασκαλία της σχέσης ανθρώπου-φύσης στο GREEN STEM. Εφαρμογή ερευνητικών προσεγγίσεων στον περιβαλλοντικό επιστημονικό γραμματισμό στο GREEN STEM.



2 ώρες

A2.6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Στρατηγικές διαλόγου (ευρετικός διάλογος), αφήγηση, επεξήγηση και διάλεξη εστιασμένες στο πλαίσιο του GREEN STEM. Ανάπτυξη θεματικών παρουσιάσεων προσαρμοσμένων στις περιβαλλοντικές επιστήμες στο πλαίσιο του GREEN STEM

2 ώρες

A2.7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Αναπτύξτε δεξιότητες εργασίας με ποικίλες πηγές, όπως εκπαιδευτικά, αναφοράς, μη μυθιστορηματικά, άρθρα στο Διαδίκτυο κ.λπ., με ιδιαίτερη έμφαση στις περιβαλλοντικές προκλήσεις και την αειφορία στο GREEN STEM. Παρουσίαση βασισμένη σε προβλήματα υλικού περιβαλλοντικής επιστήμης σε ένα πλαίσιο GREEN STEM.

2 ώρες

A2.8. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΝΤΟΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Ενεργητική μάθηση, μάθηση με βάση το πρόβλημα και εφαρμογή μεθόδων που βασίζονται στην επιστήμη («μάθηση μέσω έρευνας») ειδικά σχεδιασμένα στην εκπαίδευση GREEN STEM, δίνοντας έμφαση στη βιωσιμότητα και στην περιβαλλοντική έρευνα.

2 ώρες

A2.9. Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Ο καταϊγισμός ιδεών επικεντρώθηκε στη βιωσιμότητα και τις περιβαλλοντικές προκλήσεις στο πλαίσιο του GREEN STEM. Η σχέση του GREEN STEM με τη δημόσια δέσμευση και το περιβάλλον.

2 ώρες

A2.10. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΠΡΑΣΙΝΟΥ STEM

Κατασκευή μοντέλων, διεξαγωγή προσομοιώσεων και παρουσίαση επιστημονικών αναφορών με βάση τη βιωσιμότητα και την περιβαλλοντική μάθηση στο πλαίσιο του GREEN STEM.

1 ώρα



Ενδιάμεση εξέταση Νο2

1 ώρα

B) ΑΣΚΗΣΕΙΣ/ ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ/ Διεξαγωγή πράσινων πειραμάτων και προετοιμασία έργων

1. Έρευνα για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τεχνολογίες βιώσιμης ενέργειας και εκτίμηση επιπτώσεων στον κύκλο ζωής με χρήση προηγμένων υπολογιστικών εργαλείων στον τομέα του GREEN STEM.

1 ώρα

2. Ανάλυση πρακτικών και ενσωμάτωσή τους στο πλαίσιο του GREEN STEM.

1 ώρα

3. Τα συστήματα αιολικής ενέργειας και η ένταξή τους στις μεθοδολογίες GREEN STEM για βιώσιμη παραγωγή ενέργειας.

1 ώρα

4. Αξιολόγηση της συγκεντρωμένης ηλιακής ενέργειας εντός του φάσματος των πρακτικών GREEN STEM για αειφορία.

1 ώρα

5. Αξιολόγηση συγκεντρωμένων ηλιακών φωτοβολταϊκών τεχνολογιών εντός του φάσματος των βιώσιμων πρακτικών GREEN STEM.

1 ώρα

6. Αξιοποίηση του δυναμικού και των εφαρμογών της βιοενέργειας στο πλαίσιο των αρχών του GREEN STEM.

1 ώρα

7. Αξιοποίηση του δυναμικού και των εφαρμογών της υδροηλεκτρικής ενέργειας στα πλαίσια των αρχών του GREEN STEM.

1 ώρα

8. Διερεύνηση των αρχών της γεωθερμικής ενέργειας μέσα από το πρίσμα των πρακτικών βιωσιμότητας GREEN STEM.

1 ώρα



9. Μελέτη καινοτόμων μεθόδων αποθήκευσης ενέργειας σύμφωνα με το GREEN STEM.

1 ώρα

10. Κατανόηση του ρόλου και των επιπτώσεων της πυρηνικής ενέργειας στον τομέα των πρακτικών GREEN STEM.

1 ώρα

11. Μελέτη τεχνολογιών για τον καθαρισμό του περιβάλλοντος από τη ρύπανση και την ευθυγράμμιση.

1 ώρα

12. Έρευνα για τη βιοποικιλότητα και η σημασία της στον τομέα των πρωτοβουλιών GREEN STEM.

1 ώρα

13. Ερευνήστε τις επιπτώσεις του GREEN STEM στους εκπαιδευτικούς και πραγματοποιήστε από κοινού μαθήματα οργάνωσης της σχολικής ημέρας, εξωσχολικές δραστηριότητες, καθώς και δραστηριότητες σε συνεργασία με εξωτερικούς οργανισμούς (μουσεία, βιβλιοθήκες, παρατηρητήρια, ερευνητικά κέντρα κ.λπ.).

1 ώρα

14. Έρευνα για βιώσιμες μεθόδους για τη βελτιστοποίηση των υποδομών μεταφορών και τη μείωση των εκπομπών άνθρακα και του φαινομένου του θερμοκηπίου και την ενσωμάτωσή τους στις αρχές του GREEN STEM για βιώσιμες πρακτικές.

1 ώρα

15. Μελέτη μεθόδων βιολογικής καλλιέργειας που χρησιμοποιούν φυσικές πηγές για τη διατροφή του εδάφους και τον έλεγχο των παρασίτων στο πλαίσιο των πρακτικών GREEN STEM.

1 ώρα



Βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε / Αναφορές εισηγητών:

Κύρια:

- 1) Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., et al. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- 2) Darmawansah, D., Hwang, G. J., Chen, M. R. A., et al. (2023). Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>
- 3) Gravel, B. E., & Puckett, C. (2023). What shapes implementation of a school-based makerspace? Teachers as multilevel actors in STEM reforms. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00395-x>
- 4) Martella, A. M., Martella, R. C., Yacilla, J. K., et al. (2023). How rigorous is active learning research in STEM education? An examination of key internal validity controls in intervention studies. *Educational Psychology Review*, 35(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09826-1>
- 5) Park, J., Teo, T. W., Teo, A., et al. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
- 6) Rosengrant, D. (2003). Physics in the real world. Teaching outside the textbook. *Techniques, Association for Career and Technical Education*, 78(2), 58-59.
- 7) Rosengrant, D. (2013, April). Using eye-trackers to study student attention in physical science classes. *CREATE for STEM Eye-Tracking mini conference proceedings at Michigan State University*.
- 8) Rosengrant, D., Herrington, D., & O'Brien, J. (2020). Investigating student sustained attention in a guided inquiry lecture course using an eye tracker. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09540-2>
- 9) Rosengrant, D., Hensberry, K. K., Vernon-Jackson, S., & Gibson-Dee, K. (2019). Improving STEM education programs through the development of STEM education standards. *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 123-140.
- 10) Rosenzweig, E. Q., & Chen, X. Y. (2023). Which STEM careers are most appealing? Examining high school students' preferences and motivational beliefs for different STEM career choices. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00427-6>
- 11) Teplá, M., Teplý, P., & Šmejkal, P. (2022). Influence of 3D models and animations on students in natural subjects. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8>

Πρόσθετη βιβλιογραφία:

- 1) AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- 2) Kozhuharova, D., & Zhelyazkova, M. (2021). What Is STEM Education. *Pedagogical Forum*, 9. <https://doi.org/10.15547/PF.2021.016>
- 3) Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as “given” in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6, 44. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>





- 4) Mawadah, N., Ikhsan, J., Suyanta, Nurohman, S., & Rejeki, S. (2023). 3D Visualization Trends in Science Learning: Content Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9, 397-403. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3864>
- 5) Sen, C., Ay, Z., & Kiray, S. (2018). STEM skills in 21st-century education. *Research Highlights in STEM Education*.
- 6) Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education*, 71, 190-205. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.014>

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.

