



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

**Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών σε Θέματα Διαχείρισης Ενέργειας**

**Ευθυμίου Γεώργιος**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Επιβλέπουσα: Κατερίνα Πλακίτση, Καθηγήτρια

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2019





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ

**Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών σε Θέματα Διαχείρισης Ενέργειας**

**Ευθυμίου Γεώργιος**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Επιβλέπουσα: Κατερίνα Πλακίτση, Καθηγήτρια

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2019



## **Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή**

**Κατερίνα Πλακίτση**, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, επιβλέπουσα.

**Κωνσταντίνος Κώτσης**, Καθηγητής του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος.

**Ιωάννης Λεονάρδος**, Καθηγητής του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, μέλος.



*Dedicated to my mother, my brother and my late father.*

Θα κάνεις μεταπτυχιακό μετά από τόσα χρόνια στο Μαθηματικό;  
Hold my beer.





## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Κατερίνα Πλακίτση, Καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων που πίστεψε σε μένα. Θα ήθελα επίσης να την ευχαριστήσω για τις εποικοδομητικές της υποδείξεις, την πολύτιμη συμβολή της και κυρίως την υπομονή της στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κύριο Κωνσταντίνο Κώτση, Καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων και στον κύριο Ιωάννη Λεονάρδο, Καθηγητή του Τμήματος Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, που δέχτηκαν να είναι μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω στην οικογένειά μου για όλα όσα μου έχουν προσφέρει όλα αυτά τα χρόνια της ζωής μου.



## Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη .....	14
Abstract .....	16
Εισαγωγή.....	18
1. Θεωρητικό Πλαίσιο .....	22
1.1. Περιβαλλοντική εκπαίδευση.....	22
1.1.1 Περιβαλλοντική εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	22
1.1.2 Πρωτόκολλο του Κιότο .....	23
1.1.3 Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	24
1.1.4 Οι 4 Σταθμοί της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.....	26
1.1.5 UNESCO 2016 report: Education for people and planet: Creating Sustainable Futures for All.....	28
1.1.6 Αναγκαιότητα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών για την ευαισθητοποίηση της νέας γενιάς.....	29
1.2. Δια βίου μάθηση και εκπαίδευση των εκπαιδευτικών .....	30
1.2.1 Το θεωρητικό πλαίσιο στην εκπαίδευση ενηλίκων. ....	30
1.2.2 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και νέες μορφές εκπαίδευσης. ....	31
1.2.3 Συστήματα διαχείρισης μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση .....	33
1.2.4 Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle.....	34
1.2.4.1 Βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας Moodle .....	35
1.3. Θεωρία της δραστηριότητας .....	37
1.3.1 Εισαγωγή.....	37
1.3.2 Ιστορική αναδρομή.....	37
1.3.3 Βασικά χαρακτηριστικά και αρχές της θεωρίας .....	38

1.3.4	Θεωρία της δραστηριότητας και περιβαλλοντική αγωγή .....	38
2.	Μεθοδολογία έρευνας και ανάλυση .....	40
2.1.	Επιλογή ερευνητικής μεθόδου .....	40
2.2.	Η επεκτατική μάθηση στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας .....	40
2.3.	Η αξιοποίηση του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην έρευνα. ....	42
2.4.	Μεθοδολογία μελέτης περίπτωσης .....	43
2.4.1	Τι είναι μελέτη περίπτωσης .....	43
2.4.2	Χρήση μελετών περίπτωσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση .....	43
2.4.3	Χρήση μελετών περίπτωσης στην περιβαλλοντική αγωγή.....	44
2.5.	Σκοπός της έρευνας - Ερευνητικά ερωτήματα.....	45
2.6.	Πιλοτική έρευνα.....	45
2.6.1	Στόχοι της πιλοτικής έρευνας .....	46
2.6.2	Περιγραφή της πιλοτικής έρευνας.....	46
2.6.3	Συμπεράσματα της πιλοτικής έρευνας.....	47
2.7.	Σχεδιασμός των εργαστηριακών μαθημάτων.....	48
2.7.1	Α' Ενότητα. Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική μεθοδολογία και στο μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής. ....	49
2.7.2	Β' Ενότητα. Οι 17 στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης. ....	50
2.7.3	Γ' Ενότητα. Διαχείριση της ενέργειας - ορισμοί της ενέργειας.....	51
2.7.4	Δ' Ενότητα. Βιωσιμότητα.....	52
2.7.5	Ε' Ενότητα. Μελέτη Περίπτωσης.....	53
2.7.6	ΣΤ' Ενότητα. Φράγμα των Τριών Φαραγγιών.....	54
2.7.7	Ζ' Ενότητα. Ζαχαρότευτλα: Φτιάχνοντας ζάχαρη από το πουθενά .....	55
2.7.8	Η' Ενότητα. Εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο.....	56
2.7.9	Θ' Ενότητα. Βιώσιμη εξόρυξη λιγνίτη .....	58

2.7.10	I' Ενότητα. Καλλιεργώντας στο διάστημα: Ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων στον Άρη. ....	59
2.7.11	ΙΑ' Ενότητα. Τελική Εργασία .....	60
2.8.	Δείγμα της έρευνας .....	61
2.9.	Μέσα συλλογής του ερευνητικού υλικού .....	62
2.10.	Ανάλυση του ερευνητικού υλικού .....	62
2.10.1	Το λογισμικό επεξεργασίας ποιοτικών δεδομένων NVivo.....	62
2.10.2	Το λογισμικό επεξεργασίας ποσοτικών δεδομένων SPSS.....	63
2.10.3	Η ανάλυση του εργαστηρίου υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας.....	64
3.	Αποτελέσματα .....	66
3.1.	Στοιχεία χρήσης της πλατφόρμας Moodle .....	66
3.2.	Ποιοτική ανάλυση από τις ομαδικές εργασίες που συνέθεσαν οι φοιτητές.....	73
3.2.1	Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη.....	73
3.2.2	Βιωσιμότητα .....	75
3.2.3	Το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών.....	80
3.2.4	Ζαχαρότευτλα: Ενέργεια από το πουθενά .....	89
3.2.5	Εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο.....	91
3.2.6	Βιώσιμη πράσινη εξόρυξη άνθρακα .....	95
3.2.7	Καλλιεργώντας στο διάστημα; Ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων στον Άρη. ....	104
3.2.8	Τελική εργασία .....	112
3.3.	Ποιοτική ανάλυση των συζητήσεων στα φόρουμ της πλατφόρμας Moodle .....	119
4.	Συμπεράσματα - Συζήτηση.....	123
5.	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	126
5.1.	Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	126

5.2. Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία .....	130
6. Παράρτημα .....	132

## Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, πολλά σχολεία και εκπαιδευτικές αρχές έχουν αντιληφθεί τη σημασία της εκπαίδευσης των παιδιών (και έμμεσα των γονέων τους και άλλων ενηλίκων) σχετικά με τη βιώσιμη χρήση της ενέργειας (European Commission, 2009). Η εκπαίδευση παρέχει τις δεξιότητες που χρειάζονται οι άνθρωποι για να ευημερήσουν στη νέα βιώσιμη οικονομία, δουλεύοντας σε τομείς όπως η ανανεώσιμη ενέργεια, η έξυπνη γεωργία, η αποκατάσταση των δασών και ο σχεδιασμός πόλεων με βιώσιμη διαχείριση πόρων (Bokona, 2015). Για την παρούσα έρευνα, διεξήχθη μια σειρά εργαστηριακών μαθημάτων με θέμα τη διαχείριση της ενέργειας, στο πλαίσιο του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Αγωγής του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Διερευνά την εξ αποστάσεως διαδικασία εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών με τη χρήση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle σε θέματα διαχείρισης ενέργειας με τη βοήθεια μελετών περίπτωσης υπό το πρίσμα της θεωρίας δραστηριότητας.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δείχνουν ότι η συμμετοχή σε ένα εξ αποστάσεως εργαστήριο, με χρήση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle, σε θέματα διαχείρισης ενέργειας παρείχε μια πιο ολιστική κατανόηση των θεμάτων γύρω από την ενέργεια. Αυτά τα ευρήματα υπογραμμίζουν τις θετικές επιπτώσεις της εκπαίδευσης σε θέματα ενέργειας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και κατ' επέκταση την εκπαίδευση εκπαιδευτικών και προτείνουν ότι η εισαγωγή θεμάτων διαχείρισης ενέργειας στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής αγωγής στα εκπαιδευτικά προγράμματα μπορεί να διευκολύνει την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής σκέψης των μελλοντικών ή εν ενεργεία εκπαιδευτικών.

**Λέξεις Κλειδιά:** περιβαλλοντική εκπαίδευση, διαχείριση ενέργειας, ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση, Moodle, εργαλεία ΤΠΕ, βιώσιμη ανάπτυξη, μελέτη περίπτωσης, εξέταση μελετών περίπτωσης





## **Abstract**

In recent years, many schools and educational authorities have realized the importance of educating children (and indirectly their parents and other adults) about the sustainable use of energy (European Commission, 2009). Education provides the skills people need to thrive in the new sustainable economy, working in areas such as renewable energy, smart agriculture, forest rehabilitation and the design of resource-efficient cities (Bokova, 2015). For the present study, a series of laboratory courses on energy management were conducted within the frame of the Environmental Education course at the Department of Preschool Education of the University of Ioannina. The study investigates the distance learning process of pre-service teachers using the online Moodle learning platform on energy management in conjunction with case studies. The theoretical and methodological frame of Activity Theory was used to design the course. The results of the present study show that participation in a distance course, using the Moodle educational platform on energy management issues, provided a more holistic understanding of energy issues. These findings underline the positive impact of energy education on higher education and therefore on teacher education and suggest that the inclusion of energy management in the context of environmental education in educational programs may facilitate the development of environmental thinking in pre-service and in-service teachers.

**Keywords:** environmental education, energy management, asynchronous e-learning, Moodle, ICT tools, sustainable development, case study, case-based learning



## Εισαγωγή

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι ένας τομέας που δεν κατέχει πρωταρχικό ρόλο στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, ενώ πολλοί είναι αυτοί που αμφισβητούν τη σημασία ενός βιώσιμου τρόπου ζωής (Palmer, 1998). Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί ένα συνεχές αυξανόμενο ενδιαφέρον της παγκόσμιας εκπαιδευτικής κοινότητας για τη διδασκαλία της περιβαλλοντικής αγωγής.

Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν έχουν διδαχθεί τις θεωρητικές και πρακτικές προσεγγίσεις της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στις βασικές σπουδές τους. Ακόμα και οι μεταπτυχιακές σπουδές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι προς το παρόν ελάχιστες και αφορούν έναν περιορισμένο αριθμό εκπαιδευτικών με ιδιαίτερες προϋποθέσεις από τους υποψηφίους. Στόχος είναι η εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας η οποία είναι ικανή να επηρεάσει την έκβαση νέας γνώσης στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον (Κολοκούρη, 2016).

Μεγάλο ποσοστό της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας συμφωνεί ότι υπάρχει ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή, προχωράει ταχύτερα από τα πιο απαισιόδοξα σενάρια και απειλεί μέχρι και να μας εξαλείψει ως είδος από τον πλανήτη.

Το 2005 τέθηκε σε ισχύ το πρωτόκολλο του Κιότο, η πρώτη διεθνής προσπάθεια για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και επιβράδυνση του ρυθμού των κλιματικών αλλαγών που προκαλούνται από τον άνθρωπο. Το 2016 τέθηκαν σε ισχύ οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη από τα Ηνωμένα έθνη οι οποίοι θα πρέπει να υλοποιηθούν έως το 2030.

Οι εκπαιδευτικοί δεν χρειάζεται να είναι ειδικοί σε θέματα όπως υπεύθυνη κατανάλωση ή καθαρή ενέργεια για να διδάξουν τους στόχους για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από μία σειρά εργαστηριακών μαθημάτων σχεδιασμένα σύμφωνα με τις αρχές της επεκτατικής μάθησης και της θεωρίας της δραστηριότητας και επιδιώκει να συνδέσει τις ενέργειες των φοιτητών από το επίπεδο της τάξης στο επίπεδο της κοινωνίας. Η μελλοντική εξέλιξη του συστήματος δραστηριότητας είναι ικανή να μεταφέρει τη νέα γνώση στο κοινωνικοπολιτισμικό περιβάλλον. Στο συγκεκριμένο σύστημα δραστηριοτήτων η έννοια της συμμετοχής στην κοινότητα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την επιστημονική εκπαίδευση (Plakitsi, 2013).

Γίνεται χρήση των συμμετοχικών μεθόδων ως διαμεσολαβούμενο εργαλείο στο πλαίσιο της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας της δραστηριότητας σε ότι αφορά τα ζητήματα για την βιώσιμη ανάπτυξη.

Η παρούσα έρευνα διερευνά την περιβαλλοντική εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και μέσα από μία σειρά εργαστηριακών μαθημάτων με τη χρήση μελετών περίπτωσης την κατανόηση των θεμάτων διαχείρισης ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχθηκε η έρευνα και χωρίζεται σε τρεις ενότητες.

Στην πρώτη ενότητα αναφέρονται το Πρωτόκολλο του Κιότο και οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη που θεσπίστηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη. Από το Πρωτόκολλο του Κιότο τέθηκε σε ισχύ η προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και από τα Ηνωμένα Έθνη θεσπίστηκαν στόχοι που πρέπει να υλοποιηθούν μέχρι το 2030. Για την ευαισθητοποίηση των πολιτών αναφέρεται η αναγκαιότητα της εκπαίδευσης εκπαιδευτικών για την ευαισθητοποίηση της νέας γενιάς.

Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται η δια βίου μάθηση και εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, οι νέες μορφές εκπαίδευσης και κυρίως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, περιγράφεται η εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την διεκπεραίωση των εργαστηριακών μαθημάτων και αναφέρονται βασικές λειτουργίες της.

Η τρίτη ενότητα υποστηρίζει τη θεωρία της δραστηριότητας ως ένα εργαλείο που στοχεύει στην αλλαγή της ανθρώπινης συνείδησης και είναι κατάλληλο για τον σχεδιασμό και την ανάλυση δραστηριοτήτων που αφορούν κοινωνικοπολιτισμικά και περιβαλλοντικά ζητήματα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η πιλοτική έρευνα, το είδος της έρευνας, ο σκοπός της έρευνας, ο σχεδιασμός των εργαστηριακών μαθημάτων, τα εργαστηριακά μαθήματα που χωρίστηκαν σε θεματικές ενότητες, τα ερευνητικά ερωτήματα και το δείγμα της έρευνας. Επίσης περιγράφονται τα μέσα συλλογής του ερευνητικού υλικού και η ανάλυσή του με το NVivo και SPSS, λογισμικά επεξεργασίας ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων αντίστοιχα και η ανάλυση του εργαστηρίου υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Αναλύονται δηλαδή τα στοιχεία της πλατφόρμας Moodle, οι ομαδικές εργασίες που εκπόνησαν οι συμμετέχοντες του εργαστηρίου κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων και οι συζητήσεις στα φόρουμ της εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

Στο εργασία ολοκληρώνεται με το τέταρτο κεφάλαιο όπου συζητώνται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα από την ανάλυση της έρευνας.



# 1. Θεωρητικό Πλαίσιο

## 1.1. Περιβαλλοντική εκπαίδευση

### 1.1.1 *Περιβαλλοντική εκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση*

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ή Εκπαίδευση για την Αειφορία ή Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία, σύμφωνα με την ορολογία που χρησιμοποιείται στη σύγχρονη βιβλιογραφία (Φλογαΐτη, 2006), αποτελεί για τη διεθνή κοινότητα ένα από τα πιο δραστήρια μέτρα για να αντιμετωπιστεί η οικολογική κρίση και να οικοδομηθεί ένα αειφόρο μέλλον, με τη συνεισφορά όλων των πολιτών (Φλογαΐτη, 2006; Gough, 2013; Liefländer, Fröhlich, Bogner & Schultz, 2013; Frantz & Mayer, 2014; Stevenson, Brody, Dillon & Wals, 2013).

Η περιβαλλοντική εκπαίδευση δεν αποτελεί συνθήκη της μια φοράς, αλλά συνιστά μια διαβίου διαδικασία, στην οποία όλα τα μέλη μιας δημοκρατικής κοινωνίας εμπλέκονται. Επίσης, βασική επιδίωξή της είναι να διαμορφωθούν ενεργοί πολίτες που να διακρίνονται για το περιβαλλοντικό ήθος του και την αίσθηση της περιβαλλοντικής ευθύνης. Ουσιαστικά, υιοθετούνται αξίες που στόχο έχουν το μετασχηματισμό της σκέψης και της πρακτικής των πολιτών έτσι ώστε να δημιουργηθούν νέες σχέσεις ανάμεσα στην κοινωνία και τη φύση. Ταυτόχρονα υιοθετούνται βιώσιμες συμπεριφορές και ένας νέος τρόπος ζωής (Gough, 2013; Liefländer, Fröhlich, Bogner & Schultz, 2013; Frantz & Mayer, 2014; Stevenson, Brody, Dillon & Wals, 2013). Παρόλο που η περιβαλλοντική εκπαίδευση, θεσμοθετήθηκε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα με τη μορφή προαιρετικών προγραμμάτων πριν 15 χρόνια, δεν κατάφερε μέχρι σήμερα να βρει τη θέση που επιβάλλεται να έχει στη σχολική εκπαίδευση ανάλογα με τις ανάγκες των καιρών.

Παρατηρείται λοιπόν ότι η περιβαλλοντική εκπαίδευση αποτελεί την καταλληλότερη συνθήκη εκπαίδευσης για όλες τις ηλικιακές και κοινωνικές ομάδες. Μπορεί να προσαρμοστεί σε όλους τους τύπους εκπαίδευσης και δύναται να ασκήσει σημαντική επίδραση στο τρόπο που συμπεριφέρονται καθημερινά οι άνθρωποι, αλλά και στις δραστηριότητες που εμπλέκονται και τις αποφάσεις που παίρνουν αναφορικά τόσο με το περιβάλλον, όσο και με την υπόλοιπη στάση τους προς τη ζωή. Ακόμη, δίνει τη δυνατότητα εφαρμογής μεγάλης ποικιλίας μεθοδολογικών προσεγγίσεων, διδακτικών στρατηγικών και διαφορετικών δραστηριοτήτων (Frantz & Mayer, 2014; Roczen, Kaiser, Bogner, & Wilson, 2014).

### 1.1.2 *Πρωτόκολλο του Κιότο*

Με βάση τις διαδικασίες που προβλέπονται από τη Σύμβαση, στην τρίτη Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών (Κιότο, Ιαπωνία, Δεκέμβριος 1997) στο πλαίσιο για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), υιοθετήθηκε το Πρωτόκολλο του Κιότο. Το Πρωτόκολλο στοχεύει σε συνολική μείωση των εκπομπών τουλάχιστον κατά 5% την πενταετία 2008-2012 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ το 2005 (Πρωτόκολλο του Κιότο, 1997).

Το πρωτόκολλο του Κιότο, αποτελεί ένα ορόσημο για την πολιτική για τη κλιματική αλλαγή, τόσο σε διεθνές, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Αυτό συμβαίνει καθώς αποτελεί στην πρώτη νομική δέσμευση που είναι και ουσιαστική αναφορικά με την από κοινού μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά ποσοστό 5.2% . Ως όριο αναφοράς ήταν οι τιμές του έτους 1990 για την πρώτη δεσμευτική περίοδο. Τα Κράτη μπορούν να δηλώσουν κοινή εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους, μέσω μιας συμφωνίας που θα συνάψουν, όπου θα καταγράφεται η υποχρέωση κάθε κράτους ως προς το επίπεδο των εκπομπών και η οποία πρέπει να κατατεθεί μαζί με το κείμενο επικύρωσης.

Επίσης, η υπογραφή του από τριάντα εννέα ανεπτυγμένες χώρες προώθησε σειρά νέων πολιτικών εργαλείων που είναι η Από Κοινού Εφαρμογή (ΑΚΕ) (Joint Implementation Mechanism), ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (ΜΚΑ) (Clean Development Mechanism) και η Εμπορία εκπομπών (UNFCCC, 2016).

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι δεν ήταν δεσμευτική συμφωνία για αναπτυσσόμενα κράτη, όπως η Ινδία και η Κίνα (που κατατάσσονται στις 10 χώρες με υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου) (WRI, 2014). Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτέλεσε μία προσπάθεια να γεφυρωθούν οι διαφορές ανάμεσα σε αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες και ταυτόχρονα να πραγματοποιηθούν οι δεσμεύσεις με ικανοποιητικά οικονομικό τρόπο.

Η Ελλάδα υπέγραψε το Πρωτόκολλο τον Απρίλιο του 1998, παράλληλα με τα υπόλοιπα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Όλα τα κράτη-μέλη κύρωσαν το Πρωτόκολλο το Μάιο 2002. Η Ελλάδα το κύρωσε με το Νόμο 3017/2002 (ΦΕΚ Α'117). Σύμφωνα με το Πρωτόκολλο, έχουν υποχρέωση μείωσης των εκπομπών κατά 8% κατά τη περίοδο 2008-2012 σε σύγκριση με τις εκπομπές του έτους βάσης (1990). Η Ελλάδα σύμφωνα με την απόφαση του Πρωτοκόλλου του Κιότο δεσμεύεται να περιορίσει την αύξηση των εκπομπών της στο +25% για το διάστημα 2008-2012, προκειμένου να συνεισφέρει στο κοινό



στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για 8% μείωση των εκπομπών της για το αυτό διάστημα. Για να ανταποκριθεί στη δέσμευσή της αυτή, η χώρα μας εκπόνησε το Εθνικό Πρόγραμμα μείωσης εκπομπών αερίων φαινομένου θερμοκηπίου για την περίοδο 2000-2010.

### 1.1.3 Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι στόχοι για την βιώσιμη ανάπτυξη (ΣΒΑ) είναι μία δέσμη στόχων που σχετίζονται με τη μελλοντική διεθνή ανάπτυξη.

Τα Ηνωμένα Έθνη θέσπισαν αυτούς τους στόχους και υιοθετήθηκαν ως παγκόσμιοι. Αντικατέστησαν τους στόχους ανάπτυξης για την χιλιετία, που είχαν χρονοδιάγραμμα επίτευξης μέχρι το τέλος του 2015. Οι ΣΒΑ έχουν χρονοδιάγραμμα υλοποίησης από το 2015 έως το 2030. Η δέσμη αποτελείται από 17 στόχους και 169 συνδεδεμένους σκοπούς με αυτούς τους στόχους ([«Στόχοι για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη»](#). UNRIC).



Εικόνα 1. Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη

Ακολουθώντας, παρουσιάζονται οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Στόχος 1 : Μηδενική Φτώχεια - Δίνεται τέλος σε όλες τις μορφές της φτώχειας σε όλο τον κόσμο.

Στόχος 2: Μηδενική Πείνα - Δίνουμε τέλος στην πείνα, πετυχαίνουμε την επισιτιστική ασφάλεια, βελτιώνουμε τη διατροφή και τη βιώσιμη γεωργία

Στόχος 3: Καλή Υγεία και Ευημερία - Διασφαλίζουμε μία ζωή με υγεία και προάγουμε την ευημερία για όλους, σε όλες τις ηλικίες.

Στόχος 4: Ποιοτική Εκπαίδευση - Διασφαλίζουμε την ελεύθερη, ισότιμη και ποιοτική εκπαίδευση προάγοντας τις ευκαιρίες για δια βίου μάθηση.

Στόχος 5: Ισότητα των Φύλων - Επιτυγχάνουμε την ισότητα των φύλων και την χειραφέτηση όλων των γυναικών και των κοριτσιών.

Στόχος 6: Καθαρό Νερό και Αποχέτευση - Διασφαλίζουμε τη διαθεσιμότητα και τη βιώσιμη διαχείριση του νερού και των εγκαταστάσεων υγιεινής για όλους.

Στόχος 7: Φτηνή και Καθαρή Ενέργεια - Διασφαλίζουμε την πρόσβαση σε οικονομική, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους.

Στόχος 8: Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη - Προάγουμε τη διαρκή, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς οικονομική ανάπτυξη και την πλήρη και παραγωγική απασχόληση και αξιοπρεπή εργασία για όλους.

Στόχος 9: Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές - Οικοδομούμε ανθεκτικές υποδομές, προάγουμε την ανοιχτή και βιώσιμη βιομηχανοποίηση και ενθαρρύνουμε την καινοτομία.

Στόχος 10: Λιγότερες Ανισότητες - Μειώνουμε την ανισότητα εντός και μεταξύ των χωρών.

Στόχος 11: Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες - Δημιουργούμε ασφαλείς, προσαρμοστικές βιώσιμες πόλεις και ανθρώπινους οικισμούς, χωρίς αποκλεισμούς.

Στόχος 12: Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή - Διασφαλίζουμε τη βιώσιμη κατανάλωση και μεθόδους παραγωγής.

Στόχος 13: Δράση για το Κλίμα - Αναλαμβάνουμε άμεση δράση για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και των συνεπειών της.

Στόχος 14: Ζωή στο Νερό - Προστατεύουμε και χρησιμοποιούμε με βιώσιμο τρόπο τους ωκεανούς, τις θάλασσες και τους θαλάσσιους πόρους για βιώσιμη ανάπτυξη.

Στόχος 15: Ζωή στη Στεριά - Προωθούμε τη βιώσιμη χρήση των χερσαίων οικοσυστημάτων και δασών, καταπολεμούμε την ερημοποίηση, αναστρέφουμε την υποβάθμιση του εδάφους και της βιοποικιλότητας.

Στόχος 16: Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί - Προάγουμε τις ειρηνικές και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνίες, παρέχουμε πρόσβαση στη δικαιοσύνη για όλους και οικοδομούμε αποτελεσματικούς θεσμούς σε όλα τα επίπεδα.

Στόχος 17: Συνεργασία για τους Στόχους - Ενισχύουμε τα μέσα εφαρμογής και ανανεώνουμε την Παγκόσμια Συνεργασία για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη.

#### **1.1.4 Οι 4 Σταθμοί της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.**

Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση ξεκίνησε στην Ελλάδα τα τελευταία 25 χρόνια. Στην αρχή εφαρμοζόταν με μικρά βήματα σε κάποια σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που βρίσκονταν στην Αθήνα και στη συνέχεια με αργό ρυθμό επεκτάθηκε σε ολόκληρη την Ελλάδα και όλες τις σχολικές βαθμίδες.

Κάνοντας μια συνοπτική ανασκόπηση της ιστορικής αναδρομής της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης πρέπει να επισημανθούν οι σημαντικότεροι σταθμοί στην ιστορία της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Το 1968, στη Βρετανία ιδρύεται το Συμβούλιο για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και στη Σουηδία εισάγονται προγράμματα στο εκπαιδευτικό της σύστημα. Το παράδειγμα της Σουηδίας ακολουθούν και άλλες χώρες της Ευρώπης τα τέλη της δεκαετίας του '60.

Η πρώτη διεθνής συνάντηση με θέμα την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, πραγματοποιείται στη Νεβάδα των Η.Π.Α το 1970. Στη συνάντηση αυτή καθιερώνεται διεθνώς ο όρος «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση» και διατυπώνεται ο πρώτος και ο πλέον έγκυρος ορισμός της, σημείο αναφοράς στην παγκόσμια βιβλιογραφία της Π.Ε, που έχει ως εξής: «*Περιβαλλοντική*

*Εκπαίδευση είναι η διαδικασία αναγνώρισης αξιών και διασαφήνισης εννοιών, προκειμένου να αναπτυχθούν στους ανθρώπους και στις κοινωνικές ομάδες, οι απαραίτητες και αναγκαίες ικανότητες και στάσεις για την κατανόηση και εκτίμηση της αλληλεξάρτησης του ανθρώπου, του πολιτισμού του και του περιβάλλοντος με την ευρύτερη έννοια του όρου. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση απαιτεί πρακτική ενασχόληση στη διαδικασία λήψεως αποφάσεων και συνεπάγεται τη διαμόρφωση ενός κώδικα συμπεριφοράς, κάθε ανθρώπου για θέματα και προβλήματα που αφορούν στην ποιότητα του περιβάλλοντος » (Φλογαΐτη, 2006: 32).*

Ο πρώτος σταθμός (Ιούνιος, 1972) είναι η διάσκεψη του Ο.Η.Ε. στη Στοκχόλμη για «Το περιβάλλον του ανθρώπου» όπου παρουσιάζεται η οπτική της υιοθέτησης των κατάλληλων αποφάσεων με στόχο την έναρξη των εργασιών του προγράμματος για την Εκπαίδευση ως προς το περιβάλλον με προσέγγιση πολυκλαδική, τόσο σε επίπεδο σχολείου όσο και σε επίπεδο εξωσχολικών δραστηριοτήτων.

Ο επόμενος σταθμός στην ιστορία της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι το 1975 με τη «Χάρτα του Βελιγραδίου» που εξέδωσε η Unesco ορίζοντας την περιβαλλοντική εκπαίδευση ως ένα νέο σύστημα εκπαίδευσης ικανό να σχηματίσει ευσυνειδητούς πολίτες με τις απαραίτητες γνώσεις, που να διακατέχονται από ευαισθησία, φαντασία και επίγνωση των σχέσεων του ανθρώπου με τόσο με το φυσικό, όσο και με το ανθρωπογενές περιβάλλον. Επίσης, πρέπει να καταστούν έτοιμοι για την πρόταση λύσεων και τη συμμετοχή στη λήψη και την εκτέλεση των αποφάσεων.

Σημαντική επίσης, εποχή για την περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι στη συνδιάσκεψη της Διεύθυνσης Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Ο.Η.Ε που έγινε στην Τιφλίδα, τον Οκτώβριο του 1977 όπου καθορίστηκαν οι κατευθύνσεις της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

Τέλος, οι συνδιασκέψεις της Μόσχας το 1978 για την «Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και κατάρτιση», του Ρίο το 1992 για το «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», της Θεσσαλονίκης το 1997 για το «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία» και του Γιοχάνεσμπουργκ το 2002 «Για την Αειφόρο Ανάπτυξη», αποτελούν κάποια από τα κομβικότερα σημεία στην ιστορία της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης.

### **1.1.5 UNESCO 2016 report: Education for people and planet: Creating Sustainable Futures for All.**

Αυτή η αναφορά καθιστά σαφή τα τρία μηνύματα. Πρώτον, η επείγουσα ανάγκη για νέες προσεγγίσεις. Στις σημερινές τάσεις, μόνο το 70% των παιδιών στις χώρες χαμηλού εισοδήματος θα ολοκληρώσει το δημοτικό σχολείο το 2030, στόχος που θα έπρεπε να επιτευχθεί το 2015. Χρειαζόμαστε την πολιτική βούληση, τις πολιτικές, την καινοτομία και τους πόρους για να πετύχουμε αυτή την τάση.

Δεύτερον, σύμφωνα με την έκθεση της Unesco πρέπει να υπάρξει δράση με μια αίσθηση αυξημένης επείγουσας ανάγκης και με μακροχρόνια δέσμευση. Η αποτυχία αυτή δεν θα επηρεάσει μόνο την εκπαίδευση αλλά θα παρεμποδίσει την πρόοδο προς κάθε αναπτυξιακό στόχο: μείωση της φτώχειας, εξάλειψη της πείνας, βελτίωση της υγείας, ισότητα των φύλων και χειραφέτηση των γυναικών, βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση, ανθεκτικές πόλεις και πιο ισότιμες και χωρίς αποκλεισμούς κοινωνίες .

Τέλος, πρέπει να αλλάξει θεμελιωδώς ο τρόπος σκέψης σχετικά με την εκπαίδευση και τον ρόλο της στην ανθρώπινη ευημερία και την παγκόσμια ανάπτυξη. Τώρα, περισσότερο από ποτέ, η εκπαίδευση έχει την ευθύνη να προάγει το σωστό είδος δεξιοτήτων, συμπεριφορών και συμπεριφοράς που θα οδηγήσουν σε βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Η Ατζέντα για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη του 2030 αποβλέπει στην ανάπτυξη ολιστικών και ολοκληρωμένων απαντήσεων στις πολλές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να ξεπεραστούν τα παραδοσιακά όρια και να δημιουργηθούν αποτελεσματικές σχέσεις.

Ένα βιώσιμο μέλλον για όλους αφορά την ανθρώπινη αξιοπρέπεια, την κοινωνική ένταξη και την προστασία του περιβάλλοντος. Πρόκειται για ένα μέλλον όπου η οικονομική ανάπτυξη δεν επιδεινώνει τις ανισότητες αλλά δημιουργεί ευημερία για όλους όπου οι αστικές περιοχές και οι αγορές εργασίας έχουν σχεδιαστεί για να ενδυναμώσουν τον καθένα και οι οικονομικές δραστηριότητες, οι κοινωφελείς και οι εταιρικές, είναι πράσινες. Η αειφόρος ανάπτυξη είναι η πεποίθηση ότι η ανθρώπινη ανάπτυξη δεν μπορεί να συμβεί χωρίς έναν υγιή πλανήτη. Η ένταξη στη νέα ατζέντα απαιτεί από όλους να σκέφτονται τον τελικό σκοπό της μάθησης καθόλη τη διάρκεια της ζωής. Επειδή, αν γίνει σωστά, η εκπαίδευση έχει τη δύναμη, όπως και κανένας άλλος, να προάγει τους ενδυναμωμένους, αφοσιωμένους και εξειδικευμένους πολίτες που μπορούν να

φτιάξουν το δρόμο προς έναν ασφαλέστερο, πιο πράσινο και πιο δίκαιο πλανήτη για όλους. Αυτή η νέα έκθεση παρέχει σχετικές αποδείξεις για να εμπλουτίσει αυτές τις συζητήσεις και να επεξεργαστεί τις πολιτικές που απαιτούνται για να γίνει πραγματικότητα για όλους (Unesco, 2016; Benavot, Antoninis, Barry, Bella, Blanchy, Delprato, & Zubairi, 2016).

### **1.1.6 Αναγκαιότητα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών για την ευαισθητοποίηση της νέας γενιάς.**

Αν και η περιβαλλοντική εκπαίδευση ευαισθητοποίησε την εκπαιδευτική κοινότητα και «πρασίνισε» την εκπαίδευση, δεν μπόρεσε να φέρει ουσιαστικές αλλαγές (Φλογαΐτη, 2006). Αιτία για αυτό το γεγονός ήταν η μη επαρκής επιμόρφωσή των εκπαιδευτικών στις αρχές και τις πρακτικές της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Για αυτό το λόγο, αρκετά συχνά οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να εφαρμόσουν περιβαλλοντικά προγράμματα ή αποτρέπονται από την εκπόνησή τους (Δασκολιά, 2005).

Η βαθμός αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων που πραγματοποιούνται στα σχολικά πλαίσια αμφισβητείται αναφορικά με το περιεχόμενο, τις μεθόδους, τα μέσα και τα εργαλεία υλοποίησης, την αξιολόγηση και τα αποτελέσματα. Αυτό αποτελεί απόρροια της έλλειψης επαρκούς επιμόρφωσης (Δασκολιά, 2005). Εξάλλου, η σημασία της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, ώστε να εκπονούν με επιτυχία Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης έχει αναγνωριστεί σε όλες τις διεθνείς διασκέψεις για την περιβαλλοντική εκπαίδευση και το περιβάλλον.

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αναλογιζόμενοι ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί δεν έχουν διδαχθεί τις θεωρητικές και πρακτικές προσεγγίσεις της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στις βασικές σπουδές τους, καθώς το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο προστέθηκε πρόσφατα στα προγράμματα σπουδών των Πανεπιστημίων. Ωστόσο, ακόμη και σήμερα, όπως μπορούμε να δούμε στα προγράμματα σπουδών των σχετικών πανεπιστημιακών τμημάτων, η Π.Ε. αποτελεί διδακτικό αντικείμενο μόνο στα παιδαγωγικά τμήματα δασκάλων και νηπιαγωγών, ενώ δεν υπάρχει ως μάθημα στις λεγόμενες “καθηγητικές” σχολές. Επίσης, και οι μεταπτυχιακές σπουδές στην Π.Ε. είναι προς το παρόν ελάχιστες, αφορούν εξαιρετικά περιορισμένο αριθμό εκπαιδευτικών, απαιτούν ιδιαίτερες προϋποθέσεις από τους

υποψηφίους, ενώ επιπλέον την πρόσβαση δυσχεραίνουν υπηρεσιακά ζητήματα (εξασφάλιση εκπαιδευτικής άδειας), καθώς και άλλοι λόγοι, όπως π.χ. οικονομικοί, κοινωνικοί, οικογενειακοί κ.ά.

Είναι, λοιπόν σημαντικό οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί να επιμορφωθούν σχετικά με τις αρχές και τις πρακτικές της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης έτσι ώστε να μπορέσουν να διδάξουν και τις επόμενες γενιές. Επίσης, πρέπει να υπάρξει μέριμνα από τα αρμόδια θεσμικά όργανα για την εκπαίδευση των εν ενεργεία εκπαιδευτικών.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση παρέχει άμεσες λύσεις για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, καθώς έχουν την ευκαιρία να επιμορφωθούν δια μέσου μιας διαδικασίας που υιοθετεί την ποιότητα σπουδών, σεβόμενη ταυτόχρονα τις διαφοροποιημένες ανάγκες των ενηλίκων. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση υιοθετεί τις αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων, προκειμένου να είναι συμβατή με τον τρόπο που αυτοί προσεγγίζουν τη γνώση.

## **1.2. Δια βίου μάθηση και εκπαίδευση των εκπαιδευτικών**

### **1.2.1 Το θεωρητικό πλαίσιο στην εκπαίδευση ενηλίκων.**

Η δια βίου μάθηση περιλαμβάνει όλες τις μορφές μαθησιακών δραστηριοτήτων στη διάρκεια της ζωής του ανθρώπου, που αποσκοπούν στην απόκτηση ή την ανάπτυξη γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, οι οποίες συμβάλλουν στη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης προσωπικότητας, στην επαγγελματική ένταξη και εξέλιξη του ατόμου, στην κοινωνική συνοχή, στην ανάπτυξη της ικανότητας ενεργού συμμετοχής στα κοινά και στην κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη. Περιλαμβάνει την τυπική εκπαίδευση, τη μη τυπική εκπαίδευση και την άτυπη μάθηση.

Αντίθετα, ο όρος δια βίου εκπαίδευση έχει επικρατήσει να αναφέρεται σε όλους τους τύπους της εκπαίδευσης (τυπική, μη-τυπική και άτυπη), ταυτόχρονα όμως παραπέμπει και σε «μια φιλοσοφική έννοια σύμφωνα με την οποία η εκπαίδευση θεωρείται σαν μια μακροχρόνια διαδικασία που αρχίζει κατά τη γέννηση και διαρκεί καθόλη τη διάρκεια της ζωής (Βεργίδης. 2001). Σύμφωνα με τον Βεργίδη (2001: 129), «η δια βίου εκπαίδευση αποτελεί μια προσέγγιση του συνόλου των μορφωτικών δραστηριοτήτων (τυπικής, μη-τυπικής και άτυπης) όλων των επιπέδων, που επιτρέπει τη συγκρότησή τους σε ένα εκπαιδευτικό συνεχές, σε διαρκή αλληλεπίδραση με την



*κοινωνικο-οικονομική, πολιτική και πολιτισμική πραγματικότητα. Η δια βίου εκπαίδευση χαρακτηρίζεται από ευκαμψία στο χρόνο, το χώρο, το περιεχόμενο και τις τεχνικές.»*

Η Εκπαίδευση Ενηλίκων αφορά «οποιαδήποτε μαθησιακή δραστηριότητα ή πρόγραμμα σκόπιμα σχεδιασμένο από κάποιον εκπαιδευτικό φορέα, για να ικανοποιήσει οποιαδήποτε ανάγκη κατάρτισης ή ενδιαφέρον που ενδέχεται να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της ζωής ενός ανθρώπου που έχει υπερβεί την ηλικία της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και η κύρια δραστηριότητά του δεν είναι πλέον η εκπαίδευση. Η «σφαίρα» της, επομένως, καλύπτει μη επαγγελματικές, επαγγελματικές, γενικές, τυπικές και μη τυπικές σπουδές, καθώς επίσης και την εκπαίδευση που έχει συλλογικό κοινωνικό σκοπό» (ΟΟΣΑ οπ. αναφ. στο Βλαχάβα, 2018:8).

Σύμφωνα με τους δύο παραπάνω ορισμούς, ο όρος «εκπαίδευση ενηλίκων» σηματοδοτεί το οργανωμένο μέρος της διά βίου μάθησης που αφορά ενήλικους και ταυτόχρονα υποδηλώνει την ανθρωπιστική κατεύθυνση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που πραγματοποιούνται σε αυτό το πλαίσιο (Κόκκος, 2017).

Σύμφωνα με την UNESCO η εκπαίδευση ενηλίκων συμπεριλαμβάνει «οργανωμένα προγράμματα εκπαίδευσης που παρέχονται προς όφελος, και είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες, των ατόμων που βρίσκονται εκτός του κανονικού σχολικού και πανεπιστημιακού συστήματος και που είναι γενικά πάνω από 15 ετών (...) οργανωμένη και υποστηριζόμενη εκπαίδευση που σχεδιάζεται για να μεταδώσει συνδυασμό γνώσεων, δεξιοτήτων και κατανόησης, πολύτιμα στοιχεία σε όλες τις δραστηριότητες της ζωής» (Unesco, 1975 στο Κοντάκος & Γκόβαρης, 2011). Οι κυριότερες (σύγχρονες) θεωρητικές προσεγγίσεις του επιστημονικού πεδίου της εκπαίδευσης ενηλίκων γύρω από τις οποίες εστιάζεται το επιστημονικό ενδιαφέρον είναι:

- Η θεωρία της <<ανδραγωγικής>> του Malcolm Knowles,
- Η προσωποκεντρική θεωρία του Carl Rogers,
- Η εμπειρική μάθηση (John Dewey, David Kolb, Jack Mezirow, και άλλοι.)

### **1.2.2 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και νέες μορφές εκπαίδευσης.**

Στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα εντοπίζονται οι ρίζες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, καθώς κάνουν την εμφάνισή τους οι σπουδές διά αλληλογραφίας. Ωστόσο, η ραγδαία ανάπτυξή τους,



σήμερα, αποτέλεσε απόρροια της ομολογής ανάπτυξης του τομέα της τεχνολογίας (Γκιόσος, Μαυροειδής και Κουτσούμπα, 2008). Η εκπαιδευτική διαδικασία δε γίνεται μόνο μέσα σε μια σχολική αίθουσα και αυτό είναι ένα de facto γεγονός, που προέκυψε ως επακόλουθο της σημερινής τεχνολογικής ανάπτυξης και των τεχνολογικών μέσων που είναι διαθέσιμα (Kotluk & Kocakaya, 2016).

Ο Λιοναράκης (2011, και συνεργάτες 2017) επισημαίνει ότι από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά αυτού του είδους εκπαίδευσης είναι το γεγονός ότι δεν αντιτίθεται στην κλασική μορφή εκπαίδευσης διότι επιδίωξη της είναι η ενίσχυση και η ενδυνάμωση της υπάρχουσας παραδοσιακής παιδαγωγικής διαδικασίας, παρόλο που συγκροτεί έναν διαρκώς εξελισσόμενο κλάδο.

Κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, το διαδίκτυο και διάφορα άλλα πολυμέσα αποτελούν τις πιο σημαντικές τεχνολογίες και είναι προσβάσιμες σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού και, βαθμιαία, ο τομέας της εκπαίδευσης εκμεταλλεύεται όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν (Μακροδήμος, Παπαδάκης & Κουτσούμπα, 2017).

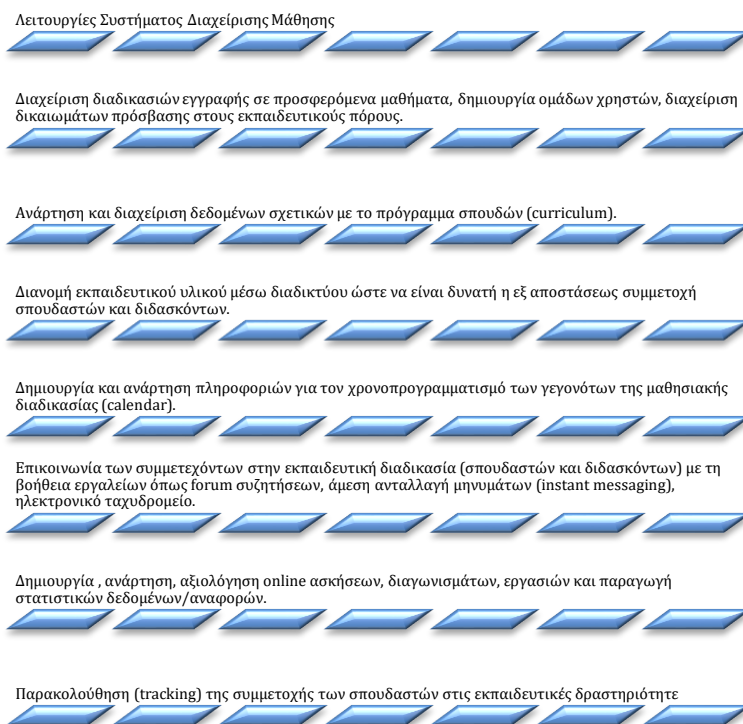
Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση διακρίνεται σε σύγχρονη, ασύγχρονη και μεικτή-συνδυαστική εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Anastasiades, 2012; Moore & Kearsley, 2012). Στη πρώτη περίπτωση, οι εκπαιδευτικές και μαθησιακές διαδικασίες λαμβάνουν χώρα συγχρόνως αφού οι εκπαιδευόμενοι και ο εκπαιδευτής συμμετέχουν στη διδακτική διδασκαλία που συντελείται σε πραγματικό χρόνο. Αντίθετα, στην ασύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση, δεν υφίσταται χρονική ταύτιση των μαθησιακών και εκπαιδευτικών διαδικασιών. Ο μαθητευόμενος διδάσκεται σε διαφορετικό χώρο ή τόπο και χρόνο. Το εκπαιδευτικό υλικό που κατασκευάζεται ή συγκεντρώνεται από τον εκπαιδευτή αναρτάται στο Σύστημα Διαχείρισης. Το κυριότερο πλεονέκτημα που παρουσιάζει η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, συγκρινόμενη με την παραδοσιακή μορφή εκπαίδευσης είναι ότι προσφέρει στους εκπαιδευόμενους δυνατότητες που δεν υπάρχουν στην κλασική εκπαιδευτική διαδικασία..

Οι Φλογαΐτη & Βασάλα (2001: 1031), υποστηρίζουν ότι *«η Π.Ε. αποτελεί ιδανικό πεδίο για σπουδές από απόσταση, επισημαίνουν ότι η διεπιστημονικότητα που χαρακτηρίζει την Π.Ε., η αύξηση του όγκου των πληροφοριών για τα περιβαλλοντικά θέματα καθώς και οι διαφορετικές ανάγκες για εκπαίδευση στην Π.Ε. προϋποθέτουν ένα ευέλικτο, διεπιστημονικό και δυναμικό εκπαιδευτικό υλικό.»*

### **1.2.3 Συστήματα διαχείρισης μάθησης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση**

Ένα μαθησιακό περιβάλλον μπορεί να αναγνωριστεί ως σύστημα διαχείρισης μάθησης (Learning Management System, LMS), ένα σύστημα διαχείρισης μαθήματος (Course Management System, CMS), ένα περιβάλλον εικονικής μάθησης (Virtual Learning Environment, VLE) ή ακόμα και ένα σύστημα διαχείρισης γνώσης (Knowledge Management System, KMS). Οι Gagné, Wager, Golas και Keller (2005) ορίζουν το Σύστημα Διαχείρισης Μαθήματος ως εργαλείο που σχετίζεται με την ανάπτυξη και την παράδοση μαθημάτων που τοποθετούνται στο Διαδίκτυο, που ορίζεται περαιτέρω ως Συνεργατικό Μαθησιακό Περιβάλλον (2005, σελ. 219). Ένα λογισμικό που βασίζεται σε δικτυακές τεχνολογίες και αξιοποιείται για να σχεδιαστεί, να υλοποιηθεί και να λειτουργήσει μια εκπαιδευτική διαδικασία, ονομάζεται Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ). Συνήθως, το ΣΔΜ παρέχει στον εκπαιδευτή τη δυνατότητα για τη δημιουργία και διανομή εκπαιδευτικού περιεχομένου, για την παρακολούθηση της συμμετοχής του σπουδαστή, για την αξιολόγηση της απόδοσής του. Επιπλέον, το ΣΔΜ παρέχει στους σπουδαστές τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν διαδραστικές δυνατότητες επικοινωνίας. Τα συστήματα διαχείρισης μαθημάτων (Course Management Systems CMS) απευθύνονται, κυρίως, στα πανεπιστήμια και τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και επιτρέπουν την οργανωμένη υποστήριξη των παραδοσιακών μαθημάτων μέσω διαδικτύου.

Αντίθετα, το LMS ορίζεται περισσότερο ως σύστημα διαχείρισης για την παροχή ηλεκτρονικής μάθησης σε εργαζομένους εταιρειών (2005, σελ. 339). Ο Nichols (2003) συμφωνεί ότι το LMS χρησιμοποιείται κυρίως για μαθήματα σε απευθείας σύνδεση, ωστόσο επιστρέφει στη χρήση του όρου eLearning για να προσδιορίσει τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την παροχή της μαθησιακής εμπειρίας. Δύο συγγραφείς αναφέρονται σε ορισμένους από τους όρους συνώνυμα. Κατά τα τελευταία δέκα χρόνια, φαίνεται να υπάρχει μεγαλύτερη συσχέτιση στη χρήση των όρων που ορίζουν τα περιβάλλοντα μάθησης όπου όλοι οι ορισμοί χρησιμοποιούν λέξεις που υποδηλώνουν ότι η μάθηση συμβαίνει σε μια συγκεκριμένη περιοχή που βασίζεται στον ιστό (Zhang & Kenny, 2010). Κάθε ΣΔΜ υποστηρίζει μια σειρά από λειτουργίες, με κυριότερες παρουσιάζονται στο παρακάτω σχεδιάγραμμα.



*Εικόνα 2 Λειτουργίες Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης*

### **1.2.4 Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle**

Το όνομα της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle προέρχεται από τις λέξεις Modular Object Dynamic Learning Environment, ενώ αρχικά είχε πάρει την ονομασία του από τον δημιουργό του τον Martin Dougiamas, ο οποίος το είχε αναπτύξει στα πλαίσια της διδακτορικής του διατριβής. Η εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle αποτελεί ένα σύστημα ανοιχτού κώδικα, το οποίο έχει άδεια χρήσης λογισμικού GNU General Public License και διατίθεται δωρεάν ως ανοιχτό λογισμικό (Βουζαξάκης και Γεωργιάδη, 2013).

Επομένως μπορούμε να δείξουμε κάποια βασικά σημεία της πλατφόρμας Moodle: (Βουζαξάκης και Γεωργιάδη, 2013). Αποτελεί ένα σύστημα που είναι πλήρως λειτουργικό και στοχεύει στη διαχείριση μαθημάτων. Είναι κατάλληλο τόσο για διαδικτυακά μαθήματα, όσο και για την υποστήριξη της πρόσωπο με πρόσωπο μάθησης. Ακόμα, είναι ένα ανθεκτικό, απλό,

ελαφρύ, αποδοτικό, συμβατό και προσαρμόσιμο πρόγραμμα, το οποίο είναι εύκολο τόσο στην εγκατάσταση, όσο και τη χρήση.

Στη θεωρία του εποικοδομητισμού στηρίζεται η πλατφόρμα Moodle, αλλά ταυτόχρονα υπάρχουν και άλλες παιδαγωγικές θεωρίες που εμπλέκονται σε αυτή. Σύμφωνα, λοιπόν, με την θεωρία του εποικοδομητισμού, η νέα γνώση οικοδομείται από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον του. Οτιδήποτε διαβάζει, βλέπει, ακούει, αισθάνεται και αγγίζει κάποιος δοκιμάζεται με την προηγούμενη γνώση του και αν είναι βιώσιμο και υφίσταται συμβατότητα στον δικό του κόσμο, τότε είναι εφικτή η διαμόρφωση της νέας γνώσης που θα την έχει πάντα μαζί του (Moodle philosophy, 2012).

Η ψηφιακή πλατφόρμα moodle, βέβαια, εδράζεται στις περισσότερες θεωρίες μάθησης, καθώς εμπεριέχει δραστηριότητες, όπως το quiz και τα μονοπάτια μάθησης, με ερωτήσεις «κλειστού τύπου», οι οποίες ταιριάζουν στη συμπεριφοριστική προσέγγιση της γνώσης, που περιλαμβάνει την «επιβράβευση» και την «ποινή».

Συν τοις άλλοις, λαμβάνοντας υπόψη τον εποικοδομιστικό χαρακτήρα, περιλαμβάνει «ανοιχτού τύπου» δραστηριότητες όπως είναι οι εργασίες και το εργαστήριο, οι οποίες εδράζουν στο μαθητοκεντρικό μοντέλο, προσφέροντας ένα πλούσιο περιβάλλον μάθησης και την ικανότητα χειρισμού αντικειμένων και εννοιών. Ειδικά το «εργαστήριο» παρέχει και τη δυνατότητα της αυτοαξιολόγησης καθώς και της αμοιβαίας αξιολόγησης μεταξύ των μαθητών. Συγχρόνως η επικοινωνία δια μέσου της πλατφόρμας (π.χ. μηνύματα, ομάδες συζητήσεων) ενισχύει την κοινωνικό -κριτική προσέγγιση. Σύμφωνα με αυτή η γνώση και η μάθηση θεωρούνται ως “κοινωνικά φαινόμενα”. Η πλατφόρμα με τη δυνατότητα δημιουργίας κοινοτήτων μάθησης ενισχύει την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές, ή ανάμεσα στους ίδιους τους μαθητές (Βουζαζάκης και Γεωργιάδη, 2013; Moodle philosophy, 2012).

#### **1.2.4.1 Βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας Moodle**

Συνοπτικά, η πλατφόρμα αποτελείται από τα μαθήματα που δημιουργούνται από τους εκπαιδευτές και περιέχουν το υλικό που θέλουν να μοιραστούν με τους εκπαιδευόμενους. Ο εκπαιδευτής για το μάθημα του μπορεί να επιλέξει για να συνθέσει το μάθημα του από τις α) δραστηριότητες β) τους πόρους που είναι το μαθησιακό υλικό και γ) τις ενότητες. Ειδικότερα, οι

δραστηριότητες δίνουν την ευκαιρία για αλληλεπίδραση των εκπαιδευτών με τους εκπαιδευόμενους, αλλά και των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους και διαφέρουν από τους πόρους στους οποίους δεν υπάρχει αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων (Βελαώρα, 2014; Πετράκη, 2014).

Η πλατφόρμα Moodle προσφέρει έναν ικανοποιητικό αριθμό υπηρεσιών διαδικτύου στους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευόμενους. Πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνονται τα παρακάτω (Βελαώρα, 2014; Πετράκη, 2014):

- Βαθμολόγιο (quiz)
- Ημερολόγιο γεγονότων (calendar)
- Ομάδες συζητήσεων (forum)
- Υποβολή εργασιών διάφορων τύπων
- Γλωσσάριο και λίστα όρων
- Πίνακα ανακοινώσεων
- Συνεργατική δημιουργία ιστοτόπων (wikis)
- Ιστολόγια (blogs)
- Ερωτηματολόγια για τη συλλογή δεδομένων από τους μαθητές
- Ηλεκτρονικά τεστ (online quiz).
- Κανάλια επικοινωνίας (chat)
- Λίστες συμμετεχόντων
- Ηλεκτρονική αλληλογραφία (email)
- Εύκαμπτος πίνακας δραστηριοτήτων των μαθημάτων
- Διασύνδεση με άλλα συστήματα

## **1.3.Θεωρία της δραστηριότητας**

### **1.3.1 Εισαγωγή**

Η Θεωρία της δραστηριότητας προέρχεται από τις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης. Σε αυτές τις προσεγγίσεις μαθησιακή δραστηριότητα κατέχει κεντρική θέση. Είναι σημαντικό επίσης να τονιστεί ότι δε συμβαίνει έξω από τα κοινωνικά, πολιτισμικά και ιστορικά συγκείμενα. Η Θεωρία της δραστηριότητας ως προσέγγιση έχει τις βάσεις της στα έργα των Vygotsky (1934-1985), Leontiev (1978) και Engeström (1990) και αναφέρεται στη δραστηριότητα του υποκειμένου που περιλαμβάνει ψυχικές και σωματικές συνιστώσες, αλλά και μια συνισταμένη artefact (υλική ή γνωστική) που μεσολαβεί (Plakitsi, 2013). Ως θεωρία είναι αξιοποιήσιμη στη νέα εκπαιδευτική πραγματικότητα, που έχει ζυμωθεί με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στις σχολικές τάξεις και στην εκπαιδευτική διαδικασία.

### **1.3.2 Ιστορική αναδρομή**

Η θεωρία της δραστηριότητας ξεκινά με τον Vygotsky, οποίος συνέβαλλε καθοριστικά στην ανάπτυξή της. Τότε οι ψυχολόγοι τάσσονταν υπέρ της άποψης ότι ο οργανισμός και περιβάλλον αποτελούν δύο διαχωρισμένες και διακριτές οντότητες.

Σύμφωνα με τη προσέγγιση, καθίσταται εφικτή η αντικειμενική μελέτη της ανθρώπινης συνείδησης, ενώ δύνανται να αναγνωριστούν ευχερώς οι ουσιώδεις σχέσεις μεταξύ των νοητικών διαδικασιών των ατόμων και της αλληλεπίδρασής τους με τα πολιτισμικά (cultural), ιστορικά (historical) και θεσμικά (institutional) περιβάλλοντα. Η σκέψη, λοιπόν, διαμορφώνεται ως απόρροια μιας διαδικασίας αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο άτομο και το πολιτισμικό περιβάλλον.

Με την προσέγγιση του Vygotsky τάχτηκε ο Leontiev (1978) ο οποίος επικεντρώνεται στον τρόπο που η μορφή του υλικού (material form) και η πρακτική μεταδίδονται μέσα από τις ενδο-ψυχολογικές διαδικασίες (Κολουκούρη, 2016). Η Τρίτη γενιά της θεωρίας της δραστηριότητας εκπροσωπείται από τον Engestrom, ο οποίος θεωρία ότι η συγκεκριμένη προσέγγιση έχει ως στόχο να υπερβεί τις διχοτομίες του μικρο- και μακρο- επιπέδου και με στόχο να εξετάσει και να αναλύσει την ανθρώπινη δραστηριότητα, επεκτείνει τη θεωρία σε ένα ανώτερο σύστημα δραστηριότητας (Engestrom, 2014).

### **1.3.3 Βασικά χαρακτηριστικά και αρχές της θεωρίας**

Η εξέλιξη της θεωρίας της δραστηριότητας μέσα στα χρόνια ανέδειξε τις δύο σημαντικότερες συμβολές της, την ιδέα της διαμεσολάβησης και την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Η ιδέα της διαμεσολάβησης αίρει το τείχος που αποξενώνει την ατομική σκέψη από το πολιτισμικό και κοινωνικό περιβάλλον (Plakitsi, 2013). Το άτομο κρατεί σχέσεις αλληλεπίδρασης με τον κόσμο, οι οποίες ωστόσο δεν χαρακτηρίζονται από αμεσότητα, αλλά επηρεάζονται από αντικείμενα δομούνται επηρεαζόμενα από την κοινωνία και τον πολιτισμό. Τα αντικείμενα αυτά ονομάζονται «artefacts» και λειτουργούν ως διαμεσολαβητές της δράσης και της στοχευόμενης δραστηριότητας των ατόμων (Plakitsi, 2013).

Αναφορικά με τη δεύτερη συμβολή της θεωρίας, η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς σχετίζεται με την δεινότητα του ατόμου για έλεγχο της συμπεριφοράς του τόσο «από μέσα προς τα έξω» (Plakitsi, 2013), όσο και «από έξω προς τα μέσα» αξιοποιώντας τα αναδυόμενα αντικείμενα (creating facts) που προέκυψαν κατά τη διαδικασία της μάθησης.

Με αυτόν τον τρόπο, οι εσωψυχικές δομές (γνώσεις, συναισθήματα, κίνητρα) των υποκειμένων διαμορφώνονται από τη συνεχή αλληλεπίδραση. Εν τέλει συγκροτείται η νέα γνώση –η οποία στηρίζεται στη συμμετοχή των υποκειμένων στην κοινότητα μάθησης-, συμβάλλει στην αλλαγή της συμπεριφοράς αλλά και τη διαμόρφωση μιας νέας ταυτότητας για τα υποκείμενα. «Σε αυτή τη διαδικασία, τα διαμεσολαβητικά εργαλεία (φυσικά και νοητά) συμμετέχουν στο μετασχηματισμό ενός αντικειμένου σε έκβαση -η οποία μπορεί να είναι επιθυμητή ή αναμενόμενη- και είναι ικανά να ενεργοποιήσουν ή να περιορίσουν μια δραστηριότητα» (Plakitsi, 2013:132).

### **1.3.4 Θεωρία της δραστηριότητας και περιβαλλοντική αγωγή**

Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι «η οικολογική κρίση είναι στην πραγματικότητα πολιτισμική κρίση, δηλαδή κρίση στον τρόπο που οι άνθρωποι έχουν μάθει να σκέφτονται και να συμπεριφέρονται» (Martusewicz, Edmundson & Lupinacci, 2014: 63), η μάθηση λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες του πολιτισμικού πλαισίου μπορεί να συνδράμει στον επαναπροσδιορισμό των περιβαλλοντικών αρχών και αξιών και στην προετοιμασία των ατόμων ώστε να γίνουν κριτικά σκεφτόμενοι, ηθικοί πολίτες ως προς τα πρότυπα και τις συμπεριφορές που αφορούν τον φυσικό κόσμο.

Εξάλλου, σύμφωνα με τους Martusewicz et al (2014: 152) «η βασική ιδέα για την επίτευξη μιας υγιούς κοινωνίας είναι η δημιουργία/προετοιμασία πολιτών ικανών να υποστηρίξουν μια ποικιλόμορφη, δημοκρατική και βιώσιμη κοινωνία, κάτι το οποίο μπορεί να επιτευχθεί κυρίως μέσω της εκπαίδευσης και κατ' επέκταση της μάθησης.»

Η θεωρία της δραστηριότητας παρέχει στον εκπαιδευτικό να αναδείξει τις αλληλεπιδράσεις που σχηματίζονται καθόλη τη διάρκεια της δραστηριότητας και οδηγούν στη διαδικασία της μάθησης. Επιπλέον, συγκροτεί και ένα βοήθημα για το σχεδιασμό με το οποίο ο εκπαιδευτικός ερευνητής αποδομώντας τη δραστηριότητα μπορεί να επιλέγει και να δοκιμάζει ποικίλα εργαλεία και να παρατηρεί την επίδραση αυτών στους συμμετέχοντες των δραστηριοτήτων συγκρίνοντας ποιο από αυτά λειτουργεί καλύτερα σε σχέση με τους στόχους που θέτει κάθε φορά.



## 2. Μεθοδολογία έρευνας και ανάλυση

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε έρευνα σε φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την εκπαίδευση τους σε θέματα διαχείρισης ενέργειας. Τα εργαστηριακά μαθήματα έγιναν στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Αγωγής που είναι μάθημα επιλογής στο Η' εξάμηνο.

### 2.1.Επιλογή ερευνητικής μεθόδου

Η ποσοτική και η ποιοτική μέθοδος λειτούργησαν συμπληρωματικά γιατί αποτυπώθηκε η πλευρά των φοιτητών για την αξιολόγηση της πλατφόρμας και με την ποιοτική μέθοδο αποτυπώθηκε τόσο η οπτική των ίδιων των φοιτητών όσο και η χρήση του εργαλείου μέσα από τις εργασίες και τις συζητήσεις τους.

Ο συνδυασμός μεθόδων επιλέχθηκε γιατί μπορεί να δώσει απαντήσεις σε ένα ευρύτερο φάσμα ερευνητικών ερωτημάτων και μέσω της διασταύρωσης των ευρημάτων μπορούν να προκύψουν πιο τεκμηριωμένα συμπεράσματα (Ισαρη & Πουρκός, 2015)

Στην παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε ο επεκτατικός κύκλος μάθησης όπως θα δούμε παρακάτω.

### 2.2.Η επεκτατική μάθηση στο πλαίσιο της θεωρίας της Δραστηριότητας

Τα στάδια που ακολουθεί ο επεκτατικός κύκλος μάθησης κατά τον Engeström (1999) είναι τα εξής:

**Ερώτημα (Questioning):** Το πρώτο στάδιο είναι η αμφισβήτηση ή η κριτική ορισμένων πτυχών της υπάρχουσας πρακτικής σχετικά με το αντικείμενο.

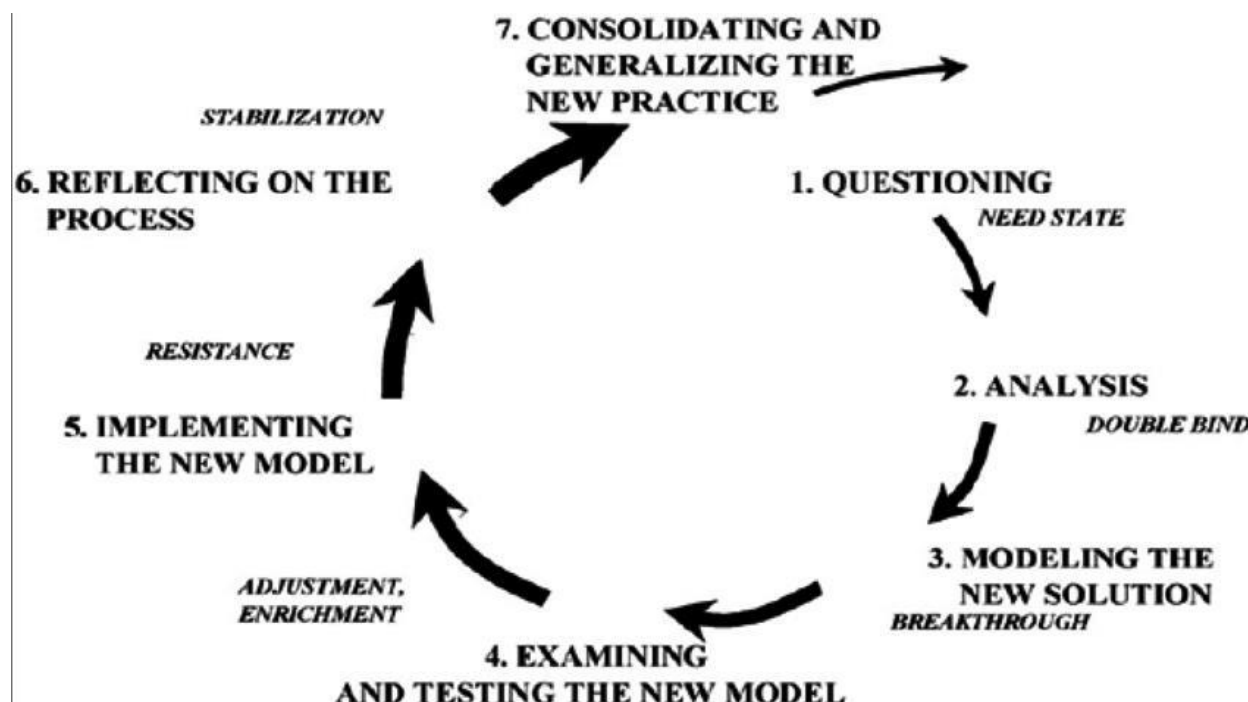
**Ανάλυση της κατάστασης (Analyzing the situation):** Η δεύτερη δράση είναι η ανάλυση της κατάστασης. Περιλαμβάνει τον συμβολικό ή πρακτικό μετασχηματισμό της υπάρχουσας κατάστασης. Η ανάλυση επικαλείται επεξηγηματικές ερωτήσεις με σκοπό να εξηγήσει την υπάρχουσα κατάσταση και επιδιώκει την εξέλιξή της.

**Μοντελοποίηση (Modeling):** Η δημιουργία ενός προτύπου της νέας ιδέας που μπορεί να προσφέρει μία λύση στο υπάρχων προβληματικό μοντέλο.

**Δοκιμή μοντέλου (Examining the new model):** Γίνεται εφαρμογή του νέου μοντέλου για την ανάδειξη της δυναμικής και των δυνατοτήτων του νέου μοντέλου

**Ενσωμάτωση του μοντέλου (Implementing the model):** Εφαρμόζεται και εμπλουτίζεται το νέο μοντέλο σε πρακτικές εφαρμογές.

**Αναστοχασμός (Reflecting and Evaluating):** Η αξιολόγηση του νέου μοντέλου.



Εικόνα 3 Το μοντέλο του επεκτατικού κύκλου μάθησης. Πηγή: Engeström & Sannino (2010, p. 36)

Οι δράσεις του επεκτατικού κύκλου δεν αποτελούν μια αυστηρή πορεία αλλά μια ενδεικτική (Πλακίτση et al., 2018). Πραγματοποιείται αναστοχασμός σε κάθε δράση που μπορεί να μεταβάλλει την πορεία του ή και να ξεκινήσει έναν νέο επεκτατικό κύκλο.

## **2.3. Η αξιοποίηση του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην έρευνα.**

Ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των κυριότερων σημείων του επεκτατικού κύκλου μάθησης στην παρούσα έρευνα.

### **➤ Ερώτημα**

Διαβάζοντας το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων παρατηρήθηκε ότι δεν περιλαμβάνει μαθήματα που να σχετίζονται με θέματα ενέργειας.

### **➤ Ανάλυση της κατάστασης**

Επί του παρόντος πολλοί ερευνητές επικεντρώνονται στην έρευνα και στην προώθηση μιας νέας συμπεριφοράς για τη διαχείριση της ενέργειας με βάση στα παιδιά και στους νέους. Βρέθηκε επίσης μία στροφή προς τους νέους τρόπους διαχείρισης και παραγωγής ενέργειας τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο (Jorgenson, Stephens & White, 2019). Μελετώντας τον οδηγό σπουδών του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, υπάρχει έλλειψη εκπαίδευσης των φοιτητών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας. Το μόνο μάθημα στο οποίο οι φοιτητές θα μπορούσαν να ασχοληθούν με διαχείριση ενέργειας είναι το μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής που προσφέρεται ως μάθημα επιλογής στο Η' εξάμηνο.

### **➤ Μοντελοποίηση**

Για την εκπαίδευση των φοιτητών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας σχεδιάστηκε μια σειρά από εργαστηριακά μαθήματα στο πλαίσιο του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Αγωγής. Τα εργαστηριακά μαθήματα χωρίστηκαν σε θεματικές ενότητες και το αντικείμενο μελέτης της κάθε ενότητας ήταν μία μελέτη περίπτωσης που σχετιζόταν με την διαχείριση και την παραγωγή ενέργειας. Η παρακολούθηση των μαθημάτων γινόταν διά ζώσης αλλά κυρίως εξ αποστάσεως με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle.

### **➤ Δοκιμή μοντέλου**

Το νέο μοντέλο εκπαίδευσης των φοιτητών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας εφαρμόστηκε πιλοτικά στους φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών στο πλαίσιο του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Αγωγής.

### ➤ Αναστοχασμός

Ο αναστοχασμός προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχτηκαν από την εφαρμογή του μοντέλου. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι αποτέλεσμα της ερμηνείας των αποτελεσμάτων και παρατίθενται στο κεφάλαιο 4.

## 2.4. Μεθοδολογία μελέτης περίπτωσης

### 2.4.1 Τι είναι μελέτη περίπτωσης

Η μελέτη περίπτωσης είναι μια μεθοδολογία έρευνας, που συνήθως παρατηρείται κυρίως στις κοινωνικές επιστήμες. Δεν υπάρχει κανένας ορισμός για τη μελέτη περίπτωσης (Gustafsson, 2017).

Σύμφωνα με τον Gustafsson «*μια μελέτη περίπτωσης μπορεί να οριστεί ως εντατική μελέτη για ένα άτομο, μια ομάδα ανθρώπων ή ενός στοιχείου, η οποία στοχεύει στη γενίκευση πολλών στοιχείων*». Μια μελέτη περίπτωσης έχει επίσης περιγραφεί ως μια εντατική, συστηματική έρευνα ενός μεμονωμένου ατόμου, ομάδας, κοινότητας ή κάποιας άλλης μονάδας στην οποία ο ερευνητής εξετάζει λεπτομερή στοιχεία με διάφορες μεταβλητές (Woods & Calanzaro, 1980).

Τέλος, ερευνητές όπως ο Yin περιγράφουν πώς οι μελέτες περιπτώσεων εξετάζουν σύνθετα φαινόμενα για να αυξήσουν την κατανόησή τους (Yin, 2003).

### 2.4.2 Χρήση μελετών περίπτωσης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Η μελέτη περίπτωσης αναμένεται να συλλάβει την πολυπλοκότητα μιας περίπτωσης και η μεθοδολογία που επιτρέπει αυτό έχει αναπτυχθεί μέσα από τις κοινωνικές επιστήμες. Αυτή η μεθοδολογία δεν εφαρμόζεται μόνο στις κοινωνικές επιστήμες αλλά και στην ψυχολογία, την κοινωνιολογία, την ανθρωπολογία και η οικονομία, αλλά και σε πεδία όπως της περιβαλλοντικής αγωγής, της εκπαίδευσης και των επιχειρηματικών σπουδών (Johansson, 2003). Ο McFarlane υποστηρίζει ότι η χρήση μελετών περίπτωσης στη διδασκαλία και στη μάθηση αποτελεί καινοτομία η οποία ενισχύει τις έννοιες οι οποίες διδάσκονται ενώ παράλληλα δημιουργεί προσομοίωση για πρακτική εφαρμογή στον πραγματικό κόσμο (McFarlane, 2015).

Οι ακαδημαϊκοί και οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι η πιο επωφελής εκπαίδευση είναι όταν ένας μαθητής μπορεί να συμμετέχει στη σύνδεση της θεωρίας με την πρακτική (Gade & Chari, 2013, McLean, 2016). Η διδασκαλία μελετών περίπτωσης έχει μακρά ιστορία σε πολλούς τομείς της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1870 στη νομική, στη δεκαετία του 1900 στην ιατρική και στη δεκαετία του 1920 στην χρηματοοικονομία και στην εκπαίδευση (Gunn, Peterson, & Welsh, 2015).

Η εξέταση μελετών περίπτωσης είναι μια μέθοδος διδασκαλίας που ενσωματώνει τη βιωματική μάθηση και επιτρέπει στους μαθητές να μαθαίνουν σε ένα ασφαλές περιβάλλον (Bano, Arshad, Khan, & Aqeel Safdar, 2015). Η εξέταση μελετών περίπτωσης ενθαρρύνει τον φοιτητή να βγει από τον ρόλο του ως μαθητής και να σκεφτεί ως ειδικός όταν παρουσιάζονται σενάρια που τον αναγκάζουν να αναλύσει και να λύσει προβλήματα (Hemphill, Richards, Gaudreault & Templin, 2015).

### ***2.4.3 Χρήση μελετών περίπτωσης στην περιβαλλοντική αγωγή***

Τα σημερινά παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα αψηφούν απλές λύσεις και χαρακτηρίζονται συχνά ως «κακά», σηματοδοτώντας ότι έχουμε φτάσει σε σημείο στην ανθρώπινη ιστορία, όπου δεν μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στην επίλυσή τους με τις σημερινές προσεγγίσεις (Wei, Brown & Wagner, 2018). Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση απαιτούνται αλλαγές στις προσεγγίσεις της διδασκαλίας, της μάθησης και της έρευνας για την αντιμετώπιση αυτών των “κακών” προβλημάτων (NSF Advisory Committee for Environmental Research and Education, 2015). Συγκεκριμένα, η διάκριση μεταξύ έρευνας και πρακτικής είναι απαραίτητες για την εξεύρεση εφικτών λύσεων (Hart, Buizer, Foley, Gilbert, Graumlich, Kapuscinski, Kramer, Palmer, Peart & Silka, 2016).

Υπάρχει η ανάγκη να απομακρυνθούμε από την αυστηρή προσέγγιση που βασίζεται στη διδασκαλία με διαλέξεις που είναι για αιώνες η κυρίαρχη διδακτική μέθοδος στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και να χρησιμοποιούμε χρήση ενεργές μεθόδους μάθησης, οι οποίες έχουν αποδειχθεί ότι οδηγούν σε καλύτερες μαθησιακές εκβάσεις (Freeman, Eddy, McDonough, Smith, Okoroafor, Jordt & Wenderoth, 2014).

Για την αποτελεσματική διδασκαλία σχετικά με περίπλοκα περιβαλλοντικά προβλήματα, η εξέταση μελετών περίπτωσης προσφέρουν πλεονεκτήματα στην εκπαίδευση και την κατάρτιση των περιβαλλοντικών λύσεων (Wei, Brown & Wagner, 2018).

## **2.5.Σκοπός της έρευνας - Ερευνητικά ερωτήματα**

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τη διαδικασία εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας Πως μία σειρά εργαστηριακών μαθημάτων με θέμα τη διαχείριση της ενέργειας επηρεάζει την εξοικείωση των φοιτητών με το συγκεκριμένο διδακτικό αντικείμενο.

Με βάση τον επιδιωκόμενο σκοπό της έρευνας διατυπώθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία θα αναλυθούν και θα απαντηθούν στην πορεία της έρευνας.

Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα εξής:

### **Ερευνητικό ερώτημα Α**

Πώς έδρασαν τα εργαστηριακά μαθήματα στην εξοικείωση με θέματα που συνδέονται με τη διαχείριση ενέργειας;

### **Ερευνητικό ερώτημα Β**

Πώς επηρέασαν οι μελέτες περίπτωσης τους φοιτητές ως προς τη διαχείριση ενέργειας και τις οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις της σε τοπικό βαθμό;

### **Ερευνητικό ερώτημα Γ**

Πώς συμβάλλει η εκπαιδευτική πλατφόρμα Moodle στη διδασκαλία των θεμάτων διαχείρισης ενέργειας;

## **2.6.Πιλοτική έρευνα**

Πιλοτική έρευνα είναι η μικρή έκδοση μιας μελέτης πλήρους κλίμακας καθώς και η προκαταρκτική δοκιμασία ενός συγκεκριμένου ερευνητικού μέσου. Η πιλοτική μελέτη δεν εγγυάται την επιτυχία της κυρίας μελέτης αλλά αυξάνει την πιθανότητα επιτυχίας. Οι πιλοτικές

μελέτες εκπληρώνουν μία σειρά σημαντικών λειτουργιών και μπορούν να παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες για άλλους ερευνητές (Teijlingen & Hundley, 2002).

### **2.6.1 Στόχοι της πιλοτικής έρευνας**

Για την η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε μία πιλοτική έρευνα με σκοπό την εκπαίδευση φοιτητών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας.

Οι επιμέρους στόχοι της πιλοτικής έρευνας είναι οι εξής:

1. Για τις ανάγκες των εργαστηριακών μαθημάτων, ο έλεγχος καλής λειτουργίας της πλατφόρμας Moodle
2. Η δυνατότητα της χρήσης της πλατφόρμας Moodle από τους φοιτητές.
3. Ο έλεγχος για την ικανοποιητική χρονική διάρκεια των θεματικών ενοτήτων.
4. Η ομαλή λειτουργία των ομαδικών εργασιών αποκλειστικά μέσω της ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης.
5. Έλεγχος για πιθανές ασάφειες στη δομή των εργαστηριακών μαθημάτων.
6. Έλεγχος των ερωτηματολογίων
7. Δυνατότητα βελτίωσης των εργαστηριακών μαθημάτων

### **2.6.2 Περιγραφή της πιλοτικής έρευνας**

Η πιλοτική έρευνα διεξήχθη από τον Μάρτιο του 2018 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του ίδιου έτους και περιλάμβανε εργαστηριακά μαθήματα σε 35 φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών. Τα εργαστηριακά μαθήματα του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Αγωγής αποτελούνταν από 11 θεματικές ενότητες. Πρόκειται για τις ενότητες:

**Α' Ενότητα** - Δια ζώσης. Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική μεθοδολογία και στο μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής.

**Β' Ενότητα** - Δια ζώσης. Οι 17 στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.

**Γ' Ενότητα** - Δια ζώσης. Διαχείριση της ενέργειας - ορισμοί της ενέργειας.

***Δ' Ενότητα** - Εξ αποστάσεως. Βιωσιμότητα.*

***Ε' Ενότητα**- Δια ζώσης. Τι είναι η μελέτη περίπτωσης*

***ΣΤ' Ενότητα** - Εξ αποστάσεως. Φράγμα των Τριών Φαραγγιών*

***Ζ' Ενότητα** - Εξ αποστάσεως. Ζαχαρότευτλα: Φτιάχνοντας ζάχαρη από το πουθενά*

***Η' Ενότητα** - Δια ζώσης. Εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο*

***Θ' Ενότητα** - Εξ αποστάσεως. Βιώσιμη εξόρυξη λιγνίτη*

***Ι' Ενότητα** - Εξ αποστάσεως. Καλλιεργώντας στο διάστημα: Ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων στον Άρη.*

***ΙΑ' Ενότητα** – Εξ αποστάσεως. Τελική Εργασία*

Στην έναρξη των μαθημάτων παρουσιάστηκε συνοπτικά ο τρόπος διεξαγωγής του μαθήματος κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Στη διάρκεια του εξαμήνου και ανάλογα με το πλαίσιο της κάθε θεματικής ενότητας οι φοιτητές συμμετείχαν στην εκπόνηση των ομαδικών εργασιών και σε συζητήσεις στα φόρουμ της πλατφόρμας Moodle ή μελετούσαν διαφορά εκπαιδευτικά υλικά. Η τελευταία ενότητα περιλαμβάνει τη σύνθεση μιας μελέτης περιπτώσεις από την κάθε ομάδα. Με την ολοκλήρωση των μαθημάτων ζητήθηκε από τους φοιτητές να απαντήσουν σε ένα ψηφιακό ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας του Moodle.

### **2.6.3 Συμπεράσματα της πιλοτικής έρευνας**

Δεν υπήρξαν ιδιαίτερα προβλήματα στη διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας ή στην υλοποίηση της εξ αποστάσεως εκπαίδευση των φοιτητών. Αποτέλεσε για τον ερευνητή μία εμπειρία για την οργάνωση και την υλοποίηση εξ αποστάσεως μαθημάτων. Η πιλοτική έρευνα εξυπηρέτησε τους εξής στόχους:

1. Η οργάνωση του μαθήματος με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle υλοποιήθηκε χωρίς σημαντικά προβλήματα.
2. Οι φοιτητές είναι σε θέση να παρακολουθούν εξ αποστάσεως μαθήματα επιτυχώς.
3. Είναι δυνατή η συνεργασία των φοιτητών σε ομάδες των 3-4 ατόμων μέσω της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης.



4. Οι οδηγίες των θεματικών ενοτήτων και των εργασιών είναι κατανοητές από τους φοιτητές.
5. Το ερωτηματολόγιο δεν περιέχει ασάφειες ή δυσκολίες ως προς τη συμπλήρωσή του.
6. Η αξιολόγηση των εργαστηριακών μαθημάτων ήταν θετική από τους φοιτητές. Οι προτάσεις για βελτίωση επικεντρώθηκαν κυρίως στο περιβάλλον της πλατφόρμας Moodle.

## 2.7. Σχεδιασμός των εργαστηριακών μαθημάτων

Η θεματική των εργαστηριακών μαθημάτων αφορούσε τη διδασκαλία των εννοιών και φαινομένων της περιβαλλοντικής αγωγής και ειδικότερα τη διδασκαλία αυτών με τη βοήθεια μελετών περίπτωσης.

Η διεξαγωγή των μαθημάτων πραγματοποιήθηκε δια ζώσης καθώς και εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας Moodle. Η πλατφόρμα διατίθεται μέσω της υπηρεσίας *ecourse* του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Οι υπηρεσίες του Πανεπιστημίου εξασφάλισαν την φιλοξενία των ηλεκτρονικών μαθημάτων στο *ecourse* με τίτλο *Energy Management Systems for higher education*. Μετά την κατασκευή της σελίδας όπου θα φιλοξενηθεί το μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής, ακολούθησε η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός των εργαστηριακών μαθημάτων.

Το θέμα του μαθήματος της Περιβαλλοντικής Αγωγής σχεδιάστηκε ώστε να διαρκέσει καθ' όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Υπολογίστηκε ότι ο μέσος χρόνος που χρειάζονταν οι φοιτητές για να μελετούν και να εκπονούν τις εργασίες τους ήταν περίπου 3 ώρες την εβδομάδα.

Οι επιμέρους στόχοι ήταν μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων οι φοιτητές να κατανοήσουν:

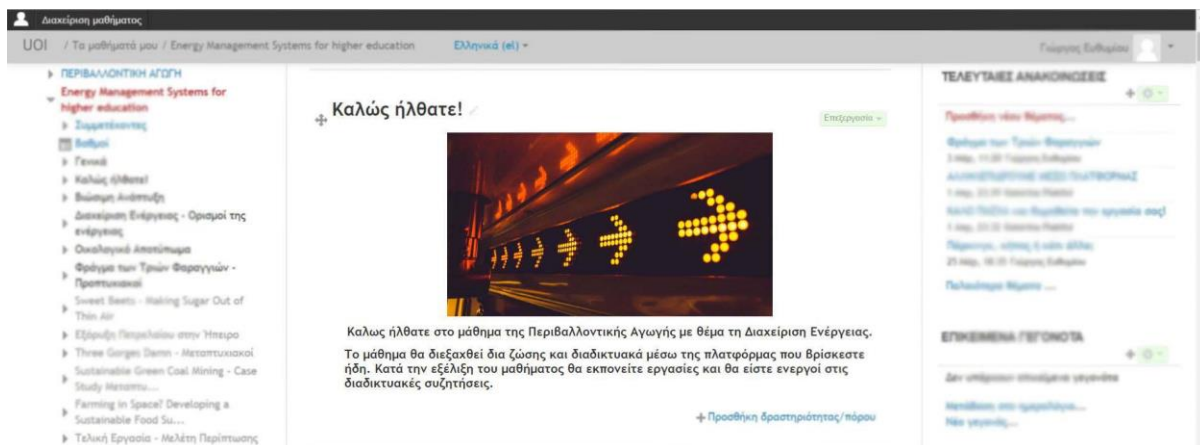
- τη διαχείριση της ενέργειας
- την παραγωγή ενέργειας
- την εξοικονόμηση ενέργειας
- το οικολογικό αποτύπωμα
- τη βιώσιμη ανάπτυξη

- την πράσινη ενέργεια
- Επιπτώσεις στο περιβάλλον από την παραγωγή ενέργειας.

Οι φοιτητές μυήθηκαν στις παραπάνω έννοιες με την αξιοποίηση μελετών περίπτωσης.

Επιπλέον στόχος, ήταν οι φοιτητές με τη χρήση της πλατφόρμας Moodle να είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν σε μια κοινότητα μάθησης.

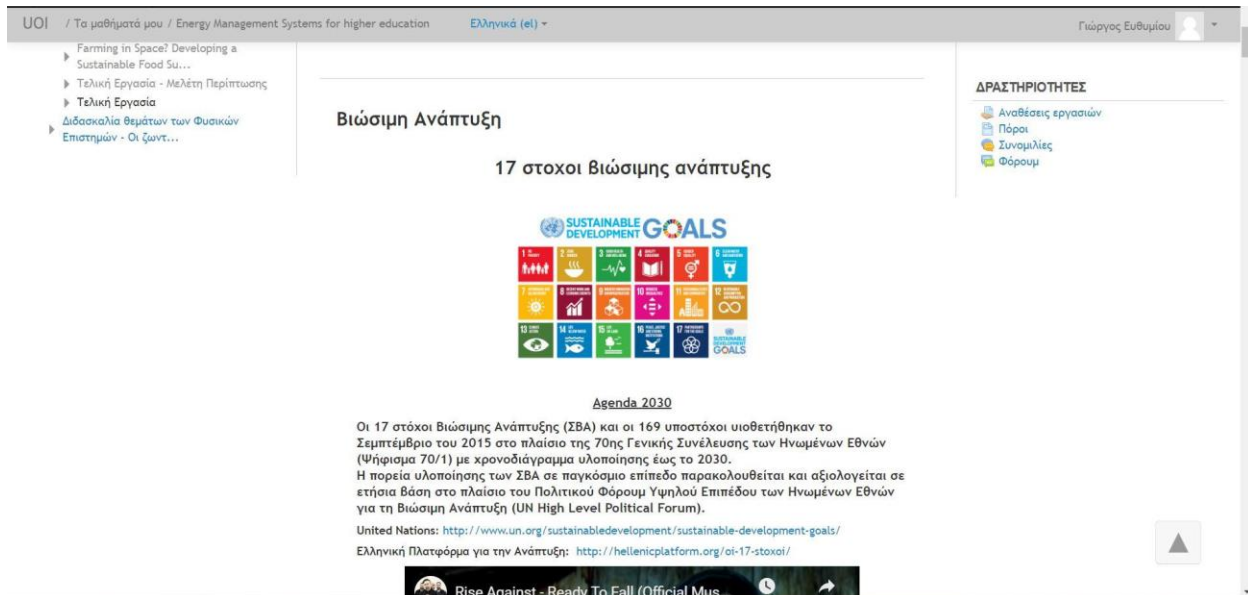
### 2.7.1 Α' Ενότητα. Εισαγωγή στην εξ αποστάσεως εκπαιδευτική μεθοδολογία και στο μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής.



Εικόνα 4 Η πλατφόρμα των εργαστηριακών μαθημάτων

Στόχος της εισαγωγικής ενότητας είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την πλατφόρμα και την εξ αποστάσεως εκπαιδευτική μεθοδολογία. Η διάρκειά της είναι τρεις ώρες και περιλαμβάνει δραστηριότητες αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων καθώς και ψηφιακό υποστηρικτικό υλικό σχετικά με τη λειτουργία της πλατφόρμας Moodle. Κατά τη διάρκεια της εισαγωγικής ενότητας οι φοιτητές δημιούργησαν τους λογαριασμούς τους στο ecourse και περιπλανήθηκαν στην πλατφόρμα Moodle. Η δημιουργία των λογαριασμών και η περιπλάνηση στο Moodle έγινε από τα κινητά τηλέφωνα των φοιτητών. Η εισαγωγική αυτή ενότητα περιλαμβάνει και τη δημιουργία ομάδων εργασίας και κάθε μία από αυτές επέλεξε το όνομα της ομάδας της.

## 2.7.2 Β' Ενότητα. Οι 17 στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.



The screenshot displays a web interface for a course. The main content area is titled 'Βιώσιμη Ανάπτυξη' (Sustainable Development) and features a grid of 17 colorful icons representing the Sustainable Development Goals (SDGs). Below the grid, the text reads 'Agenda 2030' and provides a brief overview of the goals, their adoption in 2015, and their relevance to the 2030 agenda. The interface also includes a sidebar with navigation options and a user profile section.

Εικόνα 5. Τμήμα της πλατφόρμας όπου διακρίνεται η πρώτη θεματική ενότητα

Η δεύτερη ενότητα είχε σκοπό να παρουσιαστούν αναλυτικά οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ και δίνεται έμφαση στην κατανόηση της έννοιας της βιώσιμης ανάπτυξης και τη σημασία τους. Ψηφιακό υλικό και ηλεκτρονικοί σύνδεσμοι σχετικά με τους στόχους αναρτήθηκαν στην αντίστοιχη ενότητα στο ecourse.

Στο τέλος της δεύτερης ενότητας ζητήθηκε από τους φοιτητές ως ομαδική εργασία, την παρουσίαση ενός από τους στόχους της επιλογής τους και τις δράσεις και την υλοποίηση των στόχων σε εθνικό επίπεδο. Η κάθε ομάδα ανάρτησε την εργασία τους στην αντίστοιχη ομάδα τους που δημιουργήθηκε στο ecourse.

Μετά την ανάρτηση και πριν την παρουσίαση των εργασιών οι φοιτητές ατομικά μελέτησαν και σχολίασαν τις εργασίες των άλλων ομάδων μέσω των ανοιχτών φόρουμ που είχαν δημιουργηθεί. Η παρουσίαση των εργασιών κάθε ομάδας είχε διάρκεια επτά λεπτών και πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του επόμενου μαθήματος.

### 2.7.3 Γ' Ενότητα. Διαχείριση της ενέργειας - ορισμοί της ενέργειας.

#### Διαχείριση Ενέργειας - Ορισμοί της ενέργειας



Σε αυτή την εισαγωγική ενότητα θα αναφερθούμε στην ενεργειακή ορολογία, το ανθρακικό αποτύπωμα καθώς και στις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Είναι ορισμοί που θα μας διευκολύνουν να κατανοήσουμε στη συνέχεια τη διαδικασία διαχείρισης της ενέργειας.

#### Τι είναι διαχείριση ενέργειας;

Η "διαχείριση ενέργειας" είναι ένας όρος που έχει πολλές έννοιες, αλλά ασχολούμαστε κυρίως με αυτό που σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας στις επιχειρήσεις, στους οργανισμούς του δημόσιου / κυβερνητικού τομέα και στις κατοικίες:

#### • Η έννοια της εξοικονόμησης ενέργειας

Η διαχείριση ενέργειας είναι η διαδικασία παρακολούθησης, ελέγχου και εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο ή οργανισμό. Τυπικά αυτό περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

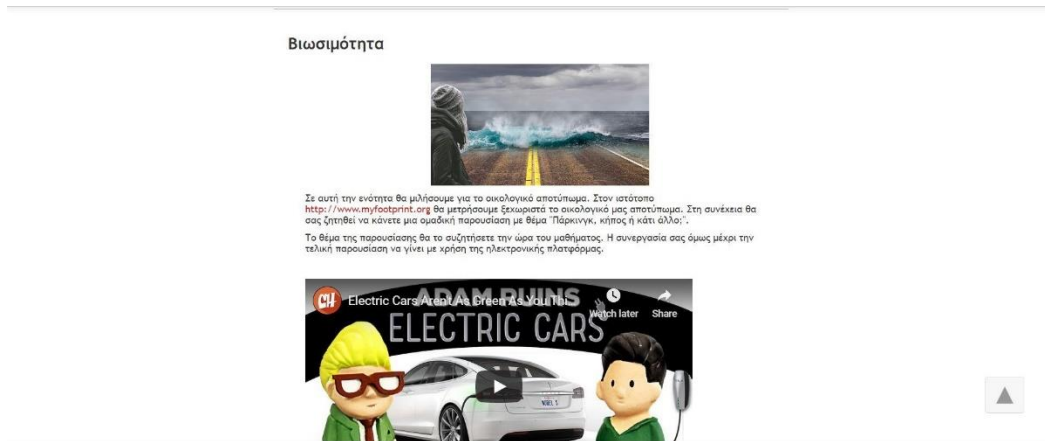
1. Μέτρηση της κατανάλωσης της ενέργειας και τη συλλογή των δεδομένων.
2. Βρείτε ευκαιρίες για εξοικονόμηση ενέργειας και εκτιμήστε πόση ενέργεια θα μπορούσε να εξοικονομήσει κάθε ευκαιρία. Διερεύνηση της εξοικονόμησης της ενέργειας με αντικατάσταση του εξοπλισμού (π.χ. φωτισμού ή αναβαθμίστε το υύνωση).

Εικόνα 6. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα τους ορισμούς της ενέργειας

Η τρίτη ενότητα σχεδιάστηκε με σκοπό οι φοιτητές να μελετήσουν την ενεργειακή ορολογία, το ανθρακικό αποτύπωμα καθώς και τις ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στην πλατφόρμα Moodle διατέθηκε υλικό που αφορούσε τη διαχείριση της ενέργειας καθώς και σύνδεσμο για το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

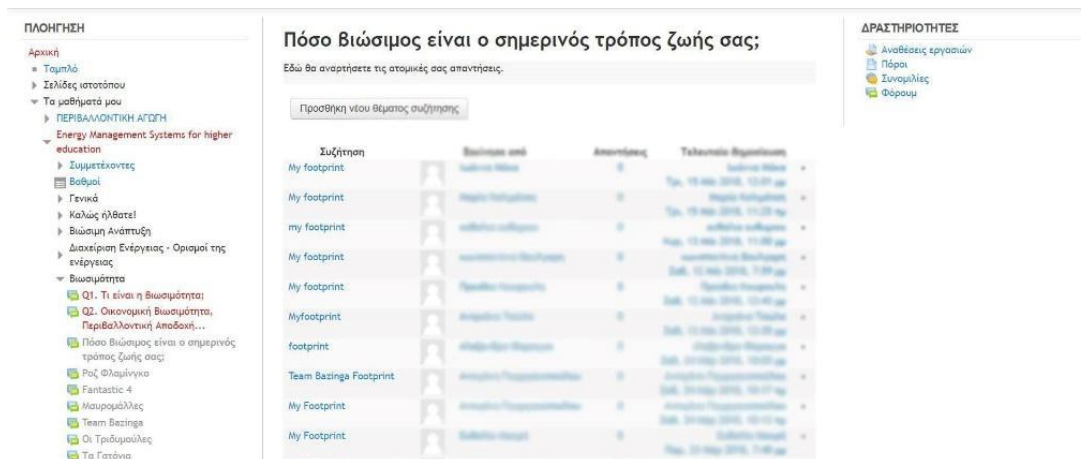
Η *διαχείριση ενέργειας* είναι ένας όρος που έχει πολλές έννοιες, αλλά στην ενότητα αυτή μελετήθηκε κυρίως αυτό που σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας στις επιχειρήσεις, στους οργανισμούς του δημόσιου / κυβερνητικού τομέα και στις κατοικίες καθώς και η σημαντικότητα της εξοικονόμησης ενέργειας. Στην ενότητα αυτή οι φοιτητές εισήχθησαν στη βασική ορολογία του πεδίου.

## 2.7.4 Δ' Ενότητα. Βιωσιμότητα.



Εικόνα 7. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα τη βιωσιμότητα.

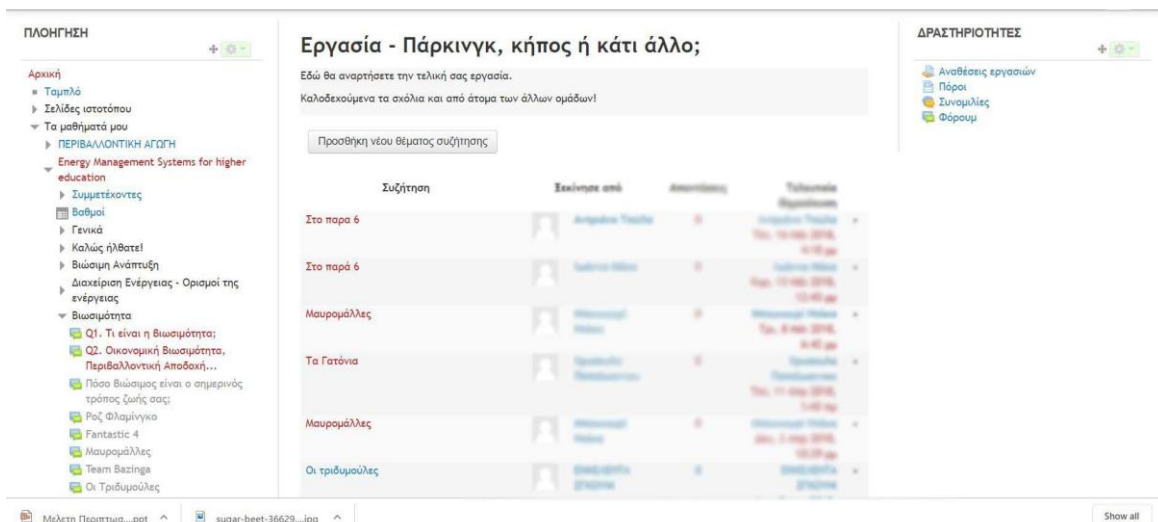
Σε αυτή την ενότητα μελετήθηκε η βιωσιμότητα, το οικολογικό αποτύπωμα, η οικονομική βιωσιμότητα, η περιβαλλοντική αποδοχή και η κοινωνική αποδοχή. Για να γίνουν πιο κατανοητές οι παραπάνω έννοιες, κατά τη διάρκεια του μαθήματος, πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις εμπέδωσης. Οι ασκήσεις ήταν ατομικές και οι απαντήσεις αναρτήθηκαν από τους φοιτητές στο ανοικτό φόρουμ στην πλατφόρμα Moodle. Οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να σχολιάσουν τις απαντήσεις των υπολοίπων συμμετεχόντων.



Εικόνα 8. Φόρουμ συνεργασίας των ομάδων στη θεματική ενότητα «Βιωσιμότητα».

Στο τέλος της ενότητας ανατέθηκε ομαδική εργασία στις ομάδες των φοιτητών που είχαν σχηματιστεί στην πρώτη ενότητα. Θέμα της εργασίας είναι «Πάρκινγκ, κήπος ή κάτι άλλο;», ένα

φανταστικό σενάριο όπου οι φοιτητές έπρεπε να υποβάλλουν προτάσεις για την αξιοποίηση ενός χώρου του Πανεπιστημίου. Μετά την ανάρτηση των εργασιών στο αντίστοιχο φόρουμ της ομάδας τους ακολουθεί ο σχολιασμός των εργασιών από τους φοιτητές των άλλων ομάδων.



Εικόνα 9. Φόρουμ συνεργασίας των ομάδων.

### 2.7.5 Ε' Ενότητα. Μελέτη Περίπτωσης

Η πέμπτη ενότητα σχεδιάστηκε με σκοπό τη γνωριμία των φοιτητών με τη μελέτη περίπτωσης ως εργαλείο στην εκπαίδευση και πραγματοποιήθηκε δια ζώσης με τη μορφή διάλεξης. Στην ενότητα αυτή μελετήθηκε πως και που χρησιμοποιούνται οι μελέτες περίπτωσης αλλά και πως αναπτύσσονται. Στόχος της ενότητας είναι οι φοιτητές να μπορούν να διδάσκουν, να χρησιμοποιούν ή να σχεδιάζουν μελέτες περίπτωσης στη διδασκαλία τους. Οι μελέτες περίπτωσης επιλέχθηκαν από μία τράπεζα μελετών περίπτωσης, National Center for Case Study Teaching in Science και πιο συγκεκριμένα από την κατηγορία environmental science. Διερευνήθηκε πρώτα αν έχουν ευχέρεια στα Αγγλικά. Εφόσον διαπιστώθηκε ότι είναι ικανοποιητικό το επίπεδο των Αγγλικών στην κατανόηση των κειμένων, οι μελέτες περίπτωσης δεν μεταφράστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν αυτούσιες. Ζητήθηκε όμως από τους φοιτητές η συγγραφή και η παρουσίαση των εργασιών να γίνει στα ελληνικά.



## 2.7.6 ΣΤ' Ενότητα. Φράγμα των Τριών Φαραγγιών

**Φράγμα των Τριών Φαραγγιών**



Καλημέρα! Μπορούμε να ξεκινήσουμε από το Forum!

Με την πρόσφατη στράφη προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα υδροηλεκτρικά φράγματα κατασκευάζονται με ρυθμούς ρεκόρ. Σε όλο τον κόσμο, υπάρχουν περισσότερα από 45.000 μεγάλα υδροηλεκτρικά φράγματα, καθώς και αμέτρητα μικρότερα φράγματα που κατασκευάζονται για πλοήγηση, τον έλεγχο των πλημμυρών και άλλες χρήσεις.

Επί του παρόντος, περισσότεροι από τους μισούς ποταμούς του κόσμου έχουν τουλάχιστον ένα φράγμα. Τα μεγάλα ποτάμια συχνά περιέχουν πολλαπλά φράγματα. Η ποσότητα ενέργειας που παράγεται από αυτά τα φράγματα είναι εντυπωσιακή. Τα υδροηλεκτρικά φράγματα παράγουν ετησίως πάνω από 3400 τεραβατώρες ηλεκτρικής ενέργειας, ποσοστό που υπερβαίνει το 16% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (Worldwatch Institute, 2013). Για λόγους σύγκρισης, 41% της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από άνθρακα, 22% από φυσικό αέριο, 13% από πυρηνικούς αντιδραστήρες, 5% από πετρέλαιο και 3% από άλλες πηγές (ΟΟΣΑ, 2013). Η υδροηλεκτρική ενέργεια αντιπροσωπεύει 92% της παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας, με αιολική ενέργεια (6%), γεωθερμική ενέργεια (1,8%) και ηλιακή ενέργεια (0,2%) που αποτελούν μόνο ένα μικρό μέρος της ανανεώσιμης ενέργειας (ΟΟΣΑ, 2013).

Αν και η κατανάλωση ενέργειας ανά κάτοικο του αναπτυσσόμενου κόσμου παραμένει χαμηλότερη από αυτή των βιομηχανικών χωρών, η ταχεία ανάπτυξη σημαίνει ραγδαία αύξηση της ζήτησης ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, πολλά από τα νέα υδροηλεκτρικά φράγματα κατασκευάζονται σε αναπτυσσόμενες χώρες που προσπαθούν να αντιμετωπίσουν συνεχώς αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες. Από το 2005 έως το 2011, η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε κατά 12,8%. Η κατανάλωση ενέργειας της Κίνας αυξήθηκε κατά 56,6% κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Η περιοχή Ασίας-Ειρηνικού παράγει περίπου το ένα τρίτο

Εικόνα 10. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα τη μελέτη περίπτωσης του Φράγματος των Τριών Φαραγγιών.

Η έκτη ενότητα ξενικά με τους φοιτητές να έχουν αρχίσει την πρακτική τους άσκηση και το μάθημα της Περιβαλλοντικής Αγωγής να συνεχίζεται εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας Moodle. Πλήρης εξοικειωμένοι πλέον οι φοιτητές μπορούν στον χρόνο τους να παρακολουθούν το μάθημα, να εκπονούν τις ομαδικές εργασίες που τους ανατίθενται και να δραστηριοποιούνται στην πλατφόρμα μέσω των φόρουμ που έχουν δημιουργηθεί.

Η πρώτη μελέτη περίπτωσης που εξετάστηκε είναι το υδροηλεκτρικό Φράγμα των Τριών Φαραγγιών στον ποταμό Γιανγκτσέ, κοντά στην πόλη Σαντουπίνγκ, στην επαρχία Χουπέι της Κίνας. Αναρτήθηκε στην πλατφόρμα Moodle με τις οδηγίες που χρειάζονταν οι φοιτητές για τη συγγραφή της εργασίας.

Το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών στην Κίνα είναι ένα από τα μεγαλύτερα υδροηλεκτρικά φράγματα στον κόσμο, παρέχοντας ενέργεια σε εκατομμύρια ανθρώπους. Ωστόσο, η κατασκευή του φράγματος αλλοίωσε για πάντα το οικοσύστημα του ποταμού Γιανγκτσέ και τη ζωή των κατοίκων της περιοχής.

Σε αυτή τη μελέτη περίπτωσης, οι φοιτητές διερευνούν τα σύνθετα και αλληλένδετα ζητήματα που συνδέονται με μεγάλα έργα, όπως τα φράγματα, που αλλάζουν τα οικοσυστήματα και αναπτύσσουν πειστικά επιχειρήματα υπέρ ή κατά της κατασκευής τους. Τα οφέλη από ένα φράγμα υπερτερούν του οικολογικού, οικονομικού και κοινωνικού κόστους; Η απάντηση σε αυτή την ερώτηση είναι δύσκολη, καθώς τα οφέλη και το κόστος δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα. Πώς

συγκρίνετε την απώλεια ενδημικών ειδών με την αυξημένη ασφάλεια των κατοίκων από πλημμύρες; Πώς σταθμίζεται το κοινωνικό και οικονομικό κόστος μιας μετεγκαθισμένης οικογένειας σε σύγκριση με τα οφέλη μιας βιώσιμης και ανανεώσιμης πηγής ενέργειας;

Στόχος της μελέτης περίπτωσης *Φράγμα των Τριών Φαραγγιών* είναι:

- Η έρευνα και αξιολόγηση πληροφοριών σχετικών με οικολογικές, οικονομικές ή κοινωνικές πτυχές της κατασκευής ενός φράγματος.
- Η σύγκριση και η αντιπαραβολή των θετικών και αρνητικών επιπτώσεων των φραγμάτων.
- Να δημιουργηθούν πειστικά επιχειρήματα για την κατασκευή ή όχι φράγματος, εναλλακτικές προτάσεις.
- Η αξιολόγηση πολλαπλών πτυχών ενός σύνθετου ζητήματος και η τεκμηρίωση της προσωπικής θέσης.

Η παρουσίαση των εργασιών μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή επιθυμούσαν οι ομάδες (διαφάνειες ή κείμενο).

### 2.7.7 Ζ' Ενότητα. Ζαχαρότευτλα: Φτιάχνοντας ζάχαρη από το πουθενά

Sweet Beets - Making Sugar Out of Thin Air



Αφού διαβάσετε τη μελέτη περίπτωσης "Sweet Beets" να απαντήσετε στις ερωτήσεις!

- Sweet Beets - Making Sugar Out of Thin Air
- Φωτοσύνθεση
- Photosynthesis Rap Song
- Fantastic 4
- Ροζ Φλαμίγκο
- Οι Τριδύμοιες
- Μαυρομάλλες
- Team Bazinga
- Τα Γατόνια

Εικόνα 11. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα τη φωτοσύνθεση.

Αυτή η μελέτη περίπτωσης εισάγει τους φοιτητές στη φωτοσύνθεση και επεξηγεί πώς η βιολογία διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στον κύκλο του άνθρακα και στη μετατροπή της ενέργειας.



Η μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιεί το σακχαρότευτλο (*Beta vulgaris*) ως πρότυπο οργανισμό για την κατανόηση της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης.

Η υπόθεση αρχίζει με την παρουσίαση της περιόδου καλλιέργειας σακχαρότευτλων και της ανατομίας του φυτού. Στους φοιτητές δίνονται πληροφορίες σχετικά με τη φωτοσύνθεση στα ζαχαρότευτλα και στη συνέχεια καλούνται να διερευνήσουν τη διαδικασία. Δίνονται τα επίπεδα ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα και αφού συγκριθούν τα επίπεδα μεταξύ των εποχών καλλιέργειας σακχαρότευτλων, οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν ότι τα σάκχαρα προέρχονται από τον άνθρακα που βρίσκεται στον ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα.

Στόχος της ενότητας είναι:

- Η κατανόηση της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης
- Κατασκευή και ερμηνεία συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα
- Η διαδικασία παραγωγής ενέργειας, στην περίπτωσή μας, σακχαρόζη από διοξείδιο του άνθρακα.

## 2.7.8 Η' Ενότητα. Εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο

Εξόρυξη Πετρελαίου στην Ήπειρο



Πλήθος ερωτημάτων και σοβαρές αντιδράσεις έχει δημιουργήσει στο Ζαγόρι και στην ευρύτερη περιοχή του νομού Ιωαννίνων η προοπτική εξόρυξης υδρογονανθράκων, με πρώτο βήμα τη διεξαγωγή γεωφυσικών σεισμικών ερευνών για την εξεύρεση πιθανών σημείων ενδιαφέροντος. Για πολλούς κατοίκους της περιοχής με τον μοναδικό φυσικό και πολιτιστικό πλούτο του Ζαγοριού, που αποτελεί ιαρό τουριστικό πόλο ελξης και πηγή εξαιρετικού νερού, μια πιθανή ανακάλυψη αξιοποιήσιμων κοιτασμάτων πετρελαίου ή φυσικού αερίου φαντάζει ως μαύρος εφιάλτης παρά ως ευκαιρία.

Για μία ακόμη φορά, η έλλειψη ενημέρωσης και οποιασδήποτε διαβούλευσης (παρά το ότι προβλέπονται σε κάθε στάδιο του έργου) βροχώνει τον κόσμο. Οι ιδέες για την προμεταποίηση του έργου ελήφθησαν ταχέως από την περιφέρεια και τους δήμους της περιοχής, με τον Δήμο Ζαγοριού να την ανακαίλει στη συνέχεια. Υπό το βάρος των αντιδράσεων των κατοίκων διοργανώθηκαν ενημερωτικές συζητήσεις κλειστές στον Δήμο Ζαγοριού και τη Διεύθυνση στον Δήμο Σπώας, με τη συμμετοχή επιστημόνων (όπως των σεισμολόγων Κώστα Παπαζάκου και Ακη Τσαλντή), εκπροσώπων της κυβέρνησης και των τοπικών αρχών και την παρουσία εκατοντάδων κατοίκων.

«Όλα αυτά γίνονται κατόπιν εορτής, καθώς οι εργασίες έχουν ξεκινήσει εδώ και δύο μήνες, χωρίς καμία ενημέρωση του κόσμου, ενώ δεν δίνουν τη δυνατότητα για ουσιαστική συζήτηση». Λέει στην «Κ» ο μελετηστής Νίκος Ελιφάνης, κάτοικος της περιοχής και μέλος της Προτοβουλής Κατόικων ενάντια στις Κεραιές Εξορύξεων στην Ήπειρο. «Προσπαθούν να περάσουν την ιδέα πως δεν πρόκειται για εκμετάλλευση υδρογονανθράκων, αλλά απλώς για έρευνες. Προφανώς δεν ακούει κάτι τέτοιο, καθώς το έργο περιλαμβάνει και φάση εξορύξεων». Εξάλλου, γιατί γίνεται όλη αυτή η φασαρία, για λόγους εγκυλοποιαιδικούς; Θα ακολουθήσουν εξορύξεις. Και μόνο που θα ακουστεί αυτό, ο τουρισμός στην περιοχή θα πληγεί βαθιά. Εμείς θέλουμε να ζούμε υγιεινά με τη φύση, η οποία είναι πολύ πλούσια. Για παράδειγμα, το κρέι της περιοχής είναι το καλύτερο και το πλούσιότερο στην Ελλάδα», τονίζει ο κ. Ελιφάνης.

Υπενθυμίζοντας πως ο σίμπος των κατοίκων δεν έχει κορυφαία ταυτότητα, σημειώνει πως ο ΣΥΡΙΖΑ είχε

Εικόνα 12. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα την εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο.

Στην όγδοη ενότητα μελετήθηκε το θέμα της εξόρυξης πετρελαίου στην Ήπειρο. Οι εμβληματικές και οικολογικά ευαίσθητες θαλάσσιες και παράκτιες περιοχές της Ελλάδας διατρέχουν σοβαρό κίνδυνο από τη συνεχιζόμενη φρενίτιδα εκμετάλλευσης πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Το 2014, επικυρώθηκαν συμβάσεις για την εξερεύνηση και τη γεώτρηση υδρογονανθράκων στο χερσαίο μπλοκ των Ιωαννίνων (περιοχή Ηπείρου), καθώς και τα υπεράκτια τμήματα του Πατραϊκού και το Κατάκολο.

Από την αρχή της οικονομικής κρίσης, οι Ελληνικές κυβερνήσεις προωθούν την εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου για την οικονομική ανάκαμψη, υποστηρίζοντας ότι το Ελληνικό κράτος μπορεί να αποκτήσει σημαντικά έσοδα και να μειωθεί η εξάρτηση από τις εισαγωγές υδρογονανθράκων. Εκτός από τον αντίκτυπο της καύσης ορυκτών καυσίμων ως κύρια αιτία της κλιματικής αλλαγής, η γεώτρηση πετρελαίου προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στις γύρω περιοχές και υπονομεύει τις δυνατότητες των τοπικών οικονομιών για βιώσιμη ανάπτυξη.

Στην πλατφόρμα Moodle αναρτήθηκε υλικό (σύνδεσμοι σε ηλεκτρονικές εφημερίδες και περιοδικά) σχετικά με το ζήτημα της εξόρυξης υδρογονανθράκων καθώς και μια παρουσίαση του θέματος η οποία παρουσιάστηκε μέσα στην τάξη.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι μόλις 7 από τους 35 φοιτητές γνώριζαν (ελάχιστα) για το θέμα παρόλο που οι δράσεις σχετικά με το θέμα είναι έντονες στην πόλη των Ιωαννίνων με διαμαρτυρίες και αφίσες. Αφού έγινε μια μικρή παρουσίαση του θέματος, ζητήθηκε από τους φοιτητές να ερευνήσουν για το θέμα και να αναζητήσουν άρθρα ώστε να σχηματίσουν μια σφαιρική άποψη σχετικά με την εξόρυξη.

Η ενότητα αυτή χωρίστηκε σε δύο μέρη.

Στο πρώτο μέρος αφού ζητήθηκε από τους φοιτητές να αναζητήσουν πληροφορίες πραγματοποιήθηκε μία δημόσια συζήτηση με θέμα την εξόρυξη πετρελαίου στην περιοχή της Ζίτσας Ιωαννίνων, μέσα στην τάξη. Οι φοιτητές χωρίστηκαν στις εξής ομάδες: δημοτικό συμβούλιο, τοπικοί επιχειρηματίες, κάτοικοι της περιοχής, αντιπρόσωποι εταιρειών πετρελαίου και οικολόγοι.

Στο δεύτερο μέρος κατά τη διάρκεια του μαθήματος οι φοιτητές δημιούργησαν αφίσες υπέρ ή κατά της εξόρυξης. Όλες οι επιμέρους ομάδες δημιούργησαν αφίσες κατά της εξόρυξης του πετρελαίου.

### 2.7.9 Θ' Ενότητα. Βιώσιμη εξόρυξη λιγνίτη

#### Sustainable Green Coal Mining



Η υπόθεση επικεντρώνεται στο δίλημμα που αντιμετωπίζει ο Phiwokuhle Mhlangu στη Mpumalanga της Νότιας Αφρικής, όταν το συμβούλιο της εταιρείας του δεν είχε υπογράψει τις κεφαλαιουχικές δαπάνες για βελτίωση των τεχνολογιών καθαρού άνθρακα στο ανθρακωρυχείο στο οποίο εργαζόταν. Έπρεπε να επηρεάσει τη στάση των συναδέλφων του ώστε να προσαρμοστούν στις αλλαγές του περιβάλλοντος.

Case Study  
Εργασία

Εικόνα 13. Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα την πράσινη εξόρυξη άνθρακα.

Η υπόθεση είναι ένα φανταστικό σενάριο και επικεντρώνεται στο δίλημμα που αντιμετωπίζει ο Phiwokuhle Mhlangu στη Mpumalanga της Νότιας Αφρικής, όταν το συμβούλιο της εταιρείας του δεν είχε υπογράψει τις κεφαλαιουχικές δαπάνες για βελτίωση των τεχνολογιών καθαρού άνθρακα στο ανθρακωρυχείο στο οποίο εργαζόταν. Έπρεπε να επηρεάσει τη στάση των συναδέλφων του ώστε να προσαρμοστούν σε ένα διαφορετικό τρόπο εξόρυξης άνθρακα.

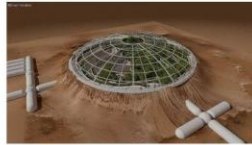
Η υπόθεση επισημαίνει το παγκόσμιο τοπίο εξόρυξης άνθρακα και τις προκλήσεις της βιομηχανίας εξόρυξης της Νοτίου Αφρικής όσον αφορά τις υποδομές και τις τεταμένες εργασιακές σχέσεις, καθώς και την επικέντρωση της κυβέρνησης της Νοτίου Αφρικής στην ενίσχυση των εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Παρόλο που ήταν εμφανής η στροφή προς επενδύσεις σε τεχνολογίες καθαρού άνθρακα, ο Mhlangu έπρεπε να πείσει τους συναδέλφους του να στηρίζουν αυτές τις πρωτοβουλίες.

Οι στόχοι μάθησης σε αυτή την ενότητα είναι οι φοιτητές να αποκτήσουν εικόνα για τα διλήμματα της βιωσιμότητας στην εξόρυξη άνθρακα εξερευνώντας διάφορες ομάδες

συμφερόντων σε δύσκολες καταστάσεις βιωσιμότητας. Επίσης, στόχος είναι οι φοιτητές να μπου στην θέση των ανθρώπων που πρωταγωνιστούν στην αλλαγή του τρόπου εξόρυξης του άνθρακα.

### 2.7.10 1' Ενότητα. Καλλιεργώντας στο διάστημα: Ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων στον Άρη.

Farming in Space? Developing a Sustainable Food Supply on Mars



Στις ετικέτες "ΟΜΑΔΑ Χ" η κάθε ομάδα καλείται να κάνει καταμερισμό εργασιών μεταξύ των μελών της. Το κάθε μέλος ανεβάζει την επιμέρους εργασία που του έχει αντεθεί.  
Στο case study "Farming in Space? Developing a sustainable food supply on Mars" υπάρχουν πέντε μέρη που θα πρέπει να απαντηθούν. Προτείνεται τα μέλη της ομάδας να δίνουν ανατροφοδότηση για τις επιμέρους εργασίες των μελών της ομάδας τους.  
Στο τέλος να ενώσετε τις εργασίες του κάθε μέλους σε ένα κοινό Powerpoint. Να αναρτήσετε στην ετικέτα με την ομάδα σας την τελική εργασία με θέμα "Τελική εργασία".

Εικόνα 14 .Τμήμα εικόνας από την ενότητα με θέμα τη βιώσιμη προμήθεια τροφίμων στον Άρη.

Στην ενότητα αυτή οι φοιτητές τοποθετούνται στον πλανήτη Άρη. Πρέπει να αποφασίσουν για την επιλογή μόνο τριών καλλιεργήσιμων φωτών για βιώσιμη εκμετάλλευση σε ένα άγονο, αφιλόξενο περιβάλλον.

Αυτή η μελέτη τοποθετεί τους φοιτητές στο ρόλο μιας προτεινόμενης αυτοτελούς αρειανής αποικίας που απαιτεί ένα βελτιστοποιημένο προφίλ καλλιέργειας τροφίμων. Οι φοιτητές μέσα από τις ομάδες που σχηματίστηκαν, συζητούν στο αντίστοιχο φόρουμ της ομάδας τους, τους παράγοντες που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα των τροφίμων, καθορίζουν τα κριτήρια για την επιλογή ως προς την ανάπτυξη των καλλιεργειών και κατατάσσουν τις καλλιέργειες χρησιμοποιώντας αυτά τα κριτήρια. Στη μελέτη περίπτωσης δίνονται λίστες κριτηρίων και τροφίμων, αλλά η μελέτη περίπτωσης μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε περίπτωση εκμάθησης βασισμένη σε προβλήματα (PBL) αν οι μαθητές μετά από δική τους έρευνα δημιουργήσουν δικούς τους καταλόγους τροφίμων. Η υπόθεση περιλαμβάνει ερωτήσεις που βάζει τους μαθητές μέσα της διαδικασίας επιλογής και τους ζητούν να εξηγήσουν τους λόγους για τους οποίους επέλεξαν τα κριτήριά τους και τον τρόπο με τον οποίο τα κριτήρια αυτά ισχύουν για τα επιλεγμένα τρόφιμά τους.

Η περίπτωση έχει σχεδιαστεί για εφαρμογή σε μαθήματα αστρονομίας / αστροβιολογίας, επιστήμης / διατροφής τροφίμων, γεωργικής μηχανικής ή όπου η βιωσιμότητα είναι ένα βασικό θέμα.

Στόχοι της μελέτης περίπτωσης:

- Προσδιορισμός των ζητημάτων βιωσιμότητας κατά την ανάπτυξη ενός εφοδιασμού τροφίμων ικανό να υποστηρίξει έναν υγιή πληθυσμό.
- Προτεραιότητα στα κριτήρια επιλογής των τροφίμων με περιορισμένη καλλιεργητική έκταση και πόρους.
- Κατάταξη υποψηφίων πηγών τροφίμων χρησιμοποιώντας επιλεγμένα κριτήρια, δίνοντας πληροφορίες σχετικά με τους διαθέσιμους πόρους, την απόδοση των καλλιεργειών και τις διατροφικές ανάγκες.
- Σύγκριση των τροφίμων και τεκμηρίωση της επιλεγόμενης λύσης.
- Εφαρμογή κριτικής και δημιουργικής σκέψης ως προς την εύρεση μιας λύσης.

### 2.7.11 1Α' Ενότητα. Τελική Εργασία

Τελική Εργασία



ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Τελική Εργασία

Οι μελέτες περίπτωσης είναι μικρά ιστορία στον τομέα των επαγγελματιών, του δικαίου και της ιατρικής εκπαίδευσης. Η χρήση τους για τις φυσικές επιστήμες, ωστόσο, είναι σχετικά πρόσφατη. Οι περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για να διδάξουν τις επιστημονικές έννοιες και το περιεχόμενο, αλλά και την κριτική σκέψη.

Η μεθοδολογία Problem-Based Learning (PBL), βασίζεται στην αυθεντική διαδικασία επίλυσης προβλημάτων σε συνδυασμό με την ατομική πρωτοβουλία και δημιουργικότητα. Οι μαθητές παράλληλα με την απόκτηση γνώσεων στο/στα αντικείμενο/α σπουδούν τους αποκτούν μια σειρά από δεξιότητες όπως είναι η διαίρεση του χρόνου και των έργων.

Σκεδάστε μια μελέτη περίπτωσης που θα παρουσιάζατε ως εκπαιδευτικοί ενηλίκων σε μια τάξη. Η μελέτη περίπτωσης μπορεί να είναι στην Ελλάδα ή και στο εξωτερικό.

Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού...



Εικόνα 15. Τμήμα εικόνας από την τελευταία θεματική ενότητα. Διακρίνεται μέρος των οδηγιών για τη σύνθεση της μελέτης περίπτωσης.

Οι μελέτες περίπτωσης έχουν μακρά ιστορία στον τομέα των επιχειρήσεων, του δικαίου και της ιατρικής εκπαίδευσης. Η χρήση τους για τις φυσικές επιστήμες, ωστόσο, είναι σχετικά πρόσφατη. Οι περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για να διδάξουν τις επιστημονικές έννοιες και το περιεχόμενο, αλλά και την κριτική σκέψη.

Η μεθοδολογία Problem-Based Learning (PBL), βασίζεται στην συνεργατική διαδικασία επίλυσης προβλημάτων σε συνδυασμό με την ατομική πρωτοβουλία και δημιουργικότητα. Οι μαθητές παράλληλα με την απόκτηση γνώσεων στο/στα αντικείμενο/α σπουδών τους αποκτούν μια σειρά από δεξιότητες όπως είναι η διαχείριση του χρόνου και των έργων.

Ως τελική εργασία ζητήθηκε από τους φοιτητές να κατασκευάσουν μια μελέτη περίπτωσης πραγματικού ή φανταστικού σεναρίου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος για τη διδασκαλία μελετών περίπτωσης. Οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν δικό τους θέμα. Οι μελέτες περίπτωσης που δόθηκαν από τις ομάδες ως τελική εργασία είναι:

- Εξόρυξη χρυσού στις Σκουριές Χαλκιδικής
- Υπεραλιείωση: Μελέτη περίπτωσης για το Θαλάσσιο Πάρκο - Προστατευόμενη Θαλάσσια Περιοχή της Σαντορίνης.
- Η ρύπανση των υδάτων της λίμνης Παμβώτιδας και οι επιπτώσεις της
- Η κάλυψη των ποταμών της Ελλάδος. Η περίπτωση των Κηφισού, Ιλισού και στο Ηριδανού ποταμού.
- Ασφαλτόστρωση του δρόμου στο δάσος της Θηλίας
- Υδροηλεκτρικά φράγματα Αμαζονίου
- Μολυσμένο νερό στις Η.Π.Α.: Η περίπτωση του Flint, Michigan
- Η πετρελαιοκηλίδα του Σαρωνικού
- Πυρηνική Ενέργεια: Μελέτη περίπτωσης του Chernobyl

## **2.8. Δείγμα της έρευνας**

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 35 τεταρτοετής φοιτητές του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων οι οποίοι παρακολούθησαν το μάθημα

«Περιβαλλοντική Αγωγή» το οποίο είναι μάθημα επιλογής στο εαρινό εξάμηνο το 4ο έτος (εξάμηνο Η'). Το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί σταθμισμένο λόγω του τρόπου εισαγωγής των φοιτητών στο πανεπιστήμιο.

## **2.9. Μέσα συλλογής του ερευνητικού υλικού**

Για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων έγινε εφαρμογή μικτών μεθόδων στο πλαίσιο της έρευνας. Ο συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο και θεωρείται αξιόπιστος. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογική τριγωνοποίηση.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε από τις παρακάτω πηγές:

- Ποιοτική ανάλυση της δραστηριοποίησης των φοιτητών στην πλατφόρμα Moodle
- Ποιοτική ανάλυση των εργασιών κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων
- Ποσοτική ανάλυση του ερωτηματολογίου

## **2.10. Ανάλυση του ερευνητικού υλικού**

Η ανάλυση των δεδομένων της παρούσας εργασίας έγινε με το εργαλείο ποιοτικής ανάλυσης NVivo και με το εργαλείο ποσοτικής ανάλυσης SPSS.

### **2.10.1 Το λογισμικό επεξεργασίας ποιοτικών δεδομένων NVivo**

Το NVivo είναι ένα πρόγραμμα λογισμικού που παράγεται από την QSR International. Χρησιμοποιείται για ποιοτικές και μεικτές μεθόδους έρευνας. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται για την ανάλυση μη δομημένων δεδομένων κειμένου, ήχου, βίντεο και εικόνας, συμπεριλαμβανομένων (αλλά όχι περιοριστικά) συνεντεύξεων, ομάδων εστίασης, ερευνών, κοινωνικών μέσων, άρθρων και περιοδικών.

Με τη χρήση του προγράμματος NVivo αναλύθηκαν οι επιμέρους εργασίες και η τελική εργασία από όλες τις ομάδες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου καθώς και οι συζητήσεις τους για την εκπόνηση των εργασιών στην πλατφόρμα Moodle.

Ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των γραφημάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων της παρούσας εργασίας.

#### **2.10.1.1 Το γράφημα συχνότητας λέξεων (Word frequency)**

Το γράφημα συχνότητας λέξεων (word frequency) συγκεντρώνει τις λέξεις που εμφανίζονται συχνότερα στις πηγές και σκοπός είναι η ανάλυση των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων λέξεων σε ένα πλήθος κειμένων. Το word cloud εμφανίζει τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες λέξεις σε διαφορετικά μεγέθη γραμματοσειρών. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες λέξεις αποτυπώνονται σε μεγαλύτερο μέγεθος το γράφημα word cloud αποσκοπεί στον προσδιορισμό κεντρικών λέξεων μέσα σε ένα πλήθος κειμένων.

#### **2.10.1.2 Το γράφημα της ανάλυσης συστάδων (Cluster Analysis)**

Το γράφημα ανάλυσης συστάδων (cluster analysis) αποτελεί μία τεχνική όπου συγκεντρώνεται πηγές ή κόμβοι που μοιράζονται παρόμοιες λέξεις ή παρόμοιες τιμές χαρακτηριστικών. Η γραφική του αναπαράσταση είναι ένας κύκλος όπου όλα τα στοιχεία αντιπροσωπεύονται ως σημεία στην περίμετρο. Η ομοιότητα μεταξύ αντικειμένων υποδεικνύεται από γραμμές σύνδεσης με διαφορετικό πάχος και χρώμα.

### **2.10.2 Το λογισμικό επεξεργασίας ποσοτικών δεδομένων SPSS**

Το SPSS χρησιμοποιείται για την έρευνα αγοράς, έρευνα υγείας, από εταιρείες ερευνών, κυβερνήσεις, εκπαιδευτικούς, οργανισμούς μάρκετινγκ, εξόρυξη δεδομένων και πολλά άλλα για την επεξεργασία και την ανάλυση δεδομένων έρευνας.

Το SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), επίσης γνωστό ως IBM SPSS Statistics, είναι ένα πακέτο λογισμικού που χρησιμοποιείται για την ανάλυση στατιστικών δεδομένων. Αν και το όνομα του SPSS αντικατοπτρίζει την αρχική του χρήση στον τομέα των κοινωνικών επιστημών, η χρήση του έχει επεκταθεί και σε άλλες αγορές δεδομένων. Το SPSS χρησιμοποιείται συνήθως στην έρευνα στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, του μάρκετινγκ και της εκπαίδευσης.

Οι τύποι των δεδομένων που αναλύονται χρησιμοποιώντας το SPSS ποικίλλουν. Οι κοινές πηγές περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα των ερευνών, τις βάσεις δεδομένων για τις οργανώσεις



πελατών, το Google Analytics, τα αποτελέσματα επιστημονικών ερευνών και τα αρχεία καταγραφής διακομιστών. Το SPSS υποστηρίζει τόσο την ανάλυση όσο και την τροποποίηση πολλών ειδών δεδομένων και σχεδόν όλων των μορφών δομημένων δεδομένων. Το λογισμικό υποστηρίζει υπολογιστικά φύλλα, αρχεία απλού κειμένου και σχεσιακές βάσεις δεδομένων όπως SQL, SATA και SAS.

Το SPSS παρέχει ανάλυση δεδομένων για περιγραφικές και διμερείς στατιστικές, προβλέψεις αριθμητικών αποτελεσμάτων και προβλέψεις για τον προσδιορισμό ομάδων.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο έγινε η ανάλυση των δεδομένων από τα εργαστηριακά μαθήματα. Για την παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε ποσοτική και ποιοτική ανάλυση. Η ποσοτική ανάλυση έγινε με το SPSS της IBM και η ποιοτική ανάλυση έγινε με το NVivo της QRS International.

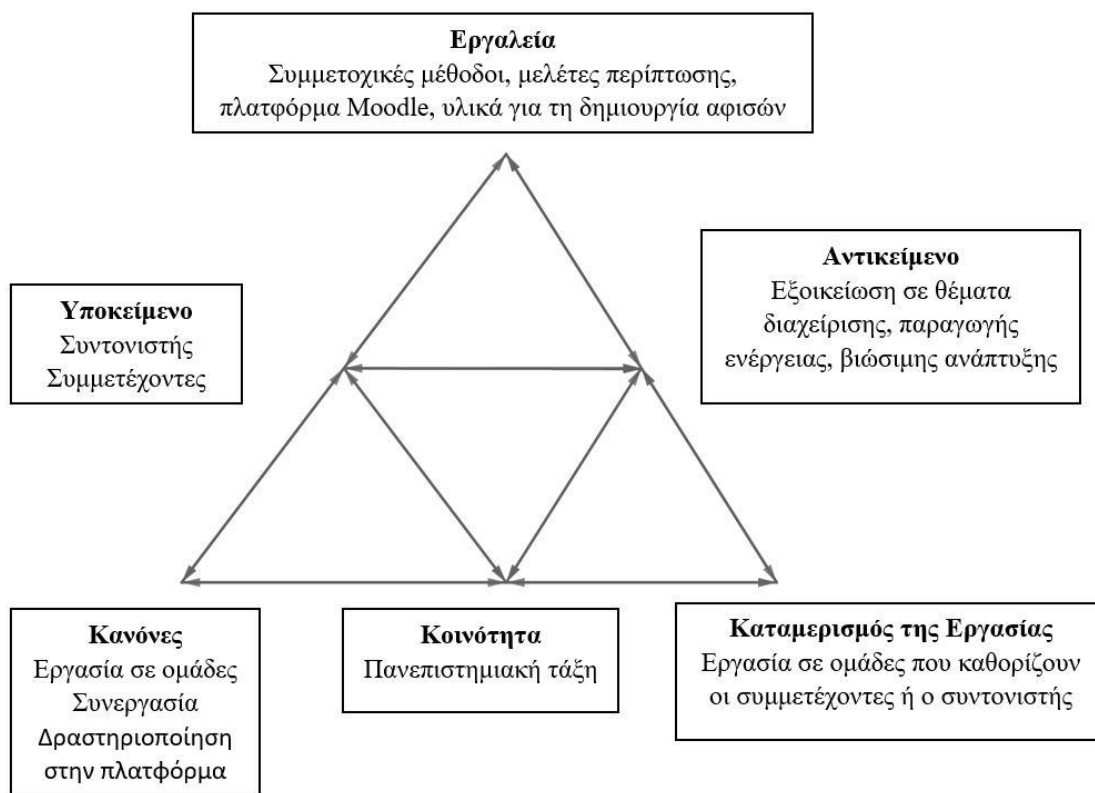
Με τη χρήση του SPSS έγινε η ανάλυση ερωτηματολογίου το οποίο αναρτήθηκε στο Google forms και απαντήθηκε και από τους 35 φοιτητές. Το ερωτηματολόγιο αφορούσε την αξιολόγηση της πλατφόρμας Moodle.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύονται το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους συμμετέχοντες για την αξιολόγηση της πλατφόρμας Moodle, οι ομαδικές εργασίες που εκπόνησαν οι συμμετέχοντες των εργαστηριακών μαθημάτων για κάθε θεματική ενότητα, οι μελέτες περίπτωσης της κάθε ομάδας που συνέθεσαν ως τελική εργασία και τέλος οι συζητήσεις στα forum των ομάδων.

### ***2.10.3 Η ανάλυση του εργαστηρίου υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας***

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται ανάλυση των εργαστηριακών μαθημάτων υπό το πρίσμα της θεωρίας της δραστηριότητας. Τα Υποκείμενα αποτέλεσαν οι συμμετέχοντες και ο εισηγητής των μαθημάτων. Τα Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν νοητικά, ψηφιακά και φυσικά. Τα νοητικά εργαλεία αποτέλεσαν οι συμμετοχικές μέθοδοι (μελέτες περίπτωσης, αφίσες). Τα ψηφιακά εργαλεία αποτέλεσαν η πλατφόρμα Moodle και το υποστηρικτικό ψηφιακό υλικό για κάθε θεματική ενότητα. Τα φυσικά εργαλεία αποτέλεσαν τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την

διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων (μαρκαδόροι, στυλό, μιογιές, χαρτόνια, φορητός υπολογιστής κ.α.). Το Αντικείμενο της δραστηριότητας αποτελεί η υλοποίηση των εργασιών κάθε θεματικής ενότητας και η εξοικείωση σε θέματα διαχείρισης, παραγωγής ενέργειας, βιώσιμης ανάπτυξης. Οι Κανόνες διαμορφώθηκαν από τα Υποκείμενα και αφορούσαν τις ομαδικές εργασίες, την επικοινωνία και τη συνεργασία. Την Κοινότητα μάθησης αποτέλεσε η πανεπιστημιακή τάξη (φοιτητές και εισηγητής). Ο Καταμερισμός της Εργασίας καθορίστηκε από τον εισηγητή σε μικρό βαθμό στην αρχή των εργαστηριακών μαθημάτων. Μετά τον διαχωρισμό των φοιτητών σε ομάδες ο καταμερισμός της εργασίας καθορίστηκε αποκλειστικά από τα μέλη των κάθε ομάδων.



Εικόνα 16. Ανάλυση του εργαστηρίου σύμφωνα με το τρίγωνο της Θεωρίας της Δραστηριότητας

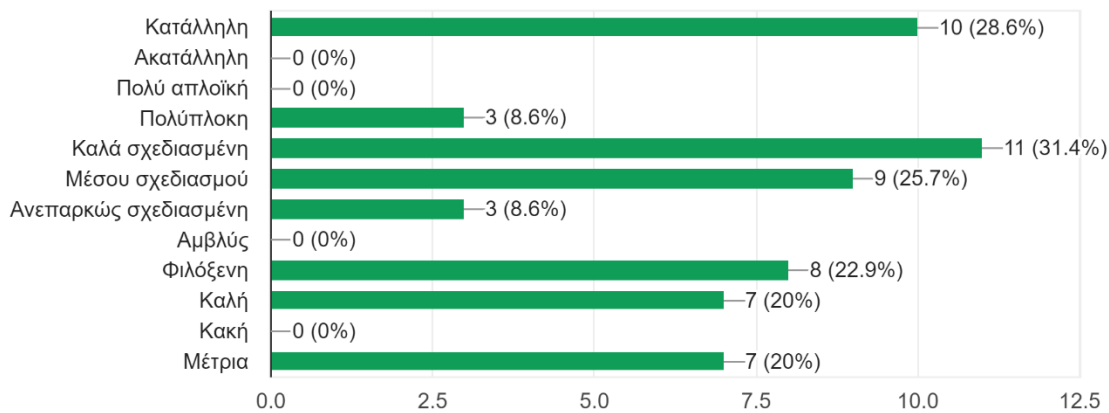
### 3. Αποτελέσματα

#### 3.1.Στοιχεία χρήσης της πλατφόρμας Moodle

Μετά την ολοκλήρωση των εργαστηριακών μαθημάτων φοιτητές κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο που αναρτήθηκε στο Google forms σχετικά με την αξιολόγηση της πλατφόρμας του Moodle. Στην παράγραφο αυτή δίνονται αναλυτικοί πίνακες συχνοτήτων των απαντήσεων που έδωσαν οι 35 φοιτητές.

Πώς αισθάνεστε για τη σχεδίαση του Moodle ως πύλη για φοιτητές/μελλοντικοί εκπαιδευτικοί;

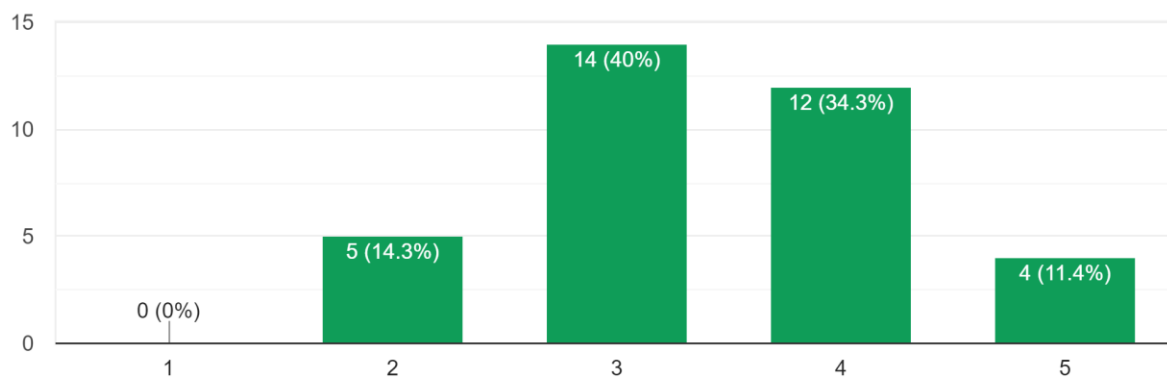
35 responses



Εικόνα 17. Ραβδόγραμμα συχνοτήτων της μεταβλητής "Moodle ως πύλη για φοιτητές/μελλοντικούς εκπαιδευτικούς".

Το Moodle σας βοήθησε ή σας επέτρεψε να διαχειριστείτε καλύτερα τις εργασίες σας όσον αφορά την οργάνωσ... πληροφορίες για τα μαθήματα κ.λπ.

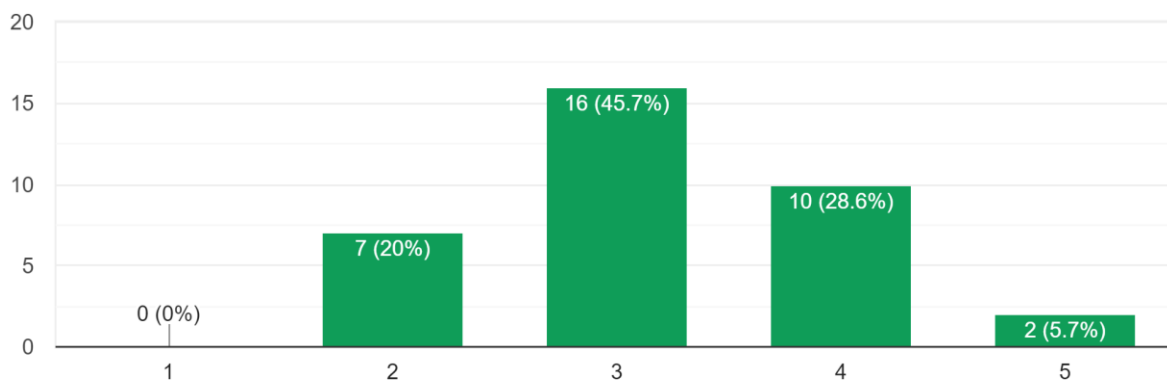
35 responses



Εικόνα 18. Ραβδόγραμμα συχνοτήτων της μεταβλητής "οργάνωση εργασιών με τη πλατφόρμα Moodle".

Το moodle είναι ένα χρήσιμο εργαλείο όσον αφορά τη συνεργατικότητα, επικοινωνία κτλ

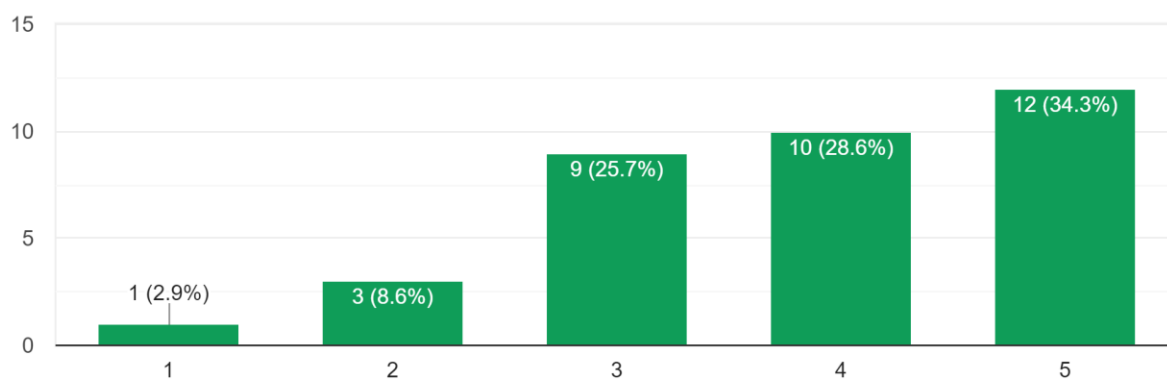
35 responses



Εικόνα 19. Ραβδόγραμμα συχνοτήτων με μεταβλητή "συνεργατικότητα και επικοινωνία μέσω Moodle".

Πόσο αποτελεσματική θα λέγατε ότι η λειτουργία του Moodle, από την άποψη του "παγώματος" της πλατφόρμ...ρτωσης, υποβολής εργασίας κ.λπ. ;

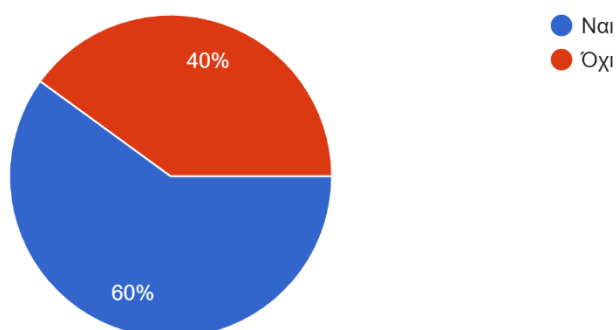
35 responses



Εικόνα 20. Ραβδόγραμμα συχνοτήτων με μεταβλητή "ομαλή λειτουργία πλατφόρμας".

Χρησιμοποιήσατε για πρώτη φορά το Moodle, θα λέγατε ότι ήταν αυτό που περιμένατε από ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον;

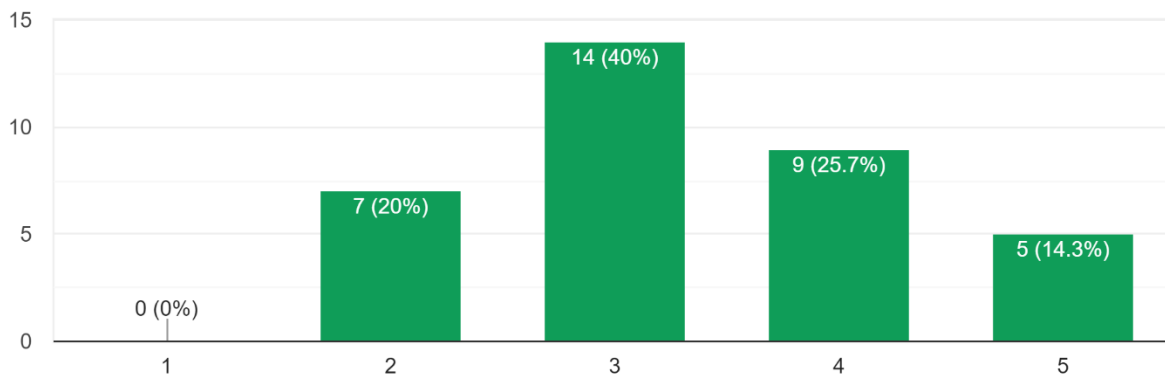
35 responses



Εικόνα 21. Κυκλικό διάγραμμα συχνοτήτων με μεταβλητή "εντυπώσεις από το εικονικό μαθησιακό περιβάλλον".

## Γενικά πόσο ικανοποιημένοι είστε με την υπηρεσία Moodle;

35 responses



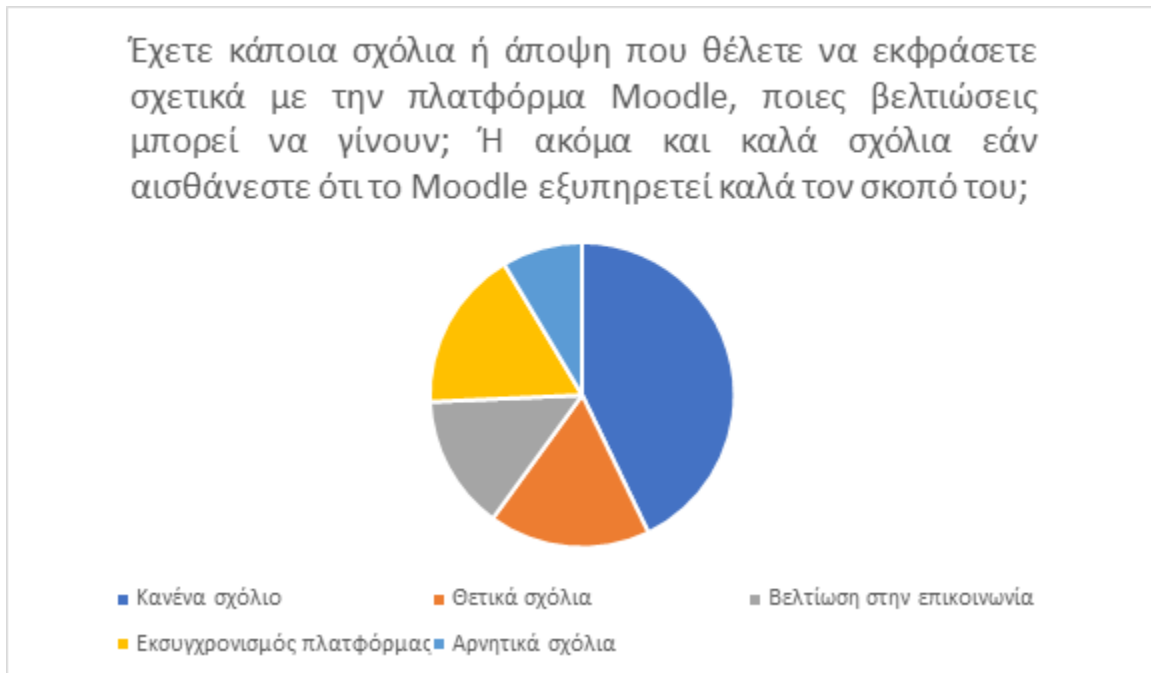
Εικόνα 22. Ραβδόγραμμα συχνότητας με μεταβλητή "την αποψη των φοιτητών για την υπηρεσία Moodle".

Έχετε κάποια σχόλια ή άποψη που θέλετε να εκφράσετε σχετικά με την πλατφόρμα Moodle, ποιες βελτιώσεις μπορεί να γίνουν; Ή ακόμα και καλά σχόλια εάν αισθάνεστε ότι το Moodle εξυπηρετεί καλά τον σκοπό του;

35 responses

Όχι
Το moodle είναι ένα πολύ καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα και είναι πολύ χρήσιμο για την συνεργασία μεταξύ των φοιτητών αλλά και την υλοποίηση εργασιών
Να λειτουργούν λίγο πιο αποτελεσματικά τα forum-chat.
Είναι πολύ καλή πλατφόρμα για εξ αποστάσεως μαθήματα αν χρησιμοποιείται σωστά
Θα ήταν καλύτερο οι συζητήσεις να γίνονται σε πιο άμεσο χρόνο και πιο γρήγορο
Η συγκεκριμένη πλατφόρμα ήταν αρκετά εύκολη στη χρήση, απλή και κατανοητή!!!
Ίσως μια αλλαγή και εκσυγχρόνιση να είναι απαραίτητη!
Θα μπορούσε να αλλάξει η επικοινωνία γιατί εκεί είναι χαοτική και πρέπει συνέχεια να την ανανεώνεις
Το moodle αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο και συμβάλει στην επικοινωνία για συνεργασία
ΟΧΙ
Δεν έχω κανένα σχόλιο να εκφέρω .
Θα προτιμούσα να μην χρησιμοποιούμε το moodle γιατί δεν είναι και τόσο βοηθητικό.

Εικόνα 23. Σχόλια και προτάσεις για τη βελτίωση της πλατφόρμας.



Εικόνα 24. Κυκλικό διάγραμμα της συχνότητας με μεταβλητή "βελτίωση της πλατφόρμας".

Από τα γραφήματα προκύπτει σε μεγάλο βαθμό ότι φοιτητές είναι ικανοποιημένοι με τη χρηστικότητα και το περιβάλλον της πλατφόρμας. Ωστόσο όταν ζητήθηκε να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με την πλατφόρμα και ποιες βελτιώσεις μπορούν να γίνουν, το 42,85% δεν σχολίασε, το 17,14% σχολίασε θετικά, το 14,28% σχολίασε ότι χρειάζεται βελτίωση η συνομιλία μέσα στην πλατφόρμα, το 17,14% πρότεινε ότι χρειάζεται εκσυγχρονισμός της πλατφόρμας και τέλος, το 8,57% σχολίασε αρνητικά.

Παραπέμπω κάποια ενδιαφέροντα σχόλια σχετικά με την πλατφόρμα Moodle από τους φοιτητές. Ένας φοιτητής σχολίασε σχετικά με την χρήση της πλατφόρμας στην ασύγχρονη τηλεκπαίδευση:

*“Το Moodle θα ήταν καλό να χρησιμοποιείται περισσότερο για το ανέβασμα εργασιών και όχι τόσο για την μεταξύ μας συνεργασία και επικοινωνία. Καλό θα ήταν οι οποιεσδήποτε απορίες να λύνονται μέσα στο μάθημα για να μην υπάρχουν παρερμηνείες, δυσκολίες και συνεχείς ερωτήσεις.”*

Ένας άλλος φοιτητής σχολίασε την πλατφόρμα Moodle σχετικά με το περιβάλλον της:

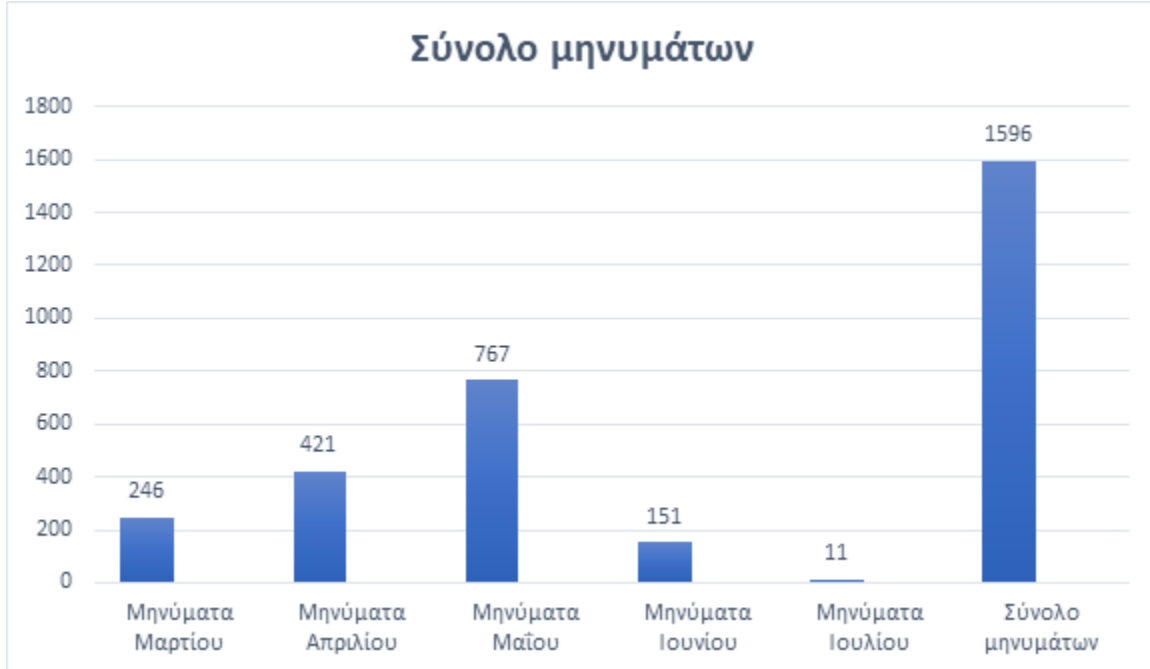
“Για τα δεδομένα της εποχής ο σχεδιασμός είναι αρκετά μέτριος. Η πλατφόρμα βοηθά στο να βλέπουμε τα περιεχόμενα και τα ζητούμενα των μαθημάτων αλλά δεν είναι ιδιαίτερα "καλή" όσον αφορά τις δυνατότητες επικοινωνίας που προσφέρει.”

Παρακάτω μελετώνται τα στοιχεία χρήσης της πλατφόρμας από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια της παρέμβασης από τον Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Τα στοιχεία αφορούν το πλήθος των προβολών, δηλαδή τις επισκέψεις των φοιτητών ανά μήνα καθώς και τα μηνύματα που αναρτούσαν οι φοιτητές στα φόρουμ της ομάδας τους για την πραγματοποίηση των εργασιών τους καθώς και για απορίες σχετικά με τις θεματικές ενότητες.



Εικόνα 25. Ραβδόγραμμα συχνότητας προβολών των φοιτητών κατά την παρέμβαση μέσω της πλατφόρμας.





Εικόνα 26. Ραβδόγραμμα συχνότητας μηνυμάτων των φοιτητών κατά την παρέμβαση μέσω της πλατφόρμας.

Για τη δραστηριότητα των φοιτητών στην πλατφόρμα του Moodle προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Οι προβολές και τα μηνύματα στους δύο πρώτους μήνες και ιδιαίτερα τον μήνα του Μαρτίου δεν εμφανίζουν μεγάλη ένταση διότι γινόντουσαν τα εισαγωγικά μαθήματα διαζώσης και η εκπαίδευση των φοιτητών για τη χρήση τους στην πλατφόρμα Moodle.
- Οι προβολές και τα μηνύματα εμφανίζουν ιδιαίτερα μεγάλες τιμές το μήνα του Μαΐου. Κατά την περίοδο αυτή οι φοιτητές έκαναν την πρακτική τους άσκηση και τα μαθήματα γινόντουσαν εξ αποστάσεως μέσω της πλατφόρμας Moodle.
- Στα τέλη Μαΐου δόθηκε η τελική εργασία με σκοπό οι φοιτητές να συνεργαστούν μέσω της πλατφόρμας Moodle. Από τα παραπάνω γραφήματα συμπεραίνουμε ότι υπήρχε έντονη δραστηριότητα στην πλατφόρμα Moodle αφού πλέον οι φοιτητές είχαν εξοικειωθεί με τη χρήση της πλατφόρμας. Η πλατφόρμα χρησιμοποιήθηκε και ως χώρος συζήτησης μέσω των φόρουμ για την πραγματοποίηση των εργασιών κατά τη διάρκεια του εξαμήνου,

μεγαλύτερη δραστηριότητα μεταξύ των φοιτητών παρατηρήθηκε για την εκπόνηση της τελικής εργασίας.

- Στον μήνα του Ιουνίου ερχόμαστε προς το τέλος των εργαστηριακών μαθημάτων.

### **3.2. Ποιοτική ανάλυση από τις ομαδικές εργασίες που συνέθεσαν οι φοιτητές**

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται τα ποιοτικά αποτελέσματα από τις αναλύσεις των επιμέρους εργασιών που πραγματοποίησαν οι φοιτητές κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, η ανάλυση της τελικής εργασίας που ήταν η σύνθεση μελέτης περίπτωσης καθώς και οι αναλύσεις από τις συζητήσεις και τους διαλόγους που είχαν οι φοιτητές στα διάφορα φόρουμ συζήτησης της πλατφόρμας.

Η ανάλυση των ποιοτικών αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση του λογισμικού NVivo και για την παρουσίαση της ανάλυσης έγινε χρήση των γραφημάτων word frequency, word cloud και cluster analysis (ανάλυση συστάδων).

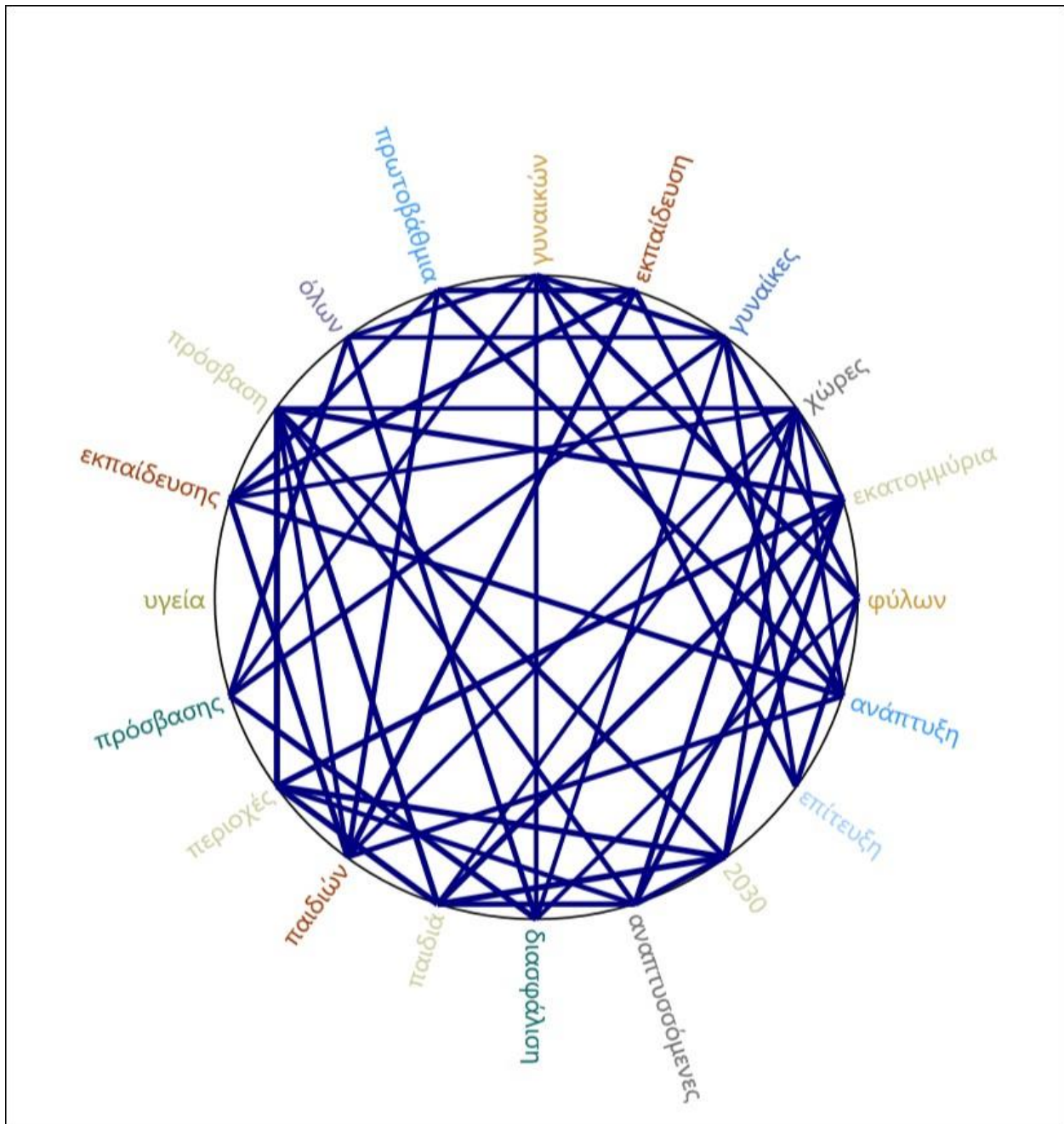
#### **3.2.1 Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη**

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων που συνδέονται με την καταμέτρηση των λέξεων από τις επιμέρους εργασίες που πραγματοποίησαν οι φοιτητές.

Η πρώτη θεματική ενότητα είχε θέμα τους 17 στόχους για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Το εργαστηριακό αυτό μάθημα έγινε δια ζώσης με μία παρουσίαση των 17 στόχων. Μετά την παρουσίαση των στόχων ακολούθησε ανοιχτή συζήτηση. Ως εργασία της θεματικής ενότητας ζητήθηκε να γίνει μία μικρή δημιουργική ανασύσταση δεδομένων ενός από τους 17 στόχους.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες λέξεις (word frequency query) των φοιτητών για την εργασία τους, η οποία ήταν η παρουσίαση ενός από τους 17 στόχους για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι φοιτητές είχαν το ελεύθερο να επιλέξουν και να παρουσιάσουν έναν από τους 17 στόχους για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ως κεντρικές λέξεις εμφανίζονται αυτές που συνδέονται με την ισότητα των γυναικών και την εκπαίδευση. Όπως





Εικόνα 28. Κυκλικό γράφημα ανάλυσης συχνότητας λέξεων από την εργασία "Οι 17 στόχοι για τη βιώσιμη ανάπτυξη".

### 3.2.2 Βιωσιμότητα

Στην παρακάτω εικόνα μπορούμε να εντοπίσουμε τις λέξεις-φράσεις που χρησιμοποιήθηκαν από τους φοιτητές από τις εργασίες τους με θέμα τη βιωσιμότητα. την θεματική αυτή ενότητα συζητήθηκε τι είναι βιωσιμότητα και πιο ειδικά τι είναι η οικονομική βιωσιμότητα,

η περιβαλλοντική αποδοχή και κοινωνική αποδοχή. Η παρουσίαση των παραπάνω όρων έγινε διαζώσης. Η ανάθεση όμως της εργασίας καθώς και οι οδηγίες εκπόνησης της έγινε μέσω της πλατφόρμας. Η εργασία αφορούσε ένα φανταστικό σενάριο όπου οι επιμέρους ομάδες έπρεπε να επιλέξουν πώς θα ήθελαν να διαμορφωθεί ένας χώρος του πανεπιστημίου. Ο τίτλος της εργασίας ήταν “Πάρκινγκ, κήπος ή κάτι άλλο”. Οι φοιτητές όμως είχαν το ελεύθερο να επιλέξουν πώς να διαμορφωθεί ο χώρος. Όπως φαίνεται στο γράφημα συχνότητας λέξεων, οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι “πλεονεκτήματα”, “ενέργεια”, “φωτοβολταϊκών”, “συστήματα”, “κήπου”, “οφέλη”, “περιβάλλον”. Παρόλο που οι φοιτητές ήταν ελεύθεροι να επιλέξουν πώς θα διαμορφωθεί ο χώρος, πουθενά δεν εντοπίστηκε η λέξη “πάρκινγκ”.



Εικόνα 29. Ανάλυση των εργασιών με θέμα "Πάρκινγκ, κήπος ή κάτι άλλο;".

Στην παρακάτω εικόνα δίνεται το κυκλικό γράφημα (cluster analysis) η οποία ανάλυση προκύπτει από τις εργασίες που παρήγαγαν οι φοιτητές ώστε να αναπτυχθούν και να κατανοηθούν οι συνδέσεις μεταξύ του χώρου του πανεπιστημίου και την εκμετάλλευσή του. Οι συνδέσεις αυτές





Από τις 9 εργασίες που παρουσιάστηκαν η πλειοψηφία επέλεξε την κατασκευή φωτοβολταϊκού πάρκου. Οι υπόλοιπες ομάδες επέλεξαν τη δημιουργία ενός βιώσιμου πάρκου και μία ομάδα την κατασκευή ενός υδροηλεκτρικού πάρκου. Παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα από τις εργασίες των φοιτητών σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα για τη δημιουργία βιώσιμου πάρκου ή την κατασκευή ηλιακού πάρκου.

### **Πλεονεκτήματα για τη δημιουργία βιώσιμου πάρκου:**

1. *“Αποτελεί σύνδεση με τον φυσικό κόσμο για τα παιδιά (και όχι μόνο!) και προσφέρει ευκαιρίες μάθησης μέσα από την παρατήρηση και την εξερεύνηση. Τα οφέλη και οι λειτουργίες της βλάστησης μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης”*
2. *“Λόγω της κλιματικής αλλαγής, οι πλημμύρες είναι όλο και πιο συχνές, έτσι πρέπει να αυξήσουμε τα τοπικά άγρια φυτά έτσι ώστε να προστατευτεί το φυσικό περιβάλλον.”*
3. *“Τα δέντρα και τα φυτά θα αποτελέσουν τροφή και ύπαρξη πολλών πουλιών στις φυλλωσιές.”*
4. *“Για την πραγματοποίηση εξωτερικών μαθημάτων π.χ. φυσικών επιστημών (παρατήρηση, φροντίδα, εργασία όπως πότισμα – φύτεμα φυτών).”*
5. *“Για οικονομικούς λόγους (μείωση δαπάνης του Πανεπιστημίου για τη λέσχη καθώς λαχανικά και φρούτα θα τα παίρνουν από τον κήπο αυτό).”*
6. *“Για την εκμετάλλευση κάποιων λουλουδιών και βοτάνων από τα εργαστήρια κάποιων σχολών (λ.χ. Τμήμα Χημείας, Τμήμα Ιατρικής για την παραγωγή κάποιων θεραπευτικών σκευασμάτων).”*
7. *“Ένα από τα επιχειρήματα υπέρ της δημιουργίας κήπου είναι το γεγονός, ότι μια τέτοια δημιουργία μπορεί να ενθαρρύνει τη κοινωνική αλληλεγγύη, αν αξιοποιηθεί κατάλληλα μέσα σε ένα κλίμα εθελοντισμού.”*
8. *“Τα φυλλώματα των φυτών στον κήπο απορροφούν τους ήχους, περιορίζοντας τις επιπτώσεις της ηχορύπανσης.”*

### **Μειονεκτήματα για τη δημιουργία βιώσιμου πάρκου:**

1. *“Οικονομικά: ένα οικολογικό πάρκο χρειάζεται χρόνο, χώρο για να στηθεί.”*
2. *“Αναξιοποίητος χώρος: μια τόσο μεγάλη έκταση που θα πάρει αρκετό χρόνο να φτιαχτεί μπορεί στο τέλος να μείνει αναξιοποίητη.”*

### **Πλεονεκτήματα για τη δημιουργία του ηλιακού ή υδρο-ηλιακού πάρκου:**

1. *“Τεχνολογία φιλική στο περιβάλλον: δεν προκαλούνται ρύποι από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.”*
2. *“Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, διατίθεται παντού και δεν στοιχίζει απολύτως τίποτα.”*
3. *“Με την κατάλληλη γεωγραφική κατανομή, κοντά στους αντίστοιχους καταναλωτές ενέργειας, τα Φ/Β συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτείται ενίσχυση του δικτύου διανομής.”*
4. *“Η λειτουργία του συστήματος είναι ολοσχερώς αθόρυβη.”*
5. *“Έχουν σχεδόν μηδενικές απαιτήσεις συντήρησης.”*
6. *“Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής: οι κατασκευαστές εγγυώνται τα «κρύσταλλα» για 20-30 χρόνια λειτουργίας.”*
7. *“Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών.”*
8. *“Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου.”*
9. *“Διαθέτουν ευελιξία στις εφαρμογές: τα Φ/Β συστήματα λειτουργούν άριστα τόσο ως αυτόνομα συστήματα, όσο και ως αυτόνομα υβριδικά συστήματα όταν συνδυάζονται με άλλες πηγές ενέργειας (συμβατικές ή ανανεώσιμες) και συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας.”*
10. *“Ένα μεγάλο πλεονέκτημα του Φ/Β συστήματος είναι ότι μπορεί να διασυνδεθεί με το δίκτυο ηλεκτροδότησης (διασυνδεδεμένο σύστημα), καταργώντας με τον τρόπο αυτό την ανάγκη για*



*εφεδρεία και δίνοντας επιπλέον τη δυνατότητα στον χρήστη να πουλήσει τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια στον διαχειριστή του ηλεκτρικού δικτύου.”*

11. *“Εκτός από την άμεση χρήση της προσλαμβανόμενης ενέργειας θα δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης ποσοστών ενέργειας με σκοπό τη μετέπειτα χρήση.”*
12. *“Θα υπάρξει άμεση οικονομική απόσβεση, καθώς τα ποσοστά ενέργειας που θα εξοικονομούνται και κατά συνέπεια οι δαπάνες είναι τεράστια.”*
13. *“Λόγω των καιρικών φαινομένων της πόλεως των Ιωαννίνων, ενδείκνυται εκτός του ηλιακού πάρκου και η χρήση του υδροηλεκτρικού εργοστασίου εξαιτίας των έντονων και συχνών βροχοπτώσεων. Με αυτό τον τρόπο θα πραγματοποιείται η ταυτόχρονη χρήση δύο ανεξάντλητων πηγών ενέργειας.”*
14. *“Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών.”*

#### **Μειονεκτήματα για τη δημιουργία του ηλιακού ή υδρο-ηλιακού πάρκου:**

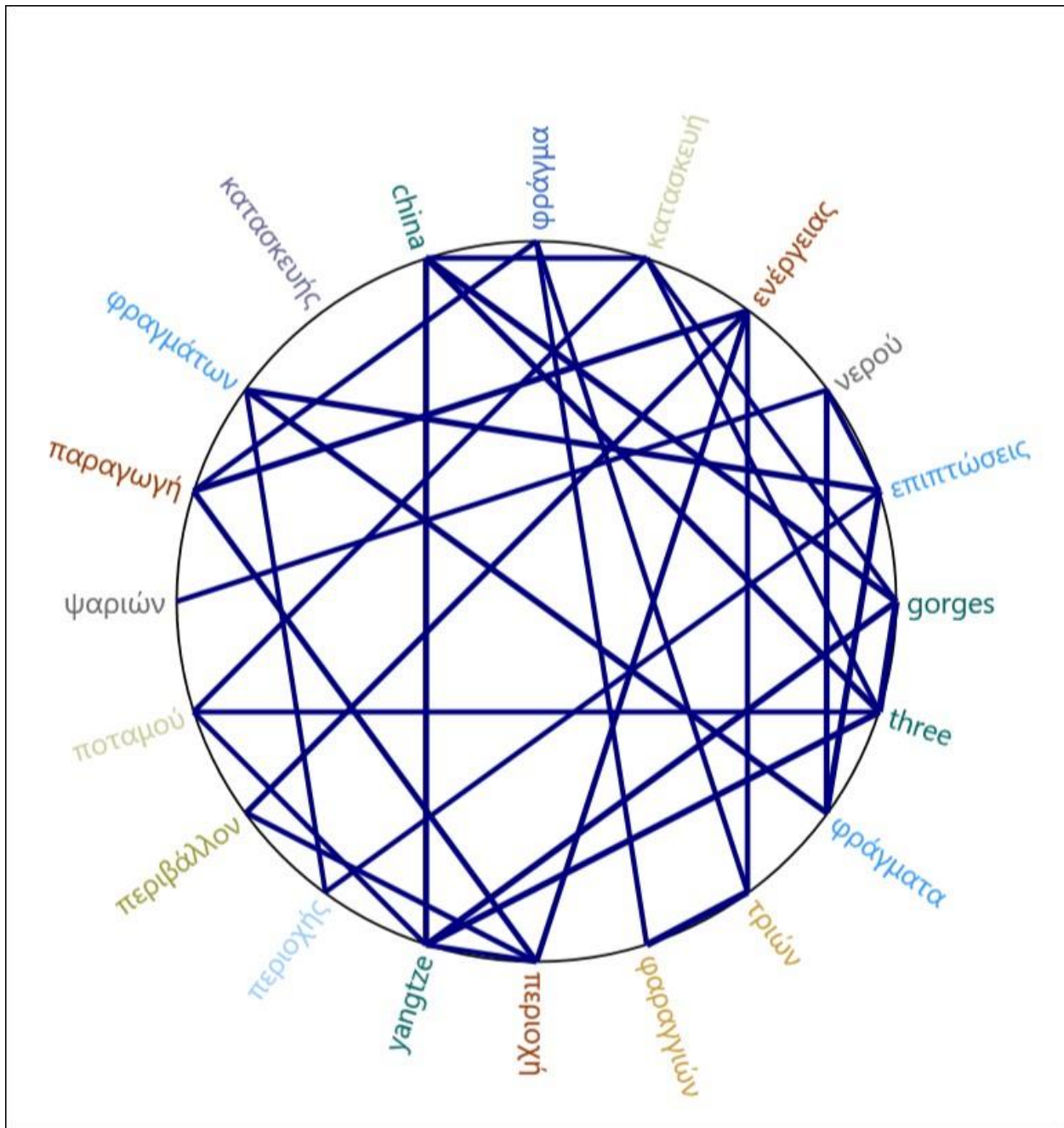
1. *“Τα φωτοβολταϊκά, όπως άλλωστε και όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), έχουν υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης και ασήμαντο λειτουργικό κόστος, αντίθετα με τις συμβατικές ενεργειακές τεχνολογίες που συνήθως έχουν σχετικά μικρότερο αρχικό επενδυτικό κόστος και υψηλά λειτουργικά κόστη.”*
2. *“Ο απαραίτητος περιοδικός καθαρισμός της επιφάνειας των φωτοβολταϊκών πλαισίων με απορρυπαντικό για να αποφευχθεί η μείωση της απόδοσης από τη ρύπανση (αιθάλη, σκόνη, αλάτι θαλάσσης κτλ).”*
3. *“Υπάρχει ανάγκη αποθήκευσης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας των φωτοβολταϊκών με ανεμογεννήτριες και συμβατικές μηχανές παραγωγής λόγω ετεροχρονισμού φορτίου και παραγωγής.”*

### **3.2.3 Το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών**

Με τη θεματική αυτή ενότητα ξεκίνησαν τα εξ αποστάσεως μαθήματα και οι μελέτες περίπτωσης που αφορούν την ενέργεια.



Στην παρακάτω εικόνα δίνεται το κυκλικό γράφημα (cluster analysis) η οποία ανάλυση προκύπτει από τις εργασίες που παρήγαγαν οι φοιτητές ώστε να αναπτυχθούν και να κατανοηθούν οι συνδέσεις μεταξύ της παραγωγής ενέργειας και της δημιουργίας φράγματος. Οι συνδέσεις αυτές αποτυπώνονται με τα ζεύγη λέξεων: φράγματα-επιπτώσεις, περιοχή-παραγωγή- ενέργειας, περιοχή-περιβάλλον, επιπτώσεις-περιοχής.



Εικόνα 32. Κυκλικό γράφημα ανάλυσης συχνότητας λέξεων από την εργασία "Το Φράγμα των Τριών Φαραγγιών".

Παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα από τις εργασίες που παρουσίασαν οι φοιτητές σχετικά με το φράγμα των τριών φαραγγιών. Οι φοιτητές παρουσίασαν τα υπέρ και τα κατά της κατασκευής του φράγματος καθώς και τις οικολογικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κατασκευής του για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα από τις εργασίες που παρουσίασαν οι φοιτητές σχετικά με το φράγμα των τριών φαραγγιών.

### **Οικολογικές επιπτώσεις**

1. *Άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στα χερσαία και τα υδρόβια φυτά και ζώα.* (βασικά είδη, απειλούμενα είδη, ενδημικά κλπ.)
2. *Επιδράσεις στο οικοσύστημα.* Επηρεασμός της τροφικής αλυσίδας που προσφέρει ένα οικοσύστημα.
3. *Μεταβολή των οικοτόπων,* δηλαδή των περιοχών σίτισης και αναπαραγωγής.

### **Οικονομικές επιπτώσεις**

1. Άμεσες δαπάνες κατασκευής και συντήρησης του φράγματος.
2. Άμεσες παροχές παραγωγής ενέργειας.
3. Έμμεσες δαπάνες για την μετεγκατάσταση των ανθρώπων.
4. Έμμεσα οφέλη από την βελτίωση της πλοϊμότητας, από την μείωση κινδύνου από πλημμύρες και από τον τουρισμό.

### **Κοινωνικές επιπτώσεις**

1. Επιπτώσεις από την μετεγκατάσταση των ατόμων και τις αλλαγές στην καριέρα τους. (οι ντόπιοι αποφάσισαν να μεταναστεύσουν παρά το γεγονός ότι το φράγμα παρείχε ορισμένες θέσεις εργασίας.)
2. Επιπτώσεις στη γεωργία και κατά συνέπεια στην διαθεσιμότητα των τροφίμων.
3. Ασφάλεια από πλημμύρες, ποταμόπλοια και αισθητική αξία.
4. Απώλεια αρχαιολογικών χώρων.

5. Πολιτικοί και κοινωνικοί παράγοντες που σχετίζονται με την επιλογή και την εξυπηρέτηση του τοπικού τουρισμού.

### **Πλεονεκτήματα**

1. Οι καταστροφικές πλημμύρες του παρελθόντος είναι λιγότερο πιθανό να συμβούν ξανά χάρη στους μηχανισμούς ελέγχου των πλημμυρών που έχει το φράγμα.
2. Αύξηση του παραγόμενου γεωργικού προϊόντος λόγω της δυνατότητας άρδευσης γεωργικών εκτάσεων και αύξηση της παραγωγικότητας του αγροτικού τομέα.
3. Αύξηση του εισοδήματος που προέρχεται από τις ιχθυοκαλλιέργειες που μπορούν να αναπτυχθούν εντός του ταμιευτήρα του φράγματος.
4. Δρα ευεργετικά στην κάλυψη αναγκών για άρδευση σε περιόδους με έντονη ξηρασία.
5. Το νερό που ελέγχεται από το φράγμα χρησιμοποιείται για άρδευση. (εδώ να αναφέρουμε ότι το 1/3 των αρδευόμενων στρεμμάτων παγκοσμίως βασίζονται σε φράγματα.)
6. Το TGD προσελκύει εκατοντάδες χιλιάδες τουρίστες ετησίως, καθώς οι επισκέπτες έρχονται για να δουν ένα από τα νέα θαύματα του κόσμου. Αυτοί φέρνουν μαζί τους χρήματα που η περιοχή έχει ανάγκη. Άρα πρόκειται για μια οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.
7. Η δυνατότητα παραγωγής ενέργειας από τις γεννήτριες του φράγματος φτάνει τα 22,5 εκατομμύρια κιλοβάτ, όσο δηλαδή, η παραγωγή σε ενέργεια 15 πυρηνικών εργοστασίων. Επιτρέπει την παραγωγή φθηνής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενέργεια αυτή δεν επιφέρει ρύπανση στο περιβάλλον και μπορεί να αποθηκευτεί για ώρες ανάγκης.

### **Μειονεκτήματα**

1. Χρήση μεγάλης έκτασης της περιοχής για τη δημιουργία του φράγματος.
2. Περισσότεροι από 1.000.000 πολίτες, αναγκάστηκαν να αφήσουν τις δουλειές τους και τα σπίτια τους για να βρουν καινούργια.

3. Η εγκατάσταση δεξαμενών ανύψωσης πλοίων θα αυξήσει τον όγκο των αγαθών, που μεταφέρονται με ποταμόπλοια, από 10 εκατ. σε 50 εκατ. τόνους ετησίως, περιορίζοντας παράλληλα το κόστος κατά 30% με 37%.
4. Χρειάστηκε ένα τεράστιο χρηματικό ποσό για να κατασκευαστεί. Ποσό που έφτανε τα 10,4 δις δολάρια.
5. Η μεταβολή της ροής των υδάτων θα μπορούσε επίσης να επηρεάσει άμεσα την βιοποικιλότητα και την παραγωγικότητα στους υδρότοπους και τις λίμνες που συνδέονται με το φράγμα
6. Οι μεταβολές της ροής μπορούν επίσης να επηρεάσουν την αλιεία.
7. Το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα αφορά τις βιομηχανίες της παραλιακής Κίνας και όχι τους υποβαθμισμένους πληθυσμούς της αγροτικής ενδοχώρας.

### **Θέση που πήραν οι ομάδες (υπερ ή κατά της κατασκευής του φράγματος)**

#### **Ομάδα Α:**

*“Ως ομάδα αντιτασσόμαστε στην κατασκευή του TGD καθώς έπειτα από τη συλλογή και την επεξεργασία των παραπάνω πληροφοριών, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η καταστροφή του περιβάλλοντος δεν συγκρίνεται με κανένα οικονομικό όφελος.*

*Η συγκεκριμένη κατασκευή διαθέτει πολλές αρνητικές οικολογικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις, οι οποίες υπερισχύουν έναντι των κερδών που θα επιφέρει η συγκεκριμένη κατασκευή. Μπορεί τα οφέλη του TGD να είναι αρκετά, όμως η οικολογική καταστροφή και η καταστροφή του συγκεκριμένου οικοσυστήματος θα έχει τρομερά αρνητικές συνέπειες οι οποίες θα κάνουν την εμφάνισή τους σε βάθος χρόνου και θα είναι συνέπειες ανεπανόρθωτες.”*

#### **Ομάδα Β:**

*“Το φράγμα έχει να προσφέρει αναμφίβολα πολλά πλεονεκτήματα ταυτόχρονα με τα μειονεκτήματα. Αυτό που χρειάζεται για να εξασφαλιστεί η ισορροπία, είναι να γίνονται προσεκτικές μελέτες πριν την κατασκευή οποιουδήποτε φράγματος ανάλογα πάντα με τις συνθήκες που*

επικρατούν σε κάθε περιοχή. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθούν κάποια από τα πιθανά προβλήματα, που μπορεί να αποβούν μοιραία στο μέλλον. Θέτοντας λοιπόν ως βασική προϋπόθεση ότι θα γίνονται οι απαιτούμενοι έλεγχοι και μελέτες υποστηρίζουμε την κατασκευή του φράγματος.”

#### Ομάδα Γ

“Κρίνουμε ότι δεν μπορεί να υπάρχει ένα απόλυτο και ισότιμο μέτρο σύγκρισης σχετικά με τις επιπτώσεις και τα οφέλη που προσφέρουν τα φράγματα. Παρόλα αυτά, η δική μας άποψη επί του θέματος είναι ότι παρόλο γενικά τα φράγματα και συγκεκριμένα η κατασκευή του TGD εξυπηρετούν τις ανθρώπινες ανάγκες και επιθυμίες, αρνητικές επιπτώσεις υπερτερούν και είναι πιο καταστροφικές σε σχέση με τα οφέλη που παρέχει.”

#### Ομάδα Δ

“Διερευνώντας τη μελέτη περίπτωσης του TGD αντιτασώμαστε σε αυτό το έργο. Παρόλο που στην αρχή το έργο αυτό φαινόταν ωφέλιμο τελικά αποδείχθηκε απειλή για το περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα το φράγμα έχει δημιουργήσει μεγάλες οικονομικές, οικολογικές και κοινωνικές καταστροφές. Πολλά από τα είδη ψαριών, άγριων ζώων και φυτών δεν μπορούσαν πια να ζουν στον ποταμό λόγω της μόλυνσης που προκλήθηκε από τη κατασκευή του και το οικοσύστημα υποβαθμίστηκε.”

#### ΟΜΑΔΑ Ε

“Ο σχεδιασμός λοιπόν, και κατ'επέκταση το μέγεθος του φράγματος, πρέπει να εξασφαλίζουν τις ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις και τις μέγιστες θετικές σε όλα τα επίπεδα και τις διαστάσεις της αειφορίας. Παράλληλα, θεωρούμε πως πλέον η έννοια της αειφορίας μπορεί και πρέπει να γίνει μια μοναδική και πλούσια πηγή πληροφοριών για την κατανόηση και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και όχι μόνο. Η βιώσιμη ανάπτυξη, λοιπόν, οριοθετεί μια σειρά από θεμελιώδεις προκλήσεις που αναφέρονται στη μείωση του αριθμού ανθρώπων που ζουν κάτω από τα επίπεδα φτώχειας, στρέφουν την προσοχή στην αύξηση της παραγωγής τροφίμων και την πρόσβαση στη διατροφή για εκείνους που αυτήν την περίοδο υποσιτίζονται, χωρίς αυτομάτως την καταστροφή βιότοπων.



*Βλέπουμε πως η κατασκευή του Φράγματος των Τριών Φαραγγιών, ενώ φαινομενικά συμβάλλει στο πεδίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της οικονομίας, φέρει δυσβάστακτες επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και σε κοινωνικοπολιτισμικό επίπεδο, αφήνοντας πίσω του τοιούτοτρόπως την ιδέα μιας πολυδιάστατης ανάπτυξης. Κάθε κατασκευή ή παρέμβαση από τον ανθρώπινο παράγοντα στη φύση θα πρέπει να λειτουργεί προς όφελος αυτής και όχι εναντίον της. Μόνο σε αυτή την περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί λειτουργική και επιτυχημένη.”*

#### Ομάδα ΣΤ

*“Δεν μπορούμε να αρνηθούμε το γεγονός ότι η υδροηλεκτρική ενέργεια μπορεί να υποκαταστήσει την καύση πετρελαίου ή λιθάνθρακα και συνιστά μια καλή περίπτωση ανανεώσιμης πηγής ενέργειας.*

*Παρά το γεγονός αυτό όμως, θεωρούμε ότι θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στον προγραμματισμό, τον σχεδιασμό και την κατασκευή τέτοιων μεγάλων έργων λόγω των δραματικών επιπτώσεων που επιφέρουν στην οικονομία, την κοινωνία και το φυσικό περιβάλλον της εκάστοτε περιοχής. Όσον αφορά την κατασκευή των φραγμάτων αλλά και όλων των έργων που είναι απαραίτητα για την κατάλληλη αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών, θα ήταν καλό να είναι μικρότερα και να ακολουθούν κανόνες σωστής λειτουργίας, έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο παρεμβατικά για το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία την οποία καλούνται να εξυπηρετήσουν.”*

#### Ομάδα Ζ

*“Ο βασικότερος σκοπός όλων των ανθρώπινων εφευρέσεων είναι η διευκόλυνση της ζωής μας, με τρόπο που να μην μας προκαλεί δεινά και χωρίς να μας βλάπτει. Με βάση αυτό κι έπειτα από την αναφορά στις αρνητικές συνέπειες της λειτουργίας του φράγματος TGD που προηγήθηκε, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως οι τεράστιες οικολογικές αλλά και κοινωνικο-οικονομικές συνέπειες του φράγματος, συνιστούν αποτρεπτικούς παράγοντες για την κατασκευή του, εφόσον επιφέρει δυσμενείς επιπτώσεις σε πολλαπλούς τομείς. Μία εναλλακτική πρόταση που έχουν κάνει κινέζοι και ξένοι μηχανικοί, αφορά την κατασκευή μιας σειράς μικρότερων, πολύ φθηνότερων - και συνεπώς λιγότερο προβληματικών - φραγμάτων στους παραποτάμους του Yangtze, που θα μπορούσε να παράγει τόσο μεγάλη ισχύ όσο το φράγμα των Three Gorges Dam και να ελέγχει τις πλημμύρες εξίσου αποτελεσματικά.”*



## Ομάδα Η

*“Μετά από μελέτη και επεξεργασία αυτού του κειμένου και αφού καταγράψαμε τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα αυτής της κατασκευής πιστεύουμε ότι η κατασκευή φράγματος είναι ως επί των πλείστων ωφέλιμη. Η κατασκευή απλού φράγματος σε πολλές περιοχές είναι χρήσιμη διότι προστατεύει αυτές τις περιοχές από ενδεχόμενες πλημμύρες, χωρίς να επιβαρύνει και να μολύνει τους βιοτόπους. Το οικοσύστημα δεν διαταράσσεται, τα σπάνια είδη που ζουν εκεί προστατεύονται και οι περιοχές αυτές αποτελούν πόλο έλξης των τουριστών. Ακόμη η κατασκευή του υδροηλεκτρικού φράγματος είναι επίσης ωφέλιμη διότι οι υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις στηρίζονται σε ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, τη ροή του νερού, η οποία είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που βασίζεται στον κύκλο του νερού στη φύση. Δεν παράγουν κανένα απόβλητο, δεν εμφανίζουν εκπομπή κανενός είδους ρύπου, σε αντίθεση με τον γαιάνθρακα που από την καύση του παράγονται πολλά βλαβερά καυσαέρια καθώς επίσης δεν είναι και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Η μόνη περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι η κατασκευή του φράγματος και σε ορισμένες περιπτώσεις η αδυναμία επικοινωνίας των δύο τμημάτων του ποταμού που διαχωρίζει το φράγμα για τις υδρόβιες μορφές ζωής.”*

## Ομάδα Θ

*“...οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, συνιστάται να προτιμούν ευέλικτες ενεργειακές εναλλακτικές λύσεις που να μπορούν να κατασκευαστούν σε βραχύτερους χρονικούς ορίζοντες. Συμπεραίνοντας, η τοποθέτησή μας κλίνει προς την αποφυγή κατασκευής τεράστιων έργων που χρειάζονται χρόνια για να κατασκευαστούν και που η διαχείριση κινδύνων που μπορεί να προκύψουν φαίνεται μη προβλέψιμη και δύσκολα διαχειρίσιμη.”*

Οι περισσότερες ομάδες τάχθηκαν υπέρ της κατασκευής ενός φράγματος σε μικρότερη κλίμακα ώστε να είναι λιγότερο παρεμβατικά για το περιβάλλον. Οι υπόλοιπες ομάδες τάχθηκαν κατά της κατασκευής του φράγματος εξαιτίας των μη αναστρέψιμων επιπτώσεων στο περιβάλλον.

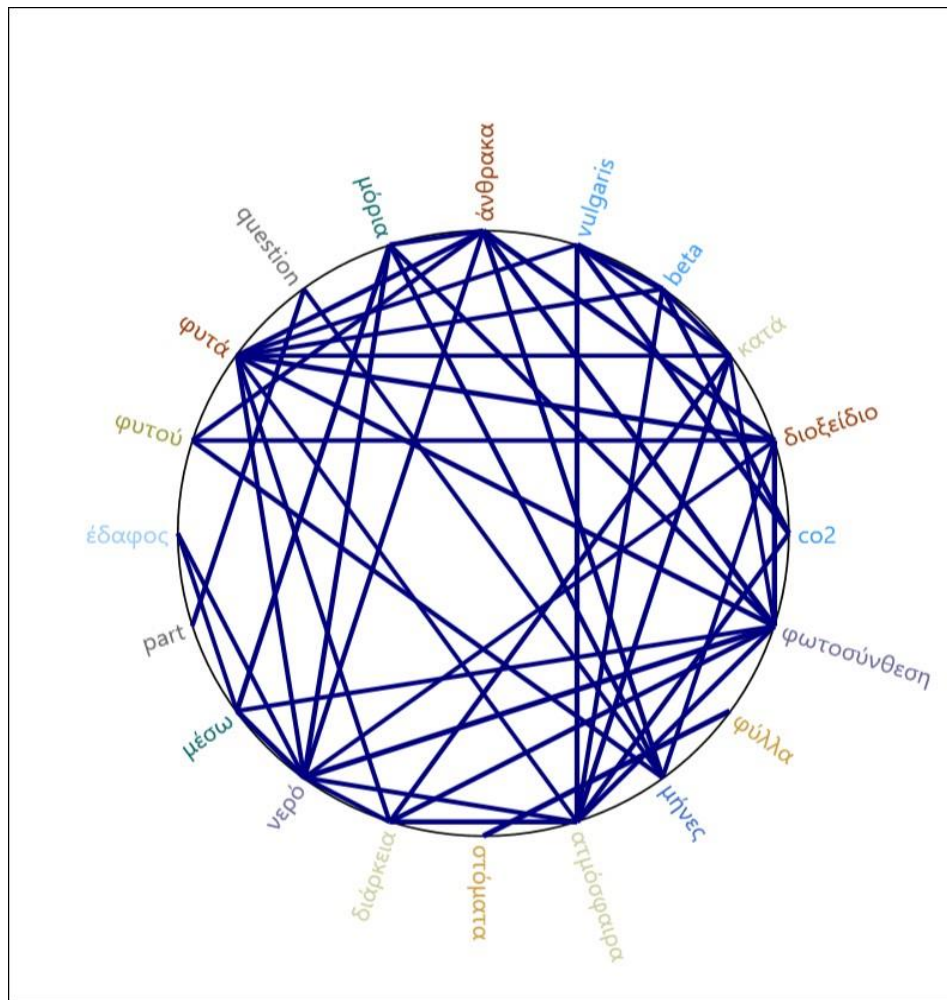
### 3.2.4 Ζαχαρότευτλα: Ενέργεια από το πουθενά

Σε αυτή τη μελέτη περίπτωσης εξετάστηκε η παραγωγή της γλυκόζης των φυτών μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η θεματική αυτή ενότητα αφορά την παραγωγή ενέργειας που συναντάμε στη φύση. Εισάγει τους φοιτητές στη φωτοσύνθεση και πως η βιολογία διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στον κύκλο του άνθρακα και στη μετατροπή της ενέργειας. Στην ομαδική αυτή εργασία οι φοιτητές έπρεπε να απαντήσουν στα εξής ερωτήματα:

- Γιατί νομίζετε ότι τα ζαχαρότευτλα πρέπει να συλλεχθούν και να αποθηκευτούν τον Σεπτέμβριο;
- Το φυτό *Beta vulgaris* έχει δύο βασικά μέρη: (1) τα τεύτλα και (2) τα φύλλα. Ποια η λειτουργικότητα των δύο αυτών μερών για το φυτό;
- Ποιες είναι οι λειτουργίες του αγγειακού ιστού και των στομάτων για το φυτό;
- Γιατί πιστεύετε ότι τα εδάφη, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά είναι απαραίτητα για το φυτό *Beta vulgaris*;
- Γιατί νομίζετε ότι οι μεγάλες περίοδοι μέτριας έντασης ηλιακού φωτός είναι ιδανικές για το *Beta vulgaris*;
- Σχεδιάστε ένα απλό διάγραμμα της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης και να αναγνωρίσετε τις “φωτεινές” και “σκοτεινές” αντιδράσεις. Να συμπεριλάβετε τα ενδιάμεσα προϊόντα κατά την αναγωγή του διοξειδίου του άνθρακα σε γλυκόζη.

Όλες οι ομαδικές εργασίες των φοιτητών αναλύθηκε με το NVivo. Στο παρακάτω γράφημα συχνότητας λέξεων, οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι: “διοξείδιο”, “άνθρακα”, “φωτοσύνθεση”, “φύλλα”, “ατμόσφαιρα”.





Εικόνα 34. Κυκλικό γράφημα συχνοτήτων της εργασίας "Ζαχαρότευλα: Ενέργεια από το πουθενά".

### 3.2.5 Εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο

Η θεματική αυτή ενότητα αφορά την εξόρυξη πετρελαίου στην Ήπειρο και συγκεκριμένα στην περιοχή των Ιωαννίνων και χωρίστηκε σε δύο μέρη.

Στο πρώτο μέρος οι φοιτητές αναζήτησαν πληροφορίες σχετικά με το θέμα της εξόρυξης υδρογονανθράκων και πραγματοποιήθηκε μία δημόσια συζήτηση μέσα στην τάξη. Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε ομάδες: δημοτικό συμβούλιο, τοπικοί επιχειρηματίες, κάτοικοι της περιοχής, αντιπρόσωποι εταιρειών πετρελαίου και οικολόγοι. Σκοπός της κάθε ομάδας ήταν να πείσει τις υπόλοιπες να συμφωνήσουν με τη θέση τους σχετικά με το ζήτημα της εξόρυξης πετρελαίου στην περιοχή τους. Ο ρόλος της κάθε ομάδας στη δημόσια συζήτηση επιλέχθηκε τυχαία.

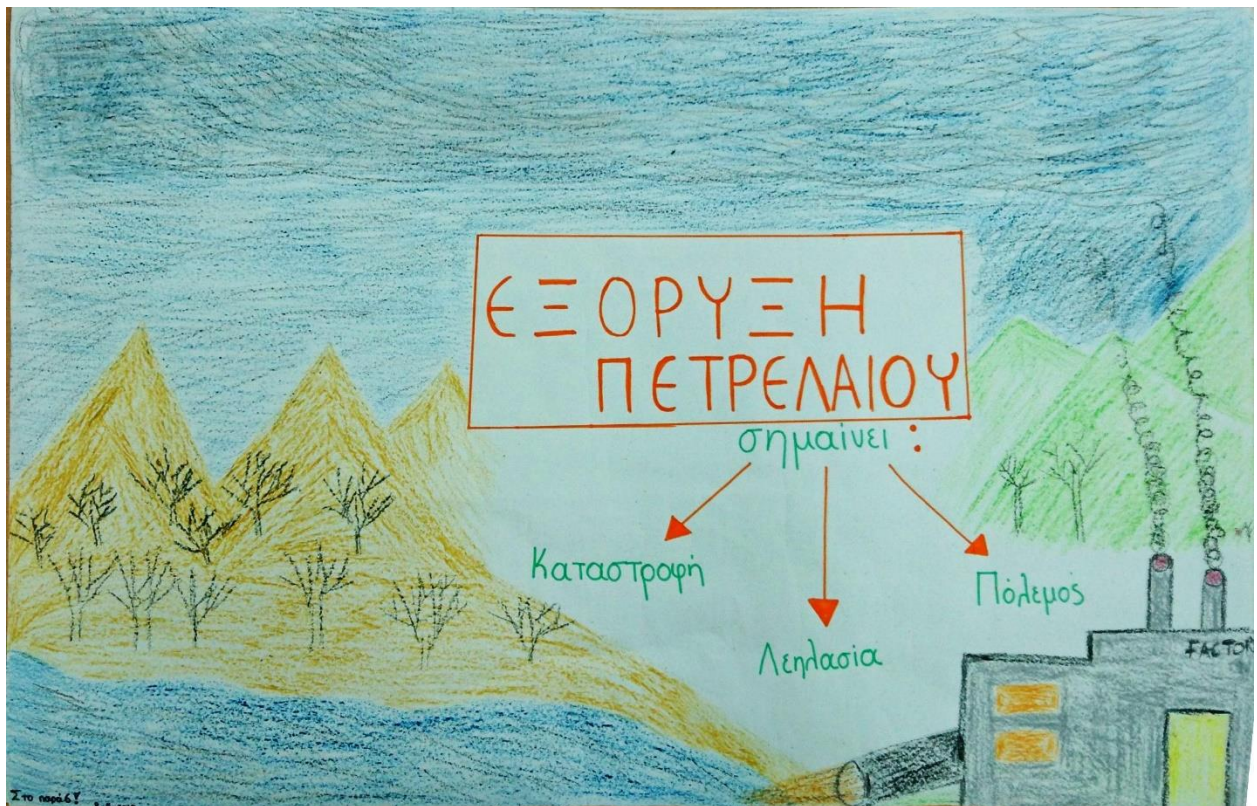
Στο δεύτερο μέρος οι φοιτητές είχαν το ελεύθερο να σχεδιάσουν αφίσες υπέρ ή κατά της εξόρυξης πετρελαίου. Παρακάτω παρατίθενται οι αφίσες που σχεδίασαν.







Εικόνα 37. Αφίσα κατά της εξόρυξης



Εικόνα 38. Αφίσα κατά της εξόρυξης.





Εικόνα 39. Αφίσα κατά της εξόρυξης.



Εικόνα 40. Αφίσα κατά της εξόρυξης

### **3.2.6 Βιώσιμη πράσινη εξόρυξη άνθρακα**

Σε αυτή τη θεματική ενότητα η μελέτη περίπτωση που εξετάστηκε είναι ένα φανταστικό σενάριο. Η υπόθεση επικεντρώνεται σε έναν εργαζόμενο εταιρείας εξόρυξης λιγνίτη στη Νότια Αφρική, τον Mhlangu. Η εταιρεία εξόρυξης δεν έχει υπογράψει κεφαλαιουχικές δαπάνες για την βελτίωση των τεχνολογιών καθαρού άνθρακα. Ο εργαζόμενος πρέπει να πείσει το συμβούλιο της εταιρείας στην οποία εργάζεται ώστε να προσαρμοστούν σε ένα νέο βιώσιμο τρόπο εξόρυξης λιγνίτη.

Σκοπός της ομαδικής εργασίας της παρούσας θεματικής ενότητας ήταν οι φοιτητές να αποκτήσουν εικόνα για τα διλήμματα που προκύπτουν σχετικά με τη βιώσιμη εξόρυξη λιγνίτη εξερευνώντας διάφορες ομάδες συμφερόντων σε δύσκολες καταστάσεις και να μπουν στη θέση των ανθρώπων που πρωταγωνιστούν στην αλλαγή του τρόπου εξόρυξής του.

Για την ομαδική εργασία οι φοιτητές έπρεπε να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Αξιολογήστε το πλαίσιο και τις πρωτοβουλίες του Mhlangu στην Mbluyi Coal Mining Ltd. σχετικά με:
  - τη βιώσιμη ανάπτυξη,
  - τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εξόρυξης άνθρακα,
  - τη διασφάλιση ενός επιτυχημένου μέλλοντος για την εταιρεία αξιοποιώντας ευκαιρίες και τη λήψη κατάλληλων μέτρων μετριασμού του κινδύνου.
2. Αξιολογήστε την αποτελεσματικότητα των τρεχουσών στρατηγικών του Mhlangu προς την αλλαγή, αναφέροντας τα οκτώ βήματα του Kotter και παρέχοντας περαιτέρω συστάσεις.

Παρακάτω παρατίθενται αποσπάσματα από τις εργασίες που παρουσίασαν οι φοιτητές σχετικά με την αλλαγή προς μια βιώσιμη πράσινη εξόρυξη άνθρακα.

#### **Αξιολόγηση των προτάσεων αλλαγής αναφορικά με την βιώσιμη ανάπτυξη**

1. *...το νερό ήταν μια σημαντική πηγή που χρησιμοποιούνταν για την εξόρυξη του άνθρακα. Ωστόσο, ο κ. Mhlangu προτείνει μια νέα μέθοδο για την εκμετάλλευση του άνθρακα*



σύμφωνα με την οποία δεν χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού προτείνοντας και αναδεικνύοντας περιοχές όπου δεν υπάρχει μεγάλη παροχή νερού. Έτσι, μέσα από αυτή την νέα τεχνική αποφεύγεται η χρήση του νερού που αποτελεί μια σημαντική πηγή, καθώς για την διαδικασία εξόρυξης του απαιτούνταν μεγάλες ποσότητες νερού. Ακόμη, ένας βιώσιμος στόχος που πρότεινε ήταν η ανακύκλωση των στερεών αποβλήτων από την διαδικασία εξόρυξης, αφού αποτελούσε και αυτό ένα μεγάλο πρόβλημα. Μια βιώσιμη λύση ήταν τα απόβλητα να χρησιμοποιηθούν σε κατασκευές κτιρίων.

2. Η αειφόρος ανάπτυξη άλλωστε, αρχικά, απαιτεί επανάσταση στον τρόπο σκέψης και δράσης. Ήθελε να αφήσει μια διαχρονική κληρονομιά ειδικά στις κοινότητες που περιβάλλουν τις επιχειρήσεις τους και επιδίωκε με πάθος να συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας του και των επαρχιών στις οποίες λειτουργούσαν αυτές.

### **Αξιολόγηση των προτάσεων αλλαγής αναφορικά με την περιβαλλοντική επίπτωση της εξόρυξης άνθρακα**

1. Είναι γεγονός ότι η εξόρυξη ορυκτού άνθρακα έχει πολλές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Καταρχήν υπάρχει ο φόβος της αλλαγής του κλίματος, ο οποίος επιταχύνεται από τις εκπομπές άνθρακα από τη λειτουργία των ορυχείων άνθρακα. Πρέπει να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα κάνοντας χρήση συγκεκριμένων τεχνολογιών, οι οποίες θα προσβλέπουν αφενός στη διατήρηση της παραγωγικότητας και αφετέρου στη διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας των υπαλλήλων.
2. Οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιδράσεις από το ανθρακωρυχείο εκφράστηκαν με τους όρους πράσινη, καφετιά και κοινωνική ρύπανση. Η πράσινη ρύπανση αφορά τα αρνητικά αποτελέσματα στη βλάστηση, η καφέ ρύπανση αναφέρεται στη σκόνη και η κοινωνική ρύπανση αναφέρεται στην ηχητική ρύπανση από τον εξοπλισμό, τα φορτηγά και άλλα.

### **Αξιολόγηση των προτάσεων αλλαγής ως προς όφελος της υποθετικής εταιρείας**

Όλες οι δαπανηρές για την εταιρεία αλλαγές που προτείνει το στέλεχος, έχουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα. Σε βάθος χρόνου είναι αποδοτικότερες οι αλλαγές και έχουν θετικές επιπτώσεις. Οι νέες πράσινες τεχνολογίες για την διαδικασία εξόρυξης του άνθρακα για τις οποίες πρέπει να

επενδύσουν οι μέτοχοι έχουν ως αποτέλεσμα την διασφάλιση μιας βιώσιμης ανάπτυξης και για την εταιρεία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την διασφάλιση της ποιότητας, και κατ'επέκταση της φήμης της εταιρείας. Ακόμη, οι δαπάνες που αφορούν την αγορά υλικού κάλυψης (καμβά, караβόπανο) για την κάλυψη του άνθρακα στα βαγόνια πάλι μακροπρόθεσμα έχουν θετικό αντίκτυπο αφού δεν θα υπάρχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά θα διασφαλίζεται περισσότερο και η υγεία των εργαζομένων. Έτσι, η φήμη της εταιρείας ισχυροποιείται τόσο με το γεγονός ότι λαμβάνοντας υπόψιν τα περιβαλλοντικά ζητήματα, θα ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα να κινηθούν νομικά οι εργαζόμενοι εναντίον της, λόγω των προβλημάτων από τα αναδύμενα αέρια, όπως συνέβη στο ανθρακωρυχείο πλατινίου στην Μαρίκানা το 2012

### 3.2.6.1 Αξιολόγηση των στρατηγικών του μυθιστορηματικού χαρακτήρα του case study μέσα από τα στάδια του Kotter

Ακολουθεί μια περιγραφή των οκτώ βημάτων του Kotter για την αλλαγή.

#### **Τα οκτώ βήματα του Kotter για την αλλαγή**

Υπάρχουν πολλές θεωρίες για το πώς να "κάνουμε" την αλλαγή. Εμείς αναφερόμαστε σε αυτήν του ηγέτη και διαχειριστή της αλλαγής, John Kotter. Ενός καθηγητής στο Harvard Business School και παγκοσμίως γνωστού εμπειρογνώμονα αλλαγής, ο οποίος εισήγαγε τη διαδικασία αλλαγής με οκτώ βήματα στο βιβλίο του 1995 "Leading Change" και την νεότερη εκδοχή τους στο βιβλίο του "Accelerate" το 2014. Σύμφωνα λοιπόν με τον Kotter τα βήματα αυτά είναι:

#### **Βήμα 1: CREATE a sense of urgency**

Προκειμένου η αλλαγή να συμβεί, πρέπει να το θέλει πραγματικά ολόκληρη η κοινότητα στην οποία απευθύνεται και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την ανάπτυξη μιας αίσθησης επείγουσας κατάστασης γύρω από την ανάγκη για αλλαγή. Θα πρέπει να προσδιοριστούν πιθανές απειλές, και να αναπτυχθούν σενάρια για το τι θα μπορούσε να συμβεί στο μέλλον. Να εξεταστούν οι ευκαιρίες ώστε να μην μείνουν ανεκμετάλλευτες. Οι ειλικρινείς συζητήσεις και οι δυναμικοί, πειστικοί λόγοι στους ανθρώπους που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν το σχέδιο αλλαγής καθώς και η αναζήτηση υποστήριξης από πελάτες, εξωτερικούς ενδιαφερόμενους και ανθρώπους του κλάδου για να ενισχυθεί το νέο εγχείρημα είναι απαραίτητα.

#### **Βήμα 2: BUILD a guiding coalition**

Πρέπει να πειστούν όλοι ότι η αλλαγή είναι απαραίτητη. Θα πρέπει να επιλεγούν ισχυροί ηγέτες ώστε να δημιουργηθεί ένας συνασπισμός ανθρώπων η εξουσία των οποίων να προέρχεται από διάφορες πηγές. Μόλις διαμορφωθεί, ο "συνασπισμός αλλαγής" πρέπει αυτός να εργαστεί ως ομάδα, συνεχίζοντας να υποστηρίζει την αναγκαιότητα και την δυναμική για αλλαγή.

### **Βήμα 3 : FORM a strategic vision and initiatives**

Πιθανόν να υπάρχουν πολλές ιδέες και λύσεις με στόχο την αλλαγή. Θα πρέπει αυτές να συνδεθούν με ένα γενικό όραμα το οποίο οι άνθρωποι να κατανοούν και να το θυμούνται εύκολα. Προς αυτήν την κατεύθυνση θα πρέπει να οριστούν οι καίριες τιμές αλλαγής στις οποίες αποβλέπει η ομάδα καθώς και να εκφραστεί το όραμα της ομάδας σε δύο προτάσεις, μια περίληψη του οράματος που θα συλλαμβάνουν το "μέλλον" που οραματίζεται η ομάδα. Μία στρατηγική για την επίτευξη του οράματος είναι αναγκαία.

### **Βήμα 4 : ENLIST a volunteer army**

Θα πρέπει να γίνεται σύνδεση του οράματος με τις καθημερινές λειτουργίες της ομάδας. Η συχνή συζήτηση για το όραμα αλλαγής και η αντιμετώπιση των ανησυχιών των ατόμων ανοιχτά και ειλικρινά είναι αναγκαία . Θα πρέπει το όραμά να εφαρμόζεται σε όλες τις πτυχές των λειτουργιών.

### **Βήμα 5 : ENABLE action by removing barriers**

Η κατάργηση των εμποδίων μπορεί να εξουσιοδοτήσει τους ανθρώπους που χρειάζονται για να εκτελέσουν το όραμά και μπορεί να βοηθήσει την αλλαγή να προχωρήσει. Οι μέθοδοι που θα βοηθούσαν στην κατάργηση των εμποδίων είναι : Προσδιορισμός και μίσθωση των ηγετών των οποίων κύριοι ρόλοι είναι να μεταφέρουν την αλλαγή. Ο έλεγχος της οργανωτικής δομής, των θέσεων εργασίας και των συστημάτων απόδοσης και αποζημίωσης για να συμβαδίζουν με το όραμά της αλλαγής. Η αναγνώριση και η ανταμοιβή των ανθρώπων για να συμβεί η αλλαγή. Προσδιορισμός των ανθρώπων που αντιστέκονται στην αλλαγή και βοήθεια ώστε να δουν τι χρειάζεται. Λήψη μέτρων για να απομακρυνθούν γρήγορα εμπόδια (ανθρώπινα ή άλλα).

### **Βήμα 6 : GENERATE short-term wins**

Τίποτα δεν παρακινεί περισσότερο από την επιτυχία. Μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα (αυτό θα μπορούσε να είναι ένα μήνα ή ένα έτος, ανάλογα με τον τύπο της αλλαγής), θα πρέπει

να υπάρξουν μερικές " γρήγορες νίκες " που το προσωπικό να μπορεί να δει. Χωρίς αυτό, οι κριτικοί και οι αρνητικοί στοχαστές θα μπορούσαν να βλάψουν την πρόοδο της αλλαγής.

### **Βήμα 7 : SUSTAIN acceleration**

Ο Kotter υποστηρίζει ότι πολλά έργα αλλαγής αποτυγχάνουν επειδή η “νίκη” έρχεται πολύ νωρίς. Η πραγματική αλλαγή είναι μακροπρόθεσμη . Οι γρήγορες νίκες είναι μόνο η αρχή του τι πρέπει να γίνει για να επιτευχθεί μια μακροπρόθεσμη αλλαγή. Κάθε επιτυχία παρέχει την ευκαιρία να γίνει η βάση ώστε να γίνει αποτίμηση του τι πήγε σωστά και να προσδιοριστεί τι μπορεί να βελτιωθεί. Η θέσπιση στόχων ώστε να συνεχίσει να αξιοποιείται η ορμή της επιτυχίας. Τέλος, η ιδέα της συνεχούς βελτίωσης είναι μια χρήσιμη πρακτική που θα μπορούσε να ακολουθηθεί.

### **Βήμα 8 : INSTITUTE change**

Η κουλτούρα της ομάδας συχνά καθορίζει τι γίνεται, έτσι οι αξίες πίσω από το όραμά πρέπει να εμφανίζονται στην καθημερινή εργασία. Είναι επίσης σημαντικό οι ηγέτες της ομάδας να συνεχίσουν να υποστηρίζουν την αλλαγή. Η δημόσια αναγνώριση των βασικών μελών του συνασπισμού αρχικής αλλαγής είναι σημαντική καθώς επίσης ότι η υπόλοιπη ομάδα - νέα και παλιά - θυμάται τη συμβολή τους. Τα σχέδια αντικατάστασης των βασικών ηγετών της αλλαγής καθώς κινούνται θα βοηθήσουν να διασφαλιστεί η “κληρονομιά” που αφήνουν στην ομάδα, δηλαδή ότι δεν θα χαθεί ούτε θα ξεχαστεί το όραμα και οι δράσεις προς την αλλαγή.

Τα 8 βήματα του μοντέλου αλλαγής του Kotter

1. Δημιουργία αίσθησης αναγκαιότητας
2. Δημιουργία μιας ισχυρής καθοδηγητικής συμμαχίας
3. Δημιουργία οράματος
4. Επικοινωνία του οράματος
5. Άρση εμποδίων
6. Σχεδιασμός και επίτευξη στόχων σε βραχύ χρονικό διάστημα
7. Διατήρηση/Παγιοποίηση των βελτιώσεων και προώθηση περαιτέρω αλλαγής
8. Θεσμοθέτηση νέων προσεγγίσεων

### Βήμα 1 - Δημιουργία αίσθησης αναγκαιότητας

*Ο Mhlangu ενεργώντας κάτω από το πρίσμα αυτό, έθεσε στην εταιρεία τους φόβους του για την κλιματική αλλαγή που επιταχύνεται λόγω των εκπομπών διοξειδίου από το ανθρακωρυχείο και τόνισε την ανάγκη αναζήτησης ευκαιριών που προσφέρει ο πράσινος άνθρακας. Με κεντρικό στόχο τη βιωσιμότητα, τη διατήρηση της παραγωγικότητας, την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων πρότεινε τη συνεργασία για ένα υγιές οικολογικό αποτύπωμα της εταιρείας αλλά και την παράλληλη ευημερία και ανάπτυξη της.*

### Βήμα 2 - Δημιουργία μιας ισχυρής καθοδηγητικής συμμαχίας

*Στην περίπτωση όμως του Mhlangu δεν συνέβη κάτι τέτοιο καθώς αντιμετώπισε μόνος του τα μέλη της εταιρείας. Δεν ζήτησε τη βοήθεια των συνδικάτων αλλά τη στήριξη από έναν ανώτερο υπάλληλο ο οποίος απέρριψε τις προτάσεις του και θεώρησε υπερβολικές τις ανησυχίες του. Θα ήταν φρόνιμο να συσπειρώσει άτομα με το ίδιο όραμα προκειμένου να κινηθούν αποτελεσματικά για την επίτευξη των στόχων.*

### Βήμα 3 - Δημιουργία οράματος

*Η βιωσιμότητα και η αειφόρος ανάπτυξη ήταν βασικός άξονας του οράματος του Mhlangu. Προσπάθησε λοιπόν να τονίσει την ανάγκη για υπεύθυνη εξόρυξη άνθρακα, για την αύξηση των δαπανών για υγεία και ασφάλεια και για την ανάπτυξη τεχνολογίας πράσινου άνθρακα. Ήταν παθιασμένος με τη δημιουργία ενός κατάλληλου περιβάλλοντος εργασίας, όπου το μόνο που θα έχει σημασία θα είναι ο άνθρωπος και ο πλανήτης.*

### Βήμα 4 - Επικοινωνία του οράματος

*Σε αυτό το τέταρτο βήμα το όραμα γνωστοποιείται με τρόπο δυναμικό και πειστικό. Πιθανές ανησυχίες των εμπλεκομένων θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με ειλικρίνεια και σύμπνοια. Ο ίδιος ο Mhlangu, εξέθεσε προς την εταιρεία το μεγαλεπήβολο σχέδιο του. Παρέθεσε γεγονότα, δεδομένα, αριθμούς και αποδείξεις για τις ευκαιρίες που προσέφερε ο πράσινος άνθρακας. Οι καθημερινές επικοινωνίες του με την ομάδα, για την υλοποίηση του οράματος του επιτεύχθηκαν. Σε κάθε επικοινωνία τόνιζε τα οφέλη μιας πράσινης ενέργειας και τον θετικό αντίκτυπο στην υγεία και στην ασφάλεια των εργαζομένων στα ορυχεία, και την οικονομική και ενεργειακή αυτάρκεια που θα επέρχονταν στην Ν. Αφρική. Δεν κατέστη παρ'όλα αυτά εφικτό να πείσει τα Μέλη του Διοικητικού Συμβουλίου.*

## Βήμα 5 - Άρση εμποδίων

*Η μεγαλύτερη αγωνία λοιπόν του Mhlangu, ήταν γύρω από τα εμπόδια που συνήθως συναντώνται εν όψει κάποιας δραστηκής αλλαγής. Βασικός στόχος του λοιπόν ήταν να άρει τα εμπόδια, κάμπτοντας παράλληλα, την οποιαδήποτε αντίσταση θα συναντούσε από τα μέλη της εταιρείας. Σκοπός του όμως, ήταν η ενίσχυση, αναγνώριση και ανταμοιβή στις τελετές απονομής βραβείων κάθε μήνα σε όσους αντιστέκονταν στο εγχείρημα αλλαγής.*

## Βήμα 6 - Σχεδιασμός και επίτευξη στόχων σε βραχύ χρονικό διάστημα

*Για την υλοποίηση του στόχου αυτού, επαναδιαπραγματεύθηκε την σύμβαση μεταφοράς με τους προμηθευτές των φορτίων του άνθρακα, ώστε τα φορτηγά να καλύπτονται με καμβά( παραβόπανο ) για να υπάρχει προστασία και έλεγχος στην εκπομπή σκόνης του άνθρακα.*

## Βήμα 7 - Διατήρηση/Παγιοποίηση των βελτιώσεων και προώθηση περαιτέρω αλλαγής

*Δύο σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα θα χρησιμοποιούσαν καθαρή τεχνολογία επιτρέποντας τους έτσι να χρησιμοποιήσουν μικρότερες ποσότητες νερού και να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Κάθε επίτευξη στόχου, που μας φέρνει πιο κοντά στην επίτευξη της αλλαγής, σηματοδοτεί την ανεύρεση νέων βελτιώσεων( νέων στόχων). Το πλεονέκτημα ήταν, ότι ο Mhlangu θέτοντας μικρούς στόχους σχετιζόμενους με χαμηλά κονδύλια, δικαιολογούσε κάθε επένδυση στην εταιρία του μειώνοντας τι όποιες αντιστάσεις μπορούσαν να αναφανούν γύρω από το θέμα. Υποστηρίζεται από τον Kotter ότι πολλά βήματα αλλαγής αποτυγχάνουν, διότι η νίκη έρχεται πολύ νωρίς. Βεβαίως απαιτείται πολύ σκληρή δουλειά και πίεση. Η σύντομη νίκη, είναι μόνον η αρχή για να επιτευχθεί η μακροπρόθεσμη αλλαγή.*

## Βήμα 8 - Θεσμοθέτηση νέων προσεγγίσεων

*Στο τελευταίο και πολύ σημαντικό στάδιο έχουμε την παγίωση της αλλαγής δημιουργώντας μια νέα κουλτούρα. Νέες ιδέες και νέες νόρμες συμπεριφοράς δημιουργούνται και εγκαθιδρύονται οδηγώντας σε μια σειρά από βραχυχρόνιες επιτυχίες. Η εταιρική κουλτούρα, πρέπει να εμφανίζεται συχνά, καθορίζοντας το τί γίνεται, ώστε οι αξίες του οράματος να εμφανίζονται καθημερινά, να γίνουν ισχυρές και να απομακρύνουν τον κίνδυνο των προηγούμενων εμπειριών. Ο Mhlangu έπρεπε να βασίσει τα επιχειρήματά του και να τονίσει τα θετικά αποτελέσματα που θα επέφερε η αλλαγή στην καθημερινότητα της κοινωνίας και στην ζωή των εργατών που δημιουργούσαν ταραχές, εξαιτίας των συνθηκών(εκπομπές αερίων). Μια από τις επιτυχίες που σημείωσε, είναι η*

ολοκλήρωση του υπόγειου σιδηρόδρομου με αποτέλεσμα να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων θερμοκηπίου καθώς θα παγιδευτούν υπόγεια. Με τις αλλαγές αυτές λοιπόν και τις νέες ευκαιρίες που δημιουργούνται για τον πράσινο άνθρακα, ο Mhlangu συνεχίζει τον αγώνα του για την παγίωση πρακτικών φτάνοντας πιο κοντά στο όραμα "του πράσινου άνθρακα του 2030".

Με την ανάλυση όλων των εργασιών στο NVivo, στο παρακάτω γράφημα συχνότητα λέξεων οι λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι: "άνθρακα", "εξόρυξη", "ενέργειας", "αλλαγή", "βιωσιμότητα", "ανάπτυξη", "ανανεώσιμες".

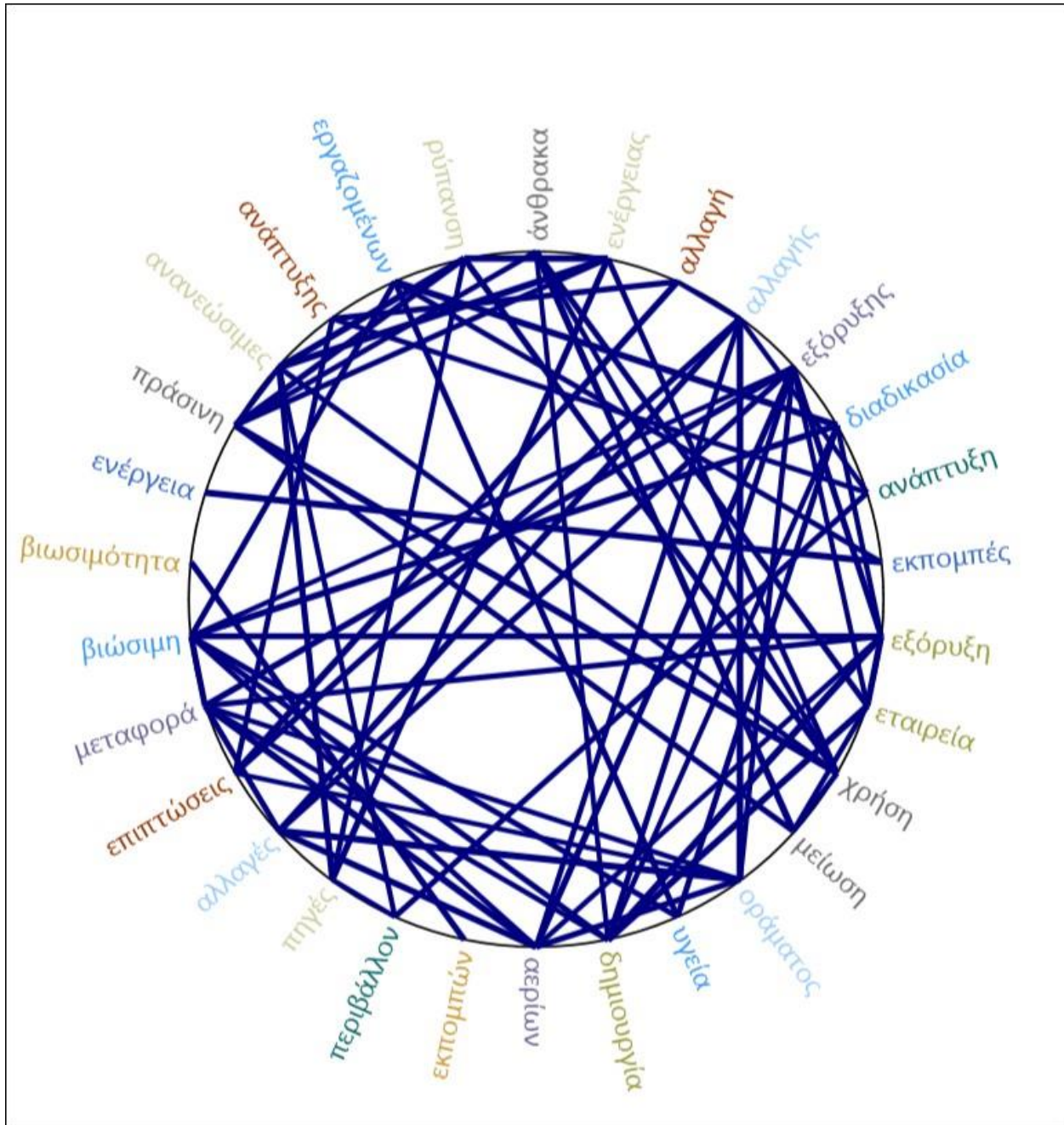


Εικόνα 41. Ανάλυση των εργασιών με θέμα "Βιώσιμη πράσινη εξόρυξη άνθρακα".

Στην παρακάτω εικόνα δίνεται το κυκλικό γράφημα (cluster analysis) η οποία ανάλυση προκύπτει από τις εργασίες που παρήγαγαν οι φοιτητές ώστε να αναπτυχθούν και να κατανοηθούν οι συνδέσεις μεταξύ παραγωγής ενέργειας και βιώσιμης ανάπτυξης. Οι συνδέσεις αυτές αποτυπώνονται με τα ζεύγη λέξεων: μείωση-άνθρακα, περιβάλλον-ανάπτυξη, όραμα-εξόρυξη,



βιώσιμη-εξόρυξη, ανανεώσιμες-πηγές, ανανεώσιμες-περιβάλλον, πράσινη-ενέργεια, ρύπανση-πηγές, ανάπτυξη-περιβάλλον, πράσινη-χρήση, βιώσιμη-εργαζομένων, εργαζομένων-υγεία, βιώσιμη-διαδικασία, οράματος-αλλαγή, χρήση-πράσινη, αλλαγές-εξόρυξη.



Εικόνα 42. Κυκλικό γράφημα συχνοτήτων της εργασίας "Βιώσιμη πράσινη ανάπτυξη άνθρακα".



### **3.2.7 Καλλιεργώντας στο διάστημα; Ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων στον Άρη.**

Σε αυτή τη θεματική ενότητα οι φοιτητές έχουν επιλεγθεί να γίνουν μέρος μιας αποικίας στον πλανήτη Άρη. Πριν εγκατασταθούν στον Άρη πρέπει να σκεφτούν πως θα τρέφονται. Όταν θα φτάσουν στον Άρη, θα υπάρχει ήδη μια δομή που μοιάζει με θόλο για να διατηρηθεί μια σύνθεση αέρα, πίεσης και θερμοκρασίας παρόμοιας της Γης. Μέσα σε αυτό το θόλο υπάρχουν 1000 στρέμματα διαθέσιμα για την καλλιέργεια των τροφίμων. Μπορούν να φέρουν σπόρους, χώμα και λίπασμα μαζί τους, αλλά πρέπει να έχουν κατά νου ότι οι σπόροι χρειάζονται χρόνο για να αναπτυχθούν και ότι αναπτύσσονται διαφορετικά.

Σκοπός της θεματικής ενότητας είναι ο προσδιορισμός των ζητημάτων βιωσιμότητας κατά την ανάπτυξη ενός εφοδιασμού τροφίμων ικανό να υποστηρίξει έναν υγιή πληθυσμό και εφαρμογή κριτικής και δημιουργικής σκέψης ως προς την εύρεση μιας λύσης.

Για την ομαδική εργασία οι φοιτητές έπρεπε να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις. Παρατίθενται και αποσπάσματα από τις απαντήσεις που έδωσα στις εργασίες τους οι φοιτητές:

1. Καταγράψτε δύο προκλήσεις όσον αφορά τη βιωσιμότητα που θα αντιμετωπίσετε κατά την ανάπτυξη μιας βιώσιμης προμήθειας τροφίμων για μια αποικία του Άρη (ή οποιαδήποτε περιοχή που στερείται σοβαρών πόρων). Θυμηθείτε τους περιορισμούς του χώρου και του χρόνου που έχετε.

*Μία από τις προκλήσεις που θεωρούμε ότι θα αντιμετωπίσουμε σε σχέση με την βιωσιμότητα, έχει να κάνει με την περιορισμένη καλλιεργήσιμη έκταση, που έχουμε στη διάθεσή μας. Πρέπει να φροντίσουμε να αποφύγουμε την μονοκαλλιέργεια, η οποία έχει ως αποτέλεσμα να καταναλώνονται οι θρεπτικές ουσίες του εδάφους κι έτσι να μην είναι απαραίτητη η αγροανάπαυση, που συνήθως διαρκεί έναν χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούμε πάντα να καλλιεργούμε και τα 1000 μας στρέμματα. Μία πρόκληση θα είναι να καταφέρουμε να επιλέξουμε τρόφιμα, τα οποία ως καλλιέργειες έχουν δυνατότητες μεγάλων αποδόσεων και παράλληλα τα προϊόντα τους μπορούν να συντηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα.*

2. Μια βιώσιμη παροχή τροφίμων απαιτεί κάτι περισσότερο από τη διαχείριση των πόρων. Πρέπει επίσης να παρέχει στους ανθρώπους επαρκείς θερμίδες, μικροθρεπτικά συστατικά και μικροθρεπτικά συστατικά για την υγεία, την παραγωγικότητα και την ευημερία. Γράψτε τουλάχιστον δύο προκλήσεις για την παραγωγή μιας τέτοιας διατροφής με βιώσιμο τρόπο σε μια περιοχή που στερείται σοβαρών γεωργικών πόρων.

*Η καλλιέργεια των φρούτων απαιτεί πολύ χρόνο, χώρο, λιπάσματα, νερό και αργεί να αποδώσει καρπούς. Οι βιταμίνες όμως είναι ζωτικής σημασίας για τον οργανισμό αφού συμβάλλουν στο να γίνονται οι απαραίτητες αντιδράσεις για την ομαλή λειτουργία του κι έτσι να αποφεύγονται προβλήματα και ασθένειες όπως οι αβιταμινώσεις. Οπότε θα είναι μια πρόκληση για εμάς να βρούμε τρόφιμα που είναι ευκολότερα και αποδοτικότερα σαν καλλιέργειες και μπορούν να υποκαταστήσουν τα φρούτα όσον αφορά την πρόσληψη βιταμινών. Η πρωτεΐνη είναι επίσης μια θρεπτική ουσία η οποία έχει την ιδιότητα να δημιουργεί την αίσθηση κορεσμού και είναι απαραίτητη για μια ισορροπημένη διατροφή καθώς συμβάλλει στην αναπαραγωγή, ανάπτυξη, το ανοσοποιητικό σύστημα και την κίνηση. Οπότε η έλλειψή της πρέπει να καλυφθεί από καλλιέργειες τροφίμων που περιέχουν πρωτεΐνη.*

3. Από την παρακάτω λίστα, επιλέξτε τα πέντε πιο σημαντικά κριτήρια για την επιλογή των κατάλληλων τροφίμων για καλλιέργεια στον Άρη, έχοντας κατά νου και τις απαντήσεις σας στις προηγούμενες ερωτήσεις. Λίστα: Χρήση νερού, χρήση λιπασμάτων, χώρος που απαιτείται για την ανάπτυξη των φυτών, σοδειά, επεξεργασία που απαιτείται μετά τη συγκομιδή, δημιουργία αποβλήτων, θερμίδες, περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, περιεκτικότητα σε λίπος, περιεκτικότητα σε ιχνοστοιχεία, πρόσθετη δομή που απαιτείται για ανάπτυξη / επεξεργασία / αποθήκευση, χρόνος μέχρι τη συγκομιδή, εργασία/καύσιμα που απαιτούνται για την ανάπτυξη / επεξεργασία, διάρκεια ζωής των καρπών. Γράψτε μια παράγραφο που δικαιολογεί γιατί αυτά τα πέντε φυτά που επιλέξατε είναι τα πιο σημαντικά.

*Τα πέντε πιο σημαντικά κριτήρια τα οποία επιλέξαμε από την λίστα που μας δόθηκε και θεωρούμε ότι πρέπει να λάβουμε υπόψη μας για την επιλογή των καλλιεργειών μας είναι : Η ανάγκη σε νερό του κάθε τροφίμου για να αναπτυχθεί, ο χώρος που απαιτείται για την ανάπτυξη αυτή, η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, ο χρόνος μέχρι την συγκομιδή και οι δυνατότητες συντήρησης του τροφίμου.*

*Το νερό πρέπει να μεταφέρεται, να αποθηκεύεται και να ανακυκλώνεται οπότε χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην διαχείρισή του. Η έκταση που μπορεί να καλλιεργηθεί είναι περιορισμένη, επομένως η επιλογή των τροφίμων πρέπει να γίνει με βάση τον χώρο που χρειάζεται κάθε φυτό για να αναπτυχθεί και με βάση την ποσότητα παραγωγής του κάθε φυτού. Θεωρούμε πως πρέπει να καλλιεργήσουμε προϊόντα με επαρκή για την διατροφή, περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, ουσία απαραίτητη για την σωστή λειτουργία του οργανισμού. Θέλουμε καλλιέργειες με μικρό χρόνο απόδοσης, έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα για συνεχή συγκομιδή. Τέλος ένα ακόμη κριτήριο που θα λάβουμε υπόψιν, είναι ο χρόνος που μπορούν να συντηρηθούν τα τρόφιμα, έτσι ώστε να μας προσφέρουν τη δυνατότητα μεγάλης περιόδου κατανάλωσής τους.*

4. Υπάρχουν κριτήρια που δεν αναφέρονται που θα θέλατε να προσθέσετε στη λίστα;

*α) Αφού είμαστε υποχρεωμένοι να περιοριστούμε σε πέντε κριτήρια, θεωρούμε ότι αυτά τα οποία έχουμε επιλέξει είναι ζωτικής σημασίας και δεν θα μπορούσαμε να αντικαταστήσουμε κανένα από αυτά με κάποιο άλλο. Παρόλα αυτά θεωρούμε ότι στην γενική λίστα των κριτηρίων θα μπορούσε να προστεθεί η περιεκτικότητα των τροφίμων σε βιταμίνες, λόγω της σημαντικής προσφοράς τους σε μια ισορροπημένη διατροφή, χωρίς να την κατατάσσουμε όμως στις κορυφαίες πέντε επιλογές μας.*

*β) Το κριτήριο που λείπει είναι το αν ένα τρόφιμο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε συνταγές. Θα ήταν ανάμεσα στα 5 κριτήρια διότι αν υπήρχε μια τέτοια δυνατότητα, να χρησιμοποιηθεί ένα τρόφιμο σε συνταγή, τότε θα ήταν σαν ένα καινούριο «προϊόν» βοηθώντας έτσι να χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους και να καταναλωθεί ευκολότερα.*

5. Υπάρχουν τρόφιμα που θα θέλατε να προσθέσετε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

α) Ένα τρόφιμο που θα μπορούσε να προστεθεί στη λίστα είναι το ιπποφαές. Το ιπποφαές χαρακτηρίζεται ως «σούπερ τρόφιμο». Οι ανάγκες του σε νερό είναι χαμηλές και μπορεί να αντέξει ακόμα και σε «ξερικές» συνθήκες χωρίς να καταστραφεί ενώ οι απαιτήσεις του σε χώρο καλλιέργειας είναι μέτριες. Πρόκειται για έναν ανθεκτικό γενικά, θάμνο, ενώ δεν απαιτεί ιδιαίτερη λίπανση. Μπορεί να φυτευτεί ακόμα και σε άγονα, χαλικώδη εδάφη, έχει ριζικό σύστημα που συμβιώνει με ακτινοβακτήρια έτσι μπορεί να αζωτοδεσμεύσει μερικώς και να βελτιώσει τη γονιμότητα του εδάφους και είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στις αντίζοες καιρικές συνθήκες και μπορεί να ανεχτεί θερμοκρασίες από - 40 έως +40 βαθμούς .

β) Το τρόφιμο, το οποίο θα μπορούσε να προστεθεί στη λίστα είναι το αβοκάντο. Το αβοκάντο ωριμάζει σε φυσιολογικές θερμοκρασίες. Καταστρέφεται σε πολύ χαμηλές. Οι ανάγκες σε νερό στο αβοκάντο είναι φυσιολογικές. Απαιτεί συχνό πότισμα αλλά όχι τεράστιες ποσότητες γιατί καταστρέφεται. Προσφέρει καλή απόδοση αλλά χρειάζεται προσοχή στο πώς θα γίνει η συλλογή των καρπών.

γ) Η κινόα έχει υψηλή διατροφική αξία. Η ποιότητα και η ποσότητα πρωτεϊνών που περιέχει είναι συχνά ανώτερες από εκείνες των πιο κοινών κόκκων δημητριακών. Έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λυσίνη από το σιτάρι ενώ η περιεκτικότητα των σπόρων σε αμινοξύ θεωρείται ισορροπημένη για τη διατροφή ανθρώπων και ζώων, παρόμοια με εκείνη της καζεΐνης. Οι σπόροι έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε νάτριο και υψηλότερη σε ασβέστιο, φώσφορο, μαγνήσιο, κάλιο, σίδηρο, χαλκό, μαγγάνιο και ψευδάργυρο σε σχέση με το σιτάρι, το κριθάρι ή το καλαμπόκι. Τα φύλλα τρώγονται συχνά ως λαχανικό, όπως το σπανάκι. Επίσης, δίνει την δυνατότητα παραγωγής πολλών υποπροϊόντων όπως αλεύρι, σούπα, δημητριακά και αλκοόλ.

6. Σκεφτείτε τα τρία καλύτερα τρόφιμά σας: Θα μπορούσατε να επιβιώσετε απεριόριστα με αυτή τη διαίτα; Να είστε παραγωγικοί και υγιείς; Να είστε ευτυχισμένοι? Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

*Τα τρόφιμα τα οποία επιλέξαμε, με βάση τα κριτήρια μας, ήταν το κριθάρι, ο αρακάς και η σόγια. Θεωρούμε πως τα παραπάνω τρόφιμα περιέχουν πολλά θρεπτικά συστατικά ώστε να μπορέσουμε να επιβιώσουμε. Βέβαια θα ήταν καλό να μπορούμε να καλλιεργήσουμε περισσότερα προϊόντα ώστε να δώσουμε στον οργανισμό μας επιπλέον στοιχεία που θα τον βοηθήσουν να παραμείνει υγιής.*

7. Γιατί πιστεύετε ότι η ομάδα σας περιορίστηκε μόνο σε τρία τρόφιμα;

*Στη διάθεσή μας έχουμε περιορισμένες παροχές και μία συγκεκριμένη έκταση στην οποία μπορούμε να καλλιεργήσουμε. Επίσης θα έχουμε φέρει περιορισμένο αριθμό σπόρων από τη γη και θα ήταν σοφότερο να δοκιμάσουμε τις δυνάμεις μας στην καλλιέργεια, με τρία είδη από αυτούς, μέχρι να μάθουμε να διαχειριζόμαστε τους πόρους που έχουμε και να καταφέρουμε να δημιουργήσουμε βιώσιμες και αποδοτικές καλλιέργειες. Για να μπορέσουμε να επιβιώσουμε σε βάθος χρόνου είναι σημαντικό να είμαστε προσεκτικοί στον αριθμό καλλιεργειών μας ώστε να μην αντιμετωπίσουμε προβλήματα στο μέλλον.*

8. Πώς πιστεύετε ότι η τελική σας λίστα με τρία τρόφιμα θα άλλαζε εάν συμπεριλάβετε περισσότερα από πέντε κριτήρια κατάταξης για κάθε τρόφιμο;

*Λαμβάνοντας υπόψη για την επιλογή μας περισσότερα από πέντε κριτήρια θα ήταν πιο δύσκολο για εμάς να διαλέξουμε τα τρόφιμα που θα καλλιεργήσουμε τελικά, γιατί θα είχαμε μία επιπλέον απαίτηση την οποία θα έπρεπε να ικανοποιήσουν τα προϊόντα μας. Από την άλλη βέβαια θα μπορούσαμε σε μεγαλύτερο βαθμό να είμαστε σίγουροι ότι έχουμε καλύψει όλα τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται ένας ανθρώπινος οργανισμός έτσι ώστε να μπορέσει να ζήσει με την ίδια διατροφική άνεση και στον Άρη αφού θα είχαμε ενδεχομένως την δυνατότητα να αυξήσουμε το αριθμό των*

*τροφίμων που συμβάλλουν σημαντικά στις διατροφικές ανάγκες και στην υγιή λειτουργία του οργανισμού ενός ανθρώπου.*

9. Θα μπορούσατε να καλλιεργήσετε επιπλέον είδη τροφίμων μετά τις υποδομές που φτιάξατε για τη βιώσιμη παραγωγή των τριών τροφίμων; Εξηγήστε την απάντησή σας.

*Ναι θα επιχειρούσαμε να καλλιεργήσουμε περισσότερα τρόφιμα, έτσι ώστε να έχουμε μια πιο ισορροπημένη και πιο πλούσια σε απαραίτητα θρεπτικά συστατικά διατροφή. Αφού έχουμε ήδη καλλιεργήσει τα τρία τρόφιμα με βάση τα πέντε κριτήρια μας επιτυχώς, θα έχουμε μάθει πώς να διαχειριζόμαστε τους πόρους που έχουμε στη διάθεσή μας, τι πρέπει να προσέχουμε και τους κινδύνους και θα είμαστε σε θέση να επεκτείνουμε την καλλιεργητική μας ποικιλία.*

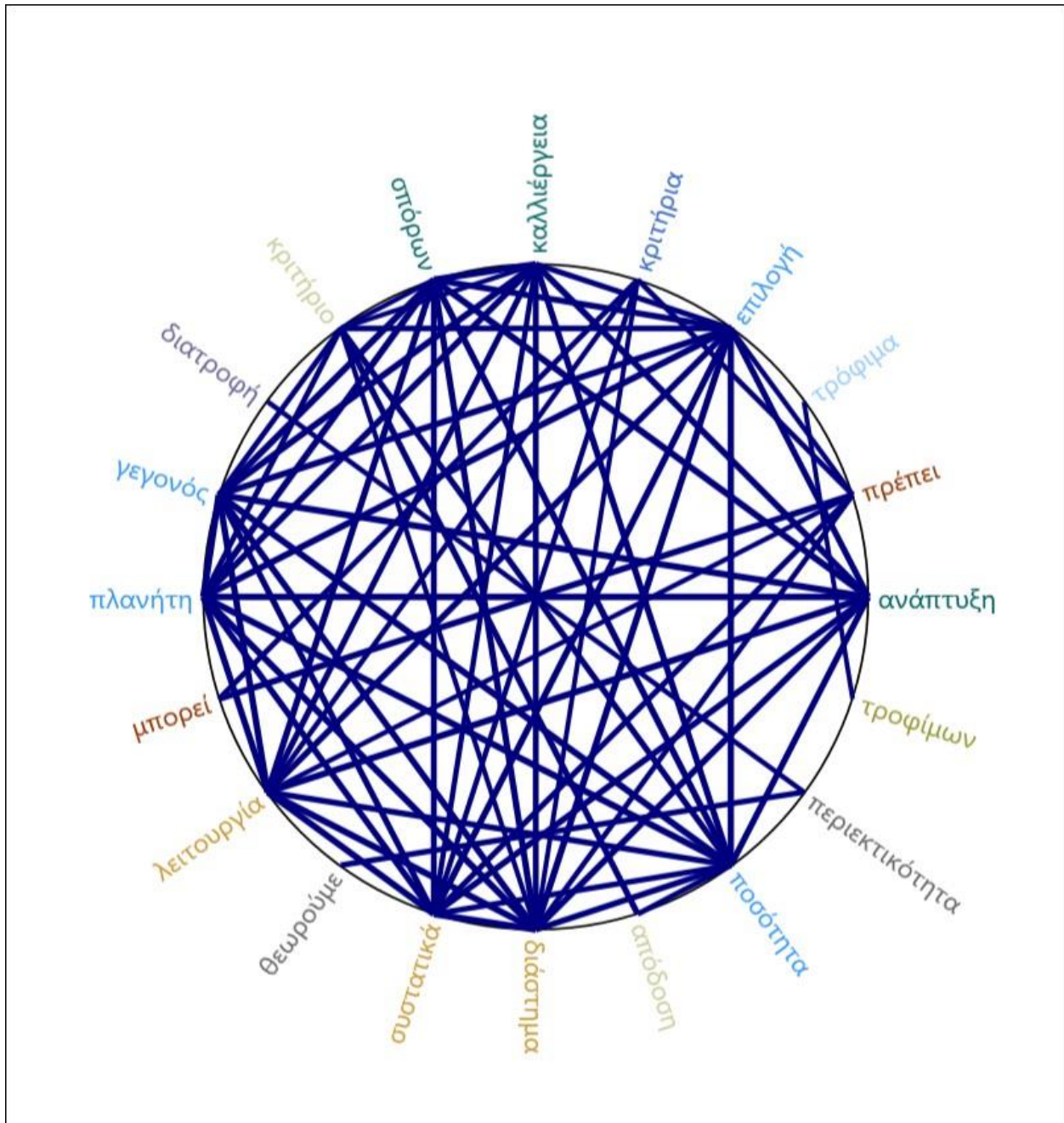
10. Από τη λίστα των δεκαπέντε κριτηρίων για την κατηγοριοποίηση των τροφίμων, ποια κριτήρια σχετίζονται με τη βιωσιμότητα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

*Θεωρούμε ότι δεν μπορούμε να αφαιρέσουμε κανένα από τα δεκαπέντε κριτήρια στην προσπάθειά μας να βρούμε ποια από αυτά σχετίζονται με την αειφόρο ανάπτυξη. Κάθε ένα από τα κριτήρια αυτά συμβάλει περισσότερο ή λιγότερο στην βιωσιμότητα της καινούργιας κοινωνίας που θα δημιουργήσουμε στον Άρη και έχει κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προεκτάσεις. Και τα δεκαπέντε θα μας βοηθήσουν να κάνουμε τα πρώτα μας βήματα για την δημιουργία ενός προκαθορισμένου και ικανοποιητικού επιπέδου ευημερίας και αρμονίας. Επίσης να διαχειριστούμε σωστά του πόρους που έχουμε στην διάθεσή μας έτσι ώστε να εξασφαλίσουμε την διατήρηση ποιοτικού επιπέδου του περιβάλλοντος και την επ' αόριστον επιβίωσή μας.*

Αναλύοντας όλες τις εργασίες των φοιτητών, σχετικά με την καλλιέργεια στον Άρη, με το NVivo στο παρακάτω γράφημα συχνότητας λέξεων, βλέπουμε τις λέξεις με τη μεγαλύτερη συχνότητα: “καλλιέργεια”, “ανάπτυξη”, “περιεκτικότητα”, “κριτήρια”, “τρόφιμα”, “απόδοση”, “συστατικά”, “νερό”.







Εικόνα 44. Κυκλικό γράφημα συχνότητων της εργασίας "Καλλιέργεια στον Άρη".



### **3.2.8 Τελική εργασία**

Στην τελευταία θεματική ενότητα ως τελική εργασία ζητήθηκε να κατασκευαστεί μία μελέτη περίπτωσης είτε πραγματικού είτε φανταστικού σεναρίου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος σε μορφή κειμένου (Word).

Οδηγίες για την εκπόνηση της τελικής εργασίας αναρτήθηκαν στην πλατφόρμα Moodle. Η συνεργασία των φοιτητών για την πραγματοποίηση της εργασίας ζητήθηκε από τον εισηγητή να πραγματοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο μέσω των φόρουμ της κάθε ομάδας. Η τελική εργασία της κάθε ομάδας αναρτήθηκε σε έναν ηλεκτρονικό φάκελο με την ονομασία ανάθεση εργασίας.

Η παράδοση των εργασιών είχε καταληκτική ημερομηνία. Μετά το πέρας της προθεσμίας δεν ήταν εφικτή η παράδοση των εργασιών. Και οι εννέα ομάδες παρέδωσαν τις τελικές τους εργασίες έγκαιρα.

Ακολουθούν οι μελέτες περίπτωσης που δόθηκαν από τις ομάδες ως τελική εργασία καθώς και οι ερωτήσεις που έθεσε η κάθε ομάδα για την αντίστοιχη μελέτη.

#### **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Α**

Εξόρυξη χρυσού στις Σκουριές Χαλκιδικής

##### **Ερωτήματα**

- Πιστεύετε ότι πρέπει να γίνεται εξόρυξη χρυσού;
- Θεωρείτε ότι είναι σωστό να ρισκάρουν να υπάρξουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις για να γίνει η εξόρυξη χρυσού;
- Ποια είναι η γνώμη σας για την φορολογία της εταιρίας για τα έργα της;
- Θεωρείται ότι ο χρυσός θα έπρεπε να παραμένει στην χώρα (Ελλάδα) και να εκμεταλλεύεται εδώ;
- Πως αποτιμάται γενικά τις επιπτώσεις που θα έχει η εξόρυξη χρυσού;

## **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Β**

Υπεραλίευση: Μελέτη περίπτωσης για το Θαλάσσιο Πάρκο - Προστατευόμενη Θαλάσσια Περιοχή της Σαντορίνης.

### **Ερωτήματα**

- Τι θα μπορούσε να γίνει για να ανακοπεί η υπεραλίευση στην Ελλάδα και τη Μεσόγειο, για να αρχίσουν να ανακάμπτουν οι πληθυσμοί των ψαριών;
- Ποια είναι κατά την γνώμη σας τα υπέρ της δημιουργίας του Θαλάσσιου Πάρκου στην Σαντορίνη;
- Ποια είναι κατά την γνώμη σας τα κατά της δημιουργίας του Θαλάσσιου Πάρκου στην Σαντορίνη;
- Ποια υπολογίζεται να είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη από την δημιουργία του Θαλάσσιου Πάρκου στη Σαντορίνη;
- Ποια η αντίδραση των κατοίκων της περιοχής;
- Πως η τοπική κοινωνία μπορεί να βοηθήσει στην υλοποίηση ενός τέτοιου πάρκου;
- Ποια η στάση σας απέναντι στην δημιουργία του Θαλάσσιου Πάρκου στην Σαντορίνη και γιατί;

## **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Γ**

Η ρύπανση των υδάτων της λίμνης Παμβώτιδας και οι επιπτώσεις της

### **Ερωτήματα**

- Πόσο θεωρείτε ότι επηρεάζει η ανθρώπινη δραστηριότητα τη ρύπανση των υδάτων;
- Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι απειλείται η χλωρίδα και η πανίδα της λίμνης Παμβώτιδας ;
- Κατά την άποψή σας όλοι οι ρύποι είναι το ίδιο επιβλαβείς για την λίμνη και εάν όχι γιατί ;

- Ποιες πιστεύετε ότι είναι οι οικονομικές επιπτώσεις στη περιοχή των Ιωαννίνων εξαιτίας της ρύπανσης της λίμνης και γιατί. Επηρεάζονται τα επαγγέλματα της περιοχής και εάν ναι με ποιο τρόπο ;
- Υπάρχουν κατά την άποψή σας τρόποι προστασίας του βιότοπου της λίμνης και πιθανές μέθοδοι καθαρισμού και ποιοι μπορεί να είναι;

### **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Δ**

Η κάλυψη των ποταμών της Ελλάδος. Η περίπτωση των Κηφισού, Ιλισού και στο Ηριδανού ποταμού.

#### **Ερωτήματα**

- Ποια είναι τα προβλήματα που προκύπτουν από την κάλυψη των ποταμών και των ρεμάτων;
- Ποιες ενέργειες θα πρέπει να ληφθούν για να αποτραπεί το συγκεκριμένο το γεγονός στο μέλλον;
- Αρκεί η άμεση φροντίδα για διαμονή των πληγέντων ή πρέπει να αποζημιωθούν εξ ολοκλήρου για την ζημιά που προέκυψε στις περιουσίες τους;
- Τι θα πρέπει να κάνει η πολιτεία για να σταματήσουν να συμβαίνουν έργα που παρεμποδίζουν την ομορφιά της φύσης και θέτουν σε κίνδυνο τις ζωές των κατοίκων;

### **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Ε**

Ασφαλτόστρωση του δρόμου στο δάσος της Θηλιάς

#### **Ερωτήματα**

- Γιατί δεν δρομολογήθηκε τα προηγούμενα χρόνια η ασφαλτόστρωση του δρόμου του δάσους της Θηλιάς, εφόσον υπάρχει τόση μεγάλη ανάγκη;
- Πως μπορεί να προστατευτεί αποτελεσματικά, το δάσος της Θηλιάς από πυρκαγιές, με το υπάρχον οδικό δίκτυο; Μπορούν οι κάτοικοι των γύρω περιοχών να συνεισφέρουν; Αν ναι, με ποιον τρόπο;

- Υπάρχει μέριμνα για τοποθέτηση κάδων, κάδων ανακύκλωσης, παγκάκια, βρύσες, τοποθέτηση ειδικής σήμανσης στο δάσος; Τα ζώα και τα φυτά προστατεύονται επαρκώς από τους ανθρώπους που επιλέγουν το δάσος της Θηλιάς ως χώρο αναψυχής;
- Αν τελικά πραγματοποιηθεί η ασφαλιτοστρωση, πως μπορεί να είναι κανείς σίγουρος πως θα αξιοποιηθεί σωστά το έργο, ώστε να μην ζημιωθεί, κυρίως, το περιβάλλον;
- Πόσο θα κοστίζει το έργο; Με ποιον τρόπο θα κατανεμηθούν οι πόροι;

### **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας ΣΤ**

Υδροηλεκτρικά φράγματα Αμαζονίου

#### **Ερωτήματα**

- Αναζητήστε πληροφορίες από έγκυρες πηγές για τον Δείκτη Περιβαλλοντικής Ευπάθειας των Φραγμάτων (Dam Environmental Vulnerability Index – DEVI).
- Ποια είναι τα μειονεκτήματα από τη κατασκευή υδροηλεκτρικών φραγμάτων στον Αμαζόνιο;
  - Ποιες είναι οι οικολογικές επιπτώσεις;
  - Ποια είναι μερικά από τα απειλούμενα είδη του Αμαζονίου εξαιτίας της κατασκευής φραγμάτων;
  - Ποιες είναι οι κοινωνικές επιπτώσεις;
  - Ποια είναι η επίδραση των φραγμάτων στη ζωή των κατοίκων;
- Ποια είναι τα πλεονεκτήματα από τη κατασκευή υδροηλεκτρικών φραγμάτων στον Αμαζόνιο;
- Προσωπική εκτίμηση ύστερα από αντιστάθμιση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων σχετικά με τα φράγματα του Αμαζονίου.

### **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Ζ**

Μολυσμένο νερό στις Η.Π.Α.: Η περίπτωση του Flint, Michigan

#### **Ερωτήματα**

- Ποιος είναι ο λόγος που δεν έγιναν οι απαραίτητες χημικές αναλύσεις του νερού του Flint;
- Από τη στιγμή που δεν γίνανε οι προβλεπόμενες από τον νόμο αναλύσεις γιατί τουλάχιστον δεν γίνανε με τα πρώτα παράπονα των πολιτών;
- Με ποιον τρόπο η κυβέρνηση θα έπρεπε να διανέμει καθαρό νερό για να μην οδηγηθούν οι κάτοικοι στα εμφιαλωμένα;
- Η υδροδότηση της περιοχής Flint από τον τοπικό ποταμό δεν ωφέλησε την πόλη. Δεν θα έπρεπε λοιπόν, με το που διαπιστωθεί η μόλυνση να αντικατασταθεί η πηγή υδροδότησης;
- Ποια είναι τα μέτρα που θα έπρεπε να είχαν ληφθεί ώστε να μην υπήρχαν επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών;
- Πιστεύετε ότι ο ποταμός Flint θα μπορούσε να καθαριστεί από τον μόλυβδο;
- Πέρα από την εγκατάσταση φίλτρων καθαρισμού του νερού, τι άλλο θα μπορούσε να κάνει η Κυβέρνηση και ο Δήμος για να βεβαιώσει τους κατοίκους της περιοχής ότι το νερό που καταναλώνουν θα είναι καθαρό;
- Δόθηκε κάποια δωρεάν ιατρική περίθαλψη ή κάποια αποζημίωση στους πολίτες; Και αν ναι θα μπορούσαν να επανέλθουν πλήρως;

## **Μελέτη Περίπτωσης Ομάδας Η**

Η πετρελαιοκηλίδα του Σαρωνικού

### **Ερωτήματα**

- Πόσος καιρός αναμένεται ώστε να καθαριστεί πλήρως ο Σαρωνικός κόλπος;
- Τι πιστεύετε εσείς ότι πήγε στραβά;
- Πώς μπορούμε να συνεισφέρουμε στον καθαρισμό της πετρελαιοκηλίδας;
- Τι πρέπει να κάνουμε όταν δούμε κάποιο ζώο μέσα στο πετρέλαιο;
- Θα έχω σοβαρές επιπτώσεις αν έρθω σε επαφή με το πετρέλαιο;
- Πόσο καθαρές είναι οι παραλίες του Σαρωνικού δύο χρόνια μετά τη ρύπανση;
- Ποιοι είναι οι υπεύθυνοι για την βύθιση του δεξαμενόπλοιου;











**Σ.Κ.:** Προτείνω τα εξής θέματα! Διυλιστήρια πετρελαίου στη Θάσο, Ασφαλτόστρωση δρόμου στο δάσος της Θηλιάς, Νομός Ξάνθης, Εργοστάσια παραγωγής λιπασμάτων και μόλυνση του δικτύου ύδρευσης στο νομό Καβάλας, Εργοστάσια και ναυπηγεία Ελευσίνας, Ατμοσφαιρική ρύπανση στο λεκανοπέδιο Αττικής

**Σ.Χ.:** Εγώ κορίτσια βρήκα αυτά:

- Η πετρελαιοκηλίδα της BP στον κόλπο του Μεξικού
- Εργοστάσιο Αμιάντου στην Θεσσαλονίκη
- Σιβηρία: Τοξικό μαύρο χιόνι <<σκοτώνει τους κατοίκους>>

Δείτε τα και πείτε αν σας άρεσε κάτι!!

**Σ.Κ.:** Ενδιαφέροντα θέματα

**Κ.Κ.:** Εγώ προτείνω αυτά: Η ρύπανση του ποταμού Γάγγη στην Ινδία. Η βιομηχανία των ρούχων (zara) βλάπτει σοβαρά το περιβάλλον. Εξαφάνιση ψαριών (γλώσσα και βακαλάος), λόγω υπεραλίευσης. Καρκινογόνες ουσίες, στις παιδικές πούδρες της εταιρείας Johnson. Αποψίλωση του Αμαζονίου.

**Σ.Κ.:** Πολύ ωραία Κ.!

**Κ.Κ.:** Εμένα μου άρεσαν τα θέματα για την πετρελαιοκηλίδα της bp στον κόλπο του Μεξικού, το τοξικό μαύρο χιόνι στη Σιβηρία και τα εργοστάσια και ναυπηγεία της Ελευσίνας. Δύσκολη όμως επιλογή, είναι όλα πολύ ωραία!!!

**Σ.Χ.:** Εμένα τα θέματα που μου άρεσαν είναι το τοξικό μαύρο χιόνι στην Σιβηρία, για την ασφαλτόστρωση στο δάσος της Θηλιάς και αυτό με την σπάνια αποικία από ιππόκαμπους στην Χαλκιδική.

**Σ.Κ.** Για να είμαι ειλικρινής και εμένα αυτά μου άρεσαν περισσότερο...η ασφαλτόστρωση μετά από κινητοποίηση των κατοίκων του νομού Ξάνθης έχει σταματήσει!! επιτέλους ένα καλό νέο... αλλά ας είμαστε αντικειμενικοί :P

Και οι ιππόκαμποι είναι γλυκούληδες και χαριτωμένοι... υποκειμενικό....πάλι...Είναι σπάνιο φαινόμενο και χρήζει προστασίας, δεν το γνωρίζουν πολύ και μιας που είναι καλοκαίρι και μπορεί μερικοί σκέφτονται να κάνουν τις διακοπές τους στη Χαλκιδική θεωρώ πως καλό θα ήταν να ενημερωθούν...

**Σ.Κ.** Κατόπιν δημοκρατικότητας κλήρωσης καταλήξαμε στην ασφαλτόστρωση του δρόμου στο δάσος της Θηλιάς

Πλάκα κάνω ήταν πράγματι δημοκρατική η κλήρωση ;)

**Σ.Κ.** Παιδιά στις 10 Ιουνίου πραγματοποιήθηκε πορεία και συγκέντρωση διαμαρτυρίας από τους κατοίκους στην κεντρική πλατεία Ξάνθης!!

Στο παραπάνω link μπορείτε να βρείτε την ομάδα που δημιουργήθηκε στο facebook καθώς και την αφίσα της δράσης!! (Πρόσθεση συνδέσμου)

Επίσης, υπάρχουν και επιχειρήματα κατά της ασφαλτόστρωσης από μέλη του group!!

**Σ.Κ.** Οι πληροφορίες που βρίσκω είναι κυρίως από άρθρα σε τοπικές εφημερίδες... πείτε μου αν έχετε βρει από διαφορετικές πηγές... πχ βιβλία ή εγκυκλοπαίδειες.....

**Σ.Χ.:** Προσπαθώ να βρω γενικά πληροφορίες για το δάσος αλλά μου βγάζει μόνο τις κινητοποιήσεις που έχουν γίνει .

**Σ.Κ.:** Ναι... το μόνο ίσως που μπορούμε να κάνουμε πέρα από τη συλλογή πληροφοριών είναι να εξετάσουμε τα επιχειρήματα υπέρ και κατά του έργου...έχω βρει αρκετό υλικό όσον αφορά την επιχειρηματολογία

**Σ.Κ.:** Παιδιά, έχω κάνει την εισαγωγή και αυτά που βρήκε η Σ., τα ένωσα με αυτά που έκανα εγώ.. και συμπλήρωσα κιόλας σε μερικά

**Κ.Κ.** Εγώ κορίτσια έχω βρει αυτά μέχρι στιγμής. (Πρόσθεση αρχείου «Προβλήματα από την ασφαλτόστρωση.»)

**Σ.Χ.** Εγώ βρήκα αυτά κορίτσια για το θέμα (Πρόσθεση αρχείου)

**Σ.Κ.** ΤΕΛΟΟΟΟΣΣΣΣΣ!!! ΑΝΕΒΗΚΕ Η ΕΡΓΑΣΙΑ <3 (Πρόσθεση αρχείου με την τελική εργασία)

*Ομάδα Ε*

Η Ομάδα Ε για την πραγματοποίηση της εργασίας δημιούργησε δύο forum συζητήσεων. Στο ένα φόρουμ με τίτλο “Let the games begin!” προτείνουν θέματα για τη σύνθεση της μελέτης περίπτωσης. Στο 2ο φόρουμ με τίτλο “Ωρα για casting” γίνεται ο καταμερισμός της εργασίας. Το κάθε μέλος αποφασίζει με δική του πρωτοβουλία ποιο μέρος της εργασίας θα γράψει.

Μέσα από την ανάλυση των συζητήσεων μπορούμε να δούμε τον καταμερισμό εργασίας των ομάδων. Βλέπουμε ότι ο κάθε φοιτητής αναλαμβάνει με πρωτοβουλία δική του το μέρος της εργασίας που θα γράψει.

Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθούν τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας.

## 4. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία διερευνά τη διαδικασία επιμόρφωσης μελλοντικών εκπαιδευτικών σε θέματα διαχείρισης ενέργειας υπό το πρίσμα της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας της δραστηριότητας.

Κύριος σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση του πως η εξέταση μελετών περίπτωσης για τη κατανόηση θεμάτων διαχείρισης ενέργειας, που διεκπεραιώθηκαν στο μεγαλύτερο μέρος τους εξ αποστάσεως με τη χρήση της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle, ευνοεί στην κατανόηση του συγκεκριμένου αντικειμένου.

Η εξέλιξη της έρευνας, κυρίως αυτή που αποτυπώθηκε από την ανάλυση των αποτελεσμάτων αναδεικνύει ότι η εξέταση μελετών περίπτωσης επηρέασε θετικά ως προς την εξοικείωση των φοιτητών γύρω από τα θέματα διαχείρισης ενέργειας. Αυτό αποτυπώνεται με την εξέλιξη της γλώσσας που χρησιμοποιούν οι φοιτητές στη σύνθεση των εργασιών τους όσο εξελίσσονται τα εργαστηριακά μαθήματα. Επιβεβαιώνει τους Freeman et al ότι η χρήση ενεργών μεθόδων μάθησης οδηγούν σε καλύτερες μαθησιακές εκβάσεις (Freeman et al, 2014).

Η ανάλυση των τελικών εργασιών που θέμα είχε τη σύνθεση μιας μελέτης περίπτωσης με θέμα τη διαχείριση ενέργειας και τις περιβαλλοντικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της, δείχνει ότι φοιτητές ταυτίζονται με προβληματικές του οικείου κοινωνικοπολιτισμικού περιβάλλοντος. Αυτό αποτυπώνεται από τα αποτελέσματα της ανάλυσης των τελικών εργασιών.

Το εργαστήριο βασίστηκε στο θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο της θεωρίας της δραστηριότητας. Η δομή των εργαστηριακών μαθημάτων πραγματοποιήθηκε ώστε να προκύπτει αβίαστα η ολιστική κατανόηση των θεμάτων γύρω από την ενέργεια. Ο σχεδιασμός των μαθημάτων πραγματοποιήθηκε με την εξέταση μελετών περίπτωσης μέσα από τα οποία αναπτύσσεται βαθμιαία η εξοικείωση των φοιτητών γύρω από θέματα διαχείρισης ενέργειας.

Η πιο επωφελής εκπαίδευση είναι όταν ένας μαθητής μπορεί να συμμετέχει στη σύνδεση της θεωρίας με την πρακτική (Gade & Chari, 2013, McLean, 2016). Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί μια σύνδεση της θεωρίας με την πράξη σε ότι αφορά το κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο της θεωρίας της δραστηριότητας.

Οι φοιτητές κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μαθημάτων χρησιμοποιούσαν την πλατφόρμα Moodle. Η πλατφόρμα Moodle είναι το κύριο εργαλείο διαμεσολάβησης μεταξύ

Υποκειμένου και Αντικειμένου του συστήματος της δραστηριότητας. Η χρήση της πλατφόρμα ως εργαλείο διαμεσολάβησης βοηθά στην μεταφορά γνώσης, ενισχύει την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές, ή ανάμεσα στους ίδιους τους μαθητές (Βουζαζάκης και Γεωργιάδη, 2013; Moodle philosophy, 2012). Κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων, οι φοιτητές επισκεπτόταν συχνά, και ιδιαίτερα κατά την περίοδο της πρακτικής τους άσκησης, τη πλατφόρμα ώστε να ενημερωθούν για την εξέλιξη των μαθημάτων, να μελετήσουν το βοηθητικό υλικό της κάθε θεματικής ενότητας, να επικοινωνήσουν με τους συναδέλφους τους και να συνεργαστούν με την ομάδα τους μέσω των φόρουμ συζήτησης για την εκπόνηση των εργασιών τους. Τόσο η ποιοτική όσο και η ποσοτική ανάλυση των στοιχείων χρήσης της πλατφόρμας έδειξε ότι η δραστηριότητα των φοιτητών στην πλατφόρμα ήταν ικανοποιητική.

Ως προς την εξ αποστάσεως διδασκαλία των θεμάτων διαχείρισης ενέργειας αναδείχθηκε η θετική συμβολή της εκπαιδευτικής πλατφόρμας Moodle καθώς και η διερεύνηση μελετών περίπτωσης που αφορούσαν τη διαχείριση της ενέργειας. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μελλοντικών ή εν ενεργεία εκπαιδευτικών σύμφωνα με τον Λιοναράκη ενδυναμώνει και ενισχύει την υπάρχουσα παιδαγωγική διαδικασία (Λιοναράκης, 2011). Πλέον οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και το διαδίκτυο είναι προσβάσιμα στο μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού και ο τομέας της εκπαίδευσης εκμεταλλεύεται όλα τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν (Μακροδήμος, Παπαδάκης & Κουτσούμπα, 2017).

Αρκετά συχνά οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να εφαρμόσουν περιβαλλοντικά προγράμματα ή αποτρέπονται από την εκπόνησή τους και αποτελεί απόρροια της έλλειψης επαρκούς επιμόρφωσης (Δασκολιά, 2005).

Η διεπιστημονικότητα που χαρακτηρίζει την περιβαλλοντική εκπαίδευση την καθιστούν ως το ιδανικό πεδίο για εξ αποστάσεως σπουδές. Η εκπαίδευση των περιβαλλοντικών θεμάτων προϋποθέτει ένα ευέλικτο δυναμικό εκπαιδευτικό υλικό. Αυτό οφείλεται στην αύξηση του όγκου πληροφοριών για περιβαλλοντικά θέματα καθώς και οι συνεχώς εξελισσόμενες διδακτικές προσεγγίσεις για την περιβαλλοντική εκπαίδευση (Φλογαΐτη & Βασάλα, 2001).

Το μικρό σε κλίμακα εργαστήριο που πραγματοποιήθηκε θα μπορούσε να εφαρμοστεί επιτυχώς και να έχει μια ευεργετική επίδραση στην εξ αποστάσεως περιβαλλοντική εκπαίδευση

μελλοντικών ή εν-ενεργεία εκπαιδευτικών στα θέματα διαχείρισης ενέργειας, ενισχύοντας παράλληλα τη διδακτική τους πρακτική.

## 5. Βιβλιογραφικές Αναφορές

### 5.1. Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Anastasiades, P. (2012). Design of a blended learning environment for the training of Greek teachers: Results of the survey on educational needs. In P. Anastasiades (ed.) *Blended learning environments for adults: Evaluations and frameworks* (pp. 230-256). Hershey, PA: Information Science Reference.

Bano, N., Arshad, F., Khan, S., & Aqeel Safdar, C. (2015). *Case based learning and traditional teaching strategies: where lies the future*. Pakistan Armed Forces Medical Journal, 65 (1)

Benavot, A., Antoninis, M., Barry, M., Bella, N., Blanchy, N. K., Delprato, M., & Zubairi, A. (2016). Education for people and planet: Creating sustainable futures for all. *Global Education Monitoring Report*.

Bokova, I. (2015, May 19). Why education is the key to sustainable development. Ανακτήθηκε από: <https://www.weforum.org>: <https://www.weforum.org/agenda/2015/05/why-education-is-the-key-to-sustainable-development/#targetText=Moreover%2C%20education%20provides%20the%20skills,sound%20management%20of%20healthy%20ecosystems>.

Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen & R-L. Punamääki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Engestrom, Y. (2014). *Tätigkeit-Aneignung-Bildung*. Springer.

European Commission (2009).

Frantz, C. M., & Mayer, F. S. (2014). The importance of connection to nature in assessing environmental education programs. *Studies in Educational Evaluation*, 41, 85-89.

Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M.P. (2014). *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111 (23)

Gade, S. & Chari, S. (2013). *Case-based learning in endocrine physiology: an approach toward self-directed learning and the development of soft skills in medical students*. *Adv Physiol Educ*.

Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). Principles of instructional design. *Performance Improvement*, 44(2), 44-46.

Gough, A. (2013). The emergence of environmental education research. *International handbook of research on environmental education*, 13.

Gunn, A.A., Peterson, B.J., & Welsh, J.L. (2015). *Designing teaching cases that integrate course content and diversity issues*. *Teacher Education Quarterly*, 42(1), 67-81.

Gustafsson, J. (2017). *Single case studies vs. multiple case studies: a comparative study* (Thesis). Halmstad, Sweden: Halmstad University.

Hart, D.D., Buizer, J.L., Foley, J.A., Gilbert, L.E., Graumlich, L.J., Kapuscinski, A.R., Kramer, J.G., Palmer, M.A., Peart, D.R. and Silka, L. (2016). *Mobilizing the power of higher education to tackle the grand challenge of sustainability: Lessons from novel initiatives*. *Elem Sci Anth*, 4.

Hemphill, M., & Richards, R., Andrew, K., Gaudreault, K., & Templin, T. (2015). *Pre-service teacher perspectives of case-based learning in physical education teacher education*. *European Physical Education Review*.

Herreid, C. (2007). *Start with a Story: The Case Study Method of Teaching College Science*. Arlington, Va.: NSTA Press.

Johansson, R. (2003, September) *Case Study Methodology*. Paper presented at International Conference Methodologies in Housing Research, Stockholm, Sweden. Retrieved from: [http://www.psyking.net/htmlobj-3839/case\\_study\\_methodology-rolf\\_johansson\\_ver\\_2.pdf](http://www.psyking.net/htmlobj-3839/case_study_methodology-rolf_johansson_ver_2.pdf)

Jorgenson, S.N., Stephens, J.C., & White, B. (2019). *Environmental education in transition: A critical review of recent research on climate change and energy education*, *The Journal of Environmental Education*



Kotluk, N. & Kocakaya, S. (2016). Researching an evaluating digital storytelling as a distance education tool in physics instruction: an application with pre-service physics teachers. *The Turkish Online Journal of Distance Education*, 17 (1): 87-99.

Kotter, J. P. (2014). *Accelerate: Building Strategic Agility for a Faster-moving World*. Harvard: Harvard Business Review Press.

Liefländer, A. K., Fröhlich, G., Bogner, F. X., & Schultz, P. W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370-384.

Martusewicz, R. A., Edmundson, J., & Lupinacci, J. (2014). *Ecojustice education: Toward diverse, democratic, and sustainable communities*. Routledge.

McFarlane, D. A. (2015). *Guidelines for Using Case Studies in the Teaching-Learning Process*. *College Quarterly*, 18 (1)

McLean, S.F. (2016). *Case-Based Learning and its Application in Medical and Health-Care Fields: A Review of Worldwide Literature*. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 3 (4)

Montpetit, C., and Kajiura, L. (2012). *Two Approaches to Case-Based Teaching in Science: Tales from Two Professors*. Arizona Western College. Yuma, Arizona. *Collected Essays on Learning and Teaching, Volume 4: 80-84*. Retrieved from: [https://www.azwestern.edu/learning\\_services/instruction/center\\_teaching\\_effect/resources/downloads/Two%20Approaches%20to%20CaseBased%20Teaching%20in%20Science%20Tales%20from%20Two%20Professors.pdf](https://www.azwestern.edu/learning_services/instruction/center_teaching_effect/resources/downloads/Two%20Approaches%20to%20CaseBased%20Teaching%20in%20Science%20Tales%20from%20Two%20Professors.pdf)

Moodle (2012). *Moodle Philosophy*. Retrieved June 31/8/2019 from: <http://docs.moodle.org/22/en/Philosophy>.

Moore, M. & Kearsley, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Co.

Nichols, M. (2003). A theory of eLearning. *Educational Technology & Society*, 6(2), 1–10.

NSF Advisory Committee for Environmental Research and Education. (2015). *America's Future*. *Advisory Committee for Environmental Research and Education*. *America's Future:*

*Environmental Research and Education for a Thriving Century*, Retrieved from [https://www.nsf.gov/ere/ereweb/ac-ere/ac-ere\\_thriving\\_century.pdf](https://www.nsf.gov/ere/ereweb/ac-ere/ac-ere_thriving_century.pdf)

Palmer, J., (1998), *Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise*, Australian Journal of Environmental Education. Routledge, London.

Plakitsi, A. (2013). *Activity Theory in Formal and Informal Science Education*. Sense Publishers.

Roczen, N., Kaiser, F. G., Bogner, F. X., & Wilson, M. (2014). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972-992.

Stevenson, R. B., Brody, M., Dillon, J., & Wals, A. E. (2013). *International handbook of research on environmental education*. Routledge.

Teijlingen, E.V., & Hundley, V. (2002). The importance of pilot studies. *Nursing standard* (Royal College of Nursing (Great Britain): 1987), 16 (40), 33-6

UNESCO 2016 report: *Education for people and planet: Creating Sustainable Futures for All*.

UNFCCC, 2016a. *Making those first steps count: An Introduction to the Kyoto Protocol*.

Wei, C.A., Brown, M., Wagner, M. (2018). *Pursuing the Promise of Case Studies for Sustainability and Environmental Education: Converging Initiatives*. Case Studies in the Environment. 2.

Woods, N.F., Calanzaro, M. (1980). *Nursing research: theory and practice*. St Louis: Mosby.

World Resources Institute (WRI), (2014). *6 Graphs Explain the World's Top 10 Emitters*.

Yin, R.K. (2003) *Case study research: design and methods*. 2nd edn. Thousand Oaks: Sage.

## 5.2.Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Βασάλα Π., Γκίοςος Ι., Κουτσούμπα Μ., Λιοναράκης Α., Ξένος Μ., & Παναγιωτακόπουλος Χ., (2005) *Ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές εφαρμογές*. Πάτρα : ΕΑΠ.

Βελαώρα, Κ. (2014). *Σύγχρονες λογισμικές πλατφόρμες για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συγκριτική μελέτη*. Διαθέσιμο στο: <http://www.teilar.gr/dbData/ProfAnn/profann-9ba42fb3.pdf>.

Βεργίδης, Δ. (2001) Δια βίου Εκπαίδευση και Εκπαιδευτική Πολιτική. Στο Κ. Π. Χάρης, Ν. Β. Πετρουλάκης, Σ. Νικόδημος. *Συνεχιζόμενη Εκπαίδευση και Δια βίου Μάθηση: Διεθνής Εμπειρία και Ελληνική Προοπτική* (Πρακτικά του Θ' διεθνούς συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος). 127-144, Αθήνα: Ατραπός.

Βλαχάβα, Μ. (2018). *Η εκπαίδευση μέσα από την τέχνη :«Η μέθοδος της αισθητικής εμπειρίας ως παράγοντας μετασχηματισμού των αντιλήψεων αναφορικά με την έννοια της διαφορετικότητας των εκπαιδευομένων ΣΔΕ»*.

Βουζαζάκης, Γ., & Γεωργιάδη, Ε. (2016). Η χρήση της πλατφόρμας Moodle ως εργαλείο για την εξ αποστάσεως επιμόρφωση καθηγητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Κρήτης. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7(4Α).

Δασκολιά, Μ. (2005). *Θεωρία και πράξη στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: οι προσωπικές θεωρίες των εκπαιδευτικών*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Έθνη, Η. (1997). Πρωτόκολλο του Κιότο στα πλαίσια της Συνδιάσκεψης των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές. *Συνδιάσκεψη Ηνωμένων Εθνών*, Δεκέμβριος.

Ίσαρη, Φ., Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας Εφαρμογές στην Ψυχολογία και την Εκπαίδευση*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Κόκκος, Α. (2017). *Εκπαίδευση και χειραφέτηση. Μετασχηματίζοντας στερεοτυπικές αντιλήψεις στο σχολείο και στην εκπαίδευση ενηλίκων*.

Κολοκούρη, Ε. (2016). *Η θεωρία της Δραστηριότητας στις τοπικές και άτυπες μορφές διδασκαλίας εννοιών των Φυσικών Επιστημών για παιδιά ηλικίας 5-9 ετών. Η περίπτωση των κινουμένων σχεδίων (Διδακτορική Διατριβή)*. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα.

Κοντάκος, Α., & Γκόβαρης, Χ. (2011). *Εκπαίδευση Ενηλίκων. 1. Εκπαίδευση ή παιδαγωγική ενηλίκων στην Ευρώπη και στην Ελλάδα.*

Λιοναράκης, Α. (2011). *Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας και εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση.* Στο Θ. Παναγιωτακόπουλος (επίμ.) 2 ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία, 28-30 Απριλίου 2011 (σσ. 9- 18). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Λιοναράκης, Α., Αποστολίδου, Α., Μανούσου, Ε., Λιγούτσικου, Έ., Ιωακειμίδου, Β., Παπαδημητρίου, Σ., & Χαρτοφύλακα, Α. Μ. (2017). *Η αναγκαιότητα ανάπτυξης συστημάτων υποστήριξης στην ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Βασικά ζητήματα και καλές πρακτικές.* Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 9(5Α), 148-163.

Μακροδήμος, Ν., Παπαδάκης, Σ., & Κουτσούμπα, Μ. (2017). *Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Μια μελέτη περίπτωση με τη μέθοδο της Αντεστραμμένης Τάξης για τα Μαθηματικά της Ε΄ Δημοτικού.* *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό για την Ανοικτή και την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 13 (1), 26-37.

Πετράκη, Δ. (2015). *Η πλατφόρμα Moodle και η εφαρμογή της στην εκπαίδευση.*

Πλακίτση, Κ., Σταμούλης, Ε., Θεοδωράκη, Χ., Κολοκούρη, Ε., Νάννη, Ε., & Κορνελάκη, Α.Χ. (2018). *Η Θεωρία της Δραστηριότητας και οι Φυσικές Επιστήμες: Μια νέα διάσταση στην STEAM εκπαίδευση.* Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Gutenberg.

Φλογαΐτη, Ε. (2006). *Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία.* Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Φλογαΐτη, Ε. & Βασάλα, Π. (2001). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Ανοικτή Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.* Στο Α. Λιοναράκης (επίμ.) 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Πρακτικά Εισηγήσεων. Πάτρα: ΕΑΠ, 1031-1041.

## 6. Παράρτημα

Το ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της πλατφόρμας Moodle.

### Αξιολόγηση της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Moodle

\* Required

1. Κατά την άποψή σας, πιστεύεται πως το Moodle είναι φιλικό προς τον χρήστη; \*

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Μη φιλικό προς τον χρήστη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ φιλικό προς τον χρήστη

2. Πώς αισθάνεστε για τη σχεδίαση του Moodle ως πύλη για φοιτητές/μελλοντικοί εκπαιδευτικοί; \*

\*

Check all that apply.

- Κατάλληλη
- Ακατάλληλη
- Πολύ απλοϊκή
- Πολύπλοκη
- Καλά σχεδιασμένη
- Μέσου σχεδιασμού
- Ανεπαρκώς σχεδιασμένη
- Αμβλύς
- Φιλόξενη
- Καλή
- Κακή
- Μέτρια

3. Το Moodle σας βοήθησε ή σας επέτρεψε να διαχειριστείτε καλύτερα τις εργασίες σας όσον αφορά την οργάνωση, την πρόσβαση σε πληροφορίες για τα μαθήματα κ.λπ. \*

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου χρήσιμο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ χρήσιμο

4. Το moodle είναι ένα χρήσιμο εργαλείο όσον αφορά τη συνεργατικότητα, επικοινωνία κτλ \*

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ απόλυτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ απόλυτα

5. Πόσο αποτελεσματική θα λέγατε ότι η λειτουργία του Moodle, από την άποψη του "παγώματος" της πλατφόρμας, δυσλειτουργίας, χρόνου φόρτωσης, υποβολής εργασίας κ.λπ. ;\*

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Δεν είναι αποτελεσματική	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ αποτελεσματική

6. Χρησιμοποιήσατε για πρώτη φορά το Moodle, θα λέγατε ότι ήταν αυτό που περιμένατε από ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον; \*

Mark only one oval.

Ναι

Όχι

Other: \_\_\_\_\_

7. Γενικά πόσο ικανοποιημένοι είστε με την υπηρεσία Moodle; \*

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Εντελώς ανικανοποιημένος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ ικανοποιημένος

8. Έχετε κάποια σχόλια ή άποψη που θέλετε να εκφράσετε σχετικά με την πλατφόρμα Moodle, ποιες βελτιώσεις μπορεί να γίνουν; Ή ακόμα και καλά σχόλια εάν αισθάνεστε ότι το Moodle εξυπηρετεί καλά τον σκοπό του; \*

---

---

---

---

---

