



OpenEARTH 2

Conference on Climate Change
Adaptation and Mitigation

26-28 November 2024, Rethymnon, Crete

Project co-funded by the European Union and National Funds



OPENEARTH 2 CONFERENCE
BOOK OF ABSTRACTS

Table of Content

KEYNOTE SPEAKERS	0
Climate Change and the presence of microorganisms in drinking water	0
To do or not to do?...and if so, what can I/We do?	0
SESSION: Decision making and support tools web applications.....	2
Developing an early warning system for the Municipality of Rethymno	2
A digital platform for the support of organic farmers in Greece.....	2
A web-GIS platform for monitoring and evaluating GHGs emissions from the Mediterranean agricultural sector.....	3
Decision support tools for farmers in an IoT telemetry platform	4
Increasing water efficiency for olive cultivation in island regions	5
A new Decision Support System for efficient fertigation and pest management for greenhouse crops in the Mediterranean Region.....	6
Floods: Urban Flash Floods & Early Warning Systems.....	7
SESSION: Climate change mitigation and adaptation by the agricultural and livestock farming sector.....	8
Assessing ecosystem services from High Nature Value farmlands using satellite remote sensing.....	8
Smart irrigation improves irrigation efficiency at farm level under climate change	9
Biochar as a sustainable soil amendment for Mediterranean olive groves; soil nitrogen kinetics and greenhouse gas emissions.....	9
Water security and strategies against climate change.....	10
Variability of Soil Properties in the Algerian Sahara Pivot Irrigation Systems	11
Land evaluation for wheat cultivation in Greece, combining soil and climate requirements and future climate projections	12
SESSION: Waste management, Nature-based solutions, Climate change-policy makers and stakeholders	13
Climate Change in Western Macedonia during delignitization: Challenges and Opportunities for stakeholders and policymakers	13
Sustainable animal composting: The role of natural zeolite and elemental sulphur in compost quality.....	14
Environmental response to the use of sewage sludge on European Mediterranean degraded soils	15
An integrated framework for the certification of low carbon agricultural production based on field GHG measurements.....	15
Suitability Mapping for Organic Waste Application: A Case Study from the Ionian and Aegina Islands	16
Environmental benefits and recycling potential of agricultural plastic wastes.....	17

SESSION: Life Cycle Sustainability Assessment, GHGs emissions of agricultural production	18
Evaluating the environmental impacts of agricultural products at farm level using an integrated life cycle assessment methodology	18
Life Cycle Assessment of the environmental impact of a research project	20
Pistachio Carbon Footprint Analysis: A Case Study from Central Greece	21
SESSION: Education for sustainable development	22
An experiential learning teaching approach on climate change, in 2 nd grade of Greek School Lyceum in Biology Lesson	22
Improving students' knowledge and attitudes about heatwaves through the digital game "HEATWAVE CITY"	22
From ashes to awareness: An educational approach to understanding wildfires and environmental impact in N. Evia	23
From fire in forest, to flood. Forest fire and its consequences on the soil	24
POSTER SESSION	25
A rapid and low cost methodology based in a combination of optical spectroscopy and machine learning techniques in detecting PAH's and mineral oils pollutants in extra virgin olive oil	25
A web-mobile tool for collecting and analyzing survey data. GHGs emissions and SOC changes determination in Life ClimaMed project	26
Exploring bioethical dilemmas in animal mortalities and human remains composting: Towards a sustainable future	27
Citrus sinensis waste as a source of essential oils for crop protection	28
Characteristics of poultry farm waste from broiler rearing chambers	28
"Listening" to the wetland of Axios, Loudias, Aliakmon Delta	29
Contribution to the study of the physical environment of the San Juan River basin, Dominican Republic	30
Sensitivity analyses as a response to the environmental vulnerability of tourism activity in Caribbean countries	31
Degradation of biocides throughout successful composting practices	31
Promoting circular economy through composting oral design business wastes and other green wastes	32
SESSION: Environmental education at the different levels of the educational systems	34
Τι άλλαξε στις απόψεις των μαθητών για την κλιματική αλλαγή από το 2011 μέχρι σήμερα.	34
Η μετατροπή του Εσπερινού Γυμνασίου με Λ.Τ. Πύργου σε αειφόρο σχολείο	34
Climademy: Ένα Ευρωπαϊκό Δίκτυο Εκπαιδευτικών για την Κλιματική Αλλαγή	36
Ηλεκτρονικά Λογισμικά Τηλεπισκόπησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην ελληνική Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	37

Αρχιτεκτονικά οικοδομήματα εμπνευσμένα από την τεχνοτροπία της κυψέλης και τη ζωή των μελισσών	38
Ποιοτική Εκπαίδευση για Βιώσιμη Ανάπτυξη: Η Σημασία του Γραμματισμού Υγείας στην επίτευξη των παγκόσμιων στόχων	39
Η αξιοποίηση του Arduino για τη μελέτη της ποιότητας των υδάτινων πόρων στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων	40
Σχολική περιβαλλοντική ηθική νοημοσύνη	41
Τριτοβάθμια Επεξεργασία Λυμάτων και Υγρών Αποβλήτων-Η περίπτωση της Λίμνης Παμβώτιδας των Ιωαννίνων	42
Δράση για την Παγκόσμια Ημέρα Νερού: Οι μαθητές των δημοτικών σχολείων μπορούν να φέρουν την αλλαγή	43
Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση μέσα από το μάθημα της Φιλοσοφίας (Β Λυκείου)	44
SESSION STUDENT ARTICTIC COMPETITION	45
Εδαφος: Καλλιεργούμε με σεβασμό, προστατεύουμε με πάθος. Τέχνες και περιβάλλον	45

KEYNOTE SPEAKERS

Climate Change and the presence of microorganisms in drinking water

Prof Ana Pérez Gimeno

Department of Agrochemistry and Environment (GEA-UMH). University Miguel Hernández- Avda. de la Universidad. 03202 Elche (Alicante). Spain.

Email: aperez@umh.es

Abstract

Having access to clean and safe drinking water is essential for maintaining health and well-being. The United Nations has recognized access to clean water and sanitation as a basic human right by including it in the Sustainable Development Goals, aiming to ensure universal and fair access to safe and affordable drinking water for all by 2030. Microbial contamination of water sources can be favoured by the effects of climate change, not only because of the warmer temperatures that promote the growth, resilience and spread of the microorganisms, but for the surface runoff due to floods and storms, or concentration of nutrients due to droughts. Numerous disease outbreaks linked to drinking water have been attributed to various pathogenic microorganisms. The ways they spread and where they infect water source and some of the symptoms have been briefly described. The European Union has established regulations to guarantee the safety and quality of drinking water with the Drinking Water Directive, and also submit the information related to waterborne diseases and outbreaks to the European Centre for Disease Prevention and Control. Identifying the pathogen and determining the origin of the contamination is essential to face the solution of the outbreak.

Keywords: climate change, microorganism, drinking water, waterborne disease.

To do or not to do?...and if so, what can I/We do?

Sofia Theodoridou

Ministry of Education, Religious Affairs and Sports

Email: theos90@gmail.com

Abstract

Κλιματική αλλαγή. Δεν είναι ερώτημα, αλλά επέχει θέση διαπίστωσης στις ημέρες μας. Ο δυναμικός χαρακτήρας του κλίματος είναι άμεσα συνυφασμένος με την

ανωτέρω παραδοχή και αποδοχή. Από την άλλη, σήμερα η αυξανόμενη συχνότητα και ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων, η εντεινόμενη αστικοποίηση σε βάρος της αγροτικής γης και η επίδραση των δασικών πυρκαγιών στο δασικό έδαφος αποτελούν ζώσα πραγματικότητα, λόγους και αιτία. Το ίδιο ανησυχητική γίνεται η συχνή εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων σε περιοχές της γης που δεν συνέβαινε πριν. Οι συγκεκριμένες αλλαγές συνδέονται και αποδίδονται σε παράγοντες όπως το μικροκλίμα, η γεωμορφολογία, η γεωλογία, καθώς και ο ανθρώπινος παράγοντας.

Ζητούμενο και αντικείμενο προς διαπραγμάτευση από τον επιστημονικό χώρο είναι το κατά πόσο η κλιματική αλλαγή μετεξελίσσεται σε κλιματική κρίση κι εάν μια τέτοιου είδους προοπτική λειτουργεί επιβαρυντικά για τη φύση και τον άνθρωπο.

Οδηγούμαστε πλέον επιτακτικά στην ανάγκη ενεργοποίησης των ανθρώπινων κοινωνιών, σε συλλογικό και ατομικό επίπεδο, στην κατεύθυνση περιορισμού του ανθρώπινου αποτυπώματος σε βάρος του φυσικού περιβάλλοντος. Το αποτύπωμα άνθρακα αποτελεί σημαντικό και αξιόπιστο δείκτη, τόσο καταγραφής των αρνητικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο κλίμα, όσο και μέτρου καταγραφής της όποιας επιδιωκόμενης βελτίωσης.

Καθοριστικό ρόλο στις ανωτέρω επιδιώξεις και στόχους καλείται να διαδραματίσει η εκπαίδευση ανήλικων κι ενηλίκων. Στην αρχή, ως περιβαλλοντική εκπαίδευση και στη συνέχεια ως εκπαίδευση για την αειφορία, κατέχει κεντρική θέση στη δρομολόγηση των εξελίξεων σχετικά με τον περιορισμό της κλιματικής κρίσης. Είτε με τη μορφή της τυπικής, είτε ως μη τυπική ή άτυπη εκπαίδευση αποτελεί την αιχμή του δόρατος στην αφύπνιση των κοινωνιών, που δεν πρέπει να καθυστερούν διόλου, αφού «το αύριο έχει ήδη ανατείλει».

SESSION: Decision making and support tools web applications

Developing an early warning system for the Municipality of Rethymno

Kostas Lagouvardos and Vasiliki Kotroni

Institute for Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, I. Metaxa & Vas. Pavlou, GR-15236 Palea Penteli, Greece

Email: lagouvar@noa.gr

Abstract

The early warning system, developed the METEO Unit of the National Observatory of Athens in collaboration with the Municipality of Rethymno, is in full operational mode since late 2023. This system includes the installation and operation of a network of meteorological stations as well as the installation and operation of level meters in two streams east of Rethymno. Moreover, the early warning system provides high-resolution meteorological forecasts as well as high-resolution fire weather forecasts, while an automatic generation of warnings to the authorities has been implemented. The totality of observations and forecasts are provided through a web service (<https://www.meteo.gr/rethymno>). The web service is modular, so additional layers of information can be added in the future.

The system is, by definition, a powerful tool for the better information of the authorities and the public before and during a severe weather event. However, the information gathered by the dense network of stations can be used for other activities, such as agriculture and tourism.

A digital platform for the support of organic farmers in Greece

*Tsiafouli Maria¹, Papadopoulou Maria¹, Argyropoulos Charisis², Papadakis Alexandros³,
Kontoulis Vasilis³, Kalaitzaki Sofia⁴, Kasmeridou Ourania⁴ & Vidakis Nikolaos³*

¹Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, School of Biology,

²Prasino Agroktima,

³Hellenic Mediterranean University, Department of Electrical and Computer Engineering,

⁴Quality Agro Solution

Email: mpapadopoulo@bio.auth.gr

Abstract

Organic farming in Greece has high potentials due to high variability in topographic, climatic and soil conditions. However, there is a lack of support concerning information and knowledge transfer to organic farmers. To support the adoption, management, and expansion of organic farming in Greece, addressing the critical need for education and assistance among farmers transitioning from conventional to organic practices and to increase access for organic farmers to scientific knowledge we have designed a Digital Platform in the framework of the EIP Operational Group e.biofarm-advice project. This project, aligning with the Multi-Actor Approach by involving universities, farmers, advisors, and innovative businesses, seeks to promote ecological and economic growth within the organic farming sector in Greece and contribute to the global advancement of sustainable agriculture.

The e.biofarm-advice platform specifically integrates validated scientific knowledge from international scientific literature and field-tested empirical data, providing a comprehensive toolset for managing key aspects of organic agriculture, such as crop protection, soil and plant health, biodiversity conservation, and the optimization of multiple ecosystem service delivery. It will also serve as a communication hub, enabling organic farmers to share experiences, exchange practical knowledge, and develop new collaborations that can strengthen the organic farming community. Through the use of the platform the farming systems will become more sustainable and production costs will decrease.

Keywords: biodiversity, sustainable agriculture, knowledge sharing

A web-GIS platform for monitoring and evaluating GHGs emissions from the Mediterranean agricultural sector

A. Hliaoutakis¹, N. S. Papadopoulos¹, M.K. Doula², N. Papadopoulos¹

¹Laboratory of Geophysical Satellite Remote Sensing and Archaeoenvironment, Institute for Mediterranean Studies, Foundation for Research and Technology Hellas, Rethymno, GR-74100, Greece Abstract

²Laboratory of Non Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Department of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, Kifissia, Athens, GR-14561, Greece

Email: nikos@ims.forth.gr

Abstract

The monitoring and evaluating greenhouse gas (GHG) emissions in the Mediterranean agricultural sector poses significant challenges. Within the ClimaMED project an innovative web-GIS platform was developed in, in order to empower authorities, farmers, and cooperatives to estimate, map, monitor, and report GHG emissions across diverse territories. platform integrates advanced telemetry systems and IoT-enabled

devices to gather environmental sensor data such as temperature, humidity, wind speed, and solar radiation. Users, categorized as administrators, managers, or standard users, benefit from role-based access to the platform's services. The LiDAR module forms a key aspect, enabling the retrieval, visualization, and validation of LiDAR device data for monitoring GHG concentrations. Data validation involved the development of a robust algorithm to process raw measurements, check system stability, and estimate the GHG concentrations. The platform's settings allow for extensive configuration that includes the definition of cultivation periods, the management of land parcel data, and setting background GHG concentrations based on historical trends. Visualization is central to the platform, offering dashboards that facilitate comprehensive analysis of total emissions and their spatial and temporal distributions. By consolidating advanced data acquisition, validation, and visualization technologies, the ClimaMED platform offers a powerful decision-support system for stakeholders. It bridges technological advancements with practical applications, driving sustainable agricultural practices and informed policy decisions in response to climate change.

Decision support tools for farmers in an IoT telemetry platform

Nikos Tsotsolas, Eleni Koutsouraki

R&D Department, Green Projects SA, Admitou 15 str, Chalandri, Athens, Greece

Email: ntsotsolas@green-projects.gr

Abstract

During the last years several IoT devices have been placed in farms sending real-time information to servers regarding soil and environmental parameters. Fusion of data originating from sensors, meteorological stations, satellites and different electronic platforms, telecommunication networks, such as LoRa and WiFi, and data handling platforms are included in IoT technologies and can be combined with the field knowledge of agronomy and farming to create decision support systems, aiming to provide end-to-end information and knowledge in order to address the specific needs of farmers. The decisions that can be supported through the exploitation of data refer to: (i) crop management, helping farmers to make better decisions about crop selection, planting schedules, irrigation, and fertilization, by using data on soil type, weather conditions, and crop characteristics to provide tailored recommendations for optimizing crop production, (ii) pest management, helping farmers to identify, monitor, and control pests and diseases in their fields, by using data on pest populations, environmental and soil conditions, and crop susceptibility to recommend appropriate prevention and control measures. In an IoT Telemetry Platform a set of decision support tools have been developed using data from sensors, satellites and third-party platforms. A state-of-the-art procedure is being applied for filling any missing data of sensors by using previous and next received measurements of the

same device, measurements of adjacent devices, data from third parties, and specific statistical algorithms. The decision support tools provide an easy-to-use environment for creating rules based on different parameters from various sources that trigger specific notifications with guidelines.

Keywords: Decision Support Systems, IoT Devices, Missing Data, Crop Management, Pest Management

Increasing water efficiency for olive cultivation in island regions

N. Kourgialas¹, G. Morianou¹, G. Sismani², G. Arampatzis²

¹Hellenic Agricultural Organization - DEMETER, Institute for Olive Tree, Subtropical Crops and Viticulture, 73100, Chania, Greece

²Hellenic Agricultural Organization - DEMETER, Soil and Water Resources Institute, 57001, Themi, Thessaloniki, Greece

Email: kourgialas@elgo.gr

Abstract

Reduced water supplies and low quality of available water resources constitute two main problems in Aegean islands. In combination with the lack of knowledge in the application of good agricultural practices by producers, this may result in severe problems of reduced yields in olive cultivation in many island regions. In the present study, a protocol is created aiming to contribute to the management of: a) the reduced quantity and low quality of irrigation water in the Aegean island regions, and b) the reduced productivity in olive cultivation through the application of good agricultural practices. The proposed protocol was developed in the frame of the project "Protocol of agricultural practices in olive cultivation in island regions for more efficient use of water and addressing reduced productivity".

The agricultural practices protocol for olive cultivation is organized as follows:

- General cultivation practices: General cultivation practices are presented, including technical application details. The main objective of each practice is also explained, aiming to highlight its importance.
- Current irrigation water management: The current situation of water management in islands' olive cultivation is discussed.
- Irrigation strategy: Information on irrigation practices is provided (irrigation system selection factors, irrigation frequency, water quantity and quality, critical periods of irrigation, etc.) in order to provide all necessary input for the formulation of an integrated irrigation strategy.

- Assessment of crop water needs: The water requirements according to the type of crop and the total water losses need to be determined. To this end, the importance of an irrigation calendar and irrigation based on meteorological data is highlighted.
- Practices to reduce surface runoff: The following practices for increasing the soil water content are presented: bio-barriers, barriers perpendicular to the slope, soil organic matter increase, cover crops, intercropping, limiting tillage, use of organic fertilizers and soil cover, circular grazing systems.
- Response to extreme events: Action plans for response to extreme events related to water management (frost, heat waves, and extreme rainfall) are presented.
- Soil Management: The main soil management practices are presented, including mechanical soil treatment, reduced tillage, cover crops and grass cutting.

The implementation of the proposed protocol will contribute significantly to a more efficient use of water in agriculture. The proposed protocol can be utilized as a decision-making tool, thus contributing to the search for viable and practical solutions to the problems of olive cultivation in the Aegean islands.

Keywords: protocol; water management; soil management; climate change; sustainable agriculture.

ACKNOWLEDGEMENTS: This work has been elaborated in the framework of the «Islands olive cultivation protocol» project (M16ΣYN2-0017) which is gratefully acknowledged. The project is funded within the framework of the Rural Development Program (RDP) 2014-2022 and co-financed by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and the Greek state.

A new Decision Support System for efficient fertigation and pest management for greenhouse crops in the Mediterranean Region

Thameur Bouslama^{1,2}, Imed Ben Aissa^{1,2}, Mohsen Mansour^{1,2}, Houcine Jeder²,

Alejandra Navarro³, and Asma Laarif^{1,2}

¹Laboratoire de Production et Protection pour une Horticulture Durable (LR21AGR03) CRRHAB, Université de Sousse, BO. 57, 4042 Chott-Mariem, Tunisia

²Regional Researches Center on Horticulture and Organic Agriculture (CRRHAB), B.P. 57, 4042 Chott-Mariem, Sousse, Tunisia

³CREA Research Centre for Vegetables and Ornamental Crops, Council for Agricultural Re-search and Economics, Via Cavaleggeri 25, 84098 Pontecagnano, Italy

Email: thameurbouslama@gmail.com

Abstract

Water scarcity, both in terms of quantity and quality, and the growing pressure from crop pests and diseases are both significantly impacted by climate change, endangering the sustainability of agroecosystems and more particularly greenhouse crops. To address and adjust to these various issues as well as the growing global population's need for food, solutions must be created. Within the framework of the PRIMA section 1 Euro-Mediterranean research project iGUESS-MED, standardized Integrated Pest Management (IPM) protocols and a fertigation Decision Support System (DSS) based on the Internet of Things (IoT) were developed. The developed solution seeks to preserve crop productivity and greenhouses ecosystems sustainability while reducing agricultural inputs (pesticides and fertilizers) and conserving water. The reference crop used for test and validation trials in Tunisia is an in-soil tomato crop cultivated in a greenhouse. Two locations in Tunisia have climate stations installed: a validation site in a greenhouse owned by a socioeconomic project partner in the region of Monastir, and a test site in the Regional Researches Center on Horticulture and Organic Agriculture's (CRRHAB) experimental station for the first two years. Data pertaining to climate and cultivation substrate can be gathered by these stations and transmitted to a cloud platform, which uses particular mathematical models to process the data. Real-time data analysis is performed, and recommendations are disseminated via an online platform. Improvements in data collection and processing were made possible by the two years of testing. Fertigation management under water scarcity conditions was enhanced at the validation site. Additionally, there was a 75% decrease in the use of chemical pesticides. The socioeconomic partner was satisfied because tomato productivity in the validation site remained unchanged.

The fertigation DSS and IPM protocols that were developed enabled the efficient management of water and the reduction of production inputs while preserving high productivity.

Keywords: iGUESS-MED, Decision Support System (DSS), Internet Of Things (IoT), climate control, efficient fertigation, Integrated Pest Management (IPM).

Floods: Urban Flash Floods & Early Warning Systems

Maria D. Xenodochoy

Economist-Teacher, BSc, MSc

Email: marsaxen@hotmail.com

Abstract

This work was prepared within the framework of the course NA03 Hydrometeorological Disasters and Climate Change, during the Postgraduate Studies Program "Environmental, Disaster and Crisis Management Strategies", of the National and Kapodistrian University of Athens (2022-2024). Initially, a conceptual clarification of the term floods is made and the categories of floods are briefly mentioned, based on their characteristics and the mechanism of their creation. The following is a presentation of the characteristics of flash floods in urban areas, listing the causes that cause them (natural and man-made), as well as their primary and secondary impacts, on society as a whole. Special reference is also made to the Early warning Systems (Early Warning Systems, Radars) of the population in

Greece and Europe, for the possibility of flash floods in urban areas. Finally, the necessity of educating citizens in the management of flood crises is emphasized.

Keywords: climate change, urban flash floods, vulnerability, human intervention, early warning systems.

SESSION: Climate change mitigation and adaptation by the agricultural and livestock farming sector

Assessing ecosystem services from High Nature Value farmlands using satellite remote sensing

Papadopoulou C. Maria¹, Garane Katerina², Koukouli Maria-Elissavet²

¹Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, School of Biology

²Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Sciences, School of Physics

Email: mpapadopoulou@bio.auth.gr

Abstract

High Nature Value Farmlands (HNVfs), such as vineyards, play a crucial role in atmospheric regulation by mitigating air pollution. This study evaluates the atmospheric ecosystem services (ES) provided by vineyards in Greece, focusing on the removal of particulate matter (PM₁₀) and ozone (O₃). Utilizing satellite remote sensing data from the CORINE land cover and the Copernicus Atmospheric Monitoring Service (CAMS), we applied the “benefit transfer method” to get a crude approximation of the values of ES provided by agricultural lands. Then we assessed the deposition of PM₁₀ and the absorption of O₃ by vineyards in 2018 to assess a single ES, that of “Air Quality Regulation”. Our findings indicate the significant financial difference that derives from typical agricultural lands compared to HNVfs in terms of ES. The reduction in vineyard areas is also highlighted, which results in a substantial loss of “Air Quality Regulation” services. The economic valuation of these services revealed a loss exceeding \$49 billion between 1990 and 2023. This research indicates the critical intersection of atmospheric physics and ES, emphasizing the need for conservation of HNVfs to sustain air quality and promote agricultural activities. The study underscores the importance of integrating ES valuation into environmental policy to promote sustainable agricultural practices and enhance atmospheric health.

Keywords: vineyards, air quality regulation, monetary valuation

Smart irrigation improves irrigation efficiency at farm level under climate change

K. Chartzoulakis¹, I. Kasapakis², T. Tzatzani³, A. Papalippaki⁴

¹ZEN AGRO PC,

²Greek Ministry of Rural Development and Food, Department of Rural Development and Controls, Chania,

³ELGO DIMITRA -Institute of Olive Tree, Subtropical Crops and Viticulture, Chania, Greece

⁴Hellenic Mediterranean University, Department of Electronic Engineering, Chania, Crete

Email: kchartz@otenet.gr

Abstract

Proper management of irrigation water is a must under drought conditions. The Intelligent Irrigation Water Management (IWAM) combines irrigation advisory software with smart control electrovalves, taking into account weather forecast and soil moisture. It is applied at different horticultural crops (olive, citrus, avocado, kiwi, groundnuts) at different regions in Greece (Chania, Messenia, Agrinio) under the project M16ΣYN2-00167 AGROWATER for 3 years. The information about the irrigation (when and how much to apply) is given to the smart electrovalve and/or to the farmers by SMS or by a special application for smart mobile phones with the ability of feedback. Each orchard is divided in two almost equal parts, one is irrigated empirically and the other according IWAM advices, while the evaluation is done in terms of crop yield, product quality and water conservation. The amount of irrigation water applied in the 2023 campaign was less (10-25%) in IWAM sites in all crops except olives than the empirical ones. Fruit yield per hectare was higher or equal under IWAM irrigation, while Irrigation water use efficiency (kg/mm) was greater in all crops under IWAM irrigation. The fruit quality was not affected or was higher in IWAM irrigation. Taking into account the up today results of applied water, soil moisture, yield, fruit quality and water use efficiency for harvested yield the IWAM irrigation has significant irrigation water saving compared to empirical irrigation in all crops under study.

Biochar as a sustainable soil amendment for Mediterranean olive groves; soil nitrogen kinetics and greenhouse gas emissions.

Georgios Giannopoulos^{1}, Vasileios A. Tzanakakis², Pantelis E. Barouchas³, Dimitrios Kalderis⁴, and Ioannis Anastopoulos⁵*

¹Dept. Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

²Dept. Agriculture, Hellenic Mediterranean University, 71410 Heraklion, Greece

³Dept. Agriculture, University of Patras, 26504 Patras, Greece

⁴Dept. Electronic Engineering, Hellenic Mediterranean University, 73133 Chania, Greece

⁵Dept. Agriculture, University of Ioannina, Kostakii Campus, 47100 Arta, Greece

Email: George.Z.Giannopoulos@gmail.com

Abstract

Biochar application in agricultural soils is considered a beneficial soil management technique coupled with a potential improvement in soil quality. However, the effects of biochar application on soil nitrogen (N) and greenhouse gas fluxes appear variable in many case studies. The variation is linked to the interactive changes in soil properties due to biochar's chemical characteristics. It is therefore hypothesized due to the alkaline nature of biochar, biochar amendments could have substantial effects on acidic soils, whereas in alkaline soils those effects are expected to be relatively minor. Two soils from olive groves (*Olea europaea* L cv. Mastoidis) were selected, one acidic (pH 6.2; Heraklion, Greece), and one alkaline (pH 8.2; Thessaloniki, Greece). Biochar was produced from olive tree wastes and residues. Soil mesocosms were amended urea-N (50 mg Kg⁻¹), combined biochar (5%) and urea-N, and left unamended as control. Soil mesocosms were incubated for 60 d at steady conditions. Soil available N, and soil emissions (nitrous oxide, N₂O; carbon dioxide, CO₂) were monitored. Soil N kinetics in the urea-N treatment were regulated by soil pH, however, the addition of biochar altered the availability of soil ammonium (NH₄⁺) and nitrate (NO₃⁻). Combined biochar and urea- N application, reduced N₂O emissions, and slightly enhanced CO₂ emissions, than single urea-N application. The mechanisms will be further discussed considering NH₄⁺ and NO₃⁻ isothermal kinetics.

Keywords: biochar, soil amendment, nitrogen, greenhouse gases, Mediterranean

Water security and strategies against climate change

Maridelly Amparo Salcedo¹, Jose Navarro-Pedreño² and Ana Pérez-Gimeno²

¹Faculty of Science, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Ciudad Universitaria, Santo Domingo 10105, Dominican Republic;

²Department of Agrochemistry and Environment (GEA-UMH). University Miguel Hernández- Avda. de la Universidad.03202 Elche (Alicante). Spain

Email: aperez@umh.es

Abstract

Nowadays, global water security faces serious threats. Water security involves ensuring the availability of water, in both quality and quantity, in order to satisfy the demand and includes managing water-related environmental disasters such as scarcity and floods. At least 32 countries have identified issues with water security, and many of these nations project that the problem will worsen due to the effects of climate

change. This review compiles the main response measures and suggests strategies against climate change effects from 100 scientific articles. Articles were collected from databases such as EBSCOHOST, Scopus, ResearchGate, and through direct searches in journals focused on this topic, like Water and Sustainability, using keywords such as “water security” “water security and climate change” “water scarcity”, “water risk index”, “water balance”, “water assessment”, “water evaluation and planning” and “land use and land cover change.” The recommendations identified were grouped into main themes, highlighting those with the most convergence among different studies. The most frequently mentioned response measures included creating storage infrastructure, improving consumption efficiency in urban and productive sectors, and sustainable urban planning. The most suggested strategies to address climate change effects focused on planning based on temporal resource variations, developing disaster containment infrastructure, strategic land-use planning, enhancing groundwater use, and applying technologies to predict and monitor variations in resource availability.

Keywords: water security, water scarcity, climate change

Variability of Soil Properties in the Algerian Sahara Pivot Irrigation Systems

Lina Gouacem¹, Abderraouf Benslama^{2,3}, Fouzi Benbrahim⁴, Ayoub Hadjeb⁵, Teresa Rodríguez- Espinosa³ and Jose Navarro- Pedreño³

¹Faculty of Natural and Life Sciences, Institute of Earth sciences. University of Silesia in Katowice, Poland.

²Laboratory of Valuation and Conservation of Arid Ecosystems (LVCEA), Department of Biology, Faculty of Sciences Natural and Life- Earth and Universe Sciences, University of Ghardaïa, Ghardaïa 47000, Algeria.

³Department of Agrochemistry and Environment, University Miguel Hernández, Elche, Spain.

⁴Higher Normal School of Ouargla, Ouargla 30000, Algeria;

⁵Faculty of Natural and Life Sciences, Department of Agriculture. University of Mohamed Khider Biskara, Algeria.

Email: jonavar@umh.es

Abstract

Assessing the sustainability of agricultural production systems in irrigated regions demands monitoring of soil quality. This study analyses the variation of soil properties within cereal-cultivated areas under a pivot irrigation system in Ourlal, Biskra, situated in southeast Algeria. Through a systematic sampling, two cultivated sites and a control soil were analyzed. Key parameters including irrigation water quality, granulometry, pH, electrical conductivity, organic matter, and equivalent calcium carbonate (total

limestone) were determined to discern variations between the two cultivated areas and the control site (non-disturbed soil). Soil granulometry analysis unveiled sandy loam soil dominance, and pH values ranged from moderately alkaline in cultivated soils to slightly alkaline in the reference soil. Remarkable salinity levels were observed in the irrigation water, with EC values of 4.73 (dS/m) and 4.16 (dS/m) for water pivot sources WS01 and WS02, respectively. Electrical conductivity values indicated high salinity levels in cultivated soils and moderate salinity in the control soil, while equivalent calcium carbonate values indicated a moderately calcareous nature across all sites with low organic matter content. These findings underscore the influence of agricultural practices on soil, emphasizing the need of enhanced management strategies for agricultural water and soils to ensure long-term sustainability of farming systems.

Keywords: cereal cultivation; pivot irrigation; salinity; water quality

Land evaluation for wheat cultivation in Greece, combining soil and climate requirements and future climate projections

*Tsitselis Gerasimos¹, Kitsara Gianna², Kolovos Chronis¹, Machaira Parina², Lemesios Ioannis²,
Troyanos Yerasimos¹, Giannakopoulos Christos², Maria K. Doula¹*

¹Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st., Kifissia, Attica, 14561 Greece

²Institute for Environmental Research and Sustainable Development, National Observatory of Athens, I. Metaxas and Vassilis Pavlou, Old Penteli, Attica, 15236 Greece

Email: g.tsitselis@bpi.gr

Abstract

This study is part of the Landeval project: "Land evaluation system for agricultural use in the face of the climate crisis," co-funded by the Green Fund of Greece and the European Union. The project aims to develop a methodological framework for integrating climate model data and crop requirements (soil and climate requirements) to assess land suitability for key crops of high commercial and food value in Greece.

Focusing on wheat cultivation, this study evaluated soil and climate requirements using the FAO methodology and developed suitability indicators based on climate projections from a sub-ensemble of seven Regional Climate Models (RCMs) at a 12 km spatial resolution for Greece. Data from the C3S Climate Data Store covered two periods: 1971–2000 (control period) and 2021–2050 (near future), under two emission scenarios: RCP4.5 (moderate emissions) and RCP8.5 (high emissions). Climate indices, including total precipitation, frost days, and days with high temperatures during critical wheat growth stages, were combined with soil properties such as soil depth, texture, and degree of erosion. These parameters will be used to create suitability maps illustrating potential spatial changes in wheat cultivation suitability under future climate conditions.

Key findings include a projected 5% decrease in total precipitation, as well as an increase of high temperatures at the critical stages of end of flowering and maturation. These

findings have implications on land resource management, investment risk reduction, and adaptation strategies for sustainable wheat production in Greece.

Keywords: Land evaluation, wheat, soil and climate requirements, climate projections, suitability maps

SESSION: Waste management, Nature-based solutions, Climate change-policy makers and stakeholders

Climate Change in Western Macedonia during delignitization: Challenges and Opportunities for stakeholders and policymakers

Polytimi Farmaki¹ & Apostolos Tranoulidis²

¹ Department of Accounting and Finance, University of Western Macedonia, 50132 Kozani, Greece

² Department of Chemical Engineering, University of Western Macedonia, 50100 Kozani, Greece

Email: pfarmaki@uowm.gr

Abstract

This study examines the intersection of climate change and delignitization in Western Macedonia, focusing on the challenges and opportunities for stakeholders and policymakers. As the region transitions from coal dependency, it faces significant environmental and economic shifts exacerbated by climate change. Our analysis draws on climate data, stakeholder feedback, and policy frameworks to identify critical vulnerabilities, including the impact on local livelihoods, energy security, and natural and water resources. We highlight potential pathways for sustainable development, such as investment in renewable energy, hydropower plants, diversification of the economy, and promotion of green technologies. By facilitating collaboration among stakeholders and integrating climate considerations into the delignitization process, Western Macedonia can effectively address the dual challenges of climate change and economic transition. This research aims to provide strategic recommendations that empower local communities and inform policy initiatives, ensuring the region's resilient and sustainable future.

Keywords: Climate Change, Energy, Water Resources, Delignitization, Legal Framework

Sustainable animal composting: The role of natural zeolite and elemental sulphur in compost quality

Stamatis Kavalis¹, Maria K. Doula², Antonis A. Zorpas¹, Leonidas Cambanis³

¹ Laboratory of Chemical Engineering and Engineering Sustainability, Faculty and Pure of Applied Science Environmental Conservation and Management, Open University of Cyprus, Giannou Kranidioti, 33, P.O. Box 12794, 2252, Latsia, Nicosia, Cyprus

² Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

³ L. Cambanis S.A., 81 Ifigenias st, Nea Ionia, Attica, 14231, Greece.

Email: s.kavalis@bpi.gr

Abstract

The production of acidic substrates serves the needs of acid-loving plant species. Nowadays, these needs are met by peat-based substrates, which are used as soil amendments and growth media for acid-loving species and seedlings for farming as well as landscaping. However, peatlands are considered as important ecosystems, as they store large amounts of carbon. Due to peat excavation, the stored carbon is released into the atmosphere as carbon dioxide, significantly contributing to climate change and biodiversity loss. Many researchers suggest that compost and other biodegradable materials could be used to replace peat. Recently, an innovative method was developed for composting animal mortalities with green waste and natural zeolite, incubated with approximately 1% elemental sulphur. Laboratory analyses showed that the pH of the compost shifted into the acidic range. Despite the increase in electrical conductivity, the germination index improved compared to compost without elemental sulphur, indicating a material that is both acidic and more favorable for acid-loving plant growth. Furthermore, composts with natural zeolite addition, achieved higher concentrations of nutrients such as calcium, iron, and potassium. Therefore, the production of composts from animal mortalities, green wastes, natural zeolite, and 1% elemental sulphur meet the requirements for acid-loving plant species substrates, replacing peat products. This strengthens the circular economy of agro-silvo-pastoral enterprises, while simultaneously serves the goals set by the EU Biodiversity Strategy for 2030.

Keywords: Composting, animal mortalities, natural zeolite, elemental sulphur

Environmental response to the use of sewage sludge on European Mediterranean degraded soils

María Belén Almendro-Candel; Ignacio Gómez Lucas; Jose Navarro-Pedreño; Ana Pérez-Gimeno; María Teresa Rodríguez-Espinosa and Manuel M. Jordán

Department of Agrochemistry and Environment (GEA-UMH). University Miguel Hernández- Avda. de la Universidad. 03202 Elche (Alicante). Spain.

Email: aperez@umh.es

Abstract

Soils in the Mediterranean region have a low resilience to disturbances and are now extensively degraded both physically and bio-chemically. Inappropriate agricultural practices, exacerbated by other natural and human induced perturbations such as increased drought and forest fire occurrence have caused soil impoverishment and the subsequent abandonment of agricultural land in many regions. One of the most promising approaches to soil rehabilitation on such land is the application of organic wastes. Organic refuses, such as sewage sludge, are commonly used on agricultural land, but are increasingly considered for the reclamation of degraded land and mine deposits. The positive effect of such organic matter, nutrient and microorganism additions are now widely recognised. Very little, however, is known about the detrimental effects of such treatments. The impacts of phytotoxins, heavy metals, salts (especially sodium) and hydrocarbons added via organic wastes are not well enough understood to be thoroughly considered before application. Potential detrimental impacts include accumulation of metals, phosphorus, nitrogen, and resilient aliphatic hydrocarbons, leading to toxicity, nitrate influxes to the groundwater and changes in soil wetting properties.

Keywords: sewage sludge, degraded soils, soils recovery, semi-arid conditions, European soils.

An integrated framework for the certification of low carbon agricultural production based on field GHG measurements

Georgios Bartzas¹, Maria Doula², Angelos Hliaoutakis³, Nikos S. Papadopoulos³, Nikos Tsotsolas⁴, Kostas Komnitsas¹

¹School of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Kounoupidiana Campus, Chania, GR-73100, Greece

²Laboratory of Non Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Department of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, Kifissia, Athens, GR-14561, Greece

³Laboratory of Geophysical Satellite Remote Sensing and Archaeoenvironment, Institute for Mediterranean Studies, Foundation for Research and Technology Hellas, Rethymno, GR-74100, Greece⁴

⁴Green Projects S.A., Chalandri, Athens, GR-15238, Greece

Email: kkomnitsas@tuc.gr

Abstract

Certification systems are urgently needed in agriculture to promote sustainable and low carbon practices and mitigate greenhouse gas (GHG) emissions. The ultimate goal of this approach is to contribute to the rational use of resources, develop a human-centric economy that prioritizes people's actual needs towards a sustainable economic growth and also achieve no net emissions of greenhouse gases by 2050. Several low carbon certification systems for agricultural products have been developed in the European Union (EU), however their reliability in verifying agricultural emissions at farm level remains rather low. This paper proposes a standardized approach to low carbon certification of agricultural production, focusing on the integration of field-site GHG measurements (CO₂, CH₄, N₂O emissions); this approach was developed in the ClimaMED LIFE project, <https://lifeclimamed.eu/home>. The proposed six-stage low carbon certification system incorporates a Tier 3 methodology that involves innovative on-site data collection and analysis technologies including Light Detection and Ranging (LiDAR) and Internet of Things (IoT) telemetry. This integrated approach was developed and tested for five agricultural products, i.e. olive trees, grapes, cereals, pistachios and vegetables at farm level, involving 15 pilot fields in total. The proposed framework has a wide transferability potential, can be easily adapted to other agricultural products and can assist public authorities, policy makers, certification bodies, and agricultural stakeholders towards the establishment of a reliable certification system for evaluating and endorsing sustainable low carbon practices in agriculture.

Suitability Mapping for Organic Waste Application: A Case Study from the Ionian and Aegina Islands

M.K. Doula, Ch. Kolovos, G. Zagklis, G. Tsitselis

Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, Kifissia, Athens, GR-14561, Greece.

Email: m.doula@bpi.gr

Abstract

Sustainable management of organic waste, such as livestock farming residues and olive mill wastewater, requires a comprehensive framework for determining where and how these materials can be applied to agricultural soils. This study presents the development of land suitability maps as a critical tool for guiding the sustainable reuse of organic waste in soils. The methodology was applied to the Ionian and Aegina

islands, regions with diverse soil and environmental conditions, to showcase its broader applicability.

While existing legislation provides thresholds and restrictions for waste reuse, such as limits on proximity to water bodies, soil slope, these guidelines may not fully address all the factors necessary for protecting soil health and ensuring appropriate reuse. Parameters such as nutrient overload in soils and the unique characteristics of specific wastes, such as the high polyphenol content in olive mill and winery waste, were integrated into the proposed assessment. A GIS-based approach was used to evaluate soils based on physical, chemical, and legal criteria, emphasizing the importance of local conditions in the decision-making process.

The results demonstrate the utility of suitability maps in identifying appropriate areas for waste application, ensuring sustainable use while minimizing risks such as nutrient accumulation or phytotoxicity. This approach highlights the need for expanding the scope of regulatory frameworks to include additional parameters critical for environmental protection and soil sustainability.

By providing a structured and scientifically grounded methodology, this study underscores the importance of suitability mapping as a tool for promoting responsible waste management practices and supporting the circular economy in agricultural systems.

Keywords: Suitability mapping, organic waste reuse, soil sustainability, GIS, circular economy.

Environmental benefits and recycling potential of agricultural plastic wastes

A. Marousopoulou, E. Karasali

¹ Laboratory of Chemical Control of Pesticides, Scientific Directorate of Pesticides' Control & Phytopharmacy, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

Email: a.marousopoulou@bpi.gr, e.karasali@bpi.gr

Abstract

The growing awareness of environmental issues and lack of resources rationalizes the increasing concern regarding the management of waste in general and specifically hazardous streams. Through the last years and counting the need of higher yields of production, agriculture has been strengthened with resultant growth of its potential impacts on the environment and climate change. Except for its agricultural products, it also generates considerable amounts of waste. Solid and liquid waste initiating from agricultural activities have been recognized worldwide as among the most harmful human activities creating waste, not only due to their pollutant content but also due to the spatial distribution of pollution sources all over the cultivating parts of each

area. Agricultural practices produce different wastes principally related to the use of plastic materials, energy, water, pesticides and fertilizers, and to the generation of biomass and livestock slurry. The latest sufficient data submitted in the Eurostat Database are for the year 2006 where Greece estimated the production of wastes occurring due to agriculture, forestry and fishing to approximately 4.7 million tons per year, whereas the respective EU-28 amount reached 57.7 million tons, with the quantity of hazardous waste occurring due to this stream reaching 780.000 tons per year. These comprise of the following hazardous waste clusters that require special treatment: expired plant protection products, spray tank mix leftovers, empty pesticide containers, olive mill and milk processing waste, crop processing waste, end-of-life-cycle spraying and motorized equipment and some specific types of plastic materials used in agriculture that are potentially hazardous (e.g. silage and horticultural films, irrigation pipes, greenhouses covers, fertilizers and pesticides packaging materials etc.). At the European level, more than 40 million tons of agricultural waste are produced every year, and an important quantity of these take up hazardous waste, which needs special treatment and disposal by their producers. The empty pesticide containers are the main group of hazardous agricultural waste and substantial attempts have been made in current years to control their disposal, but also for their valorisation based on the principles set out in Directive 2009/128/EC. In the present study the major hazardous waste streams originating from agriculture in the Greek territory will be examined and current as well as future perspectives and novel techniques for their valorisation will be presented.

Keywords: pollution, plant protection products, empty pesticides containers, triple rinsing, valorisation

SESSION: Life Cycle Sustainability Assessment, GHGs emissions of agricultural production

Evaluating the environmental impacts of agricultural products at farm level using an integrated life cycle assessment methodology

Georgios Bartzas¹, Maria Doula², Kostas Komnitsas¹

¹School of Mineral Resources Engineering, Technical University of Crete, Kounoupidiana Campus, Chania, GR-73100, Greece.

²Laboratory of Non Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Department of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, Kifissia, Athens, GR-14561, Greece.

Email: georgios.bartzas@gmail.com

Abstract

The past decade, the need to address climate change mitigation and promote sustainable, climate-resilient agriculture has become increasingly urgent. To this end, farmers, decision-makers, and stakeholders are developing effective approaches to evaluate and improve the environmental profiles of agricultural products. Advanced remote sensing techniques, particularly Light Detection and Ranging (LiDAR) technology, enable precise measurement and quantification of greenhouse gas (GHG) emissions at farm level.

Within this framework, a cradle-to-gate life cycle assessment (LCA) was conducted for grapes cultivation in Thourio area (Veotia), central Greece, to assess the associated environmental impacts and energy consumption. This study included a comprehensive life cycle inventory (LCI) using real-time LiDAR measurements of CO₂ and CH₄ emissions that were recorded in the field, based on the integrated LCA methodology developed as part of the ClimaMED project <https://life-climamed.eu/> (**Figure 1**).

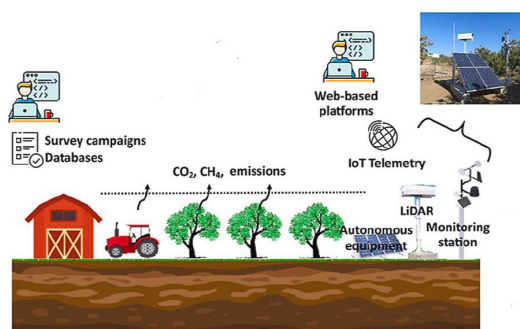


Figure 1. Integrated LCA-based framework developed within the ClimaMED project based on field GHG, meteorological and other measurements

The software package used for life cycle impact assessment (LCIA) was the commercial tool LCA for Experts v.10 from Sphera, coupled with the established Ecoinvent 3.9 database. The impact analysis followed the classification and characterization phases as specified by the ISO 14040-14044 standards. In this context, six impact categories were calculated based on the CML-IA methodology, including global warming potential (GWP), eutrophication potential (EP), acidification potential (AP), photochemical ozone creation potential (POCP), ozone depletion potential (ODP), and cumulative energy demand (CED).

The findings from this LCA study identify as primary contributors (hot spots) to environmental impact and energy consumption the phases of organic fertilization and pest control, thus enabling the required mitigation actions. The uncertainty analysis reveals that integrating on-site LiDAR measurements in the life cycle inventory (LCI) results in slight to moderate differences when compared with conventional database or background data. Overall, the results of this study demonstrate that the proposed LCA-based framework has considerable potential for establishing reliable LCI data,

which can serve as a valuable reference for similar agricultural systems in Greece and other Mediterranean regions.

Keywords: GHG emissions, LCA, LiDAR, uncertainty analysis, agricultural products

Acknowledgments

The authors would like to acknowledge the financial support of the European Commission (LIFE+ Environment Policy & Governance) in the framework of the LIFE17 CCM/GR/000087 project “Innovative technologies for climate change mitigation by Mediterranean agricultural sector” <https://life-climamed.eu/>.

Life Cycle Assessment of the environmental impact of a research project

M. Tsangas, P. Loizia, S. Zorpa, A. Zorpas

Institute of Environmental Technology and Sustainable Development, Department of Research – Development, Paralimni, Cyprus

Email: tsangasm@cytanet.com.cy, pantelitsa-loizia@hotmail.com

Abstract

This work presents the Life Cycle Assessment (LCA) for the developed arrays of devices and services and of the proposed methodology itself of the LIFE-ClimaMED project. The LCA is applied in four phases, according to ISO 14040: 2006 and ISO 14044: 2006 guidelines and requirements. The Functional Unit (FU) is one user of the outcomes and the system boundaries include the supply of the components and their transportation to the sites that were installed and used, their on-site assembly, their operation and the outcome use. Primary data collected by using a structured questionnaire, which was filled by the project partners and secondary data, retrieved by LCA database consists the Life Cycle Inventory of the project, including all the inputs and outputs of the project system and their quantification. An assessment of the data quality is also presented. The Life Cycle Impacts Assessment is carried out for six mid-point environmental impact categories, which characterize the potential environmental burdens of the project e.g. energy consumption and emissions to air, water and soil, and are assessed according to the CML method. Specifically, Acidification Potential found 245.70 kg SO₂-eq· FU-1, Eutrophication Potential, 345.99 kg PO₄-eq· FU-1, Ozone Depletion Potential, 0.004 kg CFC-11-eq· FU-1, Global warming potential (100 years), 3.88E+04 kg CO₂-eq· FU-1, Photochemical Ozone Creation Potential, 15.61 kg C₂H₄-eq· FU-1 and Cumulative Energy Demand, 4.83 MJ-eq·FU-1. According to the results interpretation, conclusions and suggestions are formulated for improvement of the environmental performance of the project and for general use at the research sector.

Pistachio Carbon Footprint Analysis: A Case Study from Central Greece

M.K. Doula¹, D. Dimou¹, T. Tzanakakis², V. Christodoulakis², Ch. Kolovos¹, E. Roukounaki¹

¹ Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute

² Natural Resources and Agricultural Engineering Division, Department of Agriculture, Hellenic Mediterranean University

Email: m.doula@bpi.gr

Abstract

In the framework of the INNOVAGRO project, a comprehensive study was conducted to estimate the direct N₂O emissions as CO₂ equivalents (CO₂eq) from 63 pistachio orchards in Fthiotida prefecture over the years 2022 and 2023. The analysis focused on emissions attributed to nitrogen inputs, including both synthetic and organic fertilizers, while employing IPCC methodology for emission calculations. The study evaluated the impact of nitrogen application on pistachio yield and identified trends in emissions per hectare and per kilogram of pistachios.

Key findings revealed that the average direct emissions per hectare were 297 kg CO₂eq in 2022 and 182 kg CO₂eq in 2023, with corresponding emissions per kilogram of pistachios being 0.239 kg CO₂eq and 0.405 kg CO₂eq, respectively. The results underscore high variability of emissions among fields which is primarily attributed to the lack of a structured fertilization program tailored to the specific biological and productive cycles of pistachio trees, which follow an alternate bearing pattern—a phenomenon where trees alternate between high-yield and low-yield years.

Nitrogen use efficiency (NUE) declined between the two years, with 11.84 kg of pistachios produced per kg of nitrogen applied in 2022, compared to 8.72 kg in 2023. This emphasizes the need to monitor nitrogen inputs more effectively and align fertilization practices with the trees' biological cycles and anticipated yields each year. Addressing this issue requires promoting organized fertilization programs that account for the alternate bearing cycle and the specific nutrient demands of pistachio trees to reduce variability and enhance overall sustainability.

Keywords: Pistachio orchards, nitrogen use efficiency, CO₂ emissions, sustainable agriculture, IPCC methodology.

SESSION: Education for sustainable development

An experiential learning teaching approach on climate change, in 2nd grade of Greek School Lyceum in Biology Lesson

Irini Taliouri

Biologist Ph.D., Secondary school teacher, adult education teacher

Email: bioeir@yahoo.gr

Abstract

Experiential learning is an holistic teaching approach based on education, learning by-doing and teamwork in order to understand the new knowledge. It is a semistructured educational philosophy, that shifts away from teacher-centered-learning design, emphasizing the need for students to collaborate and learn through direct experience in order to solve real problems (problem-based-learning) of our life. The teacher's role is primarily to facilitate students, guiding them to think critically, reflect on knowledge, make decisions, investigate, solve problems and cultivate creativity throughout the learning process. Climate change is a complicated topic with many factors affecting it. Impacts biodiversity, economy, social life, health, food sources, migration and many others. The purpose of this project was for students to propose solutions from different perspectives on climate change, as it affects both their school and social life. During the 2023-2024 school year, at the 6th Lyceum of Nea Smirni in Athens, a project on climate change was conducted with the 2nd grade, in the Biology course, covering approximately 2 weeks within chapter 2 of the Biology textbook. The project title was "The climate change...are we?". Students from four different classes (B1-B2-B3-B4) were divided into four groups: the Researchers group, the Activists, the Artists, and the Civilians groups each with specific goals and behavior roles within the school community, centered on the topic of Climate change, following the principles of exploratory learning. Some groups also utilized new technology with open-source software. Students proposed solutions, expressed their feelings on this problem and created art work and statistical data.

Keywords: Climate change; Lyceum; Biology; Experiential learning; learning-by-doing

Improving students' knowledge and attitudes about heatwaves through the digital game "HEATWAVE CITY"

Maria Christoforaki, Myrto Koutra-Iliopoulou, Eirini Chatzara, Manos Skoufoglou, Evangelia Mavrikaki, Apostolia Galani

Department of Pedagogy and Primary Education, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

Abstract

Climate change as shown through the literature affects the duration and intensity of natural disasters in Europe. The manifestations of climate change are numerous. Floods, heavy rainfall, sudden changes in temperature, etc. Heat waves, which are directly linked to climate change, are of utmost importance, since: (a) they are associated with loss of life; (b) they have a widespread impact on natural ecosystems, significantly affecting biodiversity [2]; (c) they reduce crop yields, worsening food security [3]; (d) they greatly affect Europe and the quality of life of its inhabitants. This paper focuses on exploring and modifying the perceptions of primary school students about heat waves in urban environment using the digital game "HEATWAVE CITY", and related activities. Data gathered from elementary school students (n=55) through a questionnaire. The results of the research indicate that students' ideas about heat waves in the urban environment confirm the existing literature in terms of their connection with global warming, the ozone hole and the definition of heat waves. As shown through the research, the students' ideas and perceptions can be modified and/or improved after a teaching intervention by applying the digital game "HEATWAVE CITY". The research findings highlight the need for focused educational interventions. Incorporating accurate and detailed information about heatwaves into the curriculum, especially as part of broader climate change education, could help correct misconceptions and raise awareness. Such initiatives play a vital role in enhancing personal preparedness and fostering a generation equipped to face and address the impacts of climate change.

Keywords: heatwaves, game, students' ideas, students' attitudes

From ashes to awareness: An educational approach to understanding wildfires and environmental impact in N. Evia

I. S. LAFAZANIS¹, E. KAPSI², A. E. TSAGKARAKIS², K. KOTSIDIS³

¹Primary School Teacher,

²Agricultural University of Athens,

³University of Crete

Email: jslafazanis@gmail.com

Abstract

Climate crisis is one of the most serious challenges humanity faces. Climate-related wildfires have now become a global phenomenon, considered as one of the most widespread extreme natural events with serious consequences for ecosystems, private property, human health, and safety. In the last few decades, wildfires have burned an average of around 4500 km² in Mediterranean areas of Europe. The year 2021 was the worst in the past 13 years in Greece in terms of the extent, intensity, and impact of

forest fires, with more than 130,000 hectares burned, 70% of which were due to five fires that started and spread in early August. More specifically, the wildfire in Evia devastated over 400 km² of forest in the northern part of the island, marking it as the largest individual forest fire in modern Greek history. Environmental education is crucial in the fight against climate change due to its role in raising awareness, promoting sustainable practices, and equipping individuals with the knowledge and skills needed to mitigate and adapt to climate impacts. Education programs can engage students and the public to adopt pro-environmental habits. Effective climate change education involves active and engaging teaching methods, and experiential learning activities that foster critical thinking and motivation, as it requires a multidisciplinary approach, integrating natural sciences with social sciences, engineering, and economics to provide a comprehensive understanding of the issue. This paper presents a proposal of an environmental education activity for upper grades primary school students about the 2021 wildfire in Evia. The activity includes a walk in a forest pathway after the wildfires, with the use of mobile application for playing digitally interactive scavenger hunts called “Actionbound”. The students, as they follow the pathway, they answer questions about the forest and what they see by getting photos and observe the nature around them, interact with multimedia content and learn environmental, sociocultural and historical information about the forest and the locals, before and after the wildfire. All the material has been created by the authors of this paper. The goal, after solving all the quizzes and by answering the final question, is to discover the most important pollinator on earth, the bee, and to taste honey collected in the forest. By the end of the activity the students will have become familiar with the effects of wildfires on the forest, the pollinators, as well as their socioeconomical impacts.

From fire in forest, to flood. Forest fire and its consequences on the soil

Sophia Theodoridou¹, Theoharis Zagas², Efthimios Polyrides³

¹Mechanical Education Consultant,

²Aristotle University of Thessaloniki

³Production Engineer and Private Sector Management

Email:theos90@gmail.com

Abstract

Greece is often threatened by the natural disaster of the flood. This is caused and reinforced due to a) areas of low forest cover, often due to fires, b) the composition of its soils and c) the existence of many, but unfortunately small area of river basins. The Mediterranean climate of our country enhances the flood risk, as it presents hot and dryness summers, where dryness is followed by intense storm phenomena.

Floods: The main cause is recognized as that water does not have time to filter underground and therefore flows in large quantities of water load, resulting in flooding downstream. Of particular research interest is the occurrence of the flooding phenomenon after a fire in a forest ecosystem. As a result of the fire in a forest area, the following are observed on the soil:

- Effect on its physical characteristics
- Effect on its structure in terms of its total porosity
- It acquires a property that has permanent characteristics related to the drying of organic matter and the creation of a hydrophobic layer on its surface
- Effect of its biological component

The above-described mechanism of fire impact on forest soil is the cornerstone in structuring the threat from flood risk. The unbearable economic consequences that follow the natural disaster are accompanied by ecological disasters. Society must understand and wake up.

POSTER SESSION

A rapid and low cost methodology based in a combination of optical spectroscopy and machine learning techniques in detecting PAH's and mineral oils pollutants in extra virgin olive oil

Emmanouil Orfanakis¹, Eleni Charitoudi¹, Maria Spantidaki² and Michalis Velegrakis^{1}*

¹ Foundation for Research and Technology, Hellas (FORTH), Institute of Electronic Structure and Laser (IESL), 100 Nikolaou Plastira Street, Vassilika Vouton, 700 13 Heraklion, Crete, Greece.

² Chemicotechniki Labs, Rethymno, Crete, Greece

Email: vele@iesl.forth.gr

Abstract

The quality and safety of agricultural food products is of main importance for the human health, as they possess high nutritional value. One such product with great importance in the Mediterranean diet that is correlated with health benefits is the extra virgin olive oil (EVOO). However, these benefits can often be invalidated through contamination with pollutants. This is due to the fact that sometimes, the application of inappropriate olive collection and olive oil processing practices results in physical and chemical substances such as polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) and mineral oils being introduced as contaminants into the EVOO.

In order to secure the safety and quality of EVOO, sophisticated modern analytical methods were implemented which are expensive and time consuming. Therefore, alternative techniques are required for faster and lower cost analysis. In this contribution, we present such a technique based on the application of optical spectroscopy in combination with machine learning methods as a sensitive and accurate tool for food analysis.

A web-mobile tool for collecting and analyzing survey data. GHGs emissions and SOC changes determination in Life ClimaMed project.

Ch. Kolovos, S. Kavasilis, G. Zagklis, G. Tsitselis, M. K. Doula*

Laboratory of Non Parasitic Diseases, Soil resources and Geoinformatics, Benaki
Phytopathological Institute, 8 Stef. Delta str., 14561 Kifissia, Greece

Email: ch.kolovos@bpi.gr

Abstract

In present days, data collection for several purposes is a demanding task. The large volume, the complexity and the source diversity of data, make the collection and the analysis a difficult to operate work. Therefore, in present study, a productive, user friendly and easy to use customized web-mobile application is developed for surveying purposes. The main objective was to preserve the integrity, the interoperability and the flexibility of querying collected data.

The area of the study was the Mediterranean region in the framework of Life ClimaMed. With a purpose to provide technologies and tools to measure, evaluate and report GHGs emissions and SOC sequestration from agricultural land, a SOC changes determination was performed acting as a basis to assess the present status and for further development in the next steps of the project. All agricultural practices that contribute to the changes of SOC and movement between its pools were recorded and further processed for developing an algorithm for SOC stock changes.

Forms for the input data were developed using the open standard XLSForms in the interface of Survey123 Connect for ArcGIS and published in ArcGIS Online (AOL) which creates feature services based on the study's form specification for data collection. Once the forms have been published, AOL was used to register members and the Survey123 website to share the surveys. Members could fill in the questionnaire, using the Survey123 field app or the Survey123 website. The Survey123 field app can be also used for analyzing the tables of the collected data, as well as for exporting the survey results. The app can be downloaded and implemented on mobile devices like smartphones and tablets (iOS, Android, Windows) for extending its functionality.

As proven in this study, internet and customized mobile tools constitute an attractive suite of methodologies for effective and user-friendly collection and analysis of survey data.

Keywords: Survey123, ArcGIS Online, web mobile tool, survey

Exploring bioethical dilemmas in animal mortalities and human remains composting: Towards a sustainable future

Stamatis Kavalis¹, Maria K. Doula², Antonis A. Zorpas¹, Leonidas Cambanis³

¹ Laboratory of Chemical Engineering and Engineering Sustainability, Faculty and Pure of Applied Science Environmental Conservation and Management, Open University of Cyprus, Giannou Kranidioti, 33, P.O. Box 12794, 2252, Latsia, Nicosia, Cyprus

² Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

³ L. Cambanis S.A., 81 Ifigenias st, Nea Ionia, Attica, 14231, Greece.

Email: s.kavalis@bpi.gr

Abstract

The composting of animal mortalities and human remains raises bioethical issues that are not directly related to the process itself, but rather to the fact that it is a new and unfamiliar method. For animals, burial, incineration, and rendering are used for practical reasons, especially in livestock farming. However, there are also cases (especially with companion animals) where burial is preferred for emotional reasons, which often carried out with such a ritual, as it happens with humans. In the case of humans, customs and religious traditions dictate the way funerals are conducted (e.g., burial or cremation). On the other hand, the growing environmental awareness and the continuous dissemination of information about the impacts of burial and cremation on ecosystems have led to a shift in attitudes, making societies more open to adopting “greener” methods. Although composting, particularly for human cases, is difficult to accept due to cultural and religious reservations, it may still be considered a thoughtful practice in light of the need to prevent the potential spread of diseases and contaminants into the environment through traditional burial methods.

Keywords: Composting, human remains, animal mortalities, bioethical dilemmas

Citrus sinensis waste as a source of essential oils for crop protection

Marta Lo Vetere¹, Angela Bisio¹, Elena Guido², Anna Paola Lanteri²

¹Department of Pharmacy, University of Genova, Viale Cembrano 4, Genova, Italy

²Centro di Sperimentazione e Assistenza Agricola (CeRSAA), Regione Rollo 98, Albenga, Italy

Email: marta.lo.vetere@edu.unige.it

Abstract

Citrus production is one of the major agricultural activities worldwide, due to their typical aroma and nutritional value [1]. Over the years, the Citrus processing industry has concentrated on producing fruit juices and essential oils (EOs), generating approximately 60 million tons of waste annually worldwide [2]. Therefore, it is necessary to explore the possibility of converting this waste into commercially valuable products. Citrus species are well-known for their high EOs content. In preliminary screening tests, EOs of sweet orange (*C. sinensis*) demonstrated antifungal activities. In this study, two varieties of *C. sinensis* (“Navel” and “Tarocco” orange) were selected to test the effectiveness of EOs obtained from citrus peel waste against *Fusarium oxysporum* fsp. *radicis lycopersici* (FORL), a fungus responsible for serious crop diseases. The development of FORL infection is particularly problematic because roots start to lose their functionalities, including water absorption and nutrients from the soil, leading to crop deterioration [3]. The efficacy of different treatments was evaluated through a 24- well plate assay. The study aimed to determine the ability of EOs to inhibit fungal growth and prevent the blackening of root seedlings. Different concentrations were tested. For each well, a conidial suspension of FORL combined with EOs at the desired concentration was prepared; after 10 minutes of incubation, seeds were immersed in the solution. After 5 days, the presence of root necrosis was evaluated. The results will provide insights into the antimicrobial efficacy of EOs against FORL infections in crops.

Characteristics of poultry farm waste from broiler rearing chambers

S. Kostaras, D. Dimou, S. Kavalis, E. Roukounaki, M.K. Doula

Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

Email: s.kostaras@bpi.gr

Abstract

This study, conducted as part of the project e-Reuse: Decision-Making System for Reusing Organic Materials in Cultivated Soils of the Regional Unit of Evia, funded by

the Rural Development Programme of Greece, co-financed by Greece and the European Union, and aimed to evaluate poultry farm waste for its potential use in cultivated fields with minimal treatment. Waste samples, collected from broiler rearing chambers with chicks aged 23 to 46 days, were analyzed for nutrient content, pollutant levels, and microbial load to determine their suitability for safe and effective agricultural application. The results showed that the waste is high in organic matter, nitrogen, and potassium, though low in phosphorus. Heavy metals were within acceptable limits under European and Greek legislation, and microbial analysis confirmed the absence of human pathogens such as *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., and *Enterobacteriaceae*, supporting its safety for handling. However, phytotoxicity was observed, suggesting that careful management is required. By assessing soil properties and crop nutrient needs, specific recommendations can be made for matching this waste with suitable soils and crops, optimizing its value as a minimally treated agricultural input while ensuring crop safety and productivity.

Keywords: waste, poultry farm, heavy metals, germination index, pollutant level

“Listening” to the wetland of Axios, Loudias, Aliakmon Delta

Panagiota Tsachouridou

Directorate of Secondary Education of Western Thessaloniki, Kolokotroni 22,
Stavroupoli, 564 30, Greece

Email: yiotatsa@yahoo.gr

Abstract

This work concerns the implementation of an Environmental Education program in a vocational secondary school adjacent to one of the Ramsar sites in Greece, the wetland of Axios, Loudias, Aliakmon Delta. Students developed teamwork, got to know their country's wetlands and the wetland in question, discovered experientially the diversity of life in a wetland, they developed active participation in the collection of information as well as in the discussions and reflections that were developed, they understood the importance of wetlands for humans and the ecological balance on the planet, they acquired positive feelings towards wetlands and the natural environment and finally they became aware of their role as inhabitants of a region and of the entire planet. As active members of their school, they undertook to inform the school community and the local community through presentation of the program in the school and publications in the local press.

Contribution to the study of the physical environment of the San Juan River basin, Dominican Republic

Juan Francisco Nova-Marmolejos¹, María Belén Almendro-Candel², Manuel M.

Jordán²

¹Faculty of Agronomic and Veterinary Sciences. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana.

²Department of Agrochemistry and Environment (GEA-UMH). University Miguel Hernández- Avda. de la Universidad, 03202 Elche (Alicante), Spain.

Email: mb.almendro@umh.es, manuel.jordan@umh.es

Abstract

The study analyzes the physical environment of the San Juan River sub-basin belonging to the Yaque del Sur River basin, emphasizing the relationship between natural resources and anthropogenic activities. The work has a descriptive approach where a documentary review was carried out exploring databases, as well as the review of documents from state institutions related to natural resources. An analysis of flows was carried out from 1996 to 2023 using the JASP statistical program. Among the most relevant results are that there is soil diversity, with rough or mountain soils predominating 60% and clay soils in the valley part 21%. Natural vegetation has been diminished, giving way to the development of agricultural activities, generating conflict. of use, more than 71% of the soils present accelerated water erosion, impacting the dam lake, the flows present peaks during the months of greatest rainfall, evidencing the need for adequate management of water resources. The relationship between natural resources and anthropogenic activities shows a negative impact on ecosystems, erosion and intensive use of soils require immediate attention, as well as adequate management of resources, the results indicate the need to implement strategies to mitigate the effects of the Climate variability improve the sustainability of the subbasin.

Keywords: Sustainability, Natural resources, Land use, Anthropic activities and Erosion

Sensitivity analyses as a response to the environmental vulnerability of tourism activity in Caribbean countries

Diana Salciccia-Frezza¹, Teresa Rodríguez-Espinosa², José Navarro-Pedreño²

¹School of Geographical Sciences, Faculty of Sciences, University Autonomous of Santo Domingo, Dominican Republic

²Department of Agrochemistry and Environment, University Miguel Hernández of Elche, Spain

Email: dsalciccia@msn.com, maria.rodrigueze@umh.es, jonavar@umh.es

Abstract

The sustainability of tourism development in places of interest such as the Caribbean countries is a global challenge that requires an integrated approach to territorial planning and management. Strategic Environmental Assessments (SEAs) are used to ensure that environmental considerations are integrated into the decision-making process at the policy, plan and programme level. However, there is a growing need to improve the accuracy and predictive capacity of SEA by incorporating tools that allow better assessment of the environmental sensitivity of territories. Environmental sensitivity analysis is an approach that allows identifying and prioritizing geographic areas that are especially vulnerable to human disturbances. The incorporation of this analysis into SEA can provide a more detailed and adapted assessment of the possible environmental consequences of tourism developments, such as those that occurred in the Dominican Republic, which experienced an exponential growth in tourism development since 1980, affecting territories with high environmental value. This exponential growth in turn generated some environmental problems in the territory as a result of an environmental impact assessment system biased towards individual projects and not a policy of territorial and environmental planning of tourist spaces.

Degradation of biocides throughout successful composting practices

Georgia – Christina Mouselinou¹, Stamatis Kavalis¹, Eirini Chysochou², Helen Karassali², Leonidas Cambanis³, Maria K. Doula¹

¹Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

²Laboratory of Chemical control of pesticides, Scientific Directorate of Pesticides' control and Phytotherapy, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

³L. Cambanis S.A., 81 Ifigenias st, Nea Ionia, Attica, 14231, Greece.

Email: g.mouselinou@bpi.gr

Abstract

Composting provides a waste management system that utilizes organic materials and transform them to nutrient substrates for agricultural, landscaping, and land rehabilitation purposes. The conditions during the process have a strong impact on the final product's properties. According to various studies, when composting conditions are optimum, even if the feedstock contains high concentrations of biocides, these chemicals either break down or are detected in very low concentrations at the final product. In a composting experiment, the biocides' residues in the final product were studied. Green wastes from an estate's vegetation maintenance, wastes produced by a floral design business, and animal bedding from an equestrian club were used as feedstock. In the compost piles where higher temperatures prevailed for longer time, it was found that the concentrations of biocides were lower and often below the limit of detection (LOD). In contrast, in the piles of compost that did not meet temperature conditions the thermophilic phase requires, no such results occurred. The concentrations of biocides such as boscalid and procymidone decreased by 60-80%, while at the same time the biocides such as imidacloprid and tebuconazole were completely degraded. It could be concluded that maintaining high temperatures during the thermophilic phase of composting is required to produce a safe final product, even if the feedstock is biocide – contaminated. Certainly, there are also other parameters that affect the concentration of pesticide residues, such as their initial concentration in the feedstock, however, our study reveals temperature as another significant parameter.

Keywords: Composting, biocides, waste management system, thermophilic phase, degradation

Promoting circular economy through composting oral design business wastes and other green wastes

D. Dimou, S. Kavalis, L. Campbanis, V. Krassa

¹Laboratory of Non-Parasitic Diseases, Soil Resources and Geoinformatics, Scientific Directorate of Phytopathology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta st, Kifissia, Attica, 14561 Greece

²Secret Garden, 3 Olympou st, Marousi, Attica, 15123, Greece

³L. Cambanis S.A., 81 Ifigenias st, Nea Ionia, Attica, 14231, Greece

Email: d.dimou@bpi.gr

Abstract

Biomass produced by the landscape (urban and suburban) is the so-called green waste. It may come from gardens, tree lines, public park, residences and consisted of parts of plants such as trunks, tree brunches and grass clippings. Making use of green waste is a difficult and time-consuming process because there are differences in its composition, depending on the type of plant, the pruning period and climatic conditions. So, characterizing green waste is quite difficult because of its heterogeneity and seasonal nature. In the framework of the InnovAgro project “Innovative monitoring system for cultivation management and traceability enhancement for the production of pistachios at Fthiotida prefecture” and in order to assess organic materials to be applied to pistachio orchards for soil improvement in combination with pistachio wastes. A compost experiment carried out on a farm in the province of Attica used waste from a flower design business, from the maintenance of a mediterranean vegetation estate and from the animal bedding of an equestrian club. The results were positive as we produced compost with alkaline pH, without phytotoxic properties and electrical conductivity within the permissible limits. Heavy metals exists in very low concentrations and fulfilled the criteria of the EU eco-label for soil improvers, growing media and soil cover, so the compost produced can also be used directly as a growing media. Therefore, through the composting process, the principle of the circular economy was promoted: a) for a floral design business that produces large amounts of waste while operating in the greater city of Athens, b) for an estate that is required by law to manage green waste from the maintenance of existing vegetation, c) for an equestrian club where the removal of bedding is necessary to maintain the hygiene conditions of the animals and d) pistachio production enterprises.

Keywords: Green wastes, floral design business, animal bedding, circular economy, composting.

SESSION: Environmental education at the different levels of the educational systems

Τι άλλαξε στις απόψεις των μαθητών για την κλιματική αλλαγή
από το 2011 μέχρι σήμερα.

Γιωτοπούλου Παναγιώτα

Μαθήτρια της Α' Λυκείου του 12ου Λυκείου Πάτρας

Email: giotopouloupanagiota@gmail.com, ggiotop@gmail.com

Abstract

Η μελέτη αυτή διερευνά την αντίληψη του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής από τους μαθητές Λυκείου και κατά πόσο έχει αλλάξει σε σχέση με έρευνα που διεξήχθη το 2011. Συνολικά 310 μαθητές συμπλήρωσαν ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου αποτελούμενο από δηλώσεις σχετικά με τις αιτίες, τις επιπτώσεις και τις λύσεις για αυτό το παγκόσμιο περιβαλλοντικό ζήτημα. Εξετάστηκαν το μορφωτικό επίπεδο, το φύλο και η προηγούμενη συμμετοχή σε εξωσχολικά προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε σχέση με τις ιδέες των μαθητών. Εντοπίστηκε βελτίωση στα ποσοστά των σωστών απαντήσεων των μαθητών του 2024 σε σχέση με τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές του 2011 πάνω στο θέμα της κλιματικής αλλαγής. Οι κυριότερες πηγές, κοινές και στις δύο έρευνες, από τις οποίες οι μαθητές έχουν διαμορφώσει την άποψή τους σχετικά με το θέμα της κλιματικής αλλαγής αλλά και συνεχίζουν να αντλούν πληροφορίες είναι η τηλεόραση και το σχολείο ενώ βλέπουμε πως στην παρούσα έρευνα εμφανίζονται και άλλες δύο πηγές πληροφόρησης, το διαδίκτυο και το κινητό τηλέφωνο.

Λέξεις κλειδιά: κλιματική αλλαγή, μαθητές, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, ερωτηματολόγιο

Η μετατροπή του Εσπερινού Γυμνασίου με Λ.Τ. Πύργου σε αιιφόρο σχολείο

Γεωργίου Ιωάννης & Λιάππη Βασιλική

Εσπερινό Γυμνάσιο με Λυκειακές Τάξεις Πύργου

Email: giageorgiou1@gmail.com

Abstract

Η αιιφορία στοχεύει σε μια κοινωνία βασισμένη σε οικολογική και κοινωνική δικαιοσύνη, αλληλεγγύη, συλλογικότητα και δημοκρατία, ενισχύοντας τον ρόλο του

υπεύθυνου και ενεργού πολίτη. Η αειφόρος κοινωνία ακολουθεί αρχές που περιλαμβάνουν τον σεβασμό στη ζωή, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την αειφορική χρήση των πόρων, καθώς και τη στήριξη των κοινοτήτων στην προστασία του περιβάλλοντος. Η εκπαίδευση για την αειφορία διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην επίτευξη αυτών των στόχων, δίνοντας έμφαση σε γνώση περιβαλλοντικών θεμάτων, κριτική σκέψη και δημοκρατική συμμετοχή των μαθητών.

Κυρίαρχο ρόλο για την εκπαίδευση στην Αειφορία κατέχει και το σχολείο. Ένα αειφόρο σχολείο αποτελεί μια εξελισσόμενη προσέγγιση που συμβάλλει στην κοινωνική και περιβαλλοντική αλλαγή. Μέσω της «ολιστικής σχολικής προσέγγισης» ενσωματώνει τις αρχές της αειφορίας σε όλες τις λειτουργίες του, από τη διοίκηση και το αναλυτικό πρόγραμμα έως τη συμμετοχική δράση μαθητών, γονέων και τοπικών κοινοτήτων. Επικεντρώνεται σε μαθησιακές προσεγγίσεις που προωθούν την ενσυναίσθηση, την κριτική σκέψη, τη συνεργασία και τη διαπολιτισμική κατανόηση, με έμφαση στη βιώσιμη διαχείριση των πηγών. Σημαντικά χαρακτηριστικά του περιλαμβάνουν τη συμμετοχική λήψη αποφάσεων, την εκπαίδευση στην υπεύθυνη χρήση ενέργειας και πόρων, την ενίσχυση της ανακύκλωσης και τη μείωση των αποβλήτων.

Η παρούσα εργασία αφορά την προσπάθεια μετατροπής ενός «συμβατικού» σχολείου, του Εσπερινού Γυμνασίου με Λ.Τ. Πύργου, σε αειφόρο. Στο πλαίσιο της λειτουργίας του, το αειφόρο σχολείο εφαρμόζει πρακτικές για τη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος, όπως η αντικατάσταση λαμπτήρων με LED, η ενίσχυση του φυσικού φωτισμού και αερισμού, η μόνωση κτιρίων και η συντήρηση των υποδομών του για αποδοτική χρήση ενέργειας. Επιπλέον, προάγει την ανακύκλωση με κάδους ανακύκλωσης σε διάφορους χώρους και την κατάργηση πλαστικών συσκευασιών. Παράλληλα, δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να αντιληφθούν τις επιπτώσεις της κατανάλωσης και να διερευνήσουν εναλλακτικά πρότυπα παραγωγής.

Με δράσεις που βελτιώνουν το περιβάλλον μάθησης και μειώνουν το κόστος ενέργειας, το σχολείο καλλιεργεί στους ενήλικους και ανήλικους μαθητές του την περιβαλλοντική ευαισθησία και τους καθιστά υπεύθυνους πολίτες. Ταυτόχρονα, το σχολείο προσφέρει στην κοινότητα έναν λόγο υπερηφάνειας και θέτει τα θεμέλια για τη διαμόρφωση ενός καλύτερου μέλλοντος για τις επόμενες γενιές. Συνολικά, το αειφόρο σχολείο προωθεί τη συστημική και διεπιστημονική προσέγγιση για την κατανόηση της σχέσης ανθρώπου, κοινωνίας και φύσης, ενώ ενσωματώνει πρακτικές που εμπλέκουν εκπαιδευτικούς, μαθητές και γονείς σε κοινή δράση. Η ολιστική προσέγγισή του συμβάλλει στην καλλιέργεια αξιών αειφορίας και καθιστά το σχολείο έναν φορέα και παράδειγμα βιώσιμης ανάπτυξης.

Climademy: Ένα Ευρωπαϊκό Δίκτυο Εκπαιδευτικών για την Κλιματική Αλλαγή

Αθηνά Γκινούδη¹, Καλυβίτης Νικόλαος², Κανακίδου Μαρία² και Σταύρου Δημήτριος³

¹Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ηρακλείου,

²Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης

³Παιδαγωγικό Τμήμα, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Email: AGINOUDI@GMAIL.COM

Abstract

Το έργο Climademy (ERASMUS+, Teacher's Academies) στοχεύει στην εκπαίδευση εκπαιδευτικών για την κλιματική αλλαγή και την ανάπτυξη ενός ευρωπαϊκού δικτύου που υποστηρίζει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία. Βασικός στόχος του έργου είναι να ενισχύσει τις δεξιότητες των εκπαιδευτικών σε θέματα όπως τα αίτια και επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής καθώς και οι στρατηγικές μετριασμού και προσαρμογής.

Το Climademy, μέσω των Ακαδημαϊκών Ιδρυμάτων που συμμετέχουν στο έργο, έχει εδραιώσει τέσσερις εθνικούς κόμβους σε Ελλάδα, Φινλανδία, Γερμανία και Ιταλία, προσφέροντας εξειδικευμένη επιμόρφωση (με βάση τις ερευνητικές προτεραιότητες αλλά και τις ιδιαίτερες κλιματικές και γεωγραφικές ανάγκες της κάθε περιοχής) και συνδέοντας τους εκπαιδευτικούς με τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της κλιματικής επιστήμης καθώς και με τις σύγχρονες εκπαιδευτικές πρακτικές. Οι κόμβοι αυτοί παρέχουν επίσης πραγματικά δεδομένα μετρήσεων (π.χ. ατμοσφαιρικά, δορυφορικά), τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία των γνωστικών τους αντικειμένων, σύμφωνα με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών.

Σημείο αναφοράς του έργου είναι η ψηφιακή πλατφόρμα CLAUDI, η οποία φιλοξενεί εκπαιδευτικό υλικό, διαδικτυακά μαθήματα, ανοικτά δεδομένα καθώς και φόρουμ διαλόγου, ενισχύοντας τη διαδραστικότητα και την αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών. Η πλατφόρμα αυτή λειτουργεί ως εργαλείο επιμόρφωσης και ως σημείο αναφοράς για τους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν καθόσον τους παρέχει την ευκαιρία να ανταλλάσσουν ιδέες και πρακτικές και να εμπλουτίζουν τις διδακτικές τους προσεγγίσεις.

Το παιδαγωγικό μοντέλο του Climademy έχει διαμορφωθεί έτσι ώστε να ενσωματώνει κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη και την υλοποίηση δραστηριοτήτων στη σχολική τάξη, ενώ παράλληλα προτείνει πρότυπα αξιολόγησης και διδακτικές μεθόδους. Το μοντέλο στηρίζεται στην επιστημονική διερεύνηση, προάγει τη δημιουργικότητα και τις αξίες της βιωσιμότητας και έχει σχεδιαστεί με βάση το ευρωπαϊκό πλαίσιο ικανοτήτων GreenComp καθώς και το πλαίσιο ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο του Ελσίνκι. Ενισχύει τις

γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις των εκπαιδευτικών, συνδέοντας την επιστήμη με την εκπαίδευση και υποστηρίζοντας τους εκπαιδευτικούς να προωθήσουν τη διεπιστημονική προσέγγιση και να εκπαιδεύσουν τους μαθητές τους στο να αναλάβουν δράση για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων, όπως αυτή της κλιματικής κρίσης.

Στο πρόγραμμα Climademy, εκπαιδεύτηκαν αρχικά πέντε εκπαιδευτικοί από κάθε χώρα οι οποίοι, με βάση το παιδαγωγικό μοντέλο, ανέπτυξαν εκπαιδευτικό υλικό και επιμόρφωσαν στη συνέχεια εκατό επιπλέον εκπαιδευτικούς. Η διαδικασία αυτή λειτουργεί πολλαπλασιαστικά, καθώς κάθε νέος επιμορφωμένος καθηγητής αναλαμβάνει και αυτός ρόλο επιμορφωτή, διαδίδοντας τις γνώσεις και τις πρακτικές για την κλιματική αλλαγή σε ακόμη περισσότερους συναδέλφους του. Μέσω αυτής της μεθοδολογίας, το δίκτυο Climademy επεκτείνεται διαρκώς, εξασφαλίζοντας τη συνεχή εξέλιξη και διάχυση της γνώσης στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Ηλεκτρονικά Λογισμικά Τηλεπισκόπησης στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην ελληνική Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Δ. Ρόρρης και Α. Γαλάνη

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Email: dimror@primedu.uoa.gr

Abstract

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών καθώς και τα λογισμικά επεξεργασίας δεδομένων που συλλέγονται μέσω της Τηλεπισκόπησης, έχουν γνωρίσει τα τελευταία χρόνια μια αλματώδη ανάπτυξη. Η ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και ειδικότερα στην περιβαλλοντική εκπαίδευση τα καθιστά πολύτιμα εργαλεία, κυρίως λόγω της εύκολης συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων (Núñez, 2020; Poronich et al., 2014). Σκοπός της εργασίας είναι να εντοπίσει τα λογισμικά τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιούνται ως επί το πλείστον στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια περιβαλλοντική εκπαίδευση καθώς και τις διδακτικές προσεγγίσεις που τα συνοδεύουν.

Στην παρούσα εργασία αναλύονται έρευνες και διδακτικά σενάρια που έχουν ενσωματώσει τη χρήση λογισμικών τηλεπισκόπησης σε θέματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια ελληνική εκπαίδευση.

Για τον εντοπισμό των ερευνών ακολουθήθηκε η Μέθοδος Πίνακα «Matrix Method» (Garrard, 2020), με χρήση επιλεγμένων όρων στην ελληνική Google Scholar. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα λογισμικά

είναι το GoogleEarth, το ArcGIS και το QGIS, ενώ κάποιες έρευνες έκαναν χρήση περισσότερων του ενός λογισμικών τηλεπισκόπησης. Επιπλέον αναδείχθηκε ότι η χρήση λογισμικών τηλεπισκόπησης σε διδακτικές παρεμβάσεις, βοηθά στην εύκολη μελέτη ευρέως φάσματος θεμάτων, από την Κλιματική Αλλαγή μέχρι το Ηλιακό Σύστημα.

Αρχιτεκτονικά οικοδομήματα εμπνευσμένα από την τεχνοτροπία της κυψέλης και τη ζωή των μελισσών

Ελένη Θεοδωράκη & Δημήτριος Σακελλαρίου

1ο Επαγγελματικό Λύκειο. Καρδίτσας

Email: etheodoraki1975@gmail.com

Abstract

Μελετήθηκε ο τρόπος ζωής των μελισσών, καθώς και η τεχνοτροπία τους στην κατασκευή των κελιών (κυψελών) τους. Σημαντικό ρόλο στην όλη διαδικασία παίζει η μέλισσα αρχιτέκτονας! Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της κοινωνικής ζωής της μέλισσας είναι η ομοιόσταση, δηλαδή η διατήρηση της θερμοκρασίας και των άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων του μελισσιού σε σχετικά σταθερά επίπεδα, ανεξάρτητα από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες.

Παρατηρώντας και μελετώντας τη διαδικασία της «ψύξης-κλιματισμού και θέρμανσης» μέσω της ομοιόστασης, οι μηχανικοί προσάρμοσαν αντίστοιχες τεχνικές στα κτίρια. Οι μέλισσες μπορεί να κάνουν οικονομία υλικού και δυνάμεων, όμως αυτό που τις ωθεί σε αυτό, είναι η τάση της φύσης να κάνει απόλυτη οικονομία.

Σύμφωνα με την τάση της φύσης να εξοικονομεί επιφάνεια, αλλά και πρώτη ύλη δημιουργώντας κάτι κομψό και ταυτόχρονα σταθερό διαμορφώθηκε η σύγχρονη αρχιτεκτονική. Αναζητώντας τρόπους ώστε να μειώσουν τις πρώτες ύλες, δημιουργώντας κάτι κομψό και ταυτόχρονα σταθερό, οι αρχιτέκτονες στράφηκαν στην εγγυημένη οδό της φύσης!

Sydney Smirke: Το μεγαλύτερο μέρος του λόγου του επικεντρώθηκε στη μαθηματική τελειότητα της κηρήθρας. Ότι, δηλαδή, η εξαγωνική δομή της κηρήθρας με τη ρομβοειδή βάση ήταν κατεξοχήν αποτελεσματική μορφή που περικλείει το μέγιστο του χώρου με το ελάχιστο ποσό κεριού.

Κάρολος Δαρβίνος: Διαπίστωσε πως οι μέλισσες σπαταλούν ελάχιστο μέλι για την έκκριση κεριού έχοντας καταφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Μπερνάρντ Ρουντόφσκι: Μελέτησε τις κυψέλες, τις φωλιές των ζώων και υποστήριξε, πως, αν οι σύγχρονοι άνθρωποι ήθελαν να διατηρήσουν την ανθρωπιά τους, καλύτερα θα ήταν να ενημερωθούν πιο λεπτομερώς για την αρχιτεκτονική και τη μηχανική των ζώων.

Τον 20 αιώνα οι αρχιτέκτονες αναζητώντας ερεθίσματα από το φυσικό περιβάλλον, κατέληξαν στο εξής: ότι, δηλαδή, η κοινωνία των μελισσών θεωρήθηκε ιδανική κοινωνία.

Ο Antonio Gaudi παρομοίαζε τον αρχιτέκτονα με τη βασίλισσα-συντονίστρια και τους υπόλοιπους εργαζόμενους με μέλισσες-εργάτριες. Η θυσία της βασίλισσας βοηθά τις κοινωνίες ν' ανθίσουν. Η Cooperativa Mataronessa ήταν το πρώτο του έργο.

Ο Frank Loyd Wright κατασκεύασε το «Σπίτι της Κηρήθρας» στην Καλιφόρνια και υιοθέτησε το μοτίβο της κηρήθρας ανακαλύπτοντας τα πλεονεκτήματα αυτού του σχεδίου. Η εφαρμογή του εξαγωνικού σχήματος σε τοιχοποιίες ήταν πηγή καινοτομίας, διότι ήταν δομή σταθερή και συνεκτική.

Frei Otto, μελέτησε τη δομή των φυσικών υλικών και την εφάρμοσε πάνω στην αρχιτεκτονική του, Αυτό φαίνεται μέσα από τα κτίριά του. (γεωμετρικές επιφάνειες, συμμετρίες, λίγες και απαραίτητες καμπύλες όταν χρειάζεται και πανάλαφρη δομή)

Ποιοτική Εκπαίδευση για Βιώσιμη Ανάπτυξη: Η Σημασία του Γραμματισμού Υγείας στην επίτευξη των παγκόσμιων στόχων

Αγγελική Γιωτάκου

Email: agiotakou@upatras.gr

Abstract

Στο πλαίσιο της Βιώσιμης Ανάπτυξης(ΒΑ), που προωθεί ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), εξέχουσα θέση κατέχουν οι στόχοι για καλή υγεία, ευημερία και ποιοτική εκπαίδευση. Καταλυτικό ρόλο στην υλοποίηση των στόχων αυτών φαίνεται να διαδραματίζει ο Γραμματισμός Υγείας(ΓΥ),καθώς μέσω της εκπαίδευσης αποβλέπει στη διατήρηση και την προαγωγή της υγείας. Ως εκ τούτου η παρούσα βιβλιογραφική μελέτη παρουσιάζει το επίπεδο ΓΥ των φοιτητών που αποτελούν τη μελλοντική γενιά της κοινωνίας για την προώθηση της ΒΑ αλλά και των ενηλίκων από διάφορες χώρες του κόσμου .Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν πως στην πλειοψηφία των χωρών οι φοιτητές εμφανίζουν χαμηλό επίπεδο ΓΥ, ακόμη και αυτοί που σπουδάζουν σε ιατρικά ή συναφή τμήματα. Επιπρόσθετα το επίπεδο των Ελλήνων φοιτητών φαίνεται να βρίσκεται σε σχετικά ικανοποιητικό επίπεδο. Επιπρόσθετα στους ενήλικες παρατηρήθηκε πως στους παράγοντες που επηρεάζουν το επίπεδο ΓΥ συγκαταλέγονται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, οι πολιτικές, κοινωνικές και πολιτισμικές επιρροές του περιβάλλοντος και οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες. Η εισήγηση ολοκληρώνεται με την ανάδειξη καλών πρακτικών αλλά και εκπαιδευτικών πολιτικών που χρειάζεται να ληφθούν για την ενίσχυση του ΓΥ,με απώτερο την ευημερία των κοινωνιών και την επίτευξη της ΒΑ.

Λέξεις κλειδιά : βιώσιμη ανάπτυξη, υγεία, ευημερία, γραμματισμός υγείας, εκπαίδευση

Η αξιοποίηση του Arduino για τη μελέτη της ποιότητας των υδάτινων πόρων στο πλαίσιο εκπαιδευτικών δράσεων

Γεωργίου Ιωάννης & Λιάπη Βασιλική

Εσπερινό Γυμνάσιο με Λυκειακές Τάξεις Πύργου

Email: giageorgiou1@gmail.com

Abstract

Το σχολείο παίζει κρίσιμο ρόλο στην προώθηση της αειφορίας και της περιβαλλοντικής συνείδησης. Μέσα από εκπαιδευτικά προγράμματα και δράσεις, οι μαθητές μαθαίνουν τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και της προστασίας του πλανήτη. Έτσι, το σχολείο γίνεται όχι μόνο χώρος μάθησης, αλλά και μια πλατφόρμα για την προώθηση ενός πιο βιώσιμου μέλλοντος, εκπαιδεύοντας τους νέους να γίνουν υπεύθυνοι πολίτες και ενεργοί συμμετέχοντες στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η παρούσα εργασία αφορά σε μία από τις δράσεις του Εσπερινού Γυμνασίου με Λ.Τ. Πύργου προκειμένου να μετατραπεί από «συμβατικό» σε αειφόρο σχολείο. Αφορμή ήταν η συμμετοχή του σχολείου μας στο διαγωνισμό Problue που αφορά τη δημιουργία ενός δικτύου σχολείων της Ευρωπαϊκής Ένωσης που εστιάζουν στην ευαισθητοποίηση σχετικά με το υδάτινο οικοσύστημα και τη προσπάθεια διατήρησης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας.

Στο πλαίσιο αυτό, έχει σχεδιαστεί ένα σύστημα Arduino για τη μέτρηση παραμέτρων σε υδάτινους πόρους της περιοχής μας – είμαστε κοντά τόσο σε παραλίες όσο και σε ποταμούς καθώς και στο λιμάνι Κατακόλου - με σκοπό την παροχή πολύτιμων πληροφοριών για την ποιότητα και την κατάστασή τους.

Το σύστημα περιλαμβάνει μια σειρά από αισθητήρες:

- Θερμοκρασίας Νερού
- Διαλυμένου Οξυγόνου
- Αγωγιμότητας Νερού
- pH
- Πίεσης Νερού

Από τη μελέτη των δεδομένων που θα προκύψουν από τακτικές μετρήσεις σε επιλεγμένες περιοχές θα αποκτήσουμε πληροφορίες που έχουν σχέση με :

Παρακολούθηση Περιβαλλοντικών Συνθηκών

- Τα επίπεδα διαλυμένου οξυγόνου μειώνονται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Αυτή η σχέση μπορεί να αποκαλύψει πληροφορίες για τις εποχιακές μεταβολές και την επίδραση της θερμοκρασίας στους οργανισμούς του νερού

Την αξιολόγηση της ποιότητας του νερού

- Αν το pH ή η αγωγιμότητα αποκλίνουν από τις φυσιολογικές τιμές, αυτό μπορεί να δείχνει ρύπανση ή εισροή αλάτων.
- Η αυξημένη θολότητα μπορεί να υποδηλώνει απόβλητα ή βροχοπτώσεις που παρασύρουν χώματα, επηρεάζοντας την ποιότητα του νερού.

Την παρακολούθηση της ρύπανσης

- Όταν υπάρχουν οργανικά απόβλητα, το διαλυμένο οξυγόνο μειώνεται καθώς τα βακτήρια καταναλώνουν οξυγόνο για την αποσύνθεση των αποβλήτων. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών με ρύπανση.

Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα δημοσιοποιηθούν με μια σειρά εργασιών σε συνέδρια αλλά και στην τοπική κοινότητα, στοχεύοντας στην ευαισθητοποίηση της σχολικής κοινότητας και τοπικών φορέων για τη σημασία της προστασίας των υδάτινων πόρων, προτείνοντας ενδεχομένως και μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού όπου χρειάζεται.

Σχολική περιβαλλοντική ηθική νοημοσύνη

Βασιλική Ντάμτσιου

Email: vntamts@gmail.com

Abstract

Αναμφισβήτητα, η Περιβαλλοντική Κρίση αφορά τόσο τη χώρα μας που είναι επίσημο κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και τις χώρες ολόκληρου του πλανήτη μας, της Γης. Αναρίθμητα είναι τα παραδείγματα σε όλο τον κόσμο που αποδεικνύουν την Περιβαλλοντική Κρίση, όπως είναι για παράδειγμα, επικίνδυνες συγκεντρώσεις αερίων ρύπων, χημική ρύπανση, μόλυνση των υδάτων, του αέρα και του εδάφους, επικίνδυνη διαχείριση των αποβλήτων των μεγάλων και μικρών αστικών κέντρων, εκπομπές ρύπων από τις βιομηχανίες και τα εργοστάσια, αύξηση του περιβαλλοντικού θορύβου, αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καταστροφή της βιοποικιλότητας, της φύσης και, σοβαρές επιπτώσεις για την ανθρώπινη ζωή λόγω του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με την επίσημη πληροφόρηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η κλιματική αλλαγή, όπως και ο αντίκτυπος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία δημιουργούν προβληματισμό. Η έκθεση σε μικροσωματίδια ευθύνεται για περίπου 400.000 πρόωρους θανάτους στην Ευρώπη κάθε χρόνο, σημειώνοντας δυσανάλογα μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας στις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης. Ταυτόχρονα, αυξάνεται η ανησυχία σχετικά με τις επικίνδυνες χημικές ουσίες και τους κινδύνους που εγκυμονούν. Για αυτόν τον λόγο, υποστηρίζει η ίδια Ευρωπαϊκή πηγή, στο μέλλον, οι προοπτικές μείωσης των περιβαλλοντικών κινδύνων για την υγεία θα βελτιωθούν μόνο μέσω της κατά το δυνατόν μεγαλύτερης ολοκλήρωσης των κοινωνικών και εκπαιδευτικών πολιτικών για το περιβάλλον και την υγεία. Όμως, μια αποτελεσματική κοινωνική πολιτική

προϋποθέτει μια επιτυχημένη εκπαιδευτική πολιτική γιατί θεμέλιο της κοινωνίας είναι η Παιδεία ή η εκπαίδευση των αυριανών Παγκόσμιων Πολιτών και μελλοντικών διαχειριστών του φυσικού περιβάλλοντος. Όσον αφορά την εκπαιδευτική πολιτική, το Αναλυτικό Πρόγραμμα των σχολείων της Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, θα πρέπει να ενσωματώσει στους γενικότερους στόχους την ενίσχυση της Περιβαλλοντικής ηθικής Νοημοσύνης. Θα πρέπει να κατανοηθεί ότι ο αυριανός Παγκόσμιος Πολίτης ως μελλοντικός διαχειριστής της φύσης του Πλανήτη Γη θα πρέπει να έχει αναπτυγμένη Περιβαλλοντική Ηθική Νοημοσύνη που έχει σχέση με την ανάληψη των ηθικά σωστών επιλογών για την πρόληψη, προστασία και φροντίδα του φυσικού περιβάλλοντος. Η παρούσα ερευνητική εργασία φιλοδοξεί να αποδείξει τις παραπάνω θέσεις, να αναζητήσει τα αίτια της παγκόσμιας περιβαλλοντικής κρίσης και να προτείνει ως λύση στο γενικευμένο πρόβλημα της περιβαλλοντικής ηθικής κρίσης της παγκόσμιας κοινότητας, την εισαγωγή της διαθεματικής περιβαλλοντικής ηθικής στα σχολεία της Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης με σκοπό την εκπαίδευση παγκόσμιων πολιτών με περιβαλλοντική ηθική νοημοσύνη. Η συλλογή δεδομένων της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο της βιβλιογραφικής και διαδικτυακής αναζήτησης καθημερινών γεγονότων περιβαλλοντικής κρίσης στην ελληνική κοινωνία και της προσωπικής παρατήρησης. Λαμβάνοντας υπόψη, το αξίωμα ότι θεμέλιο κάθε κοινωνίας είναι η παιδεία και το σχολείο, συνιστά ως λύση στο πρόβλημα της περιβαλλοντικής κρίσης, τη δημιουργία σχολικού Αναλυτικού Προγράμματος με κεντρικό άξονα την ανάπτυξη της Περιβαλλοντικής ηθικής νοημοσύνης του κοινωνικού υποκειμένου μαθήσεως που είναι ο/η αυριανός/η ενεργός/ή Παγκόσμιος/α Πολίτης και Διαχειριστής του Παγκόσμιου Φυσικού Περιβάλλοντος.

Λέξεις - κλειδιά: Περιβαλλοντική ηθική νοημοσύνη, Περιβαλλοντική κρίση, διαθεματικότητα, σχολεία

Τριτοβάθμια Επεξεργασία Λυμάτων και Υγρών Αποβλήτων-Η περίπτωση της Λίμνης Παμβώτιδας των Ιωαννίνων

Αικατερίνη Ρήγα¹, Ευαγγελία Δημουλά²

¹Διευθύντρια 26ου ΓΕ.Λ. Αθηνών (Μαράσλειο), Πληροφορικής - Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ΠΕ86 - ΠΕ83

² Καθηγήτρια Πληροφορικής, 2ο Πρότυπο Γυμνάσιο Αθήνας, Πληροφορικής ΠΕ86

Email: katsouf12@gmail.com, edimoula@gmail.com

Abstract

Αυτή η εργασία εξετάζει τη διαδικασία της τριτοβάθμιας επεξεργασίας λυμάτων και υγρών αποβλήτων, εστιάζοντας στην προστασία και διατήρηση του οικοσυστήματος, στη λίμνη Παμβώτιδα. Το τρίτο και τελευταίο στάδιο καθαρισμού των λυμάτων, επικεντρώνεται στην απομάκρυνση ρύπων, μικροοργανισμών και άλλων επιβλαβών

ουσιών. Σε αυτό το στάδιο αφαιρείται έως και το 99 % των ακαθαρσιών οι οποίες απομένουν στα λύματα. Πλέον, τα απόβλητα δύνανται να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ο ευτροφισμός αποτελεί σοβαρό περιβαλλοντικό και οικολογικό πρόβλημα των ανοικτών πηγών ύδατος και έχει ως αποτέλεσμα την επιδείνωση της ποιότητας αυτών. Για το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα επιλέξαμε τη λίμνη Παμβώτιδα η οποία βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα των Ιωαννίνων και παρουσιάζει το έντονο φαινόμενο του ευτροφισμού.

Στο πλαίσιο του προγράμματος, οι μαθητές θα ενημερωθούν για τις διαδικασίες και τις τεχνολογίες της τριτοβάθμιας επεξεργασίας, τις εφαρμογές τους σε διαφορετικά περιβάλλοντα, και θα αναγνωρίσουν τη σχέση της με την πρόληψη του ευτροφισμού και την προστασία των οικοσυστημάτων. Μέσα από παραδείγματα, οπτικοακουστικό υλικό, εκπαιδευτική επίσκεψη στη λίμνη Παμβώτιδα θα αντιληφθούν πώς η απουσία κατάλληλης επεξεργασίας οδηγεί σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Το πρόγραμμα στοχεύει στην ενθάρρυνση των μαθητών ώστε να αναπτύξουν κριτική σκέψη για τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων, να κατανοήσουν τις συνέπειες της ανεπαρκούς επεξεργασίας των λυμάτων, να αναγνωρίσουν τη σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, ενεργοποιώντας την ενσυναίσθηση και τη φροντίδα για τη φύση. Βιώνοντας άμεσα τις συνέπειες της ρύπανσης και της έλλειψης διαχείρισης των πόρων, θα αντιληφθούν τη σημασία της ατομικής και συλλογικής ευθύνης, γεγονός το οποίο θα επηρεάσει τη στάση και τη συμπεριφορά τους απέναντι στο περιβάλλον.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τριτοβάθμια Επεξεργασία Υγρών Αποβλήτων, Ευτροφισμός, Αειφορία, Περιβαλλοντική Συνείδηση, Λίμνη Παμβώτιδα

Δράση για την Παγκόσμια Ημέρα Νερού: Οι μαθητές των δημοτικών σχολείων μπορούν να φέρουν την αλλαγή

Φίλιου Δήμητρα¹, Καλογερίδης Νικόλαος²

1. Δημοτικό Σχολείο Ακρινής

2. Δ.Ε.Υ.Α. Βοΐου.

Email: filiou_d@yahoo.com

Abstract

Σκοπός της παρούσας εισήγησης είναι να παρουσιαστεί μία αποτελεσματική εκπαιδευτική πρόταση-δράση με τη συνεργασία τόσο μαθητών,-τριών και εκπαιδευτικών διαφορετικών σχολείων όσο και αρμόδιων φορέων με αφορμή την Παγκόσμια Ημέρα Νερού. Η δράση υλοποιήθηκε με τη συμμετοχή όλων των μαθητών,-τριών των δημοτικών σχολείων του Δήμου Βοΐου και την υποστήριξη της Δ.Ε.Υ.Α. Βοΐου με τελικό στόχο να αναδειχθεί από τους/τις μαθητές,-τριες η αξία του

πόσιμου νερού ως πολύτιμου αγαθού και η διατήρησή του τόσο στην περιοχή τους όσο και στον κόσμο γενικότερα μέσα από τις δημιουργίες τους (βίντεο, φυλλάδια, ζωγραφιές, μηνύματα). Στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πρότασης οι μαθητές,-τριες με τους, τις εκπαιδευτικούς τους έμαθαν πολλές και χρήσιμες πληροφορίες σε σχέση με το νερό, τη διαχείρισή και την εξοικονόμησή του. Γνώρισαν «Το μυστικό βιβλίο του μπλε κύκλου» του Α. Παπαθεοδούλου, έλαβαν επιτολή από τη Διευθύντρια του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νηρέας του Πανεπιστημίου Κύπρου, Δρα. Δέσπω Φάττα-Κάσσου, στην οποία τους ευχαριστεί για την προσπάθειά τους. Τα αποτελέσματα της δράσης και οι εργασίες των μαθητών είναι αναρτημένα και προσβάσιμα σε ψηφιακό πίνακα “radlet”, ο οποίος αναρτήθηκε στις ιστοσελίδες της Δ/σης Α/κμιας Εκπαίδευσής Κοζάνης και της Δ.Ε.Υ.Α. Βοΐου.

Λέξεις Κλειδιά : περιβαλλοντική εκπαίδευση, αειφορία, συνεργασία σχολείων, ψηφιακές τεχνολογίες

Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση μέσα από το μάθημα της Φιλοσοφίας (Β Λυκείου)

Σακαρέλλου Ευθυμία και Τριπουλά Ιωάννα

1^ο Γενικό Ενιαίο Λύκειο Παλλήνης

Email: joantrip@gmail.com

Abstract

Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει βρει μια θέση στα θεωρητικά μαθήματα και συγκεκριμένα στο μάθημα των Νέων Ελληνικών της Β Λυκείου, καθώς και της Φιλοσοφίας στην ίδια τάξη. Σε αυτό εξετάζεται μερικώς σε δύο κεφάλαια, από τα οποία το πρώτο (8ο) αφορά στην Αισθητική και το δεύτερο (9ο) στον Πολιτισμό. Ειδικότερα, στην Ενότητα «Φύση, Τέχνη Και Αισθητική Εμπειρία» (1η) του κεφαλαίου με τίτλο «Θαυμάζοντας Το Ωραίο» παρουσιάζεται η θέση, ότι η αισθητική πηγάζει από τη θέαση και το θαυμασμό της φύσης, και η σχέση μεταξύ ομορφιάς της φύσης και ομορφιάς της τέχνης. Η προσέγγιση του εγχειριδίου υιοθετεί μια πλατωνική οπτική, σύμφωνα με την οποία η τέχνη ως μίμηση και ο θαυμασμός για φύση ως αφόρμηση για την αισθητική καλλιέργεια είναι μια μάλλον παρωχημένη στάση. Στην Ενότητα «Άνθρωπος Και Φυσικό Περιβάλλον» (4η) του κεφαλαίου με τίτλο «Μιλώντας Για Τον Πολιτισμό» γίνεται μια εισαγωγική αναφορά στις απαρχές της συνειδητοποίησης της οικολογικής κρίσης και σε φαινόμενα που τεκμαίρουν το πρόβλημα, ενώ κατόπιν αναπτύσσεται το δίπολο “ρηχή” και στη “βαθιά” οικολογία, που συνδέει την αντιμετώπιση του προβλήματος με την οικονομική πολιτική. Στη συνέχεια γίνεται μια πολύ γενική αναφορά στις δυτικές αξίες που ουσιαστικά ταυτίζονται με το καπιταλιστικό μοντέλο και την ανθρωποκεντρική αντιμετώπιση του φυσικού περιβάλλοντος, ενώ αναφέρονται εξαιρετικά ακροθιγώς η βαναυσότητα απέναντι στη φύση και στα ζώα.

Η θέση που υποστηρίζεται στην παρούσα εισήγηση είναι ότι η διδασκαλία του μαθήματος της φιλοσοφίας με βάση το συγκεκριμένο εγχειρίδιο και σύμφωνα με τις προβλεπόμενες οδηγίες διδασκαλίας δεν επιτρέπει την ουσιαστική περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητριών και μαθητών. Στην ιστορία της φιλοσοφίας έχει συζητηθεί διεξοδικά και συνεχίζει να απασχολεί η σχέση του ανθρώπου με τη φύση, η ποικιλότροπη προσφορά του φυσικού στο κοινωνικό περιβάλλον, τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις του ανθρώπου απέναντι στη φύση. Η προσήλωση στην προτεινόμενη ύλη και προσέγγιση στερεί από τις μαθήτριες και τους μαθητές την πολύπλευρη προσέγγιση του ζητήματος και την βαθύτερη κατανόηση του προβλήματος. Οι διαπιστώσεις αυτές σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το ίδιο το μάθημα έχει καθιερωθεί μέσα από την επικρατούσα εξετασιοκεντρική οπτική ως δευτερεύον και ότι τα εν λόγω κεφάλαια περιλαμβάνονται στο τέλος της ύλης, που συχνά οι διδάσκουσες και διδάσκοντες δεν καταφέρνουν να ολοκληρώσουν, καταδεικνύουν το βαθμό απαξίωσης της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσα από το μάθημα το οποίο κατεξοχήν προσφέρεται για την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης. Ταυτόχρονα με την ανάδειξη του προβλήματος στην εισήγηση αυτή προτείνονται θεματικές, που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν για την ουσιαστικότερη περιβαλλοντική εκπαίδευση.

SESSION STUDENT ARTICTIC COMPETITION

Εδαφος: Καλλιεργούμε με σεβασμό, προστατεύουμε με πάθος.

Τέχνες και περιβάλλον

Ειρήνη Δεσποτίδου, Αικατερίνη Γιαβρίδη

Abstract

Οι εικαστικές τέχνες αρχικά αναπτύσσουν τις αισθήσεις. Έτσι ο καλλιτέχνης φιλτράρει καταστάσεις νωρίτερα από άλλα άτομα, τις αντιλαμβάνεται και δημιουργεί. Εμπνέεται από κάτι που η κοινωνία δεν έχει δει ακόμα. Αυτό το κατανοούμε αν ασχοληθούμε με την ιστορία της τέχνης, όπου τα έργα καθρεφτίζουν συχνά μία κατάσταση που δεν έχει ζήσει ακόμα ο κόσμος. Η δημιουργία φέρνει ευτυχία, γι' αυτό διαδίδεται στις μέρες μας και η θεραπεία μέσω των τεχνών. Πιο ευτυχισμένοι άνθρωποι είναι και λιγότερο καταναλωτικοί. Δεν υπάρχει λοιπόν σπατάλη πόρων. Καθώς το άτομο προοδεύει γνωρίζοντας περισσότερες τεχνοτροπίες, ανακυκλώνει και επαναχρησιμοποιεί πολλά υλικά, αρκετά συχνά, με τρόπο θαυμαστό.

Ο ίδιος ο καλλιτέχνης περνάει μηνύματα στην κοινωνία, μηνύματα που αφορούν στην προστασία του πλανήτη. Άλλες φορές στρέφεται στη φύση και μέσα από το έργο του την υμνεί, άλλες φορές το έργο του φωνάζει για τη σωτηρία του περιβάλλοντος και για τις συνέπειες που θα έχει η ανθρωπότητα αν δεν αναλάβει δράση. Αν

παρατηρήσουμε προσεκτικά, οι καλλιτέχνες δεν ακολουθούν μόδες, αλλά έχουν υιοθετήσει ένα δικό τους στιλ συχνά εξαιρετικής αισθητικής.

Έτσι το μάθημα των εικαστικών εμπνέει τους μαθητές να γίνουν πιο συνειδητοί πολίτες και χωρίς καν το καταλάβουν, ασχολούνται από μικρές ηλικίες με την προστασία του περιβάλλοντος.

Όλα τα ανωτέρω σκεπτικά και στοχασμοί οδήγησαν σε έναν διαγωνισμό ζωγραφικής με θέμα αναφοράς και προστασίας το έδαφος. Τα ερωτήματα που τέθηκαν για διαπραγμάτευση ήταν:

Η αλλαγή του κλίματος είναι καταστροφική ή όχι; Πώς αυτό επηρεάζει το έδαφος; Εάν η απάντηση είναι θετική, πώς μπορεί να ανατραπεί μια τέτοια προοπτική;

Οι εικαστικές τέχνες έχουν τη δύναμη να συνεισφέρουν στην ομαλοποίηση των αλλαγών που έχουν να κάνουν με την καταστροφή του περιβάλλοντος;

Μπορούν οι νέοι να ονειρευτούν έναν γήινο κόσμο βιώσιμο; Αν αποδιδόταν ένα τέτοιο όνειρο μέσα από τον χρωστήρα ενός ζωγράφου, πώς θα έμοιαζε το αποτέλεσμα;

Τα έργα που δημιουργήθηκαν τελικά ήταν υψηλής αισθητικής και αποτύπωσαν την αγωνία του σύγχρονου εφήβου για την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος και ιδιαίτερα του εδάφους.