



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Υλικό: Τυπική, Άτυπη και  
Από Απόσταση Εκπαίδευση (Συμβατική και e-Μορφές)

Διπλωματική εργασία

***Συνεργατική διερεύνηση μαθητών του Δημοτικού: Μία  
μελέτη με χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων και κινητών  
συσκευών***

Σταμάτιος Καμπάντας

A.M.3032201501101

Επιβλέπων Καθηγητής: Αθανάσιος Τζιμογιάννης

Κόρινθος

Σεπτέμβριος 2017

## **ΜΕΛΗ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

**Αθανάσιος Τζιμογιάνης Καθηγητής Παν. Πελοποννήσου (επιβλέπων καθηγητής)**

**Κουλαϊδής Βασίλειος, Καθηγητής Παν. Πελοποννήσου**

**Αθανάσιος Κατσής, Καθηγητής Παν. Πελοποννήσου**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
Πρόλογος.....	7
Περίληψη.....	8
1. Εισαγωγή.....	10
1.1. Το πλαίσιο της εργασίας.....	10
1.2. Σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση.....	11
1.3. Στόχος εργασίας.....	12
1.4. Γενική μεθοδολογική επισκόπηση.....	14
1.5. Οργάνωση της διπλωματικής εργασίας.....	15
2. Θεωρητικό πλαίσιο.....	16
2.1. Η διερευνητική μάθηση.....	16
2.1.1. Διάκριση συνεργατικής και ατομικής διερεύνησης.....	21
2.1.1.1. Προσωποποιημένη μάθηση (personalized learning).....	21
2.1.1.2. Συνεργατική Διερεύνηση.....	22
2.2. Οι κοινότητες διερεύνησης των Garrison, Anderson και Archer (2000).....	24
2.3. Η ιστοεξερεύνηση ως διερευνητική μέθοδος.....	27
2.4. Συνεργατική μάθηση.....	29
2.4.1. Συνεργατική μάθηση : collaboration – cooperation.....	30
2.5. Μικτή Μάθηση.....	31
2.6. Αυθεντική Μάθηση.....	33
2.7. Ιστός 2.0.....	35
2.7.1. Ιστός 2.0: εργαλεία, χρήσεις και πλεονεκτήματα.....	35
2.7.2. Από το microblogging στην Κινητή Κοινωνική Μαθηση.....	37
2.8. Κινητή Μάθηση.....	39
2.8.1. «Φέρε τη συσκευή σου στην τάξη» BYOD(Bring Your Own Device).....	41
2.9. Συνεργατική Μάθηση με Υποστήριξη Κινητού Υπολογιστή (ΣΜΥΚΥ)-.....	42
2.9.1. Διερευνητική μέθοδος και κινητή μάθηση.....	43
3. Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	45
3.1. Θεωρητικό Πλαίσιο ερευνών.....	45
3.2. Γνωστικό Περιεχόμενο-αντικείμενο Ερευνητικοί τομείς.....	47
3.3. Ερωτήσεις και Συμπεράσματα.....	48
3.4. Ερευνητική μέθοδος.....	55

3.6.	Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα .....	76
4.	Σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης.....	78
4.1.	Η πλατφόρμα Seesaw .....	78
4.2.	Η εφαρμογή lino-it.....	81
4.3.	Αναλυτική περιγραφή υλοποίησης α' φάσης.....	83
4.3.1.	Σχηματική περιγραφή υλοποίησης α' φάσης.....	84
4.4.	Ανάλυση φάσης Β' - Υλοποίηση web-quest.....	86
4.4.1.	Σχηματική περιγραφή υλοποίησης β' φάσης.....	91
4.5.	Ανάλυση γ' φάσης- Υλοποίηση βιωματικής διερεύνησης.....	94
4.5.1.	Σχηματική αναπαράσταση γ' φάσης.....	97
5.	Μεθοδολογία έρευνας.....	100
5.1.	Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας.....	100
5.2.	Το δείγμα της έρευνας.....	100
5.3.	Πηγές ερευνητικών δεδομένων .....	101
5.3.1.	Οι δημιουργίες των μαθητών.....	101
5.3.2.	Αναρτήσεις σχόλια .....	101
5.3.3.	Αρχικό Ερωτηματολόγιο .....	102
5.3.4.	Μαθητικές Ερωτήσεις.....	102
5.3.5.	Απομαγνητοφωνήσεις στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.....	102
5.4.	Τρόπος ανάλυσης δεδομένων .....	103
6.	Αποτελέσματα .....	105
6.1.	Αποτελέσματα αρχικού ερωτηματολογίου.....	105
6.2.	Δημοσιεύσεις στο Seesaw .....	109
6.3.	Ανάλυση αναρτήσεων και σχολίων στο Seesaw.....	111
6.3.1.	Γνωστική παρουσία .....	112
6.3.2.	Κοινωνική παρουσία.....	122
6.3.3.	Διδακτική παρουσία .....	125
6.3.4.	Ρόλοι στα πλαίσια της ηλεκτρονικής ομάδας.....	128
6.4.	Αποτελέσματα Ανάλυσης Δημιουργιών.....	131
6.5.	Η ανάλυση των μαθητικών διερευνητικών ερωτήσεων.....	145
6.6.	Ανάλυση ηχητικού υλικού.....	156
6.6.1.	Ομάδα «χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας» .....	156
6.6.2.	Ομάδα «προστασία της θαλάσσιας χελώνας».....	158
6.6.3.	Ομάδα «απειλές/κίνδυνοι για τη θαλάσσια χελώνα» .....	162
6.7.	Παράγοντες που αναδεικνύονται από την ανάλυση .....	166



7. Συζήτηση και συμπεράσματα.....	173
7.1. Συζήτηση.....	173
7.1.1. Διερευνητικές πρακτικές .....	175
7.1.2. Συνεργασία και αλληλεπίδραση.....	179
7.1.3. Μαθησιακά αποτελέσματα.....	181
7.2. Περιορισμοί της έρευνας- Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη.....	182
7.3. Προτάσεις για την ένταξη της διερευνητικής κινητής μάθησης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών του δημοτικού σχολείου .....	183
ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	185
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ.....	206

## **ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ**

*ΑΜ-Αυθεντική Μάθηση*

*ΤΠΕ – Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας*

*ΖΕΑ – Ζώνη της επικείμενης ανάπτυξης*

*ZPD – Zone of Proximal Development*

*ΚΜ – Κινητή Μάθηση*

*ΜΜ-Μικτή Μάθηση*

*ΣΜ – Συνεργατική Μάθηση*

*ΣΜΥΥ – Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή*

*ΣΜΥΚΥ – Συνεργατική Μάθηση Υποστηριζόμενη από Κινητό Υπολογιστή*

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «**Συνεργατική διερεύνηση μαθητών του Δημοτικού: Μία μελέτη με χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων και κινητών συσκευών**» είναι το αποτέλεσμα μιας μελέτης για τη χρήση της ΔΜ στο Δημοτικό σχολείο, μέσα από ένα μικτό περιβάλλον μάθησης διαδικτυακών εφαρμογών και χρήσης κινητών τεχνολογιών και αυθεντικής μάθησης. Εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «*Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Υλικό: Τυπική, Άτυπη και Από Απόσταση Εκπαίδευση (Συμβατικές και e-Μορφές)*» του τμήματος Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Για την επιτυχή ολοκλήρωσή της θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Αθανάσιο Τζιμογιάννη, για το κλίμα συνεργασίας, την καθοδήγηση και τις συμβουλές του. Ταυτόχρονα, θα ήταν παράλειψη να μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλο το διδακτικό προσωπικό του Μεταπτυχιακού Προγράμματος, για όλα όσα διδαχθήκαμε, συζητήσαμε και αναζητήσαμε αυτά τα δύο χρόνια, αλλά και στο Διοικητικό Συμβούλιο του Κέντρου Διάσωσης και Προστασίας Θαλάσσιων Χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ και ιδιαίτερα στην κ. Ανθούλα Τόγια (υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης), για την παραχώρηση των χώρων του κέντρου για τη διενέργεια της διερευνητικής παρέμβασης, καθώς και για τη βοήθεια τόσο στην οργάνωση, όσο και στην υλοποίηση της. Η εργασία αυτή αφιερώνεται στην οικογένειά μου για τη στήριξή της, αλλά και ως ανταμοιβή για το χρόνο που μου «έκλεβε» η μελέτη από τα μέλη της.

## Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια η ευρεία παγκόσμια χρήση των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και των τάμπλετ έχει πυροδοτήσει μια σειρά μελετών για να διερευνηθεί τόσο ο τρόπος χρήσης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για να αποτυπωθούν τα αποτελέσματα τους σε διάφορους τομείς της εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Μέσα από τη μετάβαση στον Παγκόσμιο Ιστό 2.0 (Jimoyiannis, 2015) με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά: την αλληλεπίδραση των χρηστών, τις τεράστιες δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργασίας, τις εφαρμογές που συνδέονται στο «σύννεφο» -cloud- επιτρέποντας την πρόσβαση σε εφαρμογές και δεδομένα από οποιαδήποτε συσκευή συνδεδεμένη στο διαδίκτυο, τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες των κινητών συσκευών πήραν ευρύτερες διαστάσεις, ώστε να μπορούμε να αναφερόμαστε πλέον στην ΚΜ.

Η παρούσα μελέτη αφορά στο σχεδιασμό μιας διδακτικής παρέμβασης βασισμένης στις αρχές της διερευνητικής συνεργατικής μάθησης, σε ένα περιβάλλον που συνδύαζε τη δια ζώσης διδασκαλία με τη χρήση ηλεκτρονικών εφαρμογών για επικοινωνία και επεξεργασία των πληροφοριών και ταυτόχρονα πρόσφερε τις δυνατότητες για αυθεντική μάθηση μέσα από μια βιωματική δράση στο κέντρο διάσωσης θαλάσσιων χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ. Πιο συγκεκριμένα, στα πλαίσια του μαθήματος των φυσικών επιστημών στην ΣΤ' τάξη, τα δύο τμήματα του σχολείου εργάστηκαν με διερευνητικό τρόπο (inquiry based learning) για να μελετήσουν τη θαλάσσια χελώνα *caretta-caretta* και τις αλληλεπιδράσεις του ανθρώπου με το περιβάλλον της. Ο πειραματικός σχεδιασμός βασίστηκε στη χρήση πειραματικού τμήματος μαθητών και τμήματος ελέγχου. Το πρώτο (πειραματικό) εργάστηκε σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον, με στοιχεία κινητής μάθησης, ενώ το άλλο (τμήμα ελέγχου) συμβατικά. Συμμετείχαν συνολικά 48 μαθήτριες και μαθητές.

Το ερευνητικό ενδιαφέρον της μελέτης αυτής εστιάζεται στον τρόπο που επιδρά το διαδικτυακό περιβάλλον στη ΔΜ και πιο συγκεκριμένα στην προώθηση της συνεργατικής διερεύνησης και της αλληλεπίδρασης των μαθητών. Επίσης μελετήθηκαν οι διαφορετικές διερευνητικές πρακτικές που υιοθέτησαν οι μαθητές που εργάστηκαν με τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών και κινητών τεχνολογιών έναντι των μαθητών που εργάστηκαν συμβατικά. Ταυτόχρονα, εντοπίστηκαν οι διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα των δύο τμημάτων. Χρησιμοποιήθηκε ένας ποιοτικός μεθοδολογικός σχεδιασμός από τέσσερις πηγές δεδομένων, που περιλάμβαναν : α.τις δημοσιεύσεις τους (σχόλια και αναρτήσεις) στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του μαθήματος Seesaw (αφορά μόνο το τμήμα ελέγχου), β. τα ερωτήματα που διατύπωσαν και τα θέματα που διερεύνησαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος παρέμβασης, γ. οι τελικές δημιουργίες (Artifacts) των μαθητών και δ. το ηχητικό υλικό της συνεργατικής διερεύνησης των μαθητών που υλοποιήθηκε στο Κέντρο Διάσωσης και Προστασίας Θαλάσσιων Χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ (στο εξής Κέντρο Διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ).

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας οικοδόμησαν μια κοινότητα διερεύνησης, ανέπτυξαν τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους, οι ερωτήσεις τους βαθμιαία απέκτησαν χαρακτηριστικά υψηλότερων επιπέδων σκέψης (ανάλυση, σύνθεση, εμβάθυνση, αξιολόγηση) σε σχέση με το τμήμα συμβατικής διερεύνησης (τμήμα ελέγχου). Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εμφάνισαν μεγαλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, αφού διεύρυναν τόσο τις γνώσεις τους γύρω από το ζήτημα που μελετούσαν όσο και κατάκτησαν ευρύτερες δεξιότητες, τόσο διερευνητικές, όπως η διατύπωση πιο σύνθετων ερωτήσεων ή η αναζήτηση δεδομένων και η ανάλογη επεξεργασία τους, όσο και δεξιότητες ανάπτυξης κριτικής σκέψης, επίλυσης προβλήματος και συνεργασίας.

Λέξεις κλειδιά: διερευνητική μάθηση, ΚΜ, μικτή μάθηση, αυθεντική μάθηση, συνεργατική μάθηση, κοινότητα διερεύνησης, χελώνα *caretta- caretta*,

# 1. Εισαγωγή

## 1.1. Το πλαίσιο της εργασίας

Η παρούσα μελέτη στηρίζεται στις αρχές της συνεργατικής διερεύνησης. Ταυτόχρονα, για την υλοποίησή της, αναπτύχθηκε ένα περιβάλλον μικτής κινητής μάθησης, όπου η δια ζώσης διδασκαλία συνδυάστηκε με στοιχεία της κινητής μάθησης (τεχνολογικά μέσα και εφαρμογές). Μέσω της μικτής μάθησης, επιχειρήθηκε να γεφυρωθούν οι διερευνητικές δραστηριότητες των μαθητών στην τάξη, με τις δραστηριότητες στο σπίτι ή αλλού (πεδίο). Παράλληλα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια βιωματική δράση αυθεντικής διερεύνησης στο Κέντρο Διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.

Σε αυτή την μελέτη εφαρμόζονται τρεις μικτές μαθησιακές τεχνικές: α) η παραδοσιακή διδασκαλία συνοδευόμενη με μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης (Seesaw), β) χειρόγραφες σημειώσεις κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο κέντρο Αρχέλων, σε συνδυασμό με τη χρήση κινητών συσκευών για τη φωτογράφιση, ηχογράφιση, βιντεοσκόπηση, γ) δύο ηλεκτρονικές εφαρμογές (Seesaw, Lino-it) για την επικοινωνία, την διαμοίραση και αποθήκευση υλικού, καθώς και την παρουσίαση των εργασιών.

Η διερευνητική μάθηση (ΔΜ) αποτελεί ένα σύνολο μαθησιακών, αλλά και διδακτικών, προσεγγίσεων που οδηγούν τους μαθητές στη γνώση μέσω της έρευνας. Οι ερωτήσεις και οι απορίες τους αποτελούν την αφορμή, ώστε να προσεγγίσουν επιστημονικά ζητήματα, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένη μεθοδολογία και πρακτικές. Ταυτόχρονα, η ΔΜ τους δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να μοιραστούν το περιεχόμενο των αναζητήσεών τους. Επιπλέον, μέσα από τη διερευνητική διαδικασία αποκτούν μια σειρά δεξιότητες (κριτική σκέψη, δυνατότητα επίλυσης προβλήματος, συνεργασία).

Το μοντέλο της Συνεργατικής Διερεύνησης στηρίζεται τόσο στη συνεργασία μεταξύ των ίδιων των μαθητών όσο και στο γεγονός ότι οι ίδιοι οι μαθητές αποτελούν πηγή της πληροφορίας (Duschl & Shouse, 2007). Εξαιτίας του γεγονότος ότι οι δυνατότητες για συνεργασία και επικοινωνία αποτελούν στοιχεία έντονης διαφοροποίησης της κινητής από τη συμβατική μάθηση, το ενδιαφέρον της μελέτης εστιάζεται στη συνεργατική μορφή διερεύνησης (Cousins, Whitmore & Shulha, 2013). Για την καλύτερη, διδακτικά και μεθοδολογικά, εφαρμογή της, οι μαθητές και των δύο τμημάτων εργάστηκαν με τη συνεργατική μέθοδο jigsaw (Slavin, 1980).

Το 2015 οι Pedaste et al. (2015) παρουσίασαν μια μελέτη των κυριότερων μοντέλων ΔΜ, αναζητώντας τα κοινά στοιχεία στο βηματισμό τους. Η μελέτη τους κατέληγε στην παρουσίαση ενός συνθετικού μοντέλου διερεύνησης που περιείχε τα κοινά στοιχεία των μελετημένων μοντέλων, μέσα από 5 φάσεις και 9 υποφάσεις. Το συνθετικό αυτό μοντέλο επιλέχθηκε ως το πλαίσιο ΔΜ για την παρούσα μελέτη,

αφενός γιατί αποτελεί μια συνθετική αποτύπωση των κυριότερων διερευνητικών μοντέλων αφετέρου γιατί προβάλλει τις δυνατότητες επικοινωνίας και συνεργασίας σε όλες τις επιμέρους φάσεις διεξαγωγής μιας διερεύνησης.

Η έννοια της μικτής μάθησης (MM) αναφέρεται στο συνδυασμό μορφών διδασκαλίας πρόσωπο με πρόσωπο (δια ζώσης) και ηλεκτρονικών. Αποτελεί μια προσπάθεια να ενταχθούν στον παιδαγωγικό σχεδιασμό στοιχεία των νέων τεχνολογιών, που ο συμβατικός –μη ηλεκτρονικός- τρόπος διδασκαλίας και μάθησης δε διαθέτει. Στηρίζεται σε μαθητοκεντρικά χαρακτηριστικά, προωθώντας την αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και τη συνεργασία (Graham, Woodfield & Harrison, 2013·Alonso et al., 2011). Στην προσέγγιση της παρούσας μελέτης τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιήθηκαν στηρίζονται στις αρχές της κινητής μάθησης.

Η κινητή μάθηση (KM) αποτελεί μια ραγδαία αναπτυσσόμενη προσέγγιση στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.). Η εξέλιξη της KM συνδέεται άμεσα με τις αλλαγές που έχουν συμβεί στο επίπεδο των ίδιων των συσκευών που την υποστηρίζουν, όσο και στην επανάσταση στον τομέα διακίνησης και διαχείρισης της πληροφορίας που έφερε ο Ιστός 2.0. Τα νέα κοινωνικά μέσα του Ιστού 2.0 αλλάζουν το σύνολο των μέσων, των διαδικασιών, των σχέσεων και τους ρόλους μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων (Jimoγιannis et al., 2013).

Η έννοια της κινητικότητας, που διαφοροποιεί την KM, δεν περιορίζεται στη χρήση των ίδιων των μέσων (τεχνολογική κινητικότητα) αλλά επεκτείνεται στο φυσικό χώρο –δίνοντας ευκαιρίες για πρόσβαση σε δραστηριότητες εκτός τάξης-, στον κοινωνικό χώρο –προσφέροντας απεριόριστες δυνατότητες επικοινωνίας-, στον ίδιο το χώρο μάθησης, όπου η μάθηση μπορεί να εξελίσσεται σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα ή την περιέργεια των μαθητών (Κούτρας & Τζιμογιάννης, 2015).

## **1.2. Σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση**

Η βιβλιογραφική επισκόπηση επικεντρώθηκε στη μελέτη 47 ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών, μέσω της χρήσης είτε διαδικτυακών περιβαλλόντων είτε τεχνολογιών KM, με τη μέθοδο της διερευνητικής μάθησης (inquiry based learning). Η πλειονότητα των ερευνών εστιάζεται στην ηλικιακή ομάδα 11-15 ετών, που περιλαμβάνει μαθητές που εισάγονται στη διδασκαλία των βασικών εννοιών των φυσικών επιστημών. Μια σειρά ερευνών που αφορούν μεγαλύτερους σε ηλικία μαθητές καθώς και φοιτητές, έγινε για να αναδειχθούν καινοτόμοι τομείς αναζήτησης στην ΔΜ.

Το θεωρητικό πλαίσιο των ερευνών εστιάζεται κυρίως στην ίδια την ίδια τη διερευνητική συνεργατική μάθηση, παρουσιάζοντας μια μεγάλη ποικιλία

μοντέλων, με πιο κυρίαρχο εκείνο των 5 E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, και Evaluation), το οποίο χρησιμοποιήθηκε από αρκετές έρευνες. Μια σειρά ερευνών αναδεικνύει ως γενικό θεωρητικό πλαίσιο τον κοινωνικο-πολιτισμικό εποικοδομισμό (Vygotsky, 1993).

Συνοπτικά, τα ευρήματα των ερευνών που αναλύθηκαν έδειξαν, ότι η ΔΜ, μέσα από διαδικτυακά περιβάλλοντα και μέσω της ΚΜ, έχει σημαντική συμβολή στα γνωστικά αποτελέσματα των μαθητών (Raes et al., 2012·Song, 2014a·Song & Kong, 2014·Kong & Song, 2014), αυξάνει το κίνητρο για μάθηση (Cheng, Yang, Chang &, Kuo 2016) και η ενσωμάτωση της προσδίδει ενθουσιασμό και ικανοποίηση (Kamarainen et al., 2013·Song, Sun & Jong, 2016·Tasker & Herrenkohl, 2016· Seol, Sharp & Kim, 2011), έστω και αν περιορίζεται στο αρχικό στάδιο της διερευνητικής διαδικασίας (Anastoroulou et al., 2012). Ταυτόχρονα, είναι απαραίτητη η μελετημένη ένταξη των ανεπτυγμένων τεχνολογικά περιβαλλόντων στο σχολικό περιβάλλον, αφού επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στις παιδαγωγικές μεθόδους, όπως η μετατόπιση σε πιο μαθητοκεντρικά μοντέλα, στο ρόλο των εκπαιδευτικών στη διεξαγωγή της ΔΜ, όπου ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει ρόλο εντοπιστή καθώς και πάροχου υποστήριξης στους μαθητές (Norris et al., 2013· Ciampa, 2014).

Τα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά του παραπάνω μικτού μοντέλου ΔΜ, αποτελούν ένα σημαντικό πεδίο ερευνών, αφού προσφέρουν τεράστιες δυνατότητες, πολλές από τις οποίες μπορούν να ενσωματωθούν στην καθημερινή διδακτική πράξη. Από τη μια τα εγγενή χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών- όπως οι κάμερες ή οι αισθητήρες φωτός, θερμοκρασίας κ.λπ.- προσφέρουν δυνατότητες για χρήση τους στο πεδίο (Rogers & Price, 2008) ή σε πειράματα (González et al., 2015) με τρόπο οικονομικό και αποτελεσματικό, από την άλλη οι εφαρμογές στα διαδικτυακά περιβάλλοντα, που επιτρέπουν άμεση συνεργασία και επικοινωνία των μαθητών ή πρόσβαση στις πληροφορίες, προβάλλουν ως τα βασικά προτερήματα των μέσων της ΚΜ, έναντι άλλων τεχνολογικών ή συμβατικών μέσων.

### **1.3. Στόχος εργασίας**

Το εύρος των δυνατοτήτων για επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των μαθητών και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού είναι απίστευτα μεγαλύτερο μέσω της τεχνολογίας. Παρά τη φαινομενική υπεροχή, έναντι της συμβατικής επικοινωνίας μια σειρά έρευνες (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014·2015) έχουν δείξει ότι η on line επικοινωνία μπορεί να οδηγήσει σε αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα, όπως η αύξηση των επιστημονικών παρανοήσεων ή πτώση της ποιότητας διαλόγου και χαμηλότερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με το συμβατικό τρόπο. Ως εκ τούτου, η καλύτερη κατανόηση των εκπαιδευτικών χαρακτηριστικών που επιφέρουν οι διαδικτυακές εφαρμογές και η χρήση κινητών συσκευών, στην οικοδόμηση της επικοινωνίας και της συνεργασίας, σε ένα



διερευνητικό περιβάλλον με συγκεκριμένη δομή και στόχευση, παραμένει ένα ζητούμενο που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

Ένα από τα πιο σημαντικά στάδια στη διερευνητική διαδικασία αποτελεί η διατύπωση ερωτήσεων από τους μαθητές, αφού συμβάλει στη δημιουργία εσωτερικού κινήτρου για τα περαιτέρω βήματα, ενώ παρωθεί τους μαθητές στην αναζήτηση των απαντήσεων (Barak & Rafaeli, 2004·Piaget, 1977). Ταυτόχρονα, αναδεικνύει το βαθμό κατανόησης ενός θέματος και τη στόχευση μιας διερευνητικής προσπάθειας (Comeyras, 1995). Στην έρευνα των Seol, Sharp και Kim (2011) μελετήθηκε η διαδικασία διατύπωσης μαθητικών ερωτήσεων μέσω της εφαρμογής SMILE. Οι ερωτήσεις κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την ταξινόμια του Bloom σε ερωτήσεις: Γνώσης, Κατανόησης, Ανάλυσης. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι υπήρχε ποικιλία ερωτήσεων σε όλες τις τρεις παραπάνω κατηγορίες. Αν και η διαδικασία που ακολουθήθηκε στηριζόταν στη συνεργατική διερεύνηση, η διατύπωση των ερωτήσεων (και η συνακόλουθη αναζήτηση απαντήσεων από τους συμμαθητές τους) στερούνταν συνεργατικού πλαισίου και περιείχε ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά, μέσω της βαθμολογίας. Στην έρευνα των Sung, Hwang και Chang (2016), για τη διατύπωση μαθητικών ερωτήσεων στη διερευνητική διαδικασία, με τη μελέτη τριών ομάδων μαθητών (συμβατική διερεύνηση, διερεύνηση με κινητές συσκευές και διερεύνηση με κινητές συσκευές και εκπαίδευση στη μέθοδο problem posing), διαπιστώθηκε ότι η χρήση κινητών συσκευών, χωρίς ένταξη στον παιδαγωγικό σχεδιασμό, δεν έφερε καλύτερα αποτελέσματα από τη συμβατική διερεύνηση. Στην παρούσα μελέτη, κρίθηκε απαραίτητο να διερευνηθούν σε μεγαλύτερο βάθος και με ποιοτικά δεδομένα τα στοιχεία των μαθητικών ερωτήσεων. Ταυτόχρονα, μελετήθηκαν, όχι ως ένα στιγμιότυπο στην αρχή της διαδικασίας, αλλά μέσα στη διάρκεια της παρέμβασης και αφού είχε λειτουργήσει η αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους και με το περιεχόμενο της διερεύνησης.

Οι τελικές δημιουργίες των μαθητών, με τη μορφή παρουσίασης του τελικού συμπεράσματος τους, συμπυκνώνουν τους τρόπους εργασίας των μαθητών και αποτελούν το επιστέγασμα της προσπάθειάς τους. Στη βιβλιογραφία, ο όρος δημιουργίες-Artifacts έχει ευρύτατη χρήση ως μέσο μελέτης των ερευνητών, αλλά παραμένει συγκεχυμένος ως προς τα μεθοδολογικά μέσα και τα εργαλεία που χρησιμοποιούν (Song, 2014b). Από τις έρευνες που συμπεριλήφθησαν στην επισκόπηση αναδεικνύεται η συμβολή των μέσων της ΚΜ στις τελικές δημιουργίες τους (Song, 2016,2014a), ενώ η αναζήτηση της προστιθέμενης αξίας τους επικεντρώνεται στις εξωτερικές τους δυνατότητες (όπως η ευκολότερη καταγραφή και ενσωμάτωση εικόνων, βίντεο) (Silander, Sutinen & Jorma, 2004). Στην παρούσα μελέτη επιχειρήθηκε να φανεί η ποιοτική διαφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα των δημιουργιών ανάμεσα σε μαθητές που είχαν χρησιμοποιήσει το διαδικτυακό περιβάλλον και στοιχεία της ΚΜ και σε μαθητές που εργάστηκαν συμβατικά.

Η παρούσα εργασία έχει ως τελικό στόχο να αναδείξει τη σημασία και τις δυνατότητες εφαρμογής της συνεργατικής ΔΜ στα πλαίσια του σημερινού Δημοτικού Σχολείου. Πιο συγκεκριμένα, μελέτησε τις διαφορετικές πτυχές που διαμορφώνει η εφαρμογή ενός σύνθετου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στη διαδικασία υλοποίησης της ΔΜ, ενώ ταυτόχρονα, αναλύονται στοιχεία ανάπτυξης της συνεργασίας σε αυτό το πλαίσιο, καθώς και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

#### 1.4. Γενική μεθοδολογική επισκόπηση

Όπως τονίστηκε η παρούσα μελέτη ερευνά μια σειρά από πρωτότυπα ζητήματα, που αφορούν τον τρόπο συμμετοχής των μαθητών στα πλαίσια της ΔΜ στην τάξη, στα κοινωνικά δίκτυα αλλά και κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της βιωματικής, εκπαιδευτικής δράσης στο Κέντρο Αρχέλων.

Ταυτόχρονα, η συμμετοχή δύο τμημάτων, από τα οποία το ένα εργάζεται σε συνθήκες συμβατικής συνεργατικής διερεύνησης, ενώ το άλλο με συσκευές και διαδικτυακές εφαρμογές, οδηγεί σε διαφοροποιήσεις τόσο στη συμμετοχή, όσο και στις τελικές δημιουργίες τους. Για την καλύτερη ανάλυση και ερμηνεία των παραπάνω κρίθηκε ως πιο αποτελεσματική η χρήση της ποιοτικής μεθόδου. Μέσα από αυτή επιδιώκεται να μελετηθούν και να φωτιστούν τα φαινόμενα στο φυσικό τους χώρο (Denzin & Lincoln, 2005, p.3), μας επιτρέπει να καταλάβουμε πώς δομείται η πραγματικότητα και να την ερμηνεύσουμε (Yilmaz, 2013). Ο ολιστικός της χαρακτήρας (Miller & Haberman, 1994) και η ευελιξία που προσφέρει βοηθούν στη σε βάθος περιγραφή και ανάλυση, που άλλες μέθοδοι δε θα επέτρεπαν (Gay & Airasian, 2003).

Αναζητήθηκαν στοιχεία από τέσσερις πηγές δεδομένων. Συγκεκριμένα αναλύθηκαν:

- Τα σχόλια και οι αναρτήσεις από την πλατφόρμα Seesaw (αφορούσαν μόνο τους μαθητές του πειραματικού τμήματος). Η μελέτη τους πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της κοινότητας διερεύνησης των Garrison, Anderson και Archer (2000).
- Οι δημιουργίες των μαθητών και των δύο τμημάτων, μέσω της ανάλυσης περιεχομένου.
- Οι ερωτήσεις που εκπονήθηκαν από το σύνολο των μαθητών καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, με βάση την ταξινόμια του Bloom.
- Το ηχητικό υλικό από τις απομαγνητοφωνήσεις από το κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.

Τα παραπάνω στοιχεία, μέσω του συνδυασμού πολλαπλών πηγών, ελέγχθηκαν για την εγκυρότητα τους μέσω της μεθόδου της τριγωνοποίησης (Creswell, 2008). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, δεδομένα από διαφορετικές πηγές συνδέονται με τα ερευνητικά ερωτήματα, ώστε να διασταυρωθούν για να επιβεβαιώσουν ή να ενισχύσουν το ένα το άλλο. Με αυτό τον τρόπο τα δεδομένα των ηλεκτρονικών δημοσιεύσεων διασταυρώθηκαν με τα δεδομένα του ηχητικού υλικού και τις δημιουργίες των μαθητών, ενώ οι μαθητικές ερωτήσεις με το ηχητικό υλικό και τις μαθητικές δημιουργίες.

## **1.5. Οργάνωση της διπλωματικής εργασίας**

Η διπλωματική εργασία έχει οργανωθεί σε επιπλέον έξι κεφάλαια. Στο παρόν πρώτο κεφάλαιο δόθηκαν συνοπτικά στοιχεία για το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας, το σκοπό, τα ερωτήματα, τη μεθοδολογία και τη οργάνωση του συνόλου της διπλωματικής εργασίας.

Στο επόμενο, 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, αποτυπώνεται το Θεωρητικό Πλαίσιο της εργασίας, με την διευκρίνιση των βασικών μεθοδολογικών όρων και της θεωρητικής βάσης της μελέτης.

Το 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αποτελεί η Βιβλιογραφική Επισκόπηση. Πέραν της ανάλυσης των ερευνών σε επιμέρους τομείς και άξονες, περιλαμβάνεται ένας πίνακας με όλες τις επισκοπηθείσες έρευνες. Μέσα από τα συμπεράσματα από την επισκόπηση έχουν αναδειχθεί τα ερευνητικά εκείνα σημεία τα οποία χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται με εκτενή τρόπο ο Σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης και αναλύονται τα στάδια και οι φάσεις που ακολουθήθηκαν.

Η Μεθοδολογία Έρευνας αποτελεί το 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, όπου αναλύονται το εκπαιδευτικό πλαίσιο που έγινε η έρευνα, τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά του ερευνητικού δείγματος, οι πηγές από όπου προήλθαν τα ερευνητικά δεδομένα καθώς και οι τρόποι ανάλυσής τους.

Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση των Αποτελεσμάτων από κάθε στοιχείο το οποίο μελετήθηκε, ώστε να αναδειχθούν τα πιο σημαντικά ευρήματα καθώς και οι παράγοντες που συνέβαλαν.

Στη Συζήτηση (Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>), επιχειρείται ο σχολιασμός των ευρημάτων και η ακόλουθη απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα. Ταυτόχρονα, επισημαίνονται τόσο οι αδυναμίες της μελέτης όσο και οι δυνατότητες περαιτέρω έρευνας στο ευρύτερο πεδίο.

## 2. Θεωρητικό πλαίσιο

### 2.1. Η διερευνητική μάθηση

Η ΔΜ χαρακτηρίζεται ως μια παιδαγωγική στρατηγική με τεράστια θετική επιρροή στη μάθηση και την εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες αυθεντικής μάθησης.

Η διερευνητική μάθηση (Inquiry learning) αποτελεί σύμφωνα με πολλές μελέτες (van Uum, Verhoeff & Peeters, 2016·Bevins & Price, 2016) και αναλυτικά προγράμματα(American Association for the Advancement of Science 1993, 2000· Collins 1998· National Research Council, 1996) μια από τις πιο ενδεδειγμένες μεθόδους μελέτης και προσέγγισης των φυσικών επιστημών.

Από τα βασικά προτερήματα της μεθόδου είναι ότι αναφέρεται στα ενδιαφέροντα των ίδιων των μαθητών, είναι ενεργητικός τρόπος μάθησης και τους εμπλέκει σε δικές τους υποθέσεις και ελέγχους (Braund & Driver, 2005· Murphy & Beggs, 2003· Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson & Hemmo, 2007). Ταυτόχρονα, επισημαίνεται ότι ο τρόπος μάθησης που βασίζεται στη διερεύνηση είναι «η πιο αποτελεσματική προσέγγιση θεμάτων επιστημονικής γνώσης» (van Uum, Verhoeff & Peeters, 2016, σ.450).

Εκτός από την επιστημονική διάσταση, η διερευνητική μέθοδος προβάλλει και μια αντίστοιχη κοινωνική, αφού η επικοινωνία και η συνεργασία είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για τον έλεγχο των υποθέσεων. Η κοινωνική αυτή διαδικασία μπορεί να πάρει τη μορφή διανομής διαφορετικών αρμοδιοτήτων στους μαθητές, συνεργασίας ως προς την επίτευξη της δραστηριότητας και αλληλεπίδρασης ως προς τα αποτελέσματα (Tolmie et al., 2010). Οι μαθητές στην προσπάθειά τους να εξηγήσουν στους άλλους τα αποτελέσματα των διερευνήσεων τους δημιουργούν πιθανές εξηγήσεις, αλλά και συνδιαλέγονται με τους υπόλοιπους (Mercer, Dawes, Wegerif & Sams, 2004· Pedaste et al., 2015), καλλιεργώντας ιδιαίτερα τις μεταγνωστικές τους ικανότητες.

Η διερευνητική μέθοδος διακρίνεται ως προς το βαθμό καθοδήγησης από τον εκπαιδευτικό σε τρεις μορφές(Bevins & Price, 2016):

A.την ανοιχτή (open), όπου οι μαθητές έχουν σχεδόν τον πλήρη έλεγχο της παραπάνω διαδικασίας

B. την καθοδηγούμενη(guided), όπου οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες του εκπαιδευτικού και έχουν ελάχιστες δυνατότητες να αναπτύξουν πρωτοβουλίες.

Γ. την δομημένη (structured), όπου οι μαθητές συμμετέχουν σε μια διαδικασία ενορχηστρωμένη από τον εκπαιδευτικό, αλλά με αρκετές ευκαιρίες για επιλογή.

Συχνά η διερευνητική μέθοδος στα σχολεία ταυτίζεται με την επαγωγική ή τη παραγωγική μορφή της (Grandy & Duschl, 2007) και λιγότερο με την απαγωγική μορφή (Ahmed & Parsons, 2013). Έτσι ενώ στις δύο πρώτες οι μαθητές προσπαθούν να επικυρώσουν με τα δεδομένα τους τον κανόνα ή το φαινόμενο, στην απαγωγική μέθοδο προσπαθούν με την κριτική σκέψη και τους φυσικούς νόμους να ερμηνεύσουν τις παρατηρήσεις τους. Με άλλα λόγια, στην απαγωγική μέθοδο η υπόθεση είναι το ζητούμενο μέρος.

Η διερευνητική μέθοδος, όταν αναφέρεται σε μαθητές μικρής ηλικίας (πρωτοβάθμια εκπαίδευση) παρουσιάζει τον παρακάτω κύκλο βημάτων (National Research Council, 2000· Minner, Levy & Century, 2010):

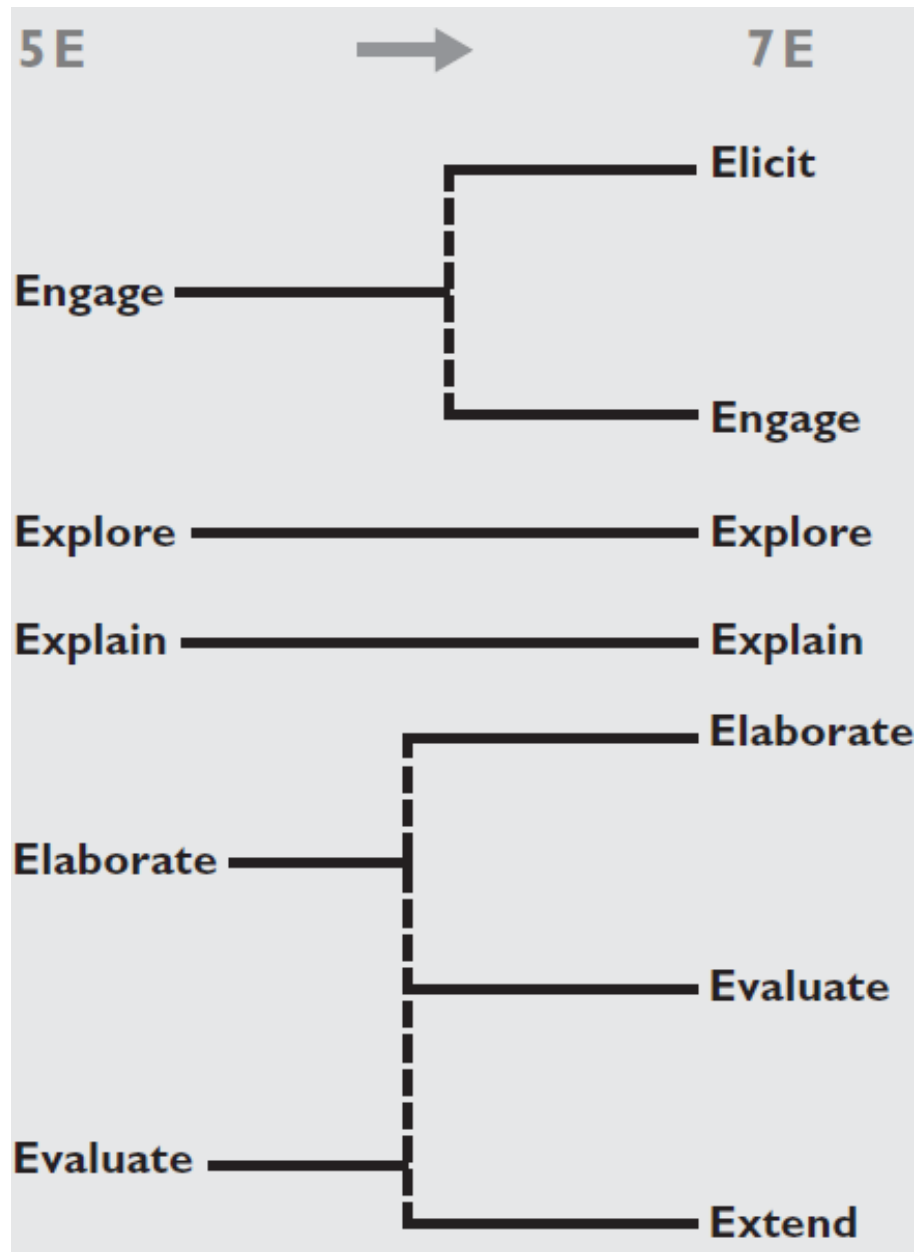
1. Διατύπωση επιστημονικών ερωτήσεων
2. Συλλογή δεδομένων
3. Διατύπωση ερμηνειών/εξηγήσεων
4. Αξιολόγηση των εξηγήσεων υπό το φως εναλλακτικών προσεγγίσεων.
5. Επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και αιτιολόγηση της προτεινόμενης απάντησης/ερμηνείας.

Αναλυτικά, έχουν προταθεί αρκετά μοντέλα τα οποία διευκρινίζουν τα βήματα της διερευνητικής προσπάθειας. Συγκεκριμένα, μεταξύ πολλών άλλων, υπάρχουν ο διερευνητικός κύκλος των White, Shimoda και Frederiksen, (1999), το CII διερευνητικό μοντέλο (Community Informatics Initiative, 2009), ο κύκλος των 5E του Bybee (Duran & Duran, 2004· Eisenkraft, 2003), ο κύκλος των 7 E του Eisenkraft (2003) και το πλαίσιο της διερευνητικής επιστήμης των Minner, Levy και Century (2010).

Τα στάδια κάθε μοντέλου από τα προαναφερθέντα διαμορφώνεται ως εξής:

- Στο διερευνητικό κύκλο (White, Shimoda & Frederiksen, 1999) περιλαμβάνονται 6 βήματα: 1<sup>ο</sup> Οι μαθητές διατυπώνουν το ερευνητικό ερώτημα. 2<sup>ο</sup> Διατυπώνουν πιθανές απαντήσεις στο ερώτημά τους (Υποθέσεις). 3<sup>ο</sup> Σχεδιάζουν και διενεργούν μια επιστημονική έρευνα. 4<sup>ο</sup> Αναλύουν τα δεδομένα της έρευνάς τους, 5<sup>ο</sup> Κατασκευάζουν ένα επιστημονικό μοντέλο ή μετασχηματίζουν ένα ήδη υπαρκτό (μοντελοποίηση). 6<sup>ο</sup> Αξιολογούν τη διαδικασία και τα αποτελέσματα και συζητούν για περαιτέρω νέες έρευνες.
- Το CII διερευνητικό μοντέλο του πανεπιστημίου του Illinois (Community Informatics Initiative, 2009) αποτελεί ένα συνεχόμενο κύκλο που ξεκινά από τη διατύπωση επιστημονικής **ερώτησης**, συνεχίζει στην **έρευνα**, περνά στο στάδιο της **δημιουργίας** νέων ιδεών στις προϋπάρχουσες. Ακολουθεί το στάδιο της **συζήτησης/διαλόγου**, όπου οι μαθητές συζητούν τις προηγούμενες ιδέες τους υπό το φώς των νέων δεδομένων. Τέλος, οι μαθητές **αναστοχάζονται** και διατυπώνουν νέα ερευνητικά ερωτήματα.

- Το μοντέλο των 5 E (*engage/εισαγωγή, explore/έρευνα, explain/εξήγηση, elaborate/επεξήγηση-ανάλυση and evaluate/εκτίμηση-αξιολόγηση*) του Roger Bybee (Duran & Duran, 2004) αποτελεί ένα αρκετά διαδεδομένο μοντέλο διερεύνησης. Εμπεριέχει τα στάδια: της εμπλοκής (όπου διατυπώνονται τα ερωτήματα), της έρευνας (συγκέντρωση δεδομένων), της εξήγησης των δεδομένων, της διαλεύκανσης τους και της αξιολόγησης (δεδομένων και απαντήσεων).
- Το μοντέλο των 7 E του Eisenkraft (2003) αποτελεί επέκταση του προηγούμενου μοντέλου. Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 2.1 που ακολουθεί, η φάση της εισαγωγής έχει αντικατασταθεί από την τις φάσεις *elicit (εκμαιέυση) and engage(εισαγωγή)*, όπου εκτός της εμπλοκής με το θέμα, γίνεται προσπάθεια να εκμαιευθούν από τους μαθητές οι προηγούμενες γνώσεις τους. Ταυτόχρονα έχει προστεθεί στο τέλος η φάση της επέκτασης, όπου επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε νέες καταστάσεις.

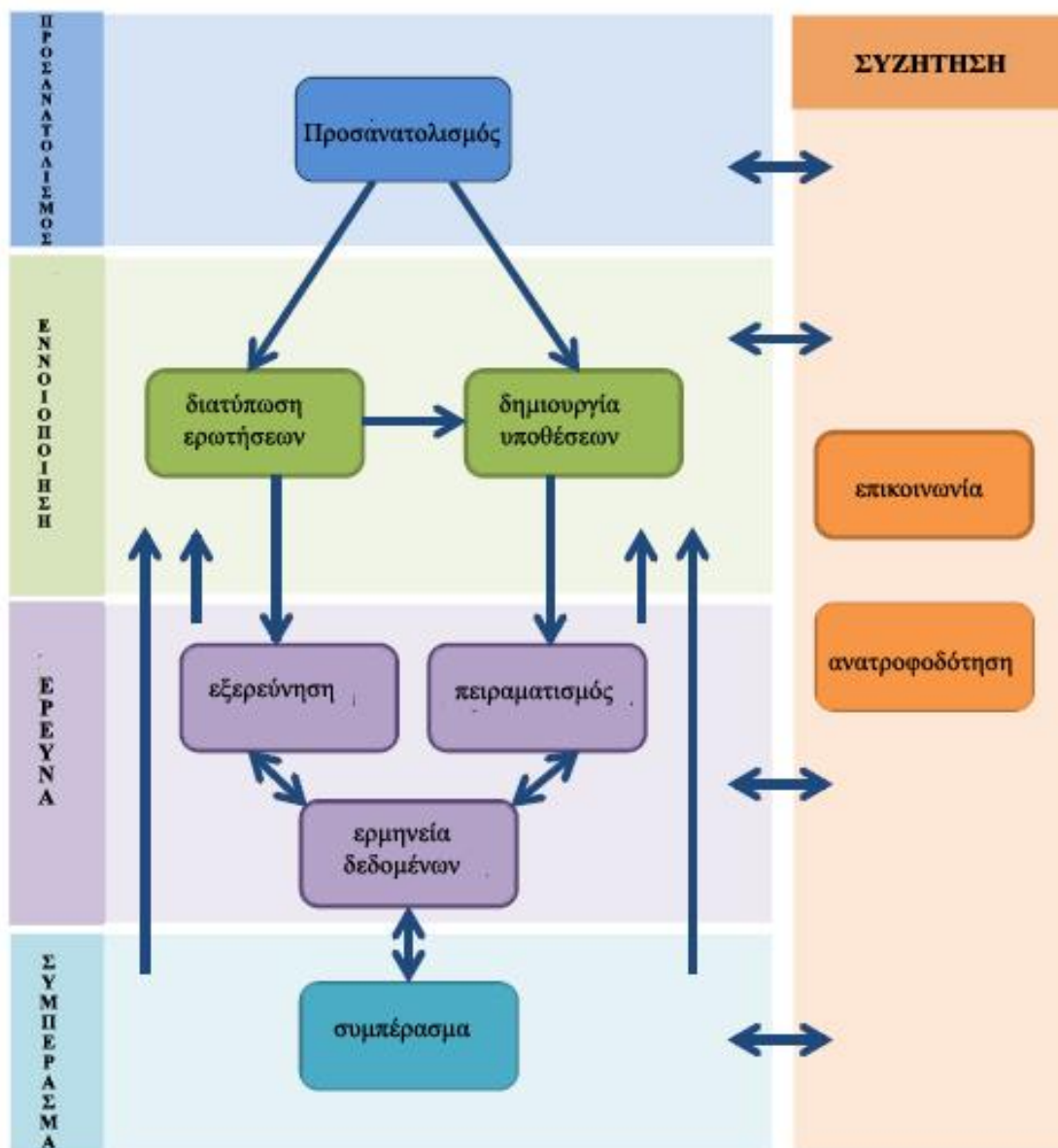


Σχήμα 2.1 Τα μοντέλα διερεύνησης 5 E και 7 E (πηγή: Eisenkraft, 2003)

- Το μοντέλο του Minner, Levy και Century (2010) περιλαμβάνει τρεις προοπτικές: 1. το επιστημονικό περιεχόμενο της διερεύνησης, 2. την ενασχόληση των μαθητών με το επιστημονικό περιεχόμενο, 3. την υπευθυνότητα των μαθητών για μάθηση, ενεργή σκέψη καθώς και τα κίνητρα για μάθηση. Οι Minner, Levy και Century (2010) προτείνουν την ενσωμάτωση στα παραπάνω ενός επιπλέον στοιχείου από τα ακόλουθα: α. διδακτική ερώτηση, β. σχεδιασμός, συγκέντρωση δεδομένων, γ. συμπέρασμα ή επικοινωνία.

Το 2015 οι Pedaste et al. παρουσίασαν μια συνθετική εργασία, αναζήτησης ενός ενιαίου πλαισίου για τη διερεύνηση. Κάνοντας ανασκόπηση σε μια σειρά άρθρων (επιλέγηκαν συνολικά 60) αναφορικά με τις φάσεις της διερεύνησης, κατέληξαν σε μια σειρά κοινών βημάτων, που εμφανίζονται με διαφορετικά

ονόματα ή σε διαφορετικά σημεία σε κάθε διερευνητικό μοντέλο, και περιλαμβάνουν 5 φάσεις και 9 υποφάσεις. Στο παρακάτω Σχήμα 2.2 παρουσιάζονται τα βασικά στάδια του μοντέλου, ενώ τα βέλη δείχνουν τις διαφορετικές διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει η διερευνητική διαδικασία:



Σχήμα 2.2. Οι φάσεις της διερευνητικής διαδικασίας (πηγή: Pedaste et al., 2015)

Κατά την πρώτη φάση (*Προσανατολισμός/Orientation*) γίνεται πρόκληση της περιέργειας των μαθητών και εισαγωγή τους στο προς εξέταση θέμα. Στη συνέχεια (*Εννοιοποίηση/Conceptualization*) διατυπώνονται ερωτήσεις ή υποθέσεις. Στην τρίτη φάση (*Έρευνα/Investigation*) γίνεται ο σχεδιασμός της διερεύνησης ή σχεδιάζεται ένα πείραμα. Ταυτόχρονα, γίνεται η συγκέντρωση των δεδομένων και η ανάλυσή τους, πάντα σύμφωνα με τον πειραματικό ή ερευνητικό σχεδιασμό. Περιλαμβάνει τις διακριτές υποφάσεις:



- *Εξερεύνηση/Exploration* (η προγραμματισμένη και συστηματική αναζήτηση δεδομένων σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα ή την υπόθεση),
- *Πειραματισμός/Experimentation* (ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή ενός πειράματος ελέγχου της ερευνητικής υπόθεσης),
- *Ερμηνεία δεδομένων/Data Interpretation* (η νοηματοδότηση των δεδομένων και η δημιουργία νέας γνώσης από τους μαθητές)

Στη τέταρτη φάση, από τα δεδομένα της προηγούμενης φάσης, πραγματοποιείται η *Διεξαγωγή Συμπερασμάτων (Conclusion)*, τα οποία και αντιπαραβάλλονται με τις αρχικές ερωτήσεις /υποθέσεις.

Οι Pedaste et al. (2015) προτείνουν, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 2.2, μία επιπλέον φάση, η οποία διατρέχει κάθετα τις τέσσερις προηγούμενες, που αφορά τη *Διαδικασία Διαλόγου (discussion)*. Σε αυτή γίνεται παρουσίαση και συζήτηση των ευρημάτων από τις επιμέρους φάσεις ή από το σύνολο της διερεύνησης. Περιλαμβάνει δύο διακριτές υποφάσεις:

- *Επικοινωνία (communication)*, όπου οι μαθητές επικοινωνούν μεταξύ τους ή με το δάσκαλό τους παρουσιάζοντας είτε τα δεδομένα μιας επιμέρους φάσης της διερεύνησης τους ή το σύνολο της. Μέσα από αυτή τη φάση της κριτικής και της εξωτερικής αξιολόγησης αντλούν δεδομένα και σχόλια απαραίτητα για την ολοκλήρωση της διερεύνησής τους.
- *Ανατροφοδότηση (reflection)*, αναφέρεται ως «εσωτερική συζήτηση» (Pedaste et al., 2015, σ.54). Αφορά το σύνολο της κριτικής, της περιγραφής και της αξιολόγησης είτε κάποιας επιμέρους φάσης ή του συνόλου της διερεύνησης.

Το παραπάνω μοντέλο διερεύνησης αποτελεί μια αρκετά σημαντική προσπάθεια να συγκροτηθεί η έννοια της ΔΜ σε ένα ενιαίο πλαίσιο. Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο αποτελεί η διαδικασία του διαλόγου (εξωτερικού/communication και εσωτερικού/reflection) τόσο κατά τις επιμέρους φάσεις, όσο και στο σύνολο της διαδικασίας.

Για τους παραπάνω λόγους επιλέχθηκε το συγκεκριμένο μοντέλο διερεύνησης ως εκείνο που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη διερευνητική διαδικασία των μαθητών.

## 2.1.1. Διάκριση συνεργατικής και ατομικής διερεύνησης

### 2.1.1.1. Προσωποποιημένη μάθηση (personalized learning)

Η διαδικασία της προσωπικής διερεύνησης αφορά πρώτα απ' όλα το άτομο. Συνδέεται με τη διαδικασία ενίσχυσης της προσωπικής του άποψης και γνώσης

(Rudd, 2008). Ο μαθητής επιλέγει μέσα από τις διαδικασίες, που οργανώνει ο διδάσκων, και γίνεται ενεργός συμμετοχός της ΔΜ.

Το ρεύμα της προσωποποιημένης διερεύνησης, διαφέρει από την εξατομικευμένη μάθηση της δεκαετίας του '70, αφού διαθέτει περισσότερα μαθητοκεντρικά στοιχεία, και ο μαθητής γίνεται συμμετοχός σε όλες τις φάσεις. Ταυτόχρονα, δεν απορρίπτει, αλλά ενσωματώνει στοιχεία συνεργασίας και ομαδικότητας. Βρίσκει στηρίγματα, τόσο στη διαφοροποιημένη διδασκαλία όσο και στην κοινωνική κονστρουκτιβιστική παράδοση του Λεβ Βιγκότσκι. Βασικό χαρακτηριστικό της είναι η γνώση του γνωστικού σταδίου που βρίσκεται ο μαθητής έτσι ώστε να δημιουργήσει την κατάλληλη υποστήριξη, ώστε να μπορεί να περάσει στο επόμενο. Επίσης απαιτεί βαθιά γνώση των χαρακτηριστικών του μαθητή (μαθησιακό προφίλ), αφού μόνο μέσα από αυτό θα μπορεί να δημιουργηθεί η κατάλληλη υποδομή ανύψωσης.

Η χρήση της τεχνολογίας, ιδιαίτερα με μοντέλα όπως το n-quire (Mulholland et al., 2012) ή το WISE (Tasker & Herrenkohl, 2016) προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς μια τυποποίηση των βημάτων της διερεύνησης, ώστε κάθε μαθητής να μπορεί να εργαστεί, με σκοπό τη μεθοδική επίτευξη των στόχων του (Livingstone & Helsper, 2007· Looi et al., 2009). Συνήθως, τα σύγχρονα τεχνολογικά εκπαιδευτικά μέσα που υποστηρίζονται από κινητές συσκευές, ανήκουν στις οριζόντιες τεχνολογίες, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των Stroup και Petrosino (2003), αφού αναφέρονται στις ανάγκες των μαθητών μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων και λιγότερο στις διδακτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών σε προκαθορισμένο αντικείμενο (κάθετη κατηγορία).

#### **2.1.1.2. Συνεργατική Διερεύνηση**

Πέρα από την προσωπική διερεύνηση, αναπτύσσεται η τάση να οργανώνεται η διερευνητική προσπάθεια στη βάση ομαδοσυνεργατικών μοντέλων. Αποτελεί μοντελοποίηση του τρόπου εργασίας των επιστημόνων (Woods-McCorney, Wossnitza & Sturrock, 2016· Duschl & Shouse, 2007· Gillies, Nichols, Burgh & Haynes, 2014), από την οργάνωση της εργασίας και από την συνεργασία ως τον τρόπο εκπόνησης των ερωτημάτων και των τελικών συμπερασμάτων (Νιφόρα, 2015).

Η βασική διαφοροποίηση του συνεργατικού μοντέλου διερεύνησης στηρίζεται στην αλληλεπίδραση της ομάδας (Woods-McCorney, Wossnitza & Sturrock, 2016) και τη διαδικασία απόκτησης γνώσης μέσω της συνεργασίας. Με άλλα λόγια, στην ομαδική διερεύνηση οι ίδιοι οι μαθητές αποτελούν την πηγή πληροφόρησης (Duschl & Shouse, 2007). Ταυτόχρονα, απαιτεί από τους συμμετέχοντες συγκεκριμένες δεξιότητες, οι οποίες δεν είναι απαραίτητες στην προσωπική διερεύνηση, όπως η αντίληψη της συλλογικής ευθύνης, της κοινής προσπάθειας, του διαμοιρασμού –όπου τα δεδομένα γίνονται κοινός τόπος προτού γίνουν κοινό κτήμα- της ενθάρρυνσης και της αναγνώρισης της προσπάθειας των άλλων και της επιχειρηματολογίας/ υποστήριξης των απόψεων (Gillies et al.,

2014·Mercer, Wegerif & Dawes, 1999) αλλά και της ανατροφοδότησης των ιδεών τους. Στη θέση της προσωπικής υπευθυνότητας επέρχεται η συνεργατική (Saab, van Joolingen & van Hout-Wolters, 2012). Όπως επισημαίνουν οι Weick και Meader (1993) στη συνεργατική διερεύνηση είναι απαραίτητη η μεταφορά (conveyance) και η σύγκλιση (convergence), δηλαδή η μεταφορά από τα μέλη, νέων δεδομένων με την αντίστοιχη αναζήτηση του νοήματός τους και από την άλλη η εύρεση των κοινών σημείων αυτών των νοημάτων, ώστε να εξαχθούν νέα συλλογικά συμπεράσματα. Μέσω των δύο αυτών οδών επιτυγχάνεται η συλλογική ρύθμιση, η εύρεση δηλαδή του τελικού συμπεράσματος/απάντησης, αλλά ταυτόχρονα η επίτευξη της κατανόησης της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων από κάθε μέλος (Jermann & Dillenbourg, 2008· Erkens, Jaspers, Prangmsma & Kanselaar, 2005). Η συλλογική ρύθμιση περνά μέσα από όλα τα στάδια της διερεύνησης (ερωτήσεις, αναζήτηση δεδομένων, ανατροφοδότηση/αναστοχασμός, συμπεράσματα) (Patrick & Middleton, 2002·Hmelo-Silver & Barrows, 2008).

Με ισχυρές βάσεις στον κοινωνικό κονστрукτιβισμό που υποστηρίζει ότι η γνώση είναι κοινωνικό προϊόν (Vygotsky, 1978) το ομαδοσυνεργατικό μοντέλο διερεύνησης στηρίζεται ακριβώς σε αυτή την κοινωνική αλληλεπίδραση. Μέσα από τις έρευνες έχουν διαπιστωθεί υψηλές αποδόσεις, αύξηση κινήτρων, ισχυρή κοινωνική αλληλεπίδραση και μεγαλύτερη ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (Acar & Tarhan, 2008· Cohen, 1994· Qin, Johnson & Johnson, 1995). Μέσα από τη ανταλλαγή ιδεών και απόψεων οι μαθητές, έχει αποδειχτεί, ότι αναπτύσσουν υψηλότερου επιπέδου αναλύσεις (Gillies et al., 2014).

Υποστηρίζεται ότι μέσω της τεχνολογίας, οι στόχοι της μεταφοράς δεδομένων και η σύγκλιση των απόψεων, που προαναφέρθηκε, μπορούν να υπηρετηθούν καλύτερα, ιδιαίτερα μέσα από πλατφόρμες διαλόγου, chat και forum (Maruping & Agarwal, 2004).

Ταυτόχρονα, στις διαδικασίες ομαδικής διερεύνησης είναι αναγκαία η δημιουργία υποστηρικτικών δομών (scaffold). Η διερευνητική μάθηση, προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να επεξεργαστούν υλικό και προκλήσεις πέρα από τις δυνατότητές τους. Μέσω υποστηρικτικών δομών (scaffolds) η πρόσβαση στη νέα γνώση και τις πιο περίπλοκες δεξιότητες γίνονται εφικτά (Hmelo-Silver, Duncan & Chinn, 2007). Όπως επισημαίνει η Hmelo-Silver (2006) το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό των υποστηρικτικών δομών (scaffolding) είναι ότι υποστηρίζουν τη διαδικασία μάθησης των μαθητών τόσο δίνοντάς τους στοιχεία για το πώς θα κάνουν τη διερεύνηση, όσο και εξηγώντας τους γιατί θα πρέπει να γίνει με αυτό τον τρόπο.

Η έγκαιρη (on time) παροχή υποστήριξης αποτελεί ίσως την πιο σημαντική στιγμή στη διαδικασία. Σε αυτό τον τομέα, η ύπαρξη πλούσιων τεχνολογικών μέσων μπορεί να κάνει τη διαφορά. Έρευνες (ενδεικτικά: Sharma & Hannafin, 2007·van Joolingen, De Jong & Dimitrakopoulou, 2007·Puntambekar & Hubscher, 2005·Laru,

Järvelä & Clariana, 2012) έχουν αποδείξει τη σημασία των κινητών συσκευών στη διαδικασία υποστήριξης και μάλιστα καλύπτοντας πολλαπλές Ζώνες Επικείμενης Ανάπτυξης διαφορετικών μαθητών ή ομάδων.

## **2.2. Οι κοινότητες διερεύνησης των Garrison, Anderson και Archer (2000)**

Το μοντέλο της Κοινότητας Διερεύνησης (ΜΚΔ) παρουσιάστηκε από τους Garrison, Anderson και Archer (2000) ως ένα μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης των ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης και ειδικότερα της on line επικοινωνίας και των εκπαιδευτικών δράσεων που αναπτύσσονται.

Ως κοινότητα διερεύνησης ορίζεται *«μία ομάδα (π.χ. μία τάξη μαθητών, φοιτητών κ.ά.) μέσα στην οποία αναπτύσσεται η γνώση με την ανάπτυξη τεχνικών επίλυσης προβλημάτων που προκύπτουν από διαδικασίες διερεύνησης, επιχειρηματολογίας, σύνδεσης, απελευθέρωσης και πρόκλησης μεταξύ των μελών της»* (Lipman, 2003).

Μέσα από την μελέτη και την ανάλυση τριών αλληλεξαρτώμενων παραγόντων, που αντιπροσωπεύουν τις διακριτές παρουσίες των μαθητών στις ηλεκτρονικές δράσεις, το ΜΚΔ αποτυπώνει όλα εκείνα που οικοδομούν τη μαθησιακή εμπειρία σε μια κοινότητα διερεύνησης (Garrison, Anderson & Archer, 2000·Anderson, Rourke, Garrison & Archer, 2001).



Σχήμα 2.3 Το μοντέλο της Κοινότητας διερεύνησης (Garrison, Anderson & Archer, 2000)

Πιο συγκεκριμένα, η κάθε παρουσία αναλύεται σε:

- Γνωστική παρουσία: αφορά όλα εκείνα τα μηνύματα που αντιπροσωπεύουν τη μάθηση που έχει αποκτηθεί κατά την πρακτική διερεύνηση (Shea et al., 2011). Για τους Garrison, Anderson και Archer (2000, σ.89) η γνωστική παρουσία αντιπροσωπεύει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης στους μαθητές. Μέσω της μελέτης αυτής της παρουσίας γίνεται φανερό η συμμετοχή τους στις διαδικασίες, καθώς και το τι αποκομίζουν. Στηριζόμενοι στη σκέψη του Dewey για τα βήματα της πρακτικής διερεύνησης, διακρίνεται σε τέσσερις επιμέρους τομείς διαδοχικής ανάλυσης (Garrison, Anderson & Archer, 2010) και συγκεκριμένα:
  - Ενεργοποίηση (Triggering), προσδιορισμός του θέματος προς διερεύνηση μέσα από ερωτήσεις και διάλογο
  - Διερεύνηση (Exploration), περιλαμβάνει τις ανταλλαγές υλικών και ιδεών μεταξύ των μαθητών κατά τη φάση της διερεύνησης. Μπορεί να έχει ατομικό ή ομαδικό χαρακτήρα.
  - Ολοκλήρωση, περιλαμβάνει τα στοιχεία αποτύπωσης των συμπερασμάτων που προκύπτουν μέσα από την αλληλεπίδραση των

μαθητών. Οι μαθητές προσδίδουν νέο νόημα σε όσα ανακάλυψαν στο προηγούμενο στάδιο (Νιάρη & Μαυροειδής, 2015).

- Επίλυση(Resolution), εφαρμογή των ιδεών σε νέες καταστάσεις

Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι Garrison, Anderson και Archer (2010) είχαν διαπιστώσει ότι οι μαθητές δεν προχωρούσαν στα στάδια της Ολοκλήρωσης και της Επίλυσης. Η βασική τους ερμηνεία εστιαζόταν στο γεγονός ότι δεν απαιτούνταν από τους μαθητές να προχωρήσουν σε αυτές τις φάσεις, προσδίδοντας στη Διδακτική Παρουσία την ανάγκη να προκαλέσει την υλοποίησή τους στο σωστό χρόνο.

- Κοινωνική παρουσία: όπου η έμφαση δίνεται στη συνεργασία και την επικοινωνία. Μέσα από αυτή οι μαθητές προβάλλονται κοινωνικά και συναισθηματικά (Αγγέλαινα & Τζιμογιάννης, 2010), ή παρουσιάζονται, όπως διατυπώνουν οι Garrison, Anderson και Archer(2000, σ.94), ως «πραγματικοί άνθρωποι» Διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:
  - Συναισθηματική έκφραση, που περιλαμβάνει όλες εκείνες τις υποδηλώσεις συναισθημάτων κατά τη διάρκεια της διερεύνησης που τελικά συμβάλλουν στην έννοια του ανήκειν.
  - Ανοιχτή επικοινωνία, «όπου αντικατοπτρίζεται η αποφασιστική φύση της κοινότητας» (Garrison, Anderson & Archer, 2010, σ.7).
  - Συνεκτικότητα ομάδας (group cohesion), που αποδεικνύει το συνεργατικό χαρακτήρα της κοινότητας.
- Διδακτική παρουσία: που περιλαμβάνει τις κατάλληλες διδακτικές ενορχηστρώσεις για το on line περιβάλλον (Shea et al., 2010). Σύμφωνα με τους Garrison & Arbaugh (2007, σ.163) αναδεικνύεται σε «καθοριστικό παράγοντα της μαθητικής ικανοποίησης, της αποκτηθείσας γνώσης και της έννοιας της κοινότητας». Διακρίνεται στους εξής τρεις τομείς:
  - Σχεδιασμός. Περιλαμβάνει όλες εκείνες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το σχεδιασμό της δομής, της διαδικασίας, διάδρασης καθώς και την αξιολόγηση της μαθησιακής εμπειρίας.
  - Διευκόλυνση συζήτησης. Ο διδάσκοντας (ή το μέλος που κάνει τέτοιου τύπου διδακτικά σχόλια) συμβάλλει στο να εμπλέξει τους συμμετέχοντες στη διαδικασία.
  - Παροχή οδηγιών. Εδώ περιλαμβάνονται τα άμεσα καθοδηγητικά σχόλια, οι επεξηγήσεις και η παροχή πληροφοριών προς τους συμμετέχοντες.

Αν και η διδακτική παρουσία, συνήθως πηγάζει από τον εκπαιδευτικό, εμφανίζεται και στις δημοσιεύσεις όλων των μελών της ομάδας (Αγγέλαινα & Τζιμογιάννης, 2010).



### 2.3. Η ιστοεξερεύνηση ως διερευνητική μέθοδος

Η ευρεία διάδοση του διαδικτύου το έχει μετατρέψει σε μια τεράστια βιβλιοθήκη δεδομένων, που προσφέρει σημαντική βοήθεια στην επικοινωνία, την οικοδόμηση γνώσεων, την ανταλλαγή πληροφοριών και εν γένει τη μαθησιακή και εκπαιδευτική διαδικασία. Η πρόσβαση σε αυτό το μεγάλο πλούτο πληροφοριών, ενισχυμένο με πολυμέσα (εικόνας, ήχου, βίντεο), κάνει τη μάθηση πιο αποτελεσματική (Şahin & Baturay, 2016). Παρόμοια, η συμβολή του διαδικτύου στη διδακτική παραμένει πλέον αναπόσπαστη, ως το κύριο βοηθητικό εργαλείο για την προετοιμασία ή την υλοποίηση της διδασκαλίας. Από την άλλη όμως, η πληθώρα των δεδομένων, κάνουν τη χρήση του διαδικτύου ανοιχτή, και πολλές φορές επικίνδυνη, σε παρανοήσεις. Η οργάνωση των πληροφοριών και η καθοδήγηση, από τη μεριά του δασκάλου, προτείνεται ως μια ασφαλής μέθοδος χρήσης του (Clark, 2000). Ταυτόχρονα, η επιλογή του περιεχομένου πρέπει να γίνεται με βάση τους διδακτικούς στόχους, ώστε οι μαθητές μην σπαταλούν χρόνο σε άσκοπες αναζητήσεις (Faichney, 2002).

Ο Dodge (1995) παρουσίασε τη μέθοδο ιστοεξερεύνησης (web-quest), που συνδυάζει τους προαναφερθέντες παράγοντες (ασφάλεια, οικονομία χρόνου, καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό) με τη δυνατότητα, να είναι μαθητοκεντρική (Şahin & Baturay, 2016) και να επιτρέπει το διερευνητικό τρόπο πρόβασης στη γνώση. Αποτελεί, μια μαθησιακή δραστηριότητα, με δεδομένη δομή και βηματισμό, που μέσα από την αξιοποίηση πληροφοριών από τον παγκόσμιο ιστό, έχει ως στόχο την επίλυση ενός προβλήματος της καθημερινής ζωής (Halat & Jakubowski, 2001). Ταυτόχρονα, μπορεί να αναφέρεται σε ένα μαθησιακό σενάριο το οποίο έχει οργανώσει ο εκπαιδευτικός ή αφορά ένα σχέδιο εργασίας (project). Μια ιστοεξερεύνηση μπορεί να έχει μικρή (2-4 διδακτικές ώρες) ή μεγάλη διάρκεια (4-8 εβδομάδες).

Μια ιστοεξερεύνηση στοχεύει: α. στην κινητοποίηση όλων των μαθητών μιας τάξης (Vidoni & Maddux, 2002), β. στην οικοδόμηση γνώσεων μέσω καλά σχεδιασμένων δραστηριοτήτων, γ. στην συνεργατική μάθηση, μέσω της συνεργασίας και της ανταλλαγής υλικών και ιδεών, δ. στο διαθεματικό χαρακτήρα οργάνωσης του μαθήματος (Zlatkovska, 2010). Επιπλέον οι μαθητές δεν προχωρούν σε απλή εφαρμογή των πληροφοριών που λαμβάνουν, αλλά σε επίλυση προβλήματος με αξιοποίηση των κατάλληλων πληροφοριών. Κατατάσσεται, στις ενεργητικές μορφές μάθησης αφού ενισχύει τη δημιουργικότητα των μαθητών, την ενεργό συμμετοχή τους και συμβάλλει στην ανάπτυξη υψηλού επιπέδου δεξιοτήτων (ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση, εμπάθυνση και εφαρμογή).

Οι ιστοεξερευνήσεις σε σύγκριση με άλλες μεθόδους αναζήτησης στο διαδίκτυο αποτελούν την πιο αποτελεσματική μέθοδο για την απόκτηση γνωστικών και ακαδημαϊκών δεξιοτήτων (Vidoni and Maddux, 2002). Επιτρέπουν τη

συνεργασία των μαθητών (Ikpeze & Boyd, 2007) και την ανάπτυξη μαθητοκεντρικών προσεγγίσεων (Godwin-Jones, 2004).

Ταυτόχρονα, ενισχύουν τις δεξιότητες αναζήτησης και διερεύνησης (Ikpeze & Boyd, 2007). Κατά την πλοήγηση απαιτείται από τους μαθητές να «αυτορυθμίζονται», ώστε να αποφεύγεται ο αποπροσανατολισμός τους, να είναι σε θέση να αξιολογούν τις πληροφορίες που λαμβάνουν (Τσιωτάκης & Τζιμογιάννης, 2012).

Η ιστοεξερεύνηση αποτελεί μια ενδεδειγμένη μέθοδο στη ΔΜ (Chan, 2007) που συνδυάζει τα βήματα μιας διερεύνησης με την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο. Τα βασικά παιδαγωγικά της χαρακτηριστικά συμβάλλουν στη βελτίωση του μαθησιακού αποτελέσματος. Συγκεκριμένα μέσω των εξερευνήσεων:

- Οι μαθητές αναλαμβάνουν πιο ενεργητικούς ρόλους ενώ ο διδάσκοντας ρόλους καθοδήγησης και υποστήριξης.
- Συμβάλλουν στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος και ξεφεύγουν από την απλή παράθεση πληροφοριών.
- Κινητοποιούν την κριτική σκέψη των μαθητών και την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (Τσιωτάκης & Τζιμογιάννης, 2013).

Αν και ο φορμαλιστικός τρόπος δόμησής της την κατατάσσει στις καθοδηγούμενες μορφές διερεύνησης (Keever, 2008), διαθέτει ταυτόχρονα τις δυνατότητες δόμησης και ανοιχτών αναζητήσεων γύρω από ένα συγκεκριμένο θέμα.

Τα βήματα που ακολουθεί μια ιστοεξερεύνηση (Dodge, 1995) περιλαμβάνουν :

- **Εισαγωγή.** Στο βήμα αυτό οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το θέμα και ενεργοποιούνται
- **Δραστηριότητα.** Στο βήμα αυτό ξεκαθαρίζονται οι απαιτήσεις για το τελικό προϊόν.
- **Διαδικασία.** Στο βήμα αυτό περιλαμβάνονται οι αναλυτικές οδηγίες για την ολοκλήρωση της ιστοεξερεύνησης
- **Πηγές – Μέσα.** Εδώ περιλαμβάνονται όλες οι προεπιλεγθείσες ιστοσελίδες ή άλλα μέσα που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της διαδικασίας.
- **Αξιολόγηση.** Στο βήμα αυτό γίνεται η αξιολόγηση του τελικού αποτελέσματος της εργασίας των μαθητών μέσα από τα κατάλληλα εργαλεία που έχει επιλέξει ο εκπαιδευτικός
- **Συμπέρασμα.** Οι μαθητές ενθαρρύνονται να καταλήξουν σε αναστοχασμό για τη διαδικασία που ακολούθησαν και να αξιολογήσουν τον τρόπο εργασίας και τα συμπεράσματά τους.



Οι λόγοι επιλογής της ιστοεξερεύνησης, ως μοντέλου διερεύνησης γίνεται για τους ακόλουθους λόγους:

- Έχει μαθητοκεντρικά και ομαδοσυνεργατικά χαρακτηριστικά που εξυπηρετούν την συνεργατική διερεύνηση.
- Ταυτόχρονα μέσω της αλληλεπίδρασης (ανταλλαγές απόψεων, διαμοιρασμός υλικών και πληροφοριών διαδραστικές παρουσιάσεις) επιτυγχάνει την οικοδόμηση γνώσεων
- Επιτρέπει την εξέταση των ζητημάτων διαθεματικά.
- Ο τρόπος εργασίας μέσω ιστοεξερεύνησης, όπως αναφέρθηκε, επιτρέπει την ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου (κριτική σκέψη, ανάλυση, σύνθεση, εμπάθυση, αξιολόγηση).
- Η διερεύνηση των ζητημάτων γίνεται με τρόπο οργανωμένο, αποφεύγοντας άσκοπες ή μονοθεματικές διερευνήσεις.
- Υποστηρίζουν τη δημιουργικότητα των μαθητών

## 2.4. Συνεργατική μάθηση

Με τον όρο συνεργατική μάθηση αναφερόμαστε στην επίτευξη μαθησιακών (και όχι μόνο) στόχων μέσα από τη συνεργασία ολιγομελών ομάδων μαθητών. Τα αποτελέσματα της συνεργατικής μάθησης, όπως υψηλές ακαδημαϊκές επιδόσεις, αύξηση των κινήτρων, υψηλά ποσοστά κριτικής σκέψης και αιτιολόγησης απαντήσεων έχουν επισημανθεί από πολλούς ερευνητές(ενδεικτικά Cooper & Mueck, 1990·Johnson, Johnson & Smith, 1991·McKeachie, 1986· Tarhan et al., 2013·Huang et al., 2014).

Η ΣΜ προωθεί τη συνεργασία των ομάδων για την επίτευξη ενός κοινού εκπαιδευτικού στόχου (Dillenbourg, 1999).Σύμφωνα με τους Zurita και Nussbaum (2004), η επιτυχία της ΣΜ βασίζεται σε πέντε βασικά στοιχεία που περιλαμβάνουν :

- Ατομική υπευθυνότητα, κάθε μέλος της ομάδας είναι υπεύθυνο για την εργασία, το ρόλο και την προσπάθεια για μάθηση που αναλαμβάνει.
- Αλληλοϋποστήριξη, κάθε μέλος βοηθάει τα άλλα μέλη της ομάδας.
- Θετική αλληλεξάρτηση, ο κυρίαρχος στόχος της συνεργασίας είναι η επίτευξη του συλλογικού στόχου. Επομένως, κάθε μέλος συμβάλλει με την εργασία του και τις ενέργειές του σε αυτό.
- Κοινωνικές αλληλεπιδράσεις πρόσωπο με πρόσωπο: η διαδικασία λήψης αποφάσεων σε επίπεδο ομάδας περιλαμβάνει συζητήσεις με όλους τους συμμετέχοντες. Η παραγωγικότητα εξαρτάται από την ικανότητα της ομάδας να αλληλεπιδρά και να χτίζει από κοινού τους στόχους της.
- Σχηματισμός μικρών ομάδων. Μόνο μέσα από τη συνεργασία ολιγομελών, ευέλικτων σχημάτων μπορεί να εμπεδωθεί η ομοφωνία μέσα από το διάλογο.

### 2.4.1. Συνεργατική μάθηση : collaboration – cooperation

Στην αγγλική ορολογία συναντάμε τους όρους collaboration και cooperation που μεταφράζονται ως συνεργασία, στα ελληνικά. Αξίζει να σημειώσουμε ότι ο πρώτος όρος αναφέρεται σε συνθήκες συνεργασίας στις οποίες οι ρόλοι δεν είναι προκαθορισμένοι και παρατηρούνται συγκρούσεις μεταξύ των μελών εξαιτίας διαφορετικών προσωπικοτήτων και στόχων. Αποτελεί μια ελεύθερη διαδικασία συνεργασίας, χωρίς προκαθορισμένη δομή και ρόλους, με βασικό σκοπό την επίτευξη του κοινού στόχου (Orvis & Lassiter, 2006).

Στη δεύτερη περίπτωση (cooperation learning), στην οποία αναφερόμαστε κατεξοχήν στην παρούσα εργασία, οι ρόλοι των συμμετεχόντων είναι προκαθορισμένοι ενώ η αμοιβαία βοήθεια και συνεργασία είναι απαραίτητη προϋπόθεση (Desai & Kulkarni, 2016) για την επίτευξη της συνεργασίας. Θεωρείται, διαδικασία υψηλής ατομικής υπευθυνότητας και απαιτεί θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ των μελών (Johnson, Johnson & Holubec, 1998).

Στα πλαίσια της ΣΜ, ως cooperative learning, διακρίνουμε τα ακόλουθα συνεργατικά μοντέλα τα οποία έχουν δοκιμαστεί ερευνητικά:

- το Teams-Games- Tournament (Slavin, 1980), όπου οι μαθητές στα πλαίσια ομαδικών αναμετρήσεων, προσπαθούν να ενισχύσουν κάθε μέλος της ομάδας με τις απαραίτητες γνώσεις, ώστε να ανταποκριθεί καλύτερα στην αναμέτρηση. Στηρίζονται σε όσο το δυνατόν πιο ανομοιογενείς ομάδες, ενώ η αυτορρύθμιση του τρόπου με τον οποίο θα ανταπεξέλθει κάθε ομάδα αποτελεί το βασικό της πλεονέκτημα.
- το Student Teams-Achievement Divisions (Slavin, 1980), περιλαμβάνει αρκετά όμοια στοιχεία με το προηγούμενο μοντέλο συνεργασίας. Το συγκεκριμένο δε στηρίζεται σε τουρνουά αναμετρήσεων, αλλά σε 15λεπτα κουίζ, για τα οποία προετοιμάζεται η ομάδα. Όσο πιο καλά ανταπεξέλθει η ομάδα σε κάθε κουίζ, αυτό προσμετράτε στην τελική της επίδοση.
- το Small-Group Teaching (Slavin, 1980), αποτελεί μια μέθοδο οργάνωσης της τάξης σε μικρές ομάδες. Κάθε μία αναλαμβάνει να διερευνήσει ένα θέμα : καταθέτει τις ερωτήσεις, συλλέγει τα δεδομένα. Κάθε μέλος αναλαμβάνει να παρουσιάσει για λογαριασμό της ομάδας ένα μέρος της διερεύνησης. Η τελική εργασία αξιολογείται από τους άλλους μαθητές και τον εκπαιδευτικό.
- το Group Investigation (Sharan & Hertz-Lazarowitz, 1980), όπου και εδώ η ομάδα αναλαμβάνει να ερευνήσει μια δομημένη προβληματική κατάσταση, μέσα από τη συνεργασία και τους προκαθορισμένους ρόλους
- η μέθοδος Jigsaw (Aronson, 1978·Slavin, 1980).

#### 2.4.1.1. Οι μέθοδοι jigsaw (Συνεργατική Αρμολόγηση)

Στη μέθοδο jigsaw (Aronson, 1978) οι μαθητές της τάξης χωρίζονται σε μικτές ομάδες, όπου κάθε μαθητής της ομάδας αναλαμβάνει την υπευθυνότητα να μελετήσει ένα μέρος του θέματος διερεύνησης, διαφορετικό από αυτά των άλλων μελών της ομάδας. Στη συνέχεια συγκροτούνται νέες ομοιογενείς ομάδες με

μαθητές που έχουν το ίδιο θέμα μελέτης, ώστε να αναζητήσουν από κοινού και να εμβαθύνουν στο θέμα τους. Οι μαθητές επιστρέφουν στις μικτές ομάδες ως ειδικοί και μοιράζονται με τους υπόλοιπους τα όσα έχουν διερευνήσει.

Το μοντέλο jigsaw 2 επιτρέπει τον ανταγωνισμό μεταξύ των ομάδων και αναπτύχθηκε από τον Slavin (1980). Στόχος του ήταν να δοθεί επιβράβευση στη δουλειά κάθε ατόμου στην ομάδα με τη μορφή βαθμολογίας. Η σύγκριση των μέσων όρων βαθμολογίας των μελών κάθε ομάδας έκρινε ποια ομάδα είχε επιτύχει καλύτερα τους στόχους της. Στη συνέχεια πάνω στον αρχικό σχεδιασμό εμφανίστηκαν το jigsaw 3 από τον Stahl (Steinbrink, Walkiewicz & Stahl, 1995) που σχεδιάστηκε για να υποστηρίξει δίγλωσσους μαθητές, το Jigsaw 4 από τον Holliday (2002) που εισήγαγε κουίζ κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ώστε να γίνεται κατανοητό πόσο είχε επιτευχθεί η κατανόηση των στόχων του αναλυτικού προγράμματος. Αυτή η μορφή θεωρείται ότι δανείζεται στοιχεία από το jigsaw 2 και 3 (Tarhan et al. 2013). Το 2003 ο Hedeem (2003) παρουσίασε το ανεστραμμένο jigsaw. Τα 3 βήματα που ακολουθεί επιγραμματικά είναι τα εξής:

1. Οι μαθητές συγκεντρώνονται σε μικτές ομάδες, όπου περίπου για 15 λεπτά πρέπει να συζητήσουν μια μελέτη περίπτωσης μέσα από μια σειρά από ερωτήσεις ή ένα σύνθετο ζήτημα.
2. Στη συνέχεια σε κάθε μέλος της ομάδας δίνεται ένα μοναδικό θέμα και συγκροτούνται οι ομάδες των ειδικών. Η συζήτηση διαρκεί έως 20' και γίνονται σύγκριση των κοινών σημείων και των διαφορών κάθε μέλους. Ορίζεται ένας υπεύθυνος που θα παρουσιάσει τα αποτελέσματα της ομάδας στην τάξη.
3. Η τάξη συγκεντρώνει στο σύνολό της και οι υπεύθυνοι παρουσίασης κάθε ομάδας παρουσιάζουν την έκθεσή τους σε όλη την τάξη με διάφορους τρόπους. Στο τέλος ο εκπαιδευτής κάνει μια περίληψη του όλου εγχειρήματος με κριτική ή αξιολόγηση της διαδικασίας.

## **2.5. Μικτή Μάθηση**

Η MM αναφέρεται στην ολοκλήρωση της παραδοσιακής, μεθόδου μάθησης με την εικονική, δικτυακή τεχνολογία. Στη MM εφαρμόζονται εικονικές διδακτικές τεχνικές που συμπληρώνουν και εμπλουτίζουν τη διδασκαλία με τη φυσική παρουσία του δασκάλου (Ko & Rossen, 2001).

Ο Graham (2006, σ.5) ορίζει τη MM ως τον *«συνδυασμό της πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλίας με εκείνη που μεσολαβεί υπολογιστής»*. Αντίστοιχα οι Garrison και Kanuka (2004, p. 96) ορίζουν την MM ως *«προσεκτική ενσωμάτωση των μαθησιακών εμπειριών διαζώσης μάθησης στην τάξη με τις εμπειρίες της ηλεκτρονικής μάθησης»*. Ο ορισμός αυτός δίνει μεγαλύτερη σημασία στην ανάγκη της παραδοσιακής προσέγγισης για αναστοχασμό, μέσα από τον επανασχεδιασμό της μάθησης και της διδακτικής σε αυτό το νέο πλαίσιο που διαμορφώνεται από την τεχνολογία.

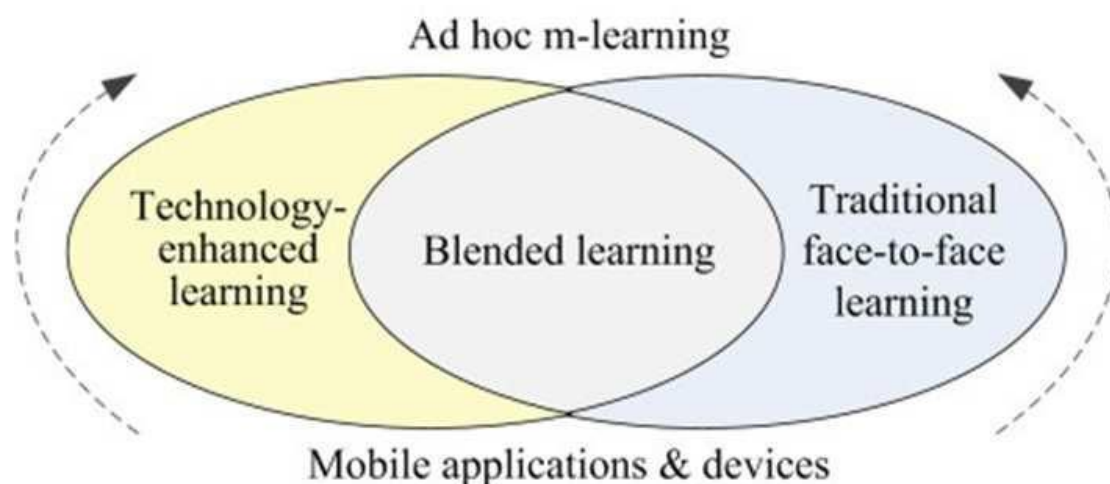
Οι Hoic-Bozic, Mornar και Boticki (2009) ορίζουν τη MM ως τη μάθηση που βασίζεται σε ποικίλους συνδυασμούς της δια ζώσης διδασκαλίας, της μάθησης μέσω του διαδικτύου και της μάθησης που υποστηρίζεται από τεχνολογίες, και στοχεύει στη δημιουργία του πιο αποτελεσματικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Οι Hoic-Bozic, Dlab και Mornar (2016) συνδυάζουν την έννοια του μικτού (συμβατικού και τεχνολογικού) με την ποικιλία διδακτικών και μαθησιακών μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων ατομικών και ομαδικών τρόπων οργάνωσης μαθησιακών δραστηριοτήτων, συγχρονικών και ασύγχρονων αλληλεπιδράσεων. Προσδίδοντας επιπλέον στη MM και το συνδυασμό ποικίλων παιδαγωγικών μεθόδων, ώστε να επιτύχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Η μετατόπιση από την συμβατική μάθηση στη μικτή, συνεπάγεται περισσότερα μαθητοκεντρικά χαρακτηριστικά, καθώς και χαρακτηριστικά συνεργατικής μάθησης και επίλυσης προβλήματος (Graham, Woodfield & Harrison, 2013·Alonso et al., 2011). Βασικός στόχος στο σχεδιασμό της μικτής μάθησης παραμένει η ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Garrison & Kanuka, 2004·Graham & Robison, 2007·Spring, Graham & Hadlock, 2016). Ταυτόχρονα, προωθείται η ανάληψη προσωπικής ευθύνης έναντι της γνώσης. Η περιήγηση των μαθητών σε διαφορετικά πλαίσια διδασκαλίας και μάθησης, απαιτεί αυξημένο εσωτερικό κίνητρο για γνώση για την επιτυχή εμπλοκή τους στα ηλεκτρονικά σημεία των μαθημάτων (Meyer, 2014). Όπως έχει διαπιστωθεί (Graham & Robison, 2007) η MM αξιοποιεί την προτίμηση που δείχνουν οι μαθητές προς την τεχνολογία και οδηγεί σε πιο ενεργητικές μαθησιακές εμπειρίες από ότι η συμβατική διευθέτηση της τάξης (Dziuban et al., 2007).

Η MM μπορεί να λάβει πολλές μορφές ανάλογα με το βαθμό που η χρήση της τεχνολογίας και της εικονικής πραγματικότητας εισχωρεί στο χώρο της φυσικής παρουσίας του δασκάλου και στο συμβατικό τρόπο μάθησης. Έτσι παρατηρούμε ότι κυρίως στην τριτοβάθμια εκπαίδευση στα παραδοσιακά πανεπιστήμια τα μαθήματα ενισχύονται με πρόσβαση σε υλικά (π.χ. σημειώσεις, άρθρα κ.λπ.), ενώ στο αντίθετο άκρο βρίσκονται τα προγράμματα ανοιχτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπου η αναλογία των φυσικών παρουσιών είναι σαφώς πιο μικρή από την on line ενασχόληση των φοιτητών (PreceI, Eshet-Alkalai & Alberton, 2009·Stacey & Gerbic, 2007).

Οι εξελίξεις των τελευταίων δύο δεκαετιών στην τεχνολογία αντικατοπτρίζονταν ή και μετέβαλλαν τον ορισμό της μικτής μάθησης στην έννοια της τεχνολογίας. Περισσότερο, όμως η αντανάκλαση αφορούσε την ίδια τη χρήση της τεχνολογίας. Η έλευση κάθε φορά μιας νέας μαθησιακής τεχνολογίας επέφερε και νέες δυνατότητες και παιδαγωγικές προκλήσεις: έννοιες όπως podcasting , vodcasting, επικοινωνία με εικόνα και ήχο μέσω διαδικτύου, e-portfolios , κοινωνικά δίκτυα και εργαλεία (π.χ. blogs, wikis) δημιουργούσαν νέα δεδομένα για τη MM. Αντίστοιχα, η επικράτηση μέσω της τεράστιας διάδοσής τους των κινητών τεχνολογιών οδήγησε στην κινητή MM (Wang et al., 2009·Hou et al.2014) που συνδυάζει τη συμβατική μάθηση με τα χαρακτηριστικά της KM (κινητικότητα των

τεχνολογικών μέσων, κινητικότητα στο φυσικό χώρο, τον μαθησιακό χώρο και τον κοινωνικό χώρο)(Kukulska-Hulme et al., 2009·Κούτρας & Τζιμογιάννης, 2015) , προσφέροντας δυνατότητες γεφύρωσης της τυπικής και της άτυπης εκπαίδευσης και διάρρηξη των χωροχρονικών φραγμών της συμβατικής εκπαίδευσης.

Στο Σχήμα 2.4 παρουσιάζεται μια από τις πολλές μορφές που μπορεί να πάρει η MM (και εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη) που συνδυάζει την δια ζώσης με την μάθηση μέσω τεχνολογικών περιβαλλόντων. Όπως γίνεται φανερό από το Σχήμα 2.4, η MM προσανατολίζεται ad hoc στην KM με τη χρήση κινητών τεχνολογικών μέσων τόσο από τους μαθητές όσο και τους διδάσκοντες.



Σχήμα 2.4 Μικτή κινητή μάθηση (Hargur, 2017)

Οι κυριότεροι λόγοι επιλογής της MM (Bonk et al., 2005) συμπυκνώνονται στα εξής:

- βελτιώνει τις παιδαγωγικές μεθόδους,
- συμβάλλει στην αύξηση της πρόσβασης στη γνώση προσφέροντας μεγάλη ευελιξία,
- αυξάνει την αποτελεσματικότητα.

Το τελευταίο ζήτημα της αποτελεσματικότητας έχει διαφανεί μέσα από πλήθος μελετών και ερευνών. Ενδεικτικά, το 2009 σε μία μετά - ανάλυση δημοσιευμένων ερευνών του US Education Department είχε εξακριβωθεί ότι η χρήση δια ζώσης μεθόδου διδασκαλίας σε συνδυασμό με διδασκαλία on line είχε περισσότερα πλεονεκτήματα έναντι των μεμονωμένων μεθόδων (δια ζώσης ή on line) (Means et al, σ. xvii).

## 2.6. Αυθεντική Μάθηση

Ένας συνεκτικός ορισμός της αυθεντικής μάθησης (AM) έχει δοθεί από τον Lombardi (2007): «Τα μαθησιακά περιβάλλοντα που εμπλέκουν τους μαθητές στην ενεργητική επίλυση ενός σύνθετου προβλήματος της πραγματικής ζωής, έχει ως

αποτέλεσμα η γνώσης τους να μετατρέπεται σε αυθεντική». Επομένως, η AM αναφέρεται σε ανοιχτά προβλήματα της πραγματικής ζωής με ασθενική δομή (ill defined), τα οποία δίνονται στους μαθητές προς επίλυση. Ταυτόχρονα, ωθεί τους μαθητές στο να αντιληφθούν ότι τα πραγματικά προβλήματα είναι σύνθετα και πιθανά δεν έχουν μία λύση όπως τα αντίστοιχα των σχολικών βιβλίων, είναι πιο ασαφή (Lombardi, 2007), ταυτόχρονα, διαπιστώνουν ότι στην πραγματική ζωή τα προβλήματα έχουν μια εγγενή σχετικότητα (Ma & Lee, 2012). Μέσα από αυτή τη διαδικασία επισημαίνεται (Levy & Murnane, 2005·Lombardi, 2007·Lam et al., 2009) ότι οι μαθητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια σειρά δεξιότητες όπως:

- Επικοινωνία
- Κριτική σκέψη
- Υψηλού επιπέδου νοητική επεξεργασία (ανάλυση σύνθεση, εμπάθυση, αξιολόγηση),

Η AM έχει κατεξοχήν μαθητοκεντρικά χαρακτηριστικά και συμβάλλει στη δημιουργία περιβαλλόντων εστιασμένων στον εκπαιδευόμενο (Miller, 2012). Οι Herrington, Reeves & Oliver (2010, σ.1) διαπιστώνουν ότι «η AM απαιτεί τη συμμετοχή των μαθητών σε ένα περιβάλλον εφευρετικό και πραγματικό που τους δίνει τη δυνατότητα για σύνθετες συνεργατικές δραστηριότητες».

Ο Merrill (2002) παρουσίασε τις Προτεραιότητες Διδασκαλίας (σ.44-45), μέσα από τις οποίες προωθείται η AM (Herrington & Kervin, 2007). Συγκεκριμένα η AM προωθείται όταν:

- οι εκπαιδευόμενοι ασχολούνται με την επίλυση πραγματικών προβλημάτων,
- ενεργοποιείται η υπάρχουσα γνώση ως βάση για τη νέα γνώση,
- αποδεικνύεται η νέα γνώση στον εκπαιδευόμενο,
- ο μαθητής εφαρμόζει τη νέα γνώση και τέλος
- ενσωματώνεται η νέα γνώση στον κόσμο του εκπαιδευόμενου.

Οι αρχές για την ανάπτυξη ενός περιβάλλοντος AM (Herrington & Kervin, 2007· Herrington & Parker, 2013) συμπυκνώνονται στα εξής:

- Αυθεντικό συγκείμενο, με την έννοια ότι η γνώση θα χρησιμοποιηθεί στην πραγματική ζωή
  - Αυθεντικές δραστηριότητες
  - Πρόσβαση σε εξειδικευμένες επιδόσεις και στη μοντελοποίηση διαδικασιών
  - Προώθηση ανάληψης πολλαπλών ρόλων και προοπτικών
  - Υποστήριξη συνεργατικής οικοδόμησης της γνώσης
  - Αναστοχασμός για να καταστούν δυνατές οι αφαιρετικές αναδιαρθρώσεις του περιεχομένου

- Συνάρθρωση για την επίτευξη της σιωπηρής γνώσης
- Παροχή κατάλληλων υποστηρίξεων (scaffolding) και οδηγιών,
- Αυθεντικές, ολοκληρωμένες αξιολογήσεις

Οι Herrington και Parker (2013) επισημαίνουν ότι οι αρχές τις AM μπορούν να υπηρετηθούν με πιο αποτελεσματικό τρόπο μέσω της χρήσης της τεχνολογίας, αφού, όχι μόνο, κάνει την AM πιο ελκυστική, αλλά κυρίως, γιατί παρέχει ισχυρά μαθησιακά εργαλεία. Μάλιστα, η οπτική με την οποία αντιμετωπίζουν τα τεχνολογικά μέσα στηρίζεται στη θεωρία του Jonassen (1994) για τα γνωστικά εργαλεία, τα οποία τα περιγράφει ως «ένα σύνολο εργαλείων που χρειάζονται οι εκπαιδευόμενοι για να εξυπηρετήσουν τη γνωστική μαθητεία (...) ώστε οι μαθητές να αναλάβουν οι ίδιοι την κατοχή των γνώσεών, παρά να αναπαράγουν τους δασκάλους τους». Η έννοια λοιπόν της τεχνολογίας, ως γνωστικό εργαλείο, προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να εμπλακούν νοηματικά με το θέμα τους, παρά να συλλέξουν πληροφορίες για το περιεχόμενο του.

Η μικτή και η AM μοιράζονται κάποια κοινά στοιχεία που προσφέρονται για την αλληλοσυμπλήρωσή τους και την ικανοποίηση των αρχών στις οποίες στηρίζονται (Oliver, Herrington, & Reeves, 2006):

- Αναφέρονται σε ζητήματα της πραγματικής ζωής.
- Διαθέτουν ασθενική δομή, ώστε οι μαθητές να συμπληρώσουν τα απαραίτητα στοιχεία για την ολοκλήρωσή τους.
- Παρέχουν πολλαπλές πηγές, ώστε να εξεταστεί κάθε θέμα από πολλές πλευρές.
- Προβλέπουν τη συνεργασία για την επίτευξη της μάθησης.
- Προϋποθέτουν τον αναστοχασμό και την ανάκληση των αξιών και των αντιλήψεων των μαθητών κατά τη διαδικασία

Η μετάβαση σε μια αυθεντική KM (Authentic Mobile Learning) δεν είναι απλά η χρήση των κινητών συσκευών σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, αλλά η ένταξη των δυνατοτήτων της KM στον ευρύτερο παιδαγωγικό σχεδιασμό. Επισημαίνεται ότι μέσω των KM, ανατρέπονται τα σύνορα της τυπικής με την άτυπη μάθηση, εμπλέκοντας τους μαθητές σε διαδικασίες απρόσκοπτης και απεριόριστης πρόσβασης στη γνώση (Looi et al. 2010) ή όπως επισημαίνουν οι (Solnberg & Rismark, 2012, p. 24) γίνεται η μετάβαση «σε μια παιδαγωγική ανεξάρτητη από το περιβάλλον και το χρόνο».

## 2.7. Ιστός 2.0

### 2.7.1. Ιστός 2.0: εργαλεία, χρήσεις και πλεονεκτήματα

Η μεγάλη τομή με τη μετάβαση στον Ιστό 2.0- web 2.0 από τα μέσα της δεκαετίας του 2000, επηρέασε, όπως ήταν αναμενόμενο, όχι μόνο τον τρόπο χρήσης του διαδικτύου προσφέροντάς του περισσότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των

χρηστών (Anderson, 2007), αλλά και τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε την ίδια την παιδαγωγική (Jimoyiannis et al., 2013) προσδίδοντάς της περισσότερα μαθητοκεντρικά χαρακτηριστικά και φέρνοντάς την πιο κοντά στην επίτευξη των στόχων του 21<sup>ου</sup> αιώνα για ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων, δημιουργικότητα, ψηφιακό εγγραμματισμό, επικοινωνία και συνεργασία (Jimoyiannis, 2015).

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ο ιστός 2.0 (Girvan & Savage, 2010·Goodyear, Jones & Thompson, 2014·Hsu, Ching & Grabowski, 2014), για την επίτευξη των παραπάνω είναι πολλά:

- Γίνεται πιο προσιτή η συνεργασία των μαθητών, σπάζοντας τα φράγματα του σχολικού χώρου και χρόνου.
- Το γνωστικό αποτέλεσμα συνδιαμορφώνεται από τους μαθητές.
- Η γνώση των μαθητών είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας.
- Το συλλογικό αποτέλεσμα γίνεται κοινό κτήμα όλων των συμμετεχόντων.

Η συνεργασία, μέσω των εφαρμογών του Ιστού 2.0, υλοποιείται οποιαδήποτε στιγμή, από την κατανόηση ως την τελική επίλυση του προβλήματος ή του προς διερεύνηση ερωτήματος, ενώ προσφέρονται μέσα για τη συνεργασία στο τελικό παραγόμενο των μαθητών (Lewis, Pea & Rosen, 2010). Οι Johnson και Johnson (2009) ισχυρίζονται ότι μέσω της συνεργασίας, μεγιστοποιείται το αποτέλεσμα τόσο του καθενός, όσο και του συνόλου της ομάδας. Όπως μάλιστα συμβαίνει σε οποιαδήποτε συλλογική προσπάθεια, το αποτέλεσμα της συνεργασίας υπερβαίνει την ατομική προσπάθεια, ενώ ταυτόχρονα, δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί από τον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά (Futch, 2005).

Οι Jimoyiannis et al. (2013) αναφέρονται σε νέα μαθησιακή πλατφόρμα, και όχι απλά σε νέες τεχνολογίες που προσφέρει ο Ιστός 2.0, που περιλαμβάνει τις εξής μορφές:

- Συμμετοχικός ιστός : εργαλεία που προωθούν τη συμμετοχή των μαθητών και κάνουν πιο απλή τη διαδικασία δημοσιεύσεων από μαθητές και εκπαιδευτικούς.
- Ανοικτός ιστός: εργαλεία που συμβάλλουν στην αλληλεπίδραση των ομηλικών και την ανάπτυξη της συλλογικής νοημοσύνης.
- Συνεργατικός ιστός: εργαλεία ανάπτυξης συνεργασίας για τη μάθηση.
- Κοινωνικός ιστός: εργαλεία ανάπτυξης κοινωνικής αλληλεπίδρασης που συμβάλλουν στη δημιουργία ομάδων ή κοινοτήτων μάθησης.
- Ανοιχτή τάξη: εργαλεία που γεφυρώνουν την τυπική με την άτυπη μάθηση και προσφέρουν τη δυνατότητα στο σχολείο να ανοιχτεί στην ευρύτερη κοινωνία, βοηθώντας το να επικοινωνήσει με τους γονείς, άλλα σχολεία, την τοπική ή την ευρύτερη κοινότητα.



Τα εργαλεία του ιστού, στα οποία έγινε αναφορά, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των Conole και Alevizou (2010) περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

- Εργαλεία επικοινωνίας, επιτρέπουν σε πραγματικό χρόνο ανταλλαγή φωνής, εικόνας και δεδομένων. Περιλαμβάνουν chat room (δωμάτια ανοιχτής επικοινωνίας) και εφαρμογές που επιτρέπουν τη διασύνδεση ενός ή περισσότερων ατόμων. Στην αρχική τους μορφή επέτρεπαν την αλληλεπίδραση των χρηστών, όχι όμως και την αλλαγή περιεχομένου (Garrison & Kanuka, 2004).
- Blogs-Ιστολόγια, αποτελούν εργαλεία άμεσης –μέσω διαδικτύου καταχώρησης δημοσιεύσεων (κείμενο, εικόνα, βίντεο, αρχείο) – σε προσωπικούς ιστοτόπους με χρονολογική σειρά εμφάνισης. Με χρήση ως ηλεκτρονικά ημερολόγια στην αρχή, βρήκαν μεγάλη χρήση στην εκπαίδευση και τη μαθησιακή διαδικασία. Μέσα από αυτά οι μαθητές αλληλεπιδρούν, ανταλλάσσουν περιεχόμενο, οικοδομούν νέες γνώσεις (Jimoyiannis, Tsiotakis & Roussinos, 2013).
- Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, εργαλεία που προσφέρουν τη διασύνδεση των χρηστών του Ιστού με στόχο τη δημιουργία ευρύτερων κοινοτήτων. Εκτός από την ευρύτατη διάδοση σε όλους τους τομείς έχουν επηρεάσει και την εκπαίδευση. Προσφέρουν, ακριβώς, τη δημιουργία εκπαιδευτικών ή μαθησιακών κοινοτήτων (Kabilan, Ahmad & Abidin, 2010) και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης στους μαθητές (Hung & Yuen, 2010).
- Εργαλεία συνεργατικής γραφής, που επιτρέπουν τη συνδιαμόρφωση του περιεχομένου.
- Τα Wikis, που αποτελούν χώρους επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των μαθητών αλλά και του εκπαιδευτικού μαζί τους, προσφέροντας, επιπλέον, τη δυνατότητα να συμβάλλουν στη δημιουργία περιεχομένου.
- Κοινωνικά παιχνίδια και εικονικοί κόσμοι, αποτελούν εργαλεία διασκέδασης, έχουν τεράστια απήχηση με δυνατότητες χρήσης και άλλων μέσων όπως οι παιχνιδομηχανές. Στην διαδικασία της μάθησης έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη του gamification, ενός κινήματος που μέσω του κίνητρου που προφέρει το παιχνίδι, προσφέρει μαθησιακές δυνατότητες (Hamari & Koivisto, 2013)

### **2.7.2. Από το microblogging στην Κινητή Κοινωνική Μάθηση**

Η επικράτηση- μέσω της ευρύτατης διάδοσης και της δυνατότητας συνδυασμού στοιχείων από άλλες εφαρμογές- των κοινωνικών δικτύων στον Ιστό 2.0, είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας σειράς ερευνών σχετικά με την εκπαιδευτική χρήση τους. Οι Kabilan, Ahmad και Abidin (2010) διαπίστωσαν στη μελέτη τους με προπτυχιακούς φοιτητές πως μέσω των κοινωνικών δικτύων κατάφεραν να δημιουργήσουν μια κοινότητα μάθησης εργαζόμενοι συνεργατικά,

ενώ οι Yu, Tian, Vogel και Kwok (2010) στη δική τους μελέτη εντόπισαν τη δημιουργία μάθησης μέσω των κοινωνικών δικτύων.

Στα κοινωνικά δίκτυα οι μαθητές καταφέρνουν να διαχειριστούν την ατομικότητά τους, να ισορροπήσουν το ατομικό με το ομαδικό και να βοηθήσουν να ανθίσουν οι ιδέες (Garett, 2011· Shoshani & Hazi, 2007· Tarantino, McDonough, Hua, 2013), αφού αποκτούν ισχυρή αίσθηση της κοινότητας (Arnold & Paulus, 2010· Stevens, 2009), νιώθουν πιο συνδεδεμένοι με την ομάδα τους (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009· Jackson, 2011), όχι μόνο με τους ομοιούς τους, αλλά και με άλλους, δημιουργώντας μια ουδέτερη ζώνη (Tarantino, McDonough & Hua, 2013).

Ένα από τα χαρακτηριστικά χρήσης των κοινωνικών δικτύων αποτελεί το microblogging, η χρήση, με άλλα λόγια ενός περιορισμένου αριθμού χαρακτήρων για τις αναρτήσεις και τις δημοσιεύσεις. Το microblogging, έχει τις απαρχές του στη χρήση της εφαρμογής κοινωνικής δικτύωσης Twitter που επιτρέπει σε κάθε μήνυμα μέχρι 140 χαρακτήρες. Αν και μια τέτοια δέσμευση δεν επιτρέπει την αναλυτική έκθεση απόψεων, ευνοεί το διάλογο και τις άμεσες απαντήσεις. Σταδιακά, τέτοια χαρακτηριστικά, ενσωματώθηκαν στη χρήση των περισσότερων κοινωνικών δικτύων. Το microblogging συμβάλλει στην προώθηση του διαλόγου και της συνεργασίας σε ένα αυθεντικό πλαίσιο οικοδόμησης της γνώσης (Hsu, Ching & Grabowski, 2014). Όπως επισημαίνουν οι Honnycutt και Herring (2009), η αρχιτεκτονική του, αρμόζει περισσότερο σε ζευγάρια ή μικρές ομάδες παρά σε μεγαλύτερα ακροατήρια.

Η χρήση του microblogging στην εκπαίδευση βοήθησε στις διανοητικές ανταλλαγές μεταξύ μαθητών, μαθητών και δασκάλου, επίλυση αποριών, ανατροφοδότηση περιεχομένου, αναστοχασμό, ανταλλαγή απόψεων ή δεδομένων (Ebner & Maurer, 2008). Στη μελέτη των Ebner et al. (2010) διαπιστώθηκε ότι μέσω του microblogging έγινε δυνατή η διάδραση των μαθητών, η μάθηση ξεπέρασε το τυπικό πλαίσιο και γεφυρώθηκε με την μη τυπική εκπαίδευση, ενώ οι μαθητές συνδιαμόρφωσαν τις απόψεις τους.

Η είσοδος των έξυπνων κινητών συσκευών, μετά τις αρχές του 2010, και η αντίστοιχη διάδοσή τους, πρόσφερε νέες δυνατότητες και διείσδυση χρήσης για τα κοινωνικά δίκτυα και το microblogging. Οι Hsu και Ching (2012) εισήγαγαν τον όρο Mobile Social Learning (Κινητή Κοινωνική Μάθηση) που συνδυάζει όλα τα παραπάνω προτερήματα του microblogging με την απρόσκοπτη και πανταχού παρούσα μάθηση που προσφέρει η κινητή τεχνολογία.

## 2.8. Κινητή Μάθηση

Η εξέλιξη των κινητών συσκευών τα τελευταία χρόνια και η μεγάλη διείσδυσή τους σε ευρύτερα στρώματα του παγκόσμιου πληθυσμού, επέτρεψε την ανάπτυξη εφαρμογών που συνδυάζουν τις δυνατότητες των συσκευών (π.χ. κάμερα, GPS, πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω δεδομένων ή wi-fi) και την εκπαιδευτική διαδικασία πέρα από τα χωροχρονικά όρια (Martin & Ertzberger, 2013) που θέτει η συμβατική εκπαιδευτική πράξη ή η χρήση άλλων συσκευών (π.χ. laptop, desktop) (Chu et al., 2010·Peng et al., 2009). Ένα επιπλέον στοιχείο που προσφέρουν οι κινητές συσκευές μάθησης είναι οι ευκαιρίες για επικοινωνία με ποικίλους τρόπους δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία για συνεργασία και ανταλλαγές ιδεών και υλικών (Cochrane et al., 2014·Edelson, Gordin & Pea, 1999).

Ταυτόχρονα, με την ένταξη των κινητών συσκευών στην εκπαιδευτική διαδικασία, αναπτύχθηκαν έρευνες για την αποτελεσματικότερη ένταξη τους, καθώς και ορισμοί της έννοιας της μάθησης με κινητές συσκευές. Ένας συνεκτικός ορισμός που δόθηκε σχετικά νωρίς ήταν του O' Malley και των συνεργατών του (2003, σ.6) που όριζε την ΚΜ ως μια διαδικασία που συμβαίνει: *«Όταν ο εκπαιδευόμενος δεν βρίσκεται σε μια σταθερή, προκαθορισμένη τοποθεσία ή η μάθηση που συμβαίνει όταν ο εκπαιδευόμενος εκμεταλλεύεται τις ευκαιρίες μάθησης που προσφέρουν οι κινητές τεχνολογίες»*. Οι Sharples et al. (2007, p. 225) ορίζουν την ΚΜ ως: *«τη διαδικασία να γνωρίσεις μέσω της συζήτησης διαμέσου πολλαπλών συγκεκριμένων μεταξύ ανθρώπων και προσωπικών τεχνολογιών αλληλεπίδρασης»*.

Οι Sharples et al. (2008) έδωσαν μεγάλη σημασία στα πλεονεκτήματα των κινητών τεχνολογιών στη μάθηση και συγκεκριμένα στην έννοια της κινητικότητας (mobility), που επιτρέπει σε αυτές τις συσκευές να δημιουργήσουν συνθήκες μάθησης οπουδήποτε και κυρίως εκτός πλαισίου (π.χ. εκτός σχολικής τάξης). Η έννοια της κινητικότητας, που διαφοροποιεί την ΚΜ, συμπυκνώνεται στα εξής (Sharples et al., 2008· Κούτρας & Τζιμογιάννης, 2015):

- ✓ Κινητικότητα στο φυσικό χώρο, η σημασία του χώρου ως αφορμή για μάθηση ή αναστοχασμό ή γενικότερα ως πλαίσιο και οι τεράστιες δυνατότητες που προσφέρει σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.
- ✓ Κινητικότητα των τεχνολογιών, η δυνατότητα των τεχνολογιών να μεταφέρονται, αλλά και να μεταφέρουν το περιεχόμενο των δεδομένων από συσκευή σε συσκευή.
- ✓ Κινητικότητα στον εννοιολογικό χώρο, όπου δίνεται η δυνατότητα να γίνεται εφικτή η γνώση με κριτήριο την περιέργεια της στιγμής, προσωπικά ενδιαφέροντα ή υποχρεώσεις.
- ✓ Κινητικότητα στο κοινωνικό χώρο, όπου κοινωνικό χώρο αποτελούν όλες εκείνες οι ομάδες στις οποίες ανήκουμε: οικογένεια, φίλοι κλπ

- ✓ Χρονική συσσώρευση της γνώσης, με αναφορά στις γνώσεις που αποκτούμε στη διάρκεια της ζωής μας, προερχόμενες από πολλαπλά τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα.

Άλλοι ερευνητές, χωρίς να παραβλέπουν τον παράγοντα «κινητικότητα», αναδεικνύουν και άλλους: οι Parsons & Ryu (2006) δίνουν σημασία στην έννοια της προσβασιμότητας, ο Kynäslahti (2003) στην αμεσότητα και στην ευκολία, οι Kukulska-Hulme et al. (2009) στην δυνατότητα να βρίσκονται πανταχού παρόντα, ενώ οι Kearney et al. (2012) στην έννοια του συγκείμενου (contextuality), ο Baran (2014), τέλος, δίνει έμφαση στο άνοιγμα της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στη σχολική τάξη και πεδία έξω από αυτή (π.χ. μουσεία).

Οι αλλαγές της τελευταίας δεκαετίας (ιδιαίτερα μετά την κατασκευή του iPhone (2007) και την επικράτηση των έξυπνων τηλεφώνων έναντι των απλών κινητών), που είχαν ως βασικά χαρακτηριστικά: τη χρήση της κάμερας, τον εντοπισμό θέσης, την ενσωμάτωση αισθητήρων, την άμεση και διαρκή χρήση δεδομένων διαδικτυακής πρόσβασης, τις δυνατότητες επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) ισχυροποίησαν τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα των τεχνολογιών ΚΜ. Αυτά τα χαρακτηριστικά αποτελούν και τα σημεία που επιτρέπουν τη χρήση των κινητών συσκευών για καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι κινητές συσκευές χρησιμοποιούνται με εξίσου σημαντικά αποτελέσματα τόσο στην εξατομικευμένη/προσωποποιημένη διδακτική προσέγγιση όσο και σε καθαρά συνεργατικά μοντέλα (Κούτρας, 2014). Επίσης, χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές αυθεντικής ή ΔΜ (Martin & Ertzberger, 2013).

Πολλές έρευνες έχουν επισημάνει τις θετικές επιδράσεις των κινητών συσκευών στη μαθησιακή διαδικασία. Ενδεικτικά, οι Valk, Rashid και Elder (2010) αναφέρουν ότι οι εκπαιδευόμενοι δείχνουν μεγαλύτερη υπευθυνότητα και ενεργητική συμμετοχή. Ο Finkelstein (2009) τονίζει ότι ευνοούν την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ δασκαλου-μαθητών και μαθητών μεταξύ τους, ενώ οι Woodcock, Middleton και Nortcliffe (2012) έχουν αναδείξει ότι ο μη τυπικός τρόπος επικοινωνίας, που επιτρέπουν οι κινητές συσκευές, συμβάλλει τόσο στην αμεσότερη εμπλοκή των μαθητών, όσο και σε υψηλότερα κίνητρα για μάθηση.

Ο σχετικά μικρός χρόνος ύπαρξης των κινητών συσκευών με τις ταυτόχρονες τεχνολογικές εξελίξεις, όσο και με τη διάδοση τους σε μεγάλα τμήματα του παγκόσμιου πλέον πληθυσμού δεν έχουν επιτρέψει ακόμα την παιδαγωγική αποκρυστάλλωση τους. Όπως επισημαίνουν οι Sung, Chang και Liu (2016, σ. 265) *«Οι ερευνητές πρέπει να βρουν το "κλειδί" για να εντάξουν τις κινητές συσκευές στις διδακτικές στρατηγικές και να ενσωματώσουν έξυπνα τα μοναδικά χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών στην επίλυση των ειδικών προκλήσεων της παιδαγωγικής. Με αυτόν τον τρόπο θα μεγιστοποιηθεί ο αντίκτυπος αυτών των χαρακτηριστικών στα μαθησιακά αποτελέσματα»*.

### 2.8.1. «Φέρε τη συσκευή σου στην τάξη» **BYOD(Bring Your Own Device)**

Η έννοι BYOD (Bring Your Own Device) αναφέρεται σε μία τάση να φέρνουν οι άνθρωποι τις δικές τους κινητές συσκευές (laptops, tablets, smartphones) για να χρησιμοποιηθούν είτε στον τομέα της εργασίας είτε στον τομέα της εκπαίδευσης (Janssen & Phillipson, 2015). Εισάγεται πρώτη φορά το 2009 (Janssen & Phillipson, 2015) και αντικατοπτρίζει τόσο τη διάδοση των κινητών συσκευών, όσο και τις δυνατότητες που έχουν αποκτήσει.

Οι παιδαγωγικές συνέπειες αυτού του παγκόσμιου κινήματος είναι αρκετά μεγάλες, αφού επιτρέπουν, με τρόπο οικονομικό, την δημιουργία μιας μαθησιακής οικολογίας 1:1 (σημ. μία συσκευή για κάθε μαθητή) σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το σχολείο δε χρειάζεται να φροντίζει για τη συντήρηση, την αναβάθμιση ή την αντικατάσταση των συσκευών, παρά μόνο για τη χρήση εφαρμογών που να είναι συμβατές με πολλές διαφορετικές συσκευές (Janssen & Phillipson, 2015). Οι παιδαγωγικές δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά (affordances) του BYOD για πρόσβαση και συλλογή υπερμέσων, για διαρκή συνδεσιμότητα και κυρίως για απρόσκοπτη συνεργασία του προσδίδουν ακόμα μεγαλύτερη σημασία (Churchill & Churchill, 2002·Song, 2011).

Ταυτόχρονα, ένα από τα κυριότερα επιχειρήματα για την επικράτηση του BYOD βρίσκεται στην αντίληψη και τη διάδοση της ιδέας για πανταχού παρούσα δυνατότητα πρόσβασης στη γνώση και την εκπαιδευτική διαδικασία (Sundgren, 2017). Πράγματι, όπως επισημαίνει η Song (2014a), μέσω του BYOD οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση στη γνώση και να συνεργάζονται πέρα από τα χωροχρονικά πλαίσια του σχολείου.

Επίσης, αρκετοί ερευνητές έχουν επισημάνει εξίσου σημαντικές δυνατότητες που επιτυγχάνονται μέσω του BYOD στην αλληλεπίδραση και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών, μεταξύ δασκάλου- μαθητών καθώς και στον τομέα της κυριαρχίας/ευθύνης του εκπαιδευόμενου στη διαδικασία της εκπαίδευσής του (Chayko, 2008·Dron & Anderson, 2014).

Η χρήση της τεχνολογίας εν γένει στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί μια προτεραιότητα των επιλογών για μια σύγχρονη εκπαίδευση προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Kaufman, 2013). Μέσω του BYOD ενθαρρύνεται η συνεργασία και η διαδικασία επίλυσης προβλημάτων (Wright, 2010), ενώ παρέχονται ευκαιρίες για αυθεντική μάθηση (Lombardi, 2007) και αυτονομία ως προς τις επιλογές μάθησης (Τι, πού και πότε)(Somekh, 2000).

Πέρα από τα προφανή, αν και άξια διαλόγου ως προς την ιδεολογική και κοινωνική τους σημασία, οικονομικά οφέλη του BYOD, εξίσου σημαντική είναι η

σημασία των πλούσιων σε τεχνολογικά μέσα εκπαιδευτικών περιβαλλόντων στην εκπαιδευτική πράξη αναφορικά με μετρήσιμα μαθησιακά αποτελέσματα (Rosen & Beck-Hill, 2012), με τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία (Bebell & Kay, 2010) και με την αύξηση των κινήτρων τους για μάθηση (Passey et al., 2004).

Στις έρευνες του Song (2014a·2016) έχουν αποτυπωθεί συγκεκριμένα οφέλη της χρήσης του BYOD στην ΔΜ στις φυσικές επιστήμες αν και επισημαίνεται ότι η έρευνα στον τομέα αυτό είναι ακόμα στα σπάργαλα (Song, 2016, σ. 293). Συγκεκριμένα, η χρήση του BYOD βελτίωσε τις δυνατότητες των μαθητών στη διερευνητική μάθηση, βάρυνε τις γνώσεις τους, έκανε πιο θετικές τις στάσεις τους έναντι της διερευνητικής διαδικασίας. Ο Clark (2013) επισημαίνει τη συμβολή του στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης, της επικοινωνίας, της συνεργασίας.

Αξίζει να σημειώσουμε ότι παρά τη σημασία του στην εκπαιδευτική πράξη το BYOD δεν έχει καταφέρει να πείσει τους δασκάλους της πρώτης εκπαιδευτικής βαθμίδας για τα πλεονεκτήματα του (φόβοι για ανεξέλεγκτη ηλεκτρονική «κουβέντα» (chatting), ηλεκτρονικό εκφοβισμό (cyber bullying) (O' Bannon & Thomas, 2014). Επίσης, οι Chou, Chang και Lin (2017) έχουν επισημάνει τις ερευνητικές αδυναμίες από δημοσιευμένες μελέτες(π.χ. Song, 2014a), να υποστηρίξουν τα θετικά στοιχεία της εισαγωγής του στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

## **2.9. Συνεργατική Μάθηση με Υποστήριξη Κινητού Υπολογιστή (ΣΜΥΚΥ)-**

Βασισμένη στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις(Piaget, Vygotsky, Dewey) η ΣΜ οδήγησε την εκπαίδευση σε ομαδοσυνεργατικές μεθόδους διδασκαλίας και εργασίας στο σχολείο. Οι μαθητές, από κοινού στα πλαίσια των ομάδων, θέτουν ερωτήσεις, κουβεντιάζουν τις ιδέες τους, καταστρώνουν τις στρατηγικές και αξιολογούν τις λύσεις (Laurillard, 2009).

Οι εξελίξεις στην τεχνολογία πάντοτε παρείχαν αντίστοιχα μέσα στην εκπαίδευση, ώστε να εκπληρώσει τους στόχους της. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές συνέβαλαν στην ανάπτυξη της έννοιας της Συνεργατικής Μάθησης Υποστηριζόμενης από Υπολογιστές (ΣΜΥΥ). Η πρώιμη έρευνα εστίασε στη σημασία της ύπαρξης του Υπολογιστή στη διαδικασία, και στην έλλειψη συνεργασίας (Boticki, Looi & Wong, 2011). Στη συνέχεια, με δεδομένο ότι οι έρευνες έδειχναν έλλειψη κοινωνικής αλληλεπίδρασης με τη χρήση σταθερών υπολογιστών, η έρευνα εστίασε κυρίως στους κοινωνικούς και ψυχολογικούς παράγοντες (Kreijns, Kirschner & Jochems, 2003).

Οι Roschelle and Pea (2002) είχαν επισημάνει έγκαιρα ότι η ΣΜΥΥ έπρεπε να στηριχθεί σε εφαρμογές όπως η επαύξηση των φυσικών χώρων, η αξιοποίηση των

τοπολογικών χώρων καθώς και να επικεντρωθεί συνεκτικά σε όλους τους μαθητές, όπως ακριβώς κάνουν τα χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών.

Η εμφάνιση των κινητών υπολογιστικών μηχανών είτε με τη μορφή των laptop είτε με τη μορφή των PDA ή κυρίως με τη μορφή των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και των tablet, επέδρασε καταλυτικά ώστε να ξεπεραστούν τα παραπάνω προβλήματα στη συνεργασία και την κοινωνική αλληλεπίδραση (Hsu & Ching, 2013).

Τα βασικά χαρακτηριστικά της μετατόπισης από τη ΣΜΥΥ στη Συνεργατική Μάθηση με Υποστήριξη Κινητού Υπολογιστή (ΣΜΥΚΥ) ήταν η δυνατότητα των κινητών συσκευών να απελευθερώσουν από τις δεσμεύσεις του χώρου και του χρόνου, αφού οι κινητές συσκευές μπορούσαν να βρίσκονται παντού και κυρίως στον κατάλληλο τόπο και χρόνο (Looi et al., 2010). Επίσης, διέθεταν περισσότερα μαθητοκεντρικά χαρακτηριστικά, αφού λάμβαναν υπόψη τόσο τις ατομικές, όσο και τις ανάγκες της ομάδας, προσφέροντας την κατάλληλη υποστήριξη (Chen et al., 2010).

Οι έρευνες σχετικά με τις δυνατότητες της ΣΜΥΚΥ κατέδειξαν τα εξής:

- Δίνει ευκαιρίες για επικοινωνία και άμεση κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών (Boticki, Looi & Wong, 2011)
- Συμβάλλει στην παροχή ανατροφοδότησης στους μαθητές, ώστε να επαναξιολογήσουν τις απαντήσεις τους και στο δάσκαλο για την οργάνωση της διδασκαλίας ή την παροχή υποστήριξης (Zurita & Nussbaum, 2004).
- Προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες για αμοιβαία υποστήριξη και συνεργασία (Kurti, Milrad & Spikol, 2007).
- Βοηθά στη διαχείριση και τη ρύθμιση της διαδικασίας αλληλεπίδρασης, αφού επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων τη κατάλληλη στιγμή- για παράδειγμα σε εργασίες πεδίου- και την επεξεργασία τους στην ομάδα (Chen et al., 2008) καθώς και στη δημιουργία χώρου για τη συλλογική διαπραγμάτευση (Kreijns, Kirschner & Jochems, 2002)

### **2.9.1. Διερευνητική μέθοδος και κινητή μάθηση**

Οι νέες δυνατότητες επεξεργασίας & επικοινωνίας των έξυπνων κινητών συσκευών (κινητά και ταμπλέτες) συνδέθηκαν συχνά στην έρευνα με τη διαδικασία της ΔΜ στις φυσικές επιστήμες (ενδεικτικά: Tsai, Tsai & Hwang, 2012· Vogel et al., 2014· Hung et al., 2013) αλλά και τις κοινωνικές (πάλι ενδεικτικά : Vanoula et al., 2009· Chiou et al., 2010· Hwang, Chiu & Chen, 2015).

Η χρήση των νέων τεχνολογιών προσφέρει ευκαιρίες για ΑΜ εντός και εκτός της σχολικής τάξης στα πλαίσια μιας τυπικής ή λιγότερο τυπικής εκπαίδευσης. Πολλά παραδείγματα ερευνών μελέτησαν την επίδραση της ΚΜ- στα πλαίσια ΔΜ- στην εργασία των μαθητών στο σπίτι (Kong & Song, 2013) ή στο περιβάλλον (Rogers,

Price, Randell, Fraser, Weal & Fitzpatrick, 2005) ή σε πάρκα και μουσεία (Marty et al., 2013·Vanoula, et al., 2009). Αντίθετα, παραμένει ανοιχτό πώς μπορούν να επιδράσει η ΚΜ μέσα στα πλαίσια μιας συνηθισμένης τάξης (Hwang, Chiu & Chen, 2015· Lim, 2004) και αυτό γιατί το σχολείο έχει συνδεθεί περισσότερο με την αποκόμιση γνώσεων και τη «μετωπική» διδασκαλία, ενώ οι διερευνητικές διαδικασίες μεταφέρονται στο πεδίο.

Ταυτόχρονα, όπως διαπιστώνουν οι Zydney και Warner (2016) είναι αναγκαίο να φανούν οι επιδράσεις της προσέγγισης στους διαφορετικούς ρόλους που αναλαμβάνουν οι μαθητές στα πλαίσια της μάθησης με χρήση κινητών συσκευών.



### 3. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

Μέσα από αναδίφηση στη βιβλιογραφία επιλέχθηκαν 48 μελέτες στις οποίες γίνεται χρήση της ΔΜ στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών, ενώ παράλληλα εφαρμόζονται ποικίλες τεχνολογικές παρεμβάσεις με τη χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων ή κινητής μάθησης.

Η τελική επιλογή των ερευνών αφορούσε μελέτες που εστιάζονταν σε μαθητές της ηλικιακής ομάδας από 10 -15 ετών (τελευταίες τάξεις πρωτοβάθμιας, πρώτες τάξεις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης). Ο κύριος λόγος για τον οποίο έγινε αυτή η επιλογή ήταν για να διαπιστωθεί ο τρόπος που ανταποκρίνονται οι μαθητές αυτού του πεδίου στην ΔΜ, μιας και το δείγμα της έρευνας εστιαζόταν ακριβώς σε αυτή τη βαθμίδα. Από τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας είναι ότι αποτελούν τους αυτόχθονες της ψηφιακής-κινητής εποχής (Palfrey & Gasser, 2013), έχοντας γεννηθεί και μεγαλώσει με τα έξυπνα κινητά και τις ταμπλέτες ενώ αναφορικά με την επιστήμη και την επιστημονική μέθοδο της διερεύνησης βρίσκονται σε αρχικό στάδιο, αφού η εκμάθηση των Φυσικών Επιστημών ξεκινά να διδάσκεται από αυτή την ηλικία. Η φιλοξενία ερευνών και από μεγαλύτερες βαθμίδες έγινε, ώστε να εστιαστούν κάποια ιδιαίτερα ζητήματα, που αποκτούν όμως γενικότερο ενδιαφέρον.

Οι 27 έρευνες αφορούσαν κυρίως το χώρο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, 14 προέρχονταν από τις πρώτες τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, 6 από την τριτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ μία μελέτη είχε δείγμα από πολλές ηλικιακές ομάδες (Jones, Scanlon & Clough, 2013). Ο Πίνακας 3.1 παρουσιάζει τα στοιχεία των μελετών αυτών, τα οποία ταξινομήθηκαν με βάση τα εξής κριτήρια: *Θεωρητικό πλαίσιο ερευνών, Μεθοδολογία Έρευνας, Ερωτήσεις, Εφαρμογές-APP* που χρησιμοποιήθηκαν και τέλος τα *Συμπεράσματα* στα οποία κατέληξαν. Στη συνέχεια γίνεται μια διεξοδική παράθεση, ανάλυση και σύγκριση επιμέρους τομέων αυτών των μελετών.

#### 3.1. Θεωρητικό Πλαίσιο ερευνών

Οι έρευνες που εξετάστηκαν δεν παρουσιάζουν ένα ενιαίο θεωρητικό πλαίσιο. Συγκεκριμένα, μια σειρά έρευνες στηρίζονται στον κοινωνικό πολιτισμικό κονστρουκτιβισμό και κυρίως στη σκέψη του Vygotsky (Kong & Song, 2013·Raes et al., 2012·Looi et al., 2014·Anastopoulou et al., 2012·Banan, Peters & Martinez, 2012·Laru, Järvelä & Clariana, 2012·Looi, Sun & Xie, 2015·Sun et al., 2016·Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014·2015·Zacharia, Lazaridou & Avraamidou, 2016·Rogers & Price, 2008). Οι λόγοι επιλογής αφορούν την παροχή δομών υποστήριξης (scaffold) που επιτρέπουν «να γίνει η μάθηση πιο ευάγωγη από τους μαθητές μετατρέποντας σύνθετα και δύσκολα ζητήματα με κατάλληλους τρόπους, ώστε να γίνονται πιο προσβάσιμα, διαχειρίσιμα και εντός της ζώνης επικείμενης ανάπτυξης» (Laru, Järvelä & Clariana, 2012, σ.104-105). Η τεχνολογία αποτελεί ένα ικανό μέσο που μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία τέτοιων δομών υποστήριξης (Raes et al., 2012),

με στόχους τόσο την ατομική ή ομαδική ρύθμιση, αλλά κυρίως τη δημιουργία, μέσα από τη σταδιακή αφαίρεση των δομών υποστήριξης, ανεξάρτητων μαθητών (Hung et al., 2013).

Ένα επιπλέον στοιχείο των επικοινωνιακών θεωριών που προβάλλεται είναι το γεγονός ότι υποστηρίζουν συνεργατικές μορφές μάθησης και θεμελιώνουν τη γνώση ως πεδίο κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Kong & Song, 2014) κατά τη διάρκεια συνεργατικών μορφών διερεύνησης.

Ένα σημαντικό μέρος των ερευνών είχε ως βασικό θεωρητικό υπόβαθρο την έννοια της ΔΜ. Όπως αναλύθηκε και στο παρόν αντίστοιχο κεφάλαιο, υπάρχουν πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις και πτυχές στη έννοια της ΔΜ. Αναλυτικότερα, συναντήσαμε τα ακόλουθα:

- ο κύκλος των 5 E (Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, and Evaluation) εμφανίζεται σε πολλές από τις έρευνες (Song, 2014a·Looi et al., 2014·Song & Kong 2014·Song, Sun & Jong, 2016·Sun et al., 2016·Chang, Lee & Chen, 2016). Πράγματι, ο διερευνητικός αυτός κύκλος επιτρέπει στους μαθητές να συνεργαστούν μεταξύ τους αλλά και με τους εκπαιδευτικούς, να χρησιμοποιήσουν και να αναδείξουν τις προηγούμενες γνώσεις τους, να οικοδομήσουν νοήματα και γνώσεις γύρω από το επιστημονικό θέμα που μελετούν (Sun & Looi, 2017).
- μία μόνο προσέγγιση κάνει χρήση της απαγωγικής διερεύνησης (Ahmed & Parsons, 2013), ενώ οι υπόλοιπες, χωρίς να το αναφέρουν, συνάγεται ότι είναι επαγωγικές.

Οι δύο μελέτες περίπτωσης των Jones, Scanlon και Clough (2013), εφαρμόζουν ανοιχτή διερεύνηση (σε εφήβους και ενηλίκους), αντίθετα η πλειονότητα των ερευνών (Hwang & Chen, 2016·Kong & Song, 2013·Marty et al., 2013·Song, 2016 κ.ά.) αναφέρονται σε καθοδηγούμενες μορφές διερεύνησης, ως πιο αποτελεσματικές για μικρότερους μαθητές (Song, 2014a). Στην έρευνα των Chang, Chen και Hsu (2011) χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο διερευνητικής μεθόδου το web-quest, ενώ στην έρευνα των Hung, Lin, Hwang και Chen (2016) το problem based learning. Στις έρευνες με χρήση εφαρμογών από το διαδίκτυο η μέθοδος κινείται στα όρια της δομημένης ή της καθοδηγούμενης διερεύνησης (Dragon et al, 2013·Hwang et al, 2013·Pedaste et al., 2016).

Η έννοια και η σημασία της χρήσης ΚΜ στη ΔΜ επισημαίνεται από τις έρευνες που εξετάστηκαν ως :

- το στοιχείο που επιτρέπει να περάσουν οι μαθητές «πέρα από τα τείχη της τάξης» (Sun & Looi, 2017, σ. 4),
- η δυνατότητα για μάθηση «εδώ και τώρα», αφού παρέχει αυθεντικότητα, επιτρέπει τη συνεργασία, γεφυρώνει την τυπική μάθηση με την μη τυπική την άτυπη, είναι «πανταχού παρούσα» (Martin & Ertzberger, 2013),

- τα affordances (παιδαγωγικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες, κατά τους Τζιμογιάννης, Τσιωτάκης και Ρούσσινος (2012)), που παρέχουν και εξυπηρετούν τα στάδια της διερευνητικής προσπάθειας, τη συνεργασία ή τον αναστοχασμό (Song & Kong, 2014).

### 3.2. Γνωστικό Περιεχόμενο-αντικείμενο Ερευνητικοί τομείς

Οι έρευνες στις οποίες επικεντρώθηκε η επισκόπησή αφορούσαν τη χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων, και σε αρκετές από τις έρευνες, κινητών συσκευών, στις φυσικές επιστήμες. Το ενδιαφέρον εστιάστηκε κυρίως στη χρήση τους σε περιβάλλον ΔΜ.

Το ευρύ πλαίσιο που παρέχουν οι φυσικές επιστήμες έχει επιτρέψει στις έρευνες να μελετήσουν πολλαπλά πεδία που διδάσκονται σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα.

Η χρήση των διαδικτυακών εφαρμογών στη ΔΜ έχει συμβάλλει στην ανάπτυξη ερευνών που μελετούν το πώς επηρεάζουν τις διερευνητικές ικανότητες και τη διερευνητική διαδικασία. Οι εφαρμογές που στηρίζονται στο διαδίκτυο, και έχουν τη δυνατότητα πολλαπλής πρόσβασης (μέσων ή χρονικών πλαισίων), προσφέρουν δυνατότητες συνεργασίας, ανατροφοδότησης και γνώσης περιεχομένου. Οι έρευνες αυτού του τύπου, προσφέρουν στοιχεία όπως ο εννοιολογικός χάρτης (Hwang et al., 2013), οι προσομοιώσεις (Sun & Looi, 2013) ή καθοδήγηση στα βήματα της ΔΜ (Mikroyannidis et al., 2016).

Τα affordances της ΚΜ (φορητότητα /portability, συλλογή δεδομένων, επικοινωνία, οπτικοποίηση/επαυξημένη πραγματικότητα, συναφής & ενεργή μάθηση, πρόσβαση στο εξωτερικό περιβάλλον κ.ά.) επηρέασαν ιδιαίτερα τις έρευνες που μελετήθηκαν. Έτσι το άτυπο γκρέμισμα των τοίχων του σχολείου και η γεφύρωση του τυπικού με το μη τυπικό περιβάλλον, που επιτρέπει η ΚΜ, αποτέλεσαν μια ευκαιρία να μελετηθούν μια σειρά διερευνητικές προσπάθειες στις φυσικές επιστήμες, εκτός σχολικής αίθουσας, σε εργασίες πεδίου.

Μια σειρά ερευνών πραγματοποιήθηκαν σε πάρκα, ώστε να μελετηθεί το περιβάλλον ή ειδικά θέματα χλωρίδας και πανίδας. Στην έρευνα των Jones, Scanlon και Clough (2013), σε ένα περιβάλλον άτυπης μάθησης, μελετήθηκε το τοπικό περιβάλλον με τη χρήση εφαρμογής geocaching. Η μελέτη των Marty et al. (2013) μελέτησε την πανίδα ενός πάρκου χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Habitat Tracker, που συγκέντρωνε στοιχεία τόσο απ'την εργασία των μαθητών στο πεδίο όσο και στην τάξη. Η έρευνα των Laru, Järvelä και Clariana (2012) πραγματοποιήθηκε σε πάρκο της Φινλανδίας με κύριο στόχο να μετρήσει, μέσω της εφαρμογής ανταλλαγής μηνυμάτων (messaging) Flyer, το επίπεδο συζήτησης και επιχειρημάτων σε θέματα βλάστησης. Ενώ, σε τρεις μελέτες (Hung et al., 2016·Hung et al., 2014·Hung et al., 2013), μέσα από τη μελέτη των φυτών ενός πάρκου, επιχειρήθηκε απο ειδικά διαμορφωμένη εφαρμογή η on line αξιολόγηση των μαθητών είτε μέσω on line scoring (Hung et al., 2016) είτε ρουμπρίκας αξιολόγησης (Hung et al., 2013). Στην έρευνα των Rogers και Price (2008) επιχειρήθηκε η μελέτη ενός δασικού

οικοσυστήματος, μέσα από μια ποικιλία κινητών μέσων, με στόχο να αναδειχθούν οι αλληλεπιδράσεις και η συνεργασία των μελών των ομάδων.

Μια σημαντική κατηγορία ερευνών επικεντρώθηκε στην κλιματική αλλαγή και την υπερθέρμανση του πλανήτη. Μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας WISE, που επιτρέπει την πραγματοποίηση της διερευνητικής διαδικασίας με τρόπο συστηματικό και παρέχοντας υποστήριξη σε μέσα και υλικό, οι Raes et al. (2012·2014) ερεύνησαν τον τρόπο εργασίας των μαθητών και την αποτελεσματικότητα των διαφορετικών τρόπων υποστήριξης (Scaffolding). Οι Firssova et al. (2014) χρησιμοποίησαν την εφαρμογή WeSpot, για τη διερεύνηση της ενεργειακής κατανάλωσης και του ενεργειακού αποτυπώματος μέσα από ένα πρόγραμμα σε ένα μουσείο φυσικών επιστημών. Ενώ στην έρευνα των Mikroyannidis et al. (2016), μέσω της ίδιας εφαρμογής, αλλά με προσθήκη επιπλέον διαδικτυακών στοιχείων, ερευνήθηκε η βιοποικιλότητα του σχολικού κήπου, ως αποτελεσματικός τρόπος συνεργατικής μάθησης και διερεύνησης. Στην έρευνα των Beach και O'Brien (2015) για την επίδραση της φωτοσύνθεσης στη διαμόρφωση της εκπομπής αερίων, γίνεται χρήση και ανάλυση των ηχητικών σχολίων της εφαρμογής Voice Thread, ως τρόπο χρήσης των παιδαγωγικών δυνατοτήτων (affordances) της KM (πολυτροπικότητα, συνεργασία, διαδραστικότητα, συνδεσιμότητα). Το ίδιο θέμα μελετήθηκε και από τους Pedaste et al. (2016) μέσω της εφαρμογής εικονικού εργαστηρίου SCYLab, με τη μορφή διερευνητικής αποστολής. Μια άλλη εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε για να συλλεχθούν τα δεδομένα των μαθητών ήταν το ηλεκτρονικό portfolio Seesaw στη διερευνητική εργασία των μαθητών για τις βιώσιμες πόλεις (Chang, Lee & Chen., 2016)

Άλλες έρευνες επικεντρώνονται στη μελέτη των φυτών μέσω τεχνολογικά ανεπτυγμένων μέσων και εφαρμογών (Jones, Scanlon & Clough, 2013·Song, Sun & Jong, 2016· Chiang, Yang & Hwang, 2014·Zacharia, Lazaridou & Avraamidou, 2016· Sun & Looi, 2017). Στοιχεία που αναδεικνύονται από αυτές αφορούν τη χρήση των μέσων της KM, όπως οι κάμερες ή η δυνατότητα ενσωμάτωσης ετικετών στις φωτογραφίες που να δείχνουν τις αλλαγές που παρατηρούνται.

Άλλα ειδικά θέματα που μελετήθηκαν ήταν η οξειδωση (Kong & Song, 2014), η γεωλογική διάβρωση (Bannan, Peters & Martinez, 2012), οι διατροφικές συνήθειες (Anastoroulou et al., 2012), η οργανική χημεία (Ellis & Bliuc, 2015), και η νανοτεχνολογία (Cheng et al., 2016).

### **3.3. Ερωτήσεις και Συμπεράσματα**

Αναλύοντας τις ερωτήσεις των ερευνών διακρίνουμε ότι κινούνται στους ακόλουθους άξονες :

1. Στην αναζήτηση της αποτελεσματικότητας της ΔΜ σε συνδυασμό με διαδικτυακές εφαρμογές και χρήση κινητών τεχνολογιών στον γνωστικό τομέα (μαθησιακά αποτελέσματα, ικανότητες διερεύνησης, επίδραση στο γνωστικό φόρτο κ.ά.) και τα κίνητρα.

2. Στην επίδρασή της στον παιδαγωγικό σχεδιασμό (ένταξη στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, τις διδακτικές προσεγγίσεις, το ρόλο μαθητών και εκπαιδευτικών).
3. Στη μελέτη των παιδαγωγικών και τεχνολογικών χαρακτηριστικών (affordances) της ΚΜ, κυρίως μέσα από την ανάδειξη είτε των διαδικτυακών εφαρμογών για κινητά (applications) είτε των τεχνικών χαρακτηριστικών των συσκευών (π.χ. ενσωματωμένη κάμερα).

### **3.3.1. Άξονας πρώτος, αναζήτηση της αποτελεσματικότητας**

Η αναζήτηση της αποτελεσματικότητας της ΔΜ, σε συνδυασμό με διαδικτυακές εφαρμογές και χρήση κινητών τεχνολογιών, αποτελεί ερευνητικό ερώτημα πρωταρχικής σημασίας. Οι έρευνες αυτές κατηγοριοποιούνται ως προς τα γνωστικά αποτελέσματα, τα κίνητρα και την ικανοποίηση.

#### **Γνωστικά αποτελέσματα**

Ο συνδυασμός της ΔΜ με μια σειρά τεχνολογικών καινοτομιών όπως οι διαδικτυακές εφαρμογές ή η χρήση στοιχείων ΚΜ έχουν αποτυπωθεί σε πολλές μελέτες. Οι Hwang et al. (2013), μέσω της χρήσης της εφαρμογής CMQuest, μελέτησε σε μαθητές δημοτικού ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος και κατέδειξε ότι η εφαρμογή συνέβαλλε καθοριστικά στην οικοδόμηση της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων.

Ο Song (2014) ερευνώντας την πρόοδο των μαθητών μέσα από ένα πρόγραμμα ΔΜ με κινητές συσκευές (BYOD) έδειξε σαφή αύξηση τόσο της γνώσης περιεχομένου, όσο και της ίδιας της διερευνητικής διαδικασίας. Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφουν οι Laru, Järvelä και Clariana (2012). Οι Song και Kong (2014) εντοπίζουν σημαντική αύξηση στα αποτελέσματα μέτρησης της γνώσης περιεχομένου στην αυθεντική μορφή μάθησης που προσφέρουν οι κινητές συσκευές. Επεκτείνοντας αυτές τις παρατηρήσεις ο Song (2016) ερμηνεύει την αποτελεσματικότητα μέσω του παράγοντα των δυνατοτήτων της ΚΜ για ενασχόληση με αυθεντικά προβλήματα και για παροχή κατάλληλης και έγκαιρης υποστήριξης (scaffold).

Στην έρευνα του Raes et al. (2012), προέκυψε ότι οι μαθητές σε ένα πρόγραμμα ΔΜ με χρήση της εφαρμογής WISE και κινητών συσκευών είχαν αναπτύξει μεταγνωστικές ικανότητες.

Σημαντικά οφέλη στην κατανόηση περιεχομένου μέσα από τη χρήση των δυνατοτήτων των συσκευών (κάμερα για ανάλυση φωτογραφιών-οπτικοποίηση) προέκυψαν από την έρευνα των Bannan, Peters και Martinez (2012) ή ως μέσα για την επέκταση της μνήμης (Zacharia, Lazaridou & Avraamidou, 2016). Η δυνατότητα της οπτικοποίησης είχε αναδειχτεί και στην έρευνα των Sun και Looi (2013) μέσω εφαρμογών που αφορούν την δημιουργία προσομοιώσεων στη ΔΜ.

Η αποτελεσματικότητα στη μάθηση επιβεβαιώνεται και από έρευνες που προσπάθησαν να βρουν την επίδραση που έχουν στην ΔΜ οι επιπλέον δυνατότητες της ΚΜ για παροχή επαυξημένης πραγματικότητας (Chiang et al., 2016).

Σε έρευνα των Ahmed & Parsons (2013) τα μαθησιακά αποτελέσματα με τη χρήση κινητών συσκευών και απαγωγικής μεθόδου διερεύνησης είχαν μεγαλύτερα μακροχρόνια αποτελέσματα έναντι της συμβατικής απαγωγικής διερεύνησης.

Οι Martin & Erzberger (2013) αντίθετα στη δική τους έρευνα σύγκρισης των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε φοιτητές με κινητές συσκευές και σε φοιτητές που εργάστηκαν σε σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, βρήκαν σαφή υπεροχή των τελευταίων. Πιθανός λόγος για την αποτυχία των φοιτητών που επιλέχθηκαν να ακολουθήσουν την κινητή μορφή μάθησης, προβάλλεται από τους ερευνητές, η πολλαπλότητα των ερεθισμάτων που παρέχουν οι κινητές συσκευές που όπως αναφέρουν εκτρέπει την προσοχή και την προσήλωση στο στόχο.

Στη μελέτη του γνωστικού φόρτου (cognitive load), οι Hwang et al. (2013) παρατήρησαν ότι η χρήση μιας διαδικτυακής εφαρμογής ΔΜ αύξησε το μαθησιακό φόρτο των μαθητών. Αντίθετα, οι Hung et al. (2013), σε μια έρευνα σχετικά με τη χρήση on line αξιολόγησης μέσω κινητών συσκευών, αποτύπωσαν τη μείωση του. Στην έρευνα των Chiang et al. (2014) δεν βρέθηκε διαφορά στα επίπεδα μαθησιακού φόρτου στη χρήση κινητών με επαυξημένη πραγματικότητα σε σχέση με τη συμβατική χρήση κινητών. Τα παραπάνω αποτελέσματα αφήνουν ανοικτά ζητήματα αναφορικά με τη μελέτη του μαθησιακού φόρτου μέσω κατάλληλων σχεδιασμών.

### **Κίνητρα και ικανοποίηση**

Χωρίς εξαιρέσεις έχει διαφανεί στις έρευνες ότι η ικανοποίηση των μαθητών από την εφαρμογή τόσο διαδικτυακών εφαρμογών όσο και στοιχείων ΚΜ στη ΔΜ είναι ξεκάθαρη (ενδεικτικά: Kamarainen et al., 2013·Song, Sun & Jong, 2016·Tasker & Herrenkohl, 2016·Seol, Sharp & Kim, 2011) γεγονός που δεν οφείλεται μόνο στην πρωτοτυπία της προσέγγισης με σύγχρονα μέσα, αλλά και σε πολλούς παράγοντες όπως:

- ο μαθητοκεντρικός τους χαρακτήρας (Kamarainen et al., 2013),
- το αυθεντικό περιβάλλον μάθησης (Song, Sun & Jong., 2016),
- οι δυνατότητες συνεργασίας και αλληλεπίδρασης (Huang et al., 2014·Tasker & Herrenkohl, 2016·Seol, Sharp & Kim, 2011),
- οι δυνατότητες on line υποστήριξης (scaffold) (Hung et al., 2013·Raes et al., 2012),
- η χρήση πολλαπλών μέσων (Chiang et al., 2014)
- ή ακόμα και η διασκεδαστική, ευχάριστη πλευρά τους (enjoyable)(Jones, Scanlon & Clough, 2013).

Αξίζει πάντως να αναφερθεί ότι η τόνωση του ενδιαφέροντος που οφείλεται αποκλειστικά στη χρήση των συσκευών, ενδέχεται μετά τον πρώτο ενθουσιασμό να σημειώσει σταδιακά κάμψη (Anastoroulou et al., 2012).



Αναφορικά με τη διερεύνηση των κινήτρων για μάθηση δεν παρατηρείται η ίδια ενιαία εικόνα. Ο Song (2016) σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπως και οι Cheng et al. (2016) σε πανεπιστημιακούς φοιτητές, βλέπουν ότι η ΚΜ ή οι διαδικτυακές εφαρμογές στην ΔΜ (Raes, Schellens & deWever, 2014· Pedaste et al., 2013) οδηγούν σε αύξηση κινήτρων για μάθηση, ενώ άλλοι μελετητές παρατηρούν σταδιακή πτώση (Firssova et al., 2014), γεγονός που ερμηνεύεται από τους ερευνητές από το θέμα στο οποίο γινόταν η έρευνα (διερεύνηση διατροφικών συνηθειών), ενώ από τη μεριά των εκπαιδευτικών η αιτία εστιάστηκε στον τρόπο δόμησης της ίδιας της έρευνας.

### **3.3.2. Άξονας παιδαγωγικής αξιοποίησης της τεχνολογίας στη ΔΜ**

Η σημασία τόσο των διαδικτυακών εφαρμογών και των τεχνολογικών μέσων εξετάζεται από τους ερευνητές όχι μόνο στην αξιοποίησή της σε επιμέρους αντικείμενα (στις παρούσες έρευνες στις φυσικές επιστήμες) ή σε συγκεκριμένες διδακτικές μεθόδους (εδώ στη διερευνητική μάθηση) ή για να φωτίσει την αποτελεσματικότητα της (για παράδειγμα στα μαθησιακά αποτελέσματα) αλλά και ευρύτερα, στη σημασία της στον παιδαγωγικό σχεδιασμό.

Σε έρευνα για τη σημασία της ένταξης της μικτής μάθησης σε πρωτοετείς φοιτητές, από τους Ellis & Bliuk (2015), εντοπίστηκε ότι η χρήση on line μαθημάτων, επικοινωνίας ή αξιολόγησης δεν είχε διαφορετικά αποτελέσματα στις διερευνητικές ικανότητες των φοιτητών και την ποιότητα αυτών των δεξιοτήτων σε σχέση με συμβατικούς τρόπους διδασκαλίας, γεγονός που δείχνει, σύμφωνα με τους μελετητές, ότι είναι αναγκαία η μελετημένη ένταξη στον διδακτικό σχεδιασμό και ταυτόχρονα η εκπαίδευση των φοιτητών στον τρόπο διερεύνησης.

Οι Kong και Song (2014) μελέτησαν την επίδραση της εισαγωγής της ΚΜ στον παιδαγωγικό σχεδιασμό βάσει αρχών (principal-based) και διαπίστωσαν τόσο την αποτελεσματική εφαρμογή, όσο και τη θετική της επίδραση στις γνώσεις των μαθητών.

Αντίστοιχα, σε έρευνα μεγαλύτερης κλίμακας, με 5ετή διάρκεια σε σχολείο της Σιγκαπούρης αναδείχθηκε ότι η εφαρμογή της ΔΜ με τη χρήση κινητών συσκευών οδήγησε σταδιακά τόσο τους εκπαιδευτικούς σε υιοθέτηση επικοινωνιακών πρακτικών, όσο και τους μαθητές στην οικοδόμηση συνεργατικών μορφών μάθησης (Looi et al., 2014). Ταυτόχρονα, οι παραπάνω αλλαγές είχαν ως αποτέλεσμα μακροπρόθεσμα να παρατηρηθούν αλλαγές στην κουλτούρα του σχολείου (Norris et al., 2013) και στη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης (Sun et al., 2016).

Οι Beach & O' Brien (2015) μελετώντας τα affordances της ΚΜ κατέληξαν στην ανάγκη παιδαγωγικού σχεδιασμού που να μπορεί να εκμεταλλευτεί σε βάθος τις παιδαγωγικές δυνατότητες της ΚΜ.

Σημαντικό ρόλο στον παιδαγωγικό σχεδιασμό ΔΜ με κινητές συσκευές και διαδικτυακές εφαρμογές, αναδεικνύεται να έχει ο εκπαιδευτικός. Οι Mikroyannides et al. (2016), στην μελέτη περίπτωσης που εξέτασαν, ανέδειξαν το ρόλο του

εκπαιδευτικού στη διαδικασία διερεύνησης σε ένα τεχνολογικά ανεπτυγμένο περιβάλλον, ως άκρος σημαντικό στην ενορχήστρωση, την επίβλεψη και την παροχή της κατάλληλης βοήθειας στην κατάλληλη στιγμή. Στην έρευνά τους οι Sun και Looi (2017), διαπίστωσαν ότι η διαδικασία μέσα από την οποία, οι εκπαιδευτικοί που είχαν άμεση επαφή με τη διερευνητική προσπάθεια των μαθητών τους και αλληλεπιδρούσαν μαζί τους και με τα όσα αναρτούσαν στις συσκευές, είχε ως συνέπεια οι μαθητές να έχουν καλύτερα αποτελέσματα. Αντίστοιχα, διαπίστωσαν ότι ο σωστός σχεδιασμός από τους εκπαιδευτικούς αποτυπώνεται στην ορθή χρήση από τους μαθητές. Ο Norris και οι συνεργάτες του (2013) διαπίστωσαν ότι χωρίς τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών και την αντίστοιχη εκπαίδευσή τους είναι αδύνατη η αλλαγή των αναλυτικών προγραμμάτων στην κατεύθυνση σύμπλευσης της ΔΜ με την ΚΜ.

Στις έρευνες των Wendt και Rockinson-Szapkiw (2014, 2015) τα προβλήματα στη συνεργασία των μαθητών στην on line επικοινωνία και συνεργασία ή η αύξηση των παρανοήσεων τους στις φυσικές επιστήμες, ερμηνεύθηκαν ως απόρροια του παθητικού ρόλου του εκπαιδευτικού απέναντι στη διαδικασία on line συνεργασίας. Οι Sung, Chang και Liu (2016) έχουν επισημάνει ότι η ΚΜ δεν προσδίδει εκ προοιμίου καλύτερα αποτελέσματα, αλλά απαιτείται αντίστοιχος παιδαγωγικός σχεδιασμός.

### **3.3.3. Άξονας αξιοποίησης δυνατοτήτων εφαρμογών και τεχνολογικών μέσων**

Στον άξονα αυτό διακρίνουμε δύο κατηγορίες άρθρων. Από τη μια μεριά εκείνα τα οποία ελέγχουν τις παιδαγωγικές δυνατότητες συγκεκριμένων εφαρμογών (applications) και από την άλλη οι έρευνες που μελετούν τόσο τις επιμέρους δυνατότητες του hardware των κινητών συσκευών (κάμερα, προσδιορισμός γεωγραφικού σημείου, σύνδεση με wi-fi ή μέσω δεδομένων, διασύνδεση στο διαδίκτυο και σε εφαρμογές cloud κ.ά), όσο και εν γένει την καθαυτήν ύπαρξη και χρήση τους.

Η έρευνα των Dragon et al. (2013) εξέτασε τις δυνατότητες της εφαρμογής *Metafora* στην ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων μέσα από ένα περιβάλλον που ωθεί τους συμμετέχοντες να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον. Οι Kori, Mäeots και Pedaste (2014) μελέτησαν την εφαρμογή *Young Researcher*, ως εφαλτήριο για αναστοχασμό και αντίστοιχη βελτίωση των διερευνητικών δεξιοτήτων. Οι Sun και Looi (2013) στην πιλοτική μελέτη τους για την εφαρμογή *WiMVT* εντόπισαν τα θετικά στοιχεία της στη ΔΜ (κατανόηση, συνεργασία, αυτοανατροφοδότηση). Αντίστοιχη, πιλοτική μελέτη πραγματοποίησαν οι Hwang et al. (2013) για τη χρήση εννοιολογικής χαρτογράφησης μέσω της ειδικής εφαρμογής *CM-Quest*, στην διαδικασία της ΔΜ.

Στην έρευνα των Ahmed και Parsons (2013) μελετήθηκαν οι δυνατότητες της εφαρμογής *Think & Learn*, ειδικά κατασκευασμένης για την απαγωγική διερευνητική μέθοδο που ακολουθήθηκε, και απέδειξαν ότι συνέβαλε στην ύπαρξη



γνωστικών αποτελεσμάτων μεγαλύτερης διάρκειας στο χρόνο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Οι Beach και O'Brien (2015) εξέτασαν την εφαρμογή για κινητά Voice Thread και το πώς συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας σειράς παιδαγωγικών δυνατοτήτων (affordances) της ΚΜ. Κατέληξαν ότι από τις αναρτήσεις ηχητικών μηνυμάτων προκύπτουν τα affordances : πολυτροπικότητα (multimodality), συνεργασία, διαδραστικότητα, συνδεσιμότητα.

Η εφαρμογή edmodo, μια πλατφόρμα εκπαιδευτικής κοινωνικής δικτύωσης, εξετάστηκε στις μελέτες των: Song (2014), Song και Kong (2014)·Kong και Song (2014), Song, Sun και Jong (2016). Τα στοιχεία που μελέτησαν έδειξαν τη συμβολή της στην ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών, στην καθιέρωση στενών σχέσεων συνεργασίας μεταξύ τους καθώς και το σημαντικό ρόλο της στην οργάνωση και ενορχήστρωση κάθε δραστηριότητας. Στις ίδιες μελέτες εξετάστηκε και η εφαρμογή Evernote, μια δυναμική, συνεργατική και διαδραστική εφαρμογή σημειώσεων, που επέτρεψε στους μαθητές να ανταλλάξουν παρατηρήσεις και δημιουργίες.

Στην έρευνα των Seol, Sharp και Kim (2011) διερευνήθηκε η εφαρμογή SMILE, ως ένα μέσο προώθησης αυθεντικών ερωτήσεων από τους μαθητές στα πλαίσια ΔΜ. Οι μαθητές ανέπτυξαν υψηλού επιπέδου ερωτήσεις μέσω SMILE καθώς και έντονη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, αφού αναλάμβαναν να απαντήσουν στις ερωτήσεις συμμαθητών τους. Η μελέτη όμως, παρά το συνεργατικό πλαίσιο της, αφορούσε τη δημιουργία ερωτήσεων και απαντήσεων μεμονωμένα από τους μαθητές και όχι συνεργατικά ή με κάποιας μορφής αλληλεπίδραση, διατηρώντας ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά μέσα από την αποκόμιση επιβραβεύσεων.

Οι Chiang et al. (2014) εξέτασαν μια εφαρμογή που συνδυάζει την επαυξημένη πραγματικότητα στην ΚΜ και κατέληξαν ότι μέσω του συνδυασμού στοιχείων που επιτρέπει (εικόνα, κείμενο, βίντεο, πρόσβαση σε δεδομένα την κατάλληλη στιγμή και στο κατάλληλο μέρος) συμβάλλει σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Οι απαιτήσεις μεγάλης προετοιμασίας από τον εκπαιδευτικό, αποτελούν το μεγάλο μειονέκτημα στην εφαρμογή της.

Μια άλλη υποκατηγορία ερωτήσεων αφορούσαν τον τρόπο εφαρμογής και αξιολόγησης των δυνατοτήτων που παρέχει η χρήση διαδικτυακών εφαρμογών ή η εφαρμογή στοιχείων ΚΜ, πέρα από τα ήδη αναλυθέντα στον τομέα της γνωστικής αποτελεσματικότητας και των κινήτρων.

Η ΚΜ προσφέρει δυνατότητες ανάπτυξης διερευνητικών δεξιοτήτων (Jones, Scanlon & Clough, 2013·Marty et al., 2013·Bannan, Peters & Martinez 2012·Song & Kong, 2014), κυρίως μέσα από τις δυνατότητες των εφαρμογών (applications) που επιτρέπουν την παροχή των κατάλληλων μέσων σε κάθε βήμα της διερευνητικής διαδικασίας. Ιδιαίτερα εφαρμογές όπως το SMILE (Seol, Sharp & Kim, 2011) ή το WISE (Raes, Schellen & de Wever, 2014·Tasker & Herrenkohl, 2016·Raes et al., 2012) έχουν κατασκευαστεί για να παρέχουν καθοδήγηση σε κάθε ξεχωριστό στάδιο

προσφέροντας δυνατότητες αλληλεπίδρασης (Tasker & Herrenkohl, 2016), κατάλληλων υποδομών υποστήριξης (Raes et al., 2012) και υποβολής ερωτήσεων και απαντήσεων από τους ίδιους τους μαθητές (Seol, Sharp & Kim, 2011). Στον τομέα αυτό ανήκει και το Young Researcher (Pedaste et al., 2014) που συνέβαλε θετικά στην διατύπωση ερωτήσεων αλλά και στη συλλογή δεδομένων. Εφαρμογές όπως το Metafora, έχουν σχεδιαστεί για να προσφέρουν δυνατότητες ανατροφοδότησης (Dragon et al., 2013). Στις έρευνες της παρούσας επισκόπησης δεν εντοπίστηκε κάποια μελέτη αναφορικά με τη δυνατότητα οικοδόμησης κοινοτήτων διερεύνησης μέσα από τη χρήση ΚΜ ή διαδικτυακού περιβάλλοντος. Αντίθετα, στην έρευνα των Sun et al. (2016) διαπιστώθηκε ότι η κινητή διερευνητική μάθηση, όταν πραγματοποιείται με τον κατάλληλο παιδαγωγικό σχεδιασμό οδηγεί σε δημιουργία κοινοτήτων μάθησης.

Ταυτόχρονα, όπως έχει επισημανθεί και νωρίτερα, οι δυνατότητες για οπτικοποίηση μέσα από τη χρήση της κάμερας (φωτογραφία-βίντεο) ή των κατάλληλων εφαρμογών (Sun & Looi, 2013) συμβάλλουν στη στήριξη επιστημονικών παρατηρήσεων με ακρίβεια (Zacharia, Lazaridou & Anraamidou, 2016), όσο και στην ενασχόληση μικρότερων σε ηλικία μαθητών με θέματα όπως οι γεωλογικές παρατηρήσεις σε τοπικό επίπεδο, που ο συμβατικός τρόπος εργασίας θα απέτρεπε (Bannan, Peters & Martinez, 2012).

Αντίστοιχα, έχει εξεταστεί σε αρκετές έρευνες η συμβολή στη διαδικασία της επικοινωνίας, της αλληλεπίδρασης, της συνεργασίας και της ανατροφοδότησης της ΔΜ από τα μέσα και τις εφαρμογές. Σημαντική συμβολή των συσκευών για ΚΜ στη διαδικασία επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης έχει επισημανθεί και από τους : Jones, Scanlon και Clough (2013), Huang et al., (2014), Song (2016), Mikroyannidis et al. (2016). Η διαδικασία της ανατροφοδότησης εξετάστηκε εκτενώς από τους Mäeots et al. (2016) και έδειξαν ότι αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία που εμπλέκεται με την ποιότητα των διερευνητικών δεξιοτήτων. Ταυτόχρονα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές της Β/βάθμιας εκπαίδευσης δυσκολεύονται να φτάσουν σε υψηλά επίπεδα ανατροφοδότησης.

Οι Tasker και Herrenkohl (2016) διαπίστωσαν ότι τα συμπεράσματά που κατέληξαν οι μαθητές, μέσω της επικοινωνίας τόσο μεταξύ τους, όσο και με τον εκπαιδευτικό, κατέληξαν να γίνουν «κοινός τόπος» και κατάφεραν να μετατρέψουν την ανατροφοδότηση του ενός προς τον άλλο, σε ανατροφοδότηση προς τον εαυτό τους. Οι Nouri et al. (2014) κατέληξαν ότι ένα πρόγραμμα ΚΜ μπορεί να κάνει τη διαφορά και να οδηγήσει στην κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης.

Οι Laru, Järvelä και Clariana (2012) στη μελέτη τους για την ανάπτυξη του διαλόγου μέσα από την ανατροφοδότηση με μηνύματα κατέληξαν ότι η επιχειρηματολογία ήταν χαμηλού επιπέδου, επικράτησαν λογικές γρήγορης διευθέτησης των ζητημάτων, χωρίς εμβάθυνση, ενώ οι διαφορές μεταξύ μαθητών υψηλής επίδοσης σε σχέση με την αντίστοιχη ομάδα μαθητών χαμηλής επίδοσης,

όχι μόνο παρέμενε αλλά αυξανόταν. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι δυνατότητες της ΚΜ για άμεση, έγκαιρη υποστήριξη (scaffold) των μαθητών αποτελεί τη λύση για το γεφύρωμα του χάσματος και την παροχή βοήθειας σε μαθητές ανάλογα με τη ΖΕΑ στην οποία βρίσκονται.

Τέτοιου είδους υποστήριξη, έχουν αναδείξει με τα συμπεράσματά τους πολλές από τις έρευνες που μελετήθηκαν και δείχνουν θετικά αποτελέσματα τόσο για τη διαδικασία (Marty et al., 2013), όσο και για την αποτελεσματικότητα (Raes et al., 2012), την ανάπτυξη των κινήτρων για μάθηση (Ciampa, 2014) ή την αντιμετώπιση προκλήσεων (Sun & Looi, 2017). Στην έρευνα των Rogers και Price (2008) ο ρόλος του εκπαιδευτικού- διευκολυντή αναδεικνύεται ως αποτελεσματική υποστηρικτική δομή, ώστε να εφοδιάσει τους μαθητές με τις κατάλληλες πληροφορίες ή να λύσει απορίες τη σωστή στιγμή.

Οι δύο ερευνητικές προσπάθειες των Wendt και Rockinson-Szapkiw (2014, 2105) δείχνουν ότι η on line συνεργασία (σε σύγκριση με τη συμβατική δια ζώσης) μπορεί να οδηγήσει σε πτώση της ποιότητας του διαλόγου, να μειωθεί ο κριτικός λόγος, να δημιουργήσει μεγαλύτερα προβλήματα στη μεταξύ τους επικοινωνία, να αυξήσει τις παρανοήσεις (misconceptions) σε θέματα φυσικών επιστημών. Οι δύο ερευνητές εντόπισαν τα προβλήματα στη σπατάλη χρόνου, στην ασύγχρονη επικοινωνία, στην έλλειψη εγγύτητας (χωρικότητα) των συμμετεχόντων καθώς και στην έλλειψη παρέμβασης από τη μεριά του εκπαιδευτικού.

Ο Huang και οι συνεργάτες του (2014) τοποθετώντας τη συνεργασία στο πλαίσιο της προσέγγισης jigsaw έδειξαν ότι κάποιιοι από τους παράγοντες που στις προαναφερθείσες έρευνες αποτελούσαν αιτίες αποτυχίας (π.χ. ασύγχρονη επικοινωνία, χωρικότητα), στην έρευνα με κινητές συσκευές αποτέλεσαν πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική συνεργασία, αφού επέτρεψαν τη διαδικασία αλληλεπίδρασης εκτός της σχολικής αίθουσας.

### **3.4. Ερευνητική μέθοδος**

Η χρήση ποικίλων ποσοτικών και ποιοτικών ερευνητικών εργαλείων φαίνεται να κυριαρχεί στην έρευνα γύρω από την ΔΜ στις φυσικές επιστήμες.

Το κυριότερο ποσοτικό εργαλείο παραμένει το ερωτηματολόγιο σταθμισμένων απαντήσεων (Song, 2014a·Kong & Song, 2014·Anastopoulou et al., 2012·Jones, Scanlon & Clough, 2013·Ahmed & Parsons, 2013·Rues et al., 2012 κ.ά.). Αντίστοιχα οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις αποτελούν το κύριο εργαλείο των ποιοτικών αναλύσεων που συναντήσαμε (Bannan, Peters & Martinez, 2012·Looi et al., 2014·Marty et al., 2013·Tasker & Herrenkohl, 2016 κ.ά.). Παρόλ' αυτά, παρατηρούμε σημαντικό αριθμό ερευνών να ακολουθεί την ανάλυση περιεχομένου των δημιουργιών των μαθητών καθώς και των όσων αποτυπώνουν στις εφαρμογές επικοινωνίας και κοινωνικής δικτύωσης (Song, 2014a·Marty et al., 2013·Ahmed & Parsons, 2013·Falloon, 2015·Beach & O'Brien, 2015·Song & Kong, 2014·Song, 2016 κ.ά.). Η τάση αυτή έχει επιβεβαιωθεί και από άλλους ανεξάρτητους ερευνητές

(Song, 2014b·Haβler, Major & Hennessy, 2016) και αφορά το σύνολο της ΚΜ. Άλλα μέσα ανάλυσης που διακρίναμε αποτελούν οι σημειώσεις και παρατηρήσεις πεδίου και η ανάλυση ηχογραφημένων ή βιντεοσκοπημένων δεδομένων (Kong & Song, 2014·Falloon, 2015·Bannan, Peters & Martinez, 2012·Looi et al., 2014·Song, 2016 κ.ά.)

Από την επισκόπηση της μεθοδολογίας των ερευνών διαπιστώθηκε ότι η χρήση μικτών μέσων (ποιοτικών και ποσοτικών ταυτόχρονα) αποτελεί τη συντριπτική πλειονότητα των ερευνών (Jones, Scanlon & Clough, 2013·Looi et al., 2014·Ahmed & Parsons, 2013·Marty et al., 2013., Huang et al., 2014., Firssova et al., 2014·Song, Sun & Jong, 2016·Norris et al., 2013., Sun & Looi, 2017·Seol, Sharp & Kim, 2011·Looi, Sun & Xie, 2015·Sun & Looi, 2016, Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2015·Chang Lee & Chen, 2016).

Μια δεύτερη κατηγορία αποτελούν οι μελέτες περίπτωσης, όπου και εκεί γίνεται χρήση ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων (Song, 2014a·Kong & Song, 2014·Anastopoulou et al., 2012·Laru, Järvelä & Clariana, 2012·Hung et al., 2013·Song, 2016·Rogers & Price, 2008·Hung et al., 2014·Tasker & Herrenkohl, 2016).

Σημαντικά μικρότερο αριθμό ερευνών καλύπτουν τόσο οι καθαρά ποσοτικές μελέτες (Rues et al., 2012·Martin & Ertzberger, 2013·Chiang et al., 2014·Cheng et al., 2016·Zacharia, Lazaridou & Avraamidou, 2016·Chang, Chen & Hsu, 2011·Hung et al., 2016) όσο και εκείνες με μοναδική χρήση ποιοτικών στοιχείων (Bannan, Peters & Martinez, 2012·Kong & Song, 2014·Ciampa, 2014·Beach & O'Brien, 2015·Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014).

Στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί γίνεται αναλυτική παράθεση των ερευνών, οι οποίες αναφερθήκαν στην παρούσα επισκόπηση.

Πίνακας 3.1 Πίνακας βιβλιογραφικής επισκόπησης

Έρευνα	Εκπαιδευτικό πλαίσιο Συμμετέχοντες	Θεωρητικό Εννοιολογικό πλαίσιο	Αντικείμενο μελέτης-ερευνητικά ερωτήματα	Τεχνολογικά εργαλεία	Μεθοδολογία έρευνας	Κύρια αποτελέσματα
Dragon et al. (2013)	Ομάδες 5-10 φοιτητών σε 3 χώρες (Ισραήλ, Ην. Βασίλειο, Ελλάδα)	Εφαρμογή του μοντέλου: μαθαίνω να μαθαίνω μαζί	Ανάπτυξη μεταμαθησιακών δεξιοτήτων μέσω της πλατφόρμας Metafora	Διαδικτυακή εφαρμογή METAFORA	Μελέτη περίπτωσης με συγκριτικά αποτελέσματα από τέσσερα πανεπιστήμια	Αλλαγές στη συμπεριφορά των φοιτητών στις δεξιότητες του προγραμματισμού και της συζήτησης. Η φιλοσοφία του εγχειρήματος είναι να οδηγήσει και να υποστηρίξει, μέσω των εργαλείων, τους μαθητές σε ανατροφοδότηση και υποστήριξη μέσω της συνεργασίας.
Raes, Schellens & De Wever (2014)	370 μαθητές Γυμνασίου, σε 19 τάξεις	ΔM web based	Η επίδραση της web-based ΔM σε μαθητές που υστερούν στις επιστήμες λόγω φύλου, επιδόσεων ή ενδιαφέροντος	Διαδικτυακή πλατφόρμα WISE	Ποσοτική Έρευνα που ερεύνησε πολυεπίπεδα τους συμμετέχοντες.  Τεστ επίδοσης, Μέτρηση Δεξιοτήτων μέσω ερωτηματολογίου, Μέτρηση ενδιαφέροντος για τις φυσικές επιστήμες μέσω ερωτηματολογίου PISA	Η χρήση διαδικτυακών εφαρμογών φαίνεται να είχε εξίσου θετικά αποτελέσματα για αγόρια και κορίτσια, ενώ τα οφέλη ήταν μεγαλύτερα για μαθητές χαμηλής επίδοσης ή μαθητές που έχουν διαλέξει τη γενική κατεύθυνση αντί της επιστημονικής πρόσφερε λιγότερο άγχος, είχαν μεγαλύτερη ευελιξία χρόνου, προσοχή από τον εκπ/κό). Οι δεξιότητες διερεύνησης δεν παρουσίασαν διαφορά λόγω ένταξης σε κάποια κατηγορία και όλοι ωφελήθηκαν το ίδιο. Το ενδιαφέρον για τις επιστήμες αυξήθηκε σε όλες τις κατηγορίες.

Kori, Mäeots & Pedaste (2014)	35 μαθητές 15ετών στο μάθημα της βιολογίας	Μικτή ΔΜ με εφαρμογή web	Έρευνα για το πώς ο καθοδηγούμενος αναστοχασμός μέσω διαδικτυακής εφαρμογής επιδρά στην ποιότητα του αναστοχασμού και των δεξιοτήτων διερεύνησης	Εφαρμογή καθοδηγούμενου αναστοχασμού και διερεύνησης Young Researcher	Ποσοτική Έρευνα Ερωτηματολόγια	Οι μαθητές ανέπτυξαν τις διερευνητικές του ικανότητες και ιδιαίτερα τη διατύπωση ερωτήσεων. Επίσης, η χρήση της διαδικτυακής εφαρμογής συνέβαλε στην βελτίωση μέρους των αναστοχαστικών τους δεξιοτήτων.
Sun & Looi (2013)	46 μαθητές Β/βάθμιας, σε δύο τάξεις (μελέτη του ηλεκτρισμού και των κυκλωμάτων)	Μοντελοποίηση και οπτικοποίηση στη ΔΜ Μικτή ΔΜ	Πιλοτική έρευνα για το πρόγραμμα μοντελοποίησης και οπτικοποίησης	WiMVT εφαρμογή που επιτρέπει μοντελοποίηση και οπτικοποίηση	Μελέτη Περίπτωσης Ερωτηματολόγια επίδοσης, Συνεντεύξεις, Παρατηρήσεις	Υπήρξε θετική επίδραση σε : κατανόηση περιεχομένου, συνεργασία, δεξιότητες μοντελοποίησης και αυτό- ανατροφοδότησης
Hwang et al. (2013)	66 μαθητές ΣΤ' τάξης σε ζητήματα βιοτεχνολογίας και προστασίας περιβάλλοντος μέσω WEB	Εφαρμογή του εννοιολογικού χάρτη σε ΔΜ μέσω διαδικτύου	Πιλοτική έρευνα για την εισαγωγή του CM-Quest στα πλαίσια διαδικτυακής ΔΜ	CM-Quest,	Ποσοτική έρευνα για τη σύγκριση δύο ομάδων (συμβατική web ΔΜ και ΔΜ μέσω εννοιολογικής χαρτογ/σης)	Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος αύξησαν την ικανότητα επίλυσης προβλήματος, αλλά δεν έδειξαν την ίδια αποδοχή της τεχνολογίας και ικανοποίηση όπως η συμβατική ομάδα (χωρίς το CM-Quest). Επίσης αυξήθηκε στην πειραματική ομάδα ο μαθησιακός φόρτος.

Pedaste et al. (2016)	54 μαθητές (14-18 ετών)	ΔΜ με στοιχεία αυθεντικής και διαδικτυακής αλλά και κινητής τεχνολογίας	Οικολογική αποστολή διερεύνησης της φωτοσύνθεσης	Διαδικτυακό περιβάλλον SCY-Lab με αποστολές ΔΜ	Ποσοτική μέθοδος (ερωτηματολόγια)	Υπήρξε σημαντική αύξηση στη διερευνητική γνώση των μαθητών και στις μετασχηματιστικές δεξιότητες διερεύνησης
Mäeots et al. (2016)	43 μαθητές 15 ετών	ΔΜ με εφαρμογή εικονικού εργαστηρίου	Εξέταση των επιπέδων αναστοχασμού των μαθητών μέσω της εφαρμογής προσομοιώσεων στη μελέτη της οξύτητας	Διαδικτυακό περιβάλλον Co-Lab	Μικτή μέθοδος Ρουμπρικές και ανάλυση περιεχομένου των απαντήσεων	Όσοι μαθητές επέδειξαν υψηλά επίπεδα ανατροφοδότησης είχαν και υψηλότερες επιδόσεις σε όλες τις φάσεις του διερευνητικού κύκλου. Γενικότερα όμως η πλειονότητα κινήθηκε σε χαμηλά επίπεδα ανατροφοδότησης, επομένως και σε χαμηλά επίπεδα διερευνητικών δεξιοτήτων
Ellis & Bliuc (2015)	238 φοιτητές Α' έτους.	ΔΜ σε μικτό περιβάλλον	Μελέτη των απόψεων (επιφανειακών ή βαθύτερων) των φοιτητών για τη διερευνητική μέθοδο και τις on line τεχνολογίες	WISE	Ποσοτική μέθοδος διερεύνησης των προσεγγίσεων (επιφανειακών ή βαθύτερων)	Διακρίθηκαν δύο κύριες κατηγορίες, εκείνοι που βλέπουν τη διερεύνηση ή τις on line τεχνολογίες με τρόπο βαθύ και αυτοί που τα βλέπουν επιφανειακά. Υπάρχει ποιοτική ανάμεσα συσχέτιση στις απαντήσεις για τη διερεύνηση και τις τεχνολογίες. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα μικτά μαθήματα ΔΜ πρέπει να εστιάσουν στην εκπαίδευση των φοιτητών να τα χρησιμοποιούν με τον ανάλογο τρόπο, ενώ η απλή εφαρμογή τους δεν φέρνει αποτελέσματα.

Mikroyanni dis et al. (2016)	12 μαθητές Β/βάθμιας σε διερεύνηση της βιοποικιλότητας του σχολικού κήπου	Δομημένη ΔΜ στο διαδίκτυο με χρήση διαδικτυακών εφαρμογών (cloud), με χρήση κινητών συσκευών	Μελέτη της ανάπτυξης συνεργασίας, των επιπέδων	Πλατφόρμα συνεργατικής ΔΜ weSPOT	Μελέτη Περίπτωσης  Ανάλυση των αναρτήσεων  Ερωτηματολόγιο 4 κλειστών ερωτήσεων	Υπήρχε συνεργασία και ενθάρρυνση των συμμαθητών στη ΔΜ. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών ως συνεργάτες και ως ενορχηστρωτές με υψηλή επίβλεψη είναι καθοριστικός. Οι εφαρμογές προώθησαν τη διερευνητική προσπάθεια.
Song (2014)	28 μαθητές Δημοτικού (11 ετών) χωρισμένοι σε 7 ομάδες  Επιστημονική διερεύνηση στην ανατομία ψαριών  BYOD  Συνδυασμός σχολικού – εξωσχολικού περιβάλλοντος	ΔΜ βασισμένη στο μοντέλο 5E	Οικοδόμηση γνώσης στη Βιολογία (ανατομία ψαριού)  Τρόποι ανάπτυξης γνώσης που εμφάνισαν οι μαθητές  Αντιλήψεις των μαθητών για την προσέγγιση BYOD;	Πλατφόρμες Edmodo και Evernote	Μικτή μεθοδολογία  • Ποσοτικά δεδομένα από pre/post test • Παρατήρηση και σημειώσεις πεδίου • Ανάλυση δημιουργιών μαθητών	Υψηλή ικανοποίηση από τη διαδικασία του BYOD  Θετικά αποτελέσματα στην οικοδόμηση γνώσεων  Σημαντικά οφέλη από την αλληλεπίδραση και συνεργασία μέσω Evernote & Edmodo



Kong & Song (2014)	27 μαθητές 4 <sup>ης</sup> Δημοτικού  Επιστημονική διερεύνηση στο φαινόμενο της οξείδωσης	Κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία  Principle Based παιδαγωγική προσέγγιση	Ανάπτυξη και επίδραση ενός παιδαγωγικού σχεδιασμού βάσει αρχών στην απόκτηση γνωστικών δεξιοτήτων	Edmodo	Μελέτη Περίπτωσης  • Ποσοτικά στοιχεία (pro & post test) • Βινεοσκοπήσεις • Δημιουργίες μαθητών	Αποτελεσματική ανάπτυξη παιδαγωγικού σχεδιασμού  Θετική επίδραση στο επίπεδο γνώσεων και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων από τους μαθητές
Son, Sun & Jong (2016)	28 μαθητές 6 <sup>ης</sup> Δημοτικού.  BYOD	Επιστημονική διερεύνηση βασισμένη στα 5E	Επίδραση της ενσωμάτωσης του BYOD στο σχεδιασμό της επιστημονικής διερεύνησης και στις γνώσεις των μαθητών.	Edmodo, Evernote & Skitch	Μικτή Μέθοδος Ανάλυσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης</li> <li>• Κατανόηση της επιστημονικής μεθόδου</li> <li>• Ανάπτυξη γνώσης περιεχομένου</li> <li>• Διευκόλυνση εξατομικευμένης μάθησης</li> <li>• Διαφορετικά μέσα (τάμπλετ, I pad) έχουν καλύτερη χρήση σε διαφορετικούς τομείς.</li> <li>• Οι δημιουργίες αποδεικνύουν τη διαδικασία μάθησης.</li> </ul>
Song & Kong (2014)	27 μαθητές 4 <sup>ης</sup> Δημοτικού	Καθοδηγούμενη επιστημονική διερεύνηση βασισμένη στα 5E	Ανάπτυξη κύριων γνώσεων (domain Knowledge) μέσω απρόσκοπτης επιστημονικής διερεύνησης  Ανάπτυξη διερευνητικών ικανοτήτων	EDMODO, GOOGLE DOCS	Ποιοτική έρευνα Ανάλυση δημιουργιών  Συνεντεύξεις μαθητών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η αυθεντική μάθηση είχε καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την αναπαραγωγή της μέσω σχολικού βιβλίου.</li> <li>• Ανέπτυξαν υπευθυνότητα και δεξιότητες διερεύνησης</li> <li>• Το μοντέλο αποδείχτηκε σωστό και σωστά δομημένο.</li> <li>• Το edmodo έπαιξε σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό, την ενορχήστρωση και την καθιέρωση στενών σχέσεων.</li> <li>• Η αδυναμία ολοκλήρωσης της επιστημονικής διερεύνησης οφείλεται στο γεγονός ότι δεν ήταν αντίστοιχο της ηλικίας των μαθητών</li> </ul>

Song (2016)	28 μαθητές ΣΤ' τάξης.  Αναζήτηση σημείων κινδύνου στο σχολείο, διάρκειας 2 εβδομάδων  BYOD	Καθοδηγούμενη επιστημονική διερεύνηση  Μοντέλο 5E	Αναζήτηση της επίδρασης στις ικανότητες διερεύνησης  Αναζήτηση της επίδρασης στις αντιλήψεις για το BYOD	Edmodo, Comic Maker HD,Photo Comics κάμερα	Μελέτη Περίπτωσης  Συνεντεύξεις, ερωτηματολόγια  Ανάλυση δημιουργιών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εμβάθυνση στην γνώση και κατανόηση περιεχομένου</li> <li>• Θετική επίδραση στη συνεργασία τους</li> <li>• Αύξηση κινήτρων για μάθηση</li> </ul>
Looi, Sun, & Xie (2015).	Μακροχρόνια έρευνα σε δημοτικό σχολείο της Σιγκαπούρης	Επικοινωνιακός ός  Επιστημονική διερεύνηση μέσω μοντέλου 5E	Μελέτη του τρόπου ενσωμάτωσης της ΚΜ στο Αναλυτικό Πρόγραμμα  Αναζήτηση των επιδράσεων στους μαθητές μέσα και έξω από την τάξη	My Desk	Μικτή μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπήρχε κενό μεταξύ του σχεδιασμού και του Αναλυτικού προγράμματος</li> <li>• Σημαντική βελτίωση των επιτευγμάτων στα τεστ</li> <li>• Ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στις δραστηριότητες ΚΜ με αυξημένη τη συμμετοχή και τη βελτίωση της ποιότητας στις εργασίες.</li> <li>• Σημαντικός ο ρόλος της ενθάρρυνσης από τα σχόλια των εκπ/κών.</li> </ul>
Sun et al. (2016)	Μακροχρόνια έρευνα σε δημοτικό σχολείο της Σιγκαπούρης	Επικοινωνιακός ός  Επιστημονική διερεύνηση μέσω μοντέλου 5 <sup>E</sup>  Κοινότητες μάθησης εκπ/κών	Αναζήτηση μεθόδων εισαγωγής καινοτομιών στο δημοτικό σχολείο.  Αναζήτηση αλλαγών στη διδασκαλία των εκπαιδευτικών μέσω της κινητής διερεύνησης	MyDesk, samEx	Μικτή μέθοδος  βιντεοσκοπήσεις, ηχογραφήσεις, σημειώσεις πεδίου και παρατηρήσεων στην τάξη, αποτελέσματα τέστ, τέστ τριμήνων, παραγόμενα μαθητών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαμηλής επίδοσης μαθητές αλληλεπίδρασαν καλύτερα από τους άλλους.</li> <li>• Είναι ζωντανό παράδειγμα εφαρμογής σε όλο το αναλυτικό πρόγραμμα και όχι αποσπασματικά</li> <li>• Οι αλλαγές στο επίπεδο των εκπ/κών είναι πολύ ενθαρρυντικές και για μεμονωμένους εκπ/κούς και για δημιουργία κοινοτήτων μάθησης.</li> </ul>

Looi et al. (2014)	Μελέτη σε 1.196 μαθητές Δημοτικού σε περίοδο 4 ετών	Επικοινωνιακές αρχές Μοντέλο επιστημονικής διερεύνησης 5E	Αναζήτηση του τρόπου ανάπτυξης και κλιμάκωσης ενός Αναλ. Προγράμματος με τη χρήση ΚΜ, καθώς και των αλλαγών που επιφέρει.	My Desk	Μικτή μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι δάσκαλοι στα 5 χρόνια μελέτης αύξησαν τις επικοινωνιακές πρακτικές τους (μαθητοκεντρισμός, αυτονομία, λιγότερη καθοδήγηση).</li> <li>• Οι μαθητές είχαν σημαντική ανάπτυξη στις γνώσεις και τις δεξιότητες διερεύνησης.</li> <li>• Η κλιμάκωση του αναλυτικού προγράμματος στα 5 χρόνια έρευνας αποδεικνύεται θετική.</li> </ul>
Norris et al. (2013)	Μακροχρόνια έρευνα σε δημοτικό σχολείο της Σιγκαπούρης	Σωκρατική μέθοδος ερωτήσεων Μέθοδος ανάλυσης Marzano	Αναζήτηση των αλλαγών στην κουλτούρα του σχολείου με την υιοθέτηση της ΚΜ	MyDesk	Μικτή Έρευνα	<p>Ανάδειξη του καθοριστικού ρόλου των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση των αλλαγών.</p> <p>Υπήρξαν αλλαγές στη σχολική κουλτούρα, αλλά φαίνονται σε βάθος χρόνου</p> <p>Οι συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις καθίστανται προβληματικές ως προς την ενσωμάτωσή τους στο σχολείο.</p>
Marty et al. (2013)	1.818 μαθητές δημοτικού (4-5 <sup>η</sup> δημοτικού)  Πρόγραμμα σε ένα εθνικό πάρκο σε συνδυασμό με δραστηριότητες στην τάξη	Επιστημονική διερεύνηση  Μη τυπική μάθηση	Αναζήτηση της ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων και των επιδράσεων τους στη ενεργητική συμμετοχή των μαθητών	Habitat tracker	Μικτή Μέθοδος	<p>Αύξηση ψηφιακών δεξιοτήτων, δεξιοτήτων συνεργασίας-επικοινωνίας, διερεύνησης υς αυξήθηκαν (παρατηρήσεις, υποθέσεις, σχεδιασμού της έρευνας, χρήσης εργαλείων προβλέψεων).</p> <p>Ταυτόχρονα οι δραστηριότητες αυτές ενθάρρυναν τη χρήση ψηφιακών μέσων και την κινητοποίηση των μαθητών.</p>

Huang et al. (2014)	63 μαθητές δημοτικού  Μελέτη στο κέντρο Θαλάσσιας Βιολογίας	Συνεργατική Διερεύνηση  Μέθοδος συνεργασίας Jigsaw	Αναζήτηση μαθησιακών αποτελεσμάτων και της ικανοποίησης από τη μέθοδο	Google +	Μικτή μέθοδος (ερωτηματολόγια αποτελεσματικότητας στη μαθησιακή διαδικασία, συνεντεύξεις ικανοποίησης)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυξήθηκε η αποτελεσματικότητα στη μάθηση</li> <li>• Ενισχύθηκε η συνεργατική στάση μάθησης των μαθητών, το ενδιαφέρον τους και η πρόθεσή τους για μάθηση.</li> <li>• Ο βαθμός αποδοχής της μεθόδου διέφερε και υπήρχε μεγαλύτερη αποδοχή από μαθητές μεσαίας ή χαμηλής επίτευξης και λιγότερο από μαθητές ανώτερης Η.</li> <li>• Ο συνδυασμός jigsaw και google+ αύξησε το ενδιαφέρον των μαθητών.</li> </ul>
Hung et al. (2013)	49 μαθητές ΣΤ' τάξης	Επιστημονική Διερεύνηση  Μαθησιακός Φόρτος	Εξετάζονται και διερευνώνται οι ικανότητες διερεύνησης, ο μαθησιακός φόρτος και η ικανοποίηση από τη διερευνητική μάθηση	---	Μελέτη Περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυξήθηκαν οι δυνατότητες διερεύνησης και να θέτουν τις δικές τους διερευνήσεις,</li> <li>• Μείωσαν το μαθησιακό φόρτο,</li> <li>• Υψηλά επίπεδα ικανοποίησης από την ΚΜ.</li> </ul>
Chiang, Yang & Hwang (2014)	57 μαθητές (9-10 ετών)  Εφαρμογή της Επαυξημένης πραγματικότητας στη διερευνητική μεθοδολογία	Επαυξημένη Πραγματικότητα  Επιστημονική διερεύνηση	Αναζήτηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, των κινήτρων και των διαφορών στο μαθησιακό φόρτο	Ειδική Εφαρμογή για i rod	Ποσοτική μέθοδος  Ύπαρξη δύο ομάδων (πειραματική & ελέγχου)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Θετική ανταπόκριση σε κίνητρα και αποτελέσματα</li> <li>• Χωρίς διαφορά στο μαθησιακό φόρτο.</li> <li>• Περιορισμοί στις ανάγκες υπερβολικής προετοιμασίας και προβλημάτων στο gps</li> </ul>

Hung et al. (2016)	70 μαθητές Ε' & ΣΤ' δημοτικού	Μέθοδος Επίλυσης Προβλήματος	Αναζήτηση της αξιοπιστίας των μεθόδων αξιολόγησης της ΣΜ και των χαρακτηριστικών προόδου στη ΣΜ	---	Ποσοτική Μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι ρουμπρικές αξιολόγησης αποδείχθηκε ότι ήταν υψηλής αξιοπιστίας και εγκυρότητας.</li> <li>• Οι μαθητές βελτίωσαν τη συνεργατική τους ικανότητα.</li> <li>• Οι ρουμπρικές αξιολόγησης έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της συνεργασίας των μαθητών.</li> </ul>
Hung et al. (2014)	43 μαθητές Ε' & ΣΤ' δημοτικού (25 έμπειροι, 18 αρχάριοι)	Συνεργατική Διερεύνηση	Αναζήτηση της δυνατότητας άσκησης ερωτήσεων μέσω της ΣΜ και των διαφορών ανάμεσα σε έμπειρους και μη μαθητές	---	Μελέτη Περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι ρουμπρικές αξιολόγησης αποδείχτηκαν αξιόπιστες.</li> <li>• Έμπειροι και αρχάριοι μαθητές βοηθήθηκαν από τη χρήση του εξίσου.</li> <li>• Η υπεροχή των έμπειρων στα τελικά αποτελέσματα, υποδεικνύει την ανάγκη να δοθεί προτεραιότητα στην υποστήριξη (scaffold) μέσω της τεχνολογίας.</li> <li>• Η μέθοδος ήταν αποτελεσματική τόσο στην άσκηση ερωτήσεων όσο και στην αλληλεπίδραση των μαθητών.</li> </ul>
Ciampa (2014)	10 μαθητές και 2 εκπαιδευτικοί	Ταξινομία κινήτρων Malone & Lepper  Συνεργατική Διερεύνηση	Αναζήτηση της κινητροδότησης για μαθητές και εκπαιδευτικούς	---	Ποιοτική μέθοδος	<p>Η ομαδική εργασία και η δυνατότητα να δουλέψουν μαζί αποτελεί το μεγαλύτερο κίνητρο για τους μαθητές. Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις συσκευές. Χρειάζεται να αποκτήσουν μια γέφυρα της δουλειάς στο σχολείο με το σπίτι. Τονίζεται η ανάγκη να δημιουργηθούν περισσότερο δραστηριότητες υποστήριξης (σκαλωσιών) και με πολλαπλούς τρόπους, ώστε να καλύπτουν τους περισσότερους μαθητές.</p>

Beach & O'Brien (2015)	30 μαθητές ΣΤ' τάξης σε charter school  Μελέτη της φωτοσύνθεσης	Ανάλυση της έννοιας των affordances	Αναζήτηση των αποτελεσμάτων της ενσωμάτωσης της εφαρμογής VoiceThread στην προώθηση της	VoiceThread	Ποιοτική Μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανόηση της γνώσης περιεχομένου</li> <li>Ανάπτυξη των affordances της συνεργασίας, της πολυτροπικότητας, της διαδραστικότητας και της συνδεσιμότητας.</li> <li>Σημαντική η χρήση των ηχητικών δημιουργιών των μαθητών για την υποστήριξη των συμπερασμάτων</li> <li>Ο παιδαγωγικός σχεδιασμός που εντάσσει τα app στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει πρωταρχική σημασία.</li> </ul>
Falloon (2015)	100 μαθητές σε τρία δημοτικά σχολεία σε μακροχρόνια έρευνα (3 ετών)	Μοντέλο μάθησης των 6C (create, cosume, collaborate, communicate, curiosity, conections)	Αναζήτηση της επίδρασης διαφορετικών συσκευών και εφαρμογών στη συνεργατική διερεύνηση. Επίσης, αναζήτηση των αντιλήψεων των μαθητών για τα παραπάνω ζητήματα.	---	Ποιοτική μέθοδος  Παρατηρήσεις, ηχογραφήσεις, δημιουργίες μαθητών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σαφής υπεροχή των iPad έναντι άλλων συσκευών.</li> <li>Συμβολή της ΚΜ στην αλληλεπίδραση και τη συνεργασία.</li> <li>Ευρύτερες δυνατότητες ανοίγματος του σχολείου στην κοινωνία</li> </ul>
Bannan, Peters & Martinez (2012).	8 μαθητές 9-12 ετών και δύο δάσκαλοι		Αναζήτηση των επιπτώσεων της ενσωμάτωσης κινητών συσκευών στις δεξιότητες γεωλογικής έρευνας σε τοπικό επίπεδο.	Google earth go Inquire	Ποιοτική μέθοδος  Συεντεύξεις, παρατηρήσεις πεδίου	Η τεχνολογία βοηθά στην οπτικοποίηση και την αναζήτηση γεωλογικών φαινομένων. Στο πεδίο η χρήση των κινητών βοήθησε τους μαθητές να αντιληφθούν καλύτερα φαινόμενα όπως η διάβρωση. Οι εφαρμογές και οι δυνατότητες του κινητού (φωτογραφίες Google EarthTM προωθεί τη διερευνητική μάθηση

Seol, Sharp & Kim (2011)	32 μαθητές Δ' & Ε' Δημοτικού Διαδικασία υποβολής ερωτήσεων από και προς τους μαθητές και αντίστοιχες απαντήσεις	Ταξινομία Bloom	Αναζήτηση της αποδοχής και των αντιλήψεων ως προς την εφαρμογή SMILE.	Junction Quiz SMILE app	Μικτή μέθοδος Ερωτηματολόγια Ανάλυση περιεχομένου αναρτήσεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαθητές αξιολόγησαν υψηλά την ικανοποίηση από την εφαρμογή στην τάξη</li> <li>• Οι ερωτήσεις τους ήταν σε μεγάλο ποσοστό στις ανώτατες τιμές του Bloom.</li> <li>• Η αλληλεπίδραση περιοριζόταν στο να απαντούν σε ερωτήσεις άλλων μαθητών.</li> </ul>
Laru, Järvelä & Clariana (2012)	22 μαθητές 12 ετών από σχολείο της Φιλανδίας. Έρευνα σεδάσος.	Εποικοδομηστική θεωρία Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης	Αναζήτηση του βαθμού συμμετοχής στην επιστημονική διερεύνηση διαφορετικών σε επιδόσεις ομάδων, της φύσης του διαλόγου και των επιχειρημάτων, της εμβάθυνσης στην κατανόηση της βιολογίας των φυτών.	Flyer Story kit Zydeco, SINQ	Μελέτη Περίπτωσης αναρτήσεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αύξηση της γνώσης περιεχομένου</li> <li>• Οι ομάδες υψηλής απόδοσης παρουσίασαν διπλάσια εμπλοκή σε σχέση με τις ομάδες χαμηλής απόδοσης.</li> <li>• Οι υψηλής απόδοσης εμφάνισαν περισσότερα σχόλια ενσωμάτωσης και σύγκρουσης</li> <li>• Τα μηνύματα εκμείυσης και επίτευξης γρήγορης συναίνεσης ήταν πολυπληθή και εξηγούν το χαμηλό επιστημολογικό βάρος των απαντήσεων.</li> <li>• Η επιχειρηματολογία με ισχυρό περιεχόμενο είναι δύσκολο να αναπτυχθεί σε αυτή την ηλικία, και χωρίς την επιφανειακή επιχειρηματολογία ίσως δεν υπήρχε και καθόλου.</li> </ul>

Chang, Lee & Chen (2016)	23 μαθητές 10-11 ετών Διαπολιτισμική συνεργασία μεταξύ σχολείων διαφορετικών χωρών	Επιστημονική Διερεύνηση με το μοντέλο των 5E.	Αναζήτηση της σημασίας και της συμβολής στα κίνητρα, τη μάθηση και τη συνεργασία της διαπολιτισμικής συνεργατικής διερεύνησης	Seesaw , facebook, nearpod	Μελέτη περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προωθήθηκαν βαθιές στρατηγικές μάθησης.</li> <li>• Βελτιώθηκαν οι αντιλήψεις τους για τη συνεργασία.</li> <li>• Αποτέλεσε το βαθύ κίνητρο για μάθηση.</li> <li>• Υψηλό ενδιαφέρον για την διαπολιτισμική, τη συνεργατική διερευνητική μάθηση.</li> </ul>
Chang, Chen & Hsu (2011)	103 μαθητές σε τρία τμήματα Πρόγραμμα με χρήση KM σε εργοστάσιο ανακύκλωσης	web-quest	Αναζήτηση της συμβολής του web-quest με κινητές συσκευές στα μαθησιακά αποτελέσματα, τα κίνητρα και τις επιδόσεις.		Ποσοτική μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το web-quest αυξάνει τις γνώσεις τους και τις εμπειρίες τους.</li> <li>• Ολοκλήρωση τα της διαδικασίας και διαμόρφωση προσωπικών απόψεων Υ</li> <li>• Υπάρχουν κοινά στοιχεία στην επίδοση των μαθητών με web-quest στο πεδίο (mobile) και σε κομπιούτερ στην τάξη.</li> <li>• Όσοι έδειχναν ενδιαφέρον για την τεχνολογία είχαν καλύτερα αποτελέσματα, αυτό δε συνέβαινε με την ικανοποίησή τους από το θέμα.</li> </ul>



Zacharia, Lazaridou, & Avraamidu, (2016)	48 μαθητές 4 <sup>ης</sup> δημοτικού Πρόγραμμα μελέτης των μερών του φυτού	Κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία	Αναζήτηση των δυνατοτήτων των κινητών συσκευών να επεκτείνουν τη μνήμη, και των δυνατοτήτων των συσκευών για μεγαλύτερη ακρίβεια στις παρατηρήσεις.	Χρήση κάμερας και εφαρμογής επεξεργασίας εικόνας	Ποσοτική μέθοδος (ερωτηματολόγια, αριθμητική ανάλυση μαθητικών παραγομένων)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Οι κινητές τεχνολογίες λειτουργούν και ως επέκταση μνήμης, χρόνου επεξεργασίας και ως μέσο για να ξανα-δουν τα δεδομένα τους.</li> <li>Επιπλέον, οι σημειώσεις συνοδευόμενες και με φωτογραφίες ήταν πιο αναλυτικές και εύστοχες. Συγκεκριμένα, ήταν πιο ακριβείς στις περιγραφές των μερών και επιστημονικά έγκυρες.</li> <li>Οι μαθητές της πειραματικής ομάδας ανέδειξαν πλευρές των φαινομένων που μόνο με αργή κίνηση από τα βίντεο μπορούσαν να επισημανθούν.</li> </ul>
Rogers & Price (2008)	20 μαθητές 10-12 ετών (σε δύο μελέτες περίπτωσης). Ανοιχτή Επιστημονική Διερεύνηση σε δάσος (Ambient Wood)	Εποικοδομισμός	Αναζήτηση του τρόπου χρήσης των συσκευών στο πεδίο και των επιδράσεων τους στη συνεργατική διερεύνηση. Επίσης αναζήτηση του ρόλου των διαμεσολαβητών;	---	Μελέτη Περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>Η ΚΜ προώθησε τη διαδικασία διερεύνησης</li> <li>Βοήθησε να εμπλουτίσουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους</li> <li>Θετικά στοιχεία στην ανάπτυξη της συνεργασίας.</li> <li>Ο εκπαιδευτικός /διευκολυντής είχε σημαντικό και αναντικατάστατο ρόλο</li> </ul>
	30 μαθητές Ε' τάξης σε δύο ομάδες (πειραματική-ελέγχου). Συνεργατική Διερεύνηση στα πλαίσια του σχολείου και του πεδίου	Συνεργατική Διερεύνηση		mVisible II	Μικτή Μέθοδος (ποιοτική για τη μαθησιακή διαδικασία ποσοτικά για τα αποτελέσματα)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες</li> <li>Η ΚΜ έχει μεγαλύτερες δυνατότητες στο πεδίο και δίνει μεγαλύτερες ευκαιρίες.</li> <li>Απαιτεί μεγαλύτερη προετοιμασία και μεγαλύτερο κόστος.</li> </ul>

Nouri et al. 2014	50 φοιτητές Μελέτη στο πεδίο για τον τρόπο φύτευσης δέντρων	Θεωρία της Δραστηριότητας	Αναζήτηση των τρόπου ανάπτυξης των μαθησιακών διαδικασιών και των αποτελεσμάτων με ή χωρίς τεχνολογία		Μελέτη Περίπτωσης	Ανάπτυξη συνεργασίας για την επίτευξη στόχου  Συμβολή της ΚΜ στην οικοδόμηση της γνώσης.
Raes et al. (2012)	347 μαθητές 16 ετών, 17 εθελοντές καθηγητές	Κοινωνικο-πολιτισμική θεωρία	Αναζήτηση της σημασίας και της επίδρασης της παροχής υποστήριξης (scaffolding) στη μεταγνωστική επίγνωση. Επίσης αναζήτηση της επίδρασης των χαρακτηριστικών (πχ φύλο) στη διαδικασία.	WISE	Ποσοτική μέθοδος	Κυριαρχούν οι μικτές διαδικασίες υποστήριξης στα αποτελέσματα. Υπάρχει αύξηση των μεταγνωστικών δεξιοτήτων.  Το φύλο και οι προηγούμενες γνώσεις αποτελούν μεταβλητές που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη.
Anastorou et al. (2012)	28 μαθητές 14 ετών Επιστημονική διερεύνηση της υγιεινής διατροφής	Επιστημονική Διερεύνηση	Αναζήτηση της επίδρασης της επιστημονικής διερεύνησης στη δημιουργία κοινότητας, του τρόπου ανταπόκρισης των μαθητών.	nQuire toolkit	Μελέτη Περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαπιστώθηκε η συμμετοχή των μαθητών</li> <li>• Σημειώθηκαν χαμηλά ποσοστά στο ενδιαφέρον τους για τις επιστήμες</li> <li>• Τίθενται ζητήματα παρουσίασης προσωπικών δεδομένων σε κοινότητες που λειτουργούν μέσω της ΚΜ.</li> </ul>

Tasker & Herrenkohl (2016)	30 μαθητές 13 ετών Επιστημονική Διερεύνηση σε θέματα φυσικών επιστημών	Συνεργατική Διερεύνηση με τεχνολογικά μέσα	Αναζήτηση του κατάλληλου τρόπου υποστήριξης και ουσιαστικής ανατροφοδότησης στη μάθηση	WISE	Μελέτη Περίπτωσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρείχαν ανατροφοδότηση μεταξύ τους</li> <li>• Εμβάθυναν στο περιεχόμενο της διερεύνησής τους</li> <li>• Η αναστοχαστική στάση έναντι των συμμαθητών τους οδήγησε σε μια πιο αναστοχαστική στάση έναντι των δικών τους δημοσιεύσεων</li> </ul>
Wendt & Rockinson-Szapkiw (2015)	90 μαθητές 14 ετών	Κοινωνικό-πολιτισμικός επικοινωνιακός	Αναζήτηση των διαφορών ανάμεσα στη μάθηση και τη συνεκτικότητα μαθητών που εργάζονται με μεικτή διερεύνηση έναντι της συμβατικής	Edmodo	Μικτή μέθοδος Ερωτηματολόγια Ανάλυση περιεχομένου αναρτήσεων - διαλόγων	Η συνεργασία on line είναι δυσκολότερη, λόγω χρήσης τεχνολογίας, οδήγησε σε παρανοήσεις, και σε χαμηλή ποιότητα του διαλόγου. Ο κριτικός λόγος φαίνεται να εμφανίζεται περισσότερο σε συζητήσεις με διαζώσης επικοινωνία.
Wendt & Rockinson-Szapkiw (2014)	90 μαθητές 14 ετών	Κοινωνικό-πολιτισμικός επικοινωνιακός	Αναζήτηση των διαφορών ανάμεσα στις επιδόσεις και τις επιστημονικές παρανοήσεις μαθητών που εργάζονται με μεικτή διερεύνηση έναντι της συμβατικής	Edmodo	Ποσοτική μέθοδος	Η διαζώσης επικοινωνία εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την on line. Κρίνεται σημαντική η παρέμβαση του εκπαιδευτικού.

Sun & Looi (2017)	310 μαθητές 15 ετών από 9 τμήματα.  Η κατηγοριοποίηση των μαθητών ήταν σύμφωνα με τις επιδόσεις τους (υψηλή, μεσαία, χαμηλή)	Επιστημονική διερεύνηση βασισμένη στο μοντέλο των 5 E σε συνδυασμό με ΚΜ.	Αναζήτηση του τρόπου αποτύπωσης της απόδοσης των μαθητών σε ένα μη τυπικό περιβάλλον ΚΜ και των διαφορών στη συμμετοχή. Επίσης αναζήτηση των στοιχείων ανατροφοδότησης από το δάσκαλο.	MyDesk	Μικτή μέθοδος	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ένταξη της ΚΜ στα Αναλυτικά προγράμματα γιατί ο κακός σχεδιασμός ευνοεί την κακή χρήση.</li> <li>Όταν οι εκπαιδευτικοί που αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο των μαθητών τα αποτελέσματα είναι καλύτερα</li> <li>Χρειάζεται διαφοροποίηση περιεχομένου, ώστε να αποκτήσουν αντίστοιχες δραστηριότητες για τα διαφορετικά επίπεδα τους (υψηλό-χαμηλό).</li> <li>Χρειάζεται οι δάσκαλοι να εκπαιδευτούν ώστε να σχεδιάζουν δραστηριότητες πεδίου στα πλαίσια των στόχων του Α.Π.</li> </ul>
Jones, Scanlon & Clough (2013)	30 μαθητές 12-16 ετών.  Συνδυασμός επιστημονικής διερεύνησης στο σχολείο και στο σπίτι.  659 εθελοντές διαφόρων ηλικιών.  Αφορά ένα πρότυπο πρόγραμμα αναζήτησης στοιχείων στο τοπικό περιβάλλον.	Επιστημονική διερεύνηση	Αναζήτηση του τρόπου που μπορεί η ΚΜ να υποστηρίξει τη μη τυπική μάθηση και την επιστημονική διερεύνηση των συμμετεχόντων.	Nquire  Κοινωνικά δίκτυα,  GPS	Ποιοτική έρευνα  Μικτή μέθοδος	<p>Οι κινητές συσκευές επιτρέπουν την ανάπτυξη διερευνητικών δραστηριοτήτων και επιτρέπουν την απρόσκοπτη υποστήριξη από τους δασκάλους ή τους συμμαθητές. Προσδίδουν προστιθέμενη αξία σε σχέση με συμβατικούς τρόπους.</p> <p>Υπήρχε θετική ανταπόκριση, ανάπτυξη ενδιαφέροντος για το περιβάλλον της περιοχής (αναζήτηση περαιτέρω στοιχείων, αγορά βιβλίων), πολλοί απέκτησαν νέα ενδιαφέροντα και γνώσεις. Τα μέλη της κοινότητας ανέπτυξαν αυθεντική μάθηση βασισμένη στη διερεύνηση.</p>

Firssova et al. (2014)	85 μαθητές 13 ετών  Επιστημονική διερεύνηση στο θέμα της ενεργειακής κατανάλωσης.	Επιστημονική διερεύνηση με χρήση ηλεκτρονικού παιχνιδιού (game based)	Αναζήτηση της επίδραση των κινητών στα κίνητρα για μάθηση και συμμετοχή στη διερεύνηση.	weSpot	Μικτή μέθοδος	Υπήρχε μια σημαντική πτώση στα κίνητρα σε όλους τους συμμετέχοντες ιδιαίτερα στα κορίτσια. Οφείλεται στην έλλειψη ενδιαφέροντος για το θέμα. Οι δάσκαλοι το εντόπιζαν στον τρόπο δόμησης του παιχνιδιού
Cheng et al. (2016)	32 φοιτητές νανοτεχνολογίας Οι 18 σε τμήμα με διαλέξεις και κινητά και οι 14 μόνο με κινητή διερευνητική μάθηση.	Επιστημονική διερεύνηση βασισμένη στο μοντελο 5 E.	Αναζήτηση της επίδρασης της ΚΜ στα κίνητρα σε μια κοινότητα διερεύνησης	---	Ποσοτική μέθοδος	Ενίσχυση του κινήτρου μάθησης για τους μαθητές με κινητές συσκευές καθώς και οι ικανότητες διερεύνησης
Martin & Ertzberger. (2013)	109 φοιτητές	Πανταχού παρούσα μάθηση	Αναζήτηση της επίδρασης της ΚΜ στα αποτελέσματα και τα κίνητρα. Επίσης οι διαφορές ανάμεσα στη χρήση tablet , I pad με υπολογιστές	---	Ποσοτική μέθοδος	Οι χρήστες σταθερών υπολογιστών εμφάνισαν καλύτερα αποτελέσματα από τους χρήστε με κινητές συσκευές.
Ahmed & Parsons (2013)	125 εθελοντές φοιτητές	Απαγωγική μέθοδος διερεύνησης	Αναζήτηση της αποτελεσματικότητας της ΚΜ στα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα.	Think n' Learn	Μικτή μέθοδος	Οι χρήστες ΚΜ είχαν καλύτερα αποτελέσματα τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

### 3.5. Σύνοψη από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας

Η ανάλυση της επισκόπησης των ερευνών που προηγήθηκε αποτύπωσε μια πανοραμική εικόνα των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την εισαγωγή της ΔΜ στις φυσικές επιστήμες και πιο συγκεκριμένα στην εφαρμογή της μέσα από ένα τεχνολογικά ανεπτυγμένο περιβάλλον. Αφορούσαν ποικίλα πεδία των φυσικών επιστημών, όπως διδάσκονται για πρώτη φορά σε μαθητές στις τελευταίες τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης(27) και στις πρώτες της δευτεροβάθμιας (14). Ταυτόχρονα, μια σειρά ερευνών σχετικά με την τριτοβάθμια (6) είχε ως στόχο να αναδείξει κυρίως το πρωτότυπο ερευνητικό ενδιαφέρον τους. Συγκεκριμένα, η έρευνα των Ahmed και Parsons (2013) ήταν απαγωγική και ταυτόχρονα η μοναδική με μελέτη μακροχρόνιων αποτελεσμάτων, η μελέτη των Martin και Ertzberger (2013), συνέκρινε τη χρήση υπολογιστών με τη χρήση κινητών συσκευών προσφέροντας χρήσιμα συμπεράσματα. Στη μελέτη των Nouri et al. (2014) προέκυψε ότι η ΚΜ συμβάλει στην κοινωνική οικοδόμηση της γνώσης, ενώ η μελέτη των Dragon et al. (2013) κατέδειξε τις αλλαγές στις δεξιότητες προγραμματισμού και συζήτησης της εφαρμογής Metafora (για την ανάπτυξη μεταμαθησιακών δεξιοτήτων) σε φοιτητές τριών χωρών.

Τα ερωτήματα τα οποία ερευνήθηκαν, κατατάχθηκαν σε τρεις βασικές κατηγορίες: α. αναζήτηση της αποτελεσματικότητας στο γνωστικό τομέα και τα κίνητρα, β. αναζήτηση της ένταξης κινητών μέσων και εφαρμογών στον παιδαγωγικό σχεδιασμό και τέλος γ. αναζήτηση των τεχνολογικών δυνατοτήτων (τεχνικών και εφαρμογών) στην πράξη. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν συμπυκνώνονται στα εξής:

- Η συνεργατική ΔΜ, μέσα από τον τεχνολογικό εμπλουτισμό της, έχει τις δυνατότητες να προσφέρει σημαντικά αποτελέσματα στο γνωστικό τομέα, να συμβάλλει στην οργάνωση και τη γνώση της διερευνητικής διαδικασίας, να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο τόσο για μάθηση όσο και για διερεύνηση, να συντελέσει με τις δυνατότητες που διαθέτει: στην παροχή υποστήριξης (scaffold) στους μαθητές, στην ανάπτυξη της επικοινωνίας και της ανατροφοδότησης, στην ανάπτυξη συνεργατικών μορφών μάθησης.
- Επίσης έχει αναδειχθεί η σημασία ένταξής της στον παιδαγωγικό σχεδιασμό, στη σύνδεσή της με τα Αναλυτικά Προγράμματα. Ο σημαντικός ρόλος των εκπαιδευτικών στην ΚΜ έχει επισημανθεί από πολλές πλευρές τόσο ως διευκολυντής και ενορχηστρωτής της διαδικασίας, όσο και ως φορέας παροχής επιπλέον υποστήριξης (scaffold agent).
- Οι τεχνικές δυνατότητες των τεχνολογιών έχουν αντίστοιχα παιδαγωγικές εφαρμογές και συμβάλλουν στη διερευνητική διαδικασία, με τρόπους που τα συμβατικά μέσα δεν μπορούν να καταφέρουν.

Οι δυνατότητες συνεργασίας και αλληλεπίδρασης παρότι επισημαίνονται και προβάλλονται, ως δύο από τα πιο σημαντικά στοιχεία στα οποία μπορεί να συμβάλλει η τεχνολογία στη διερευνητική διαδικασία, δεν έχουν μελετηθεί σε

βάθος. Οι Song, Sun & Jong (2016) ανέδειξαν ότι μέσω της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης, που αποτελούν θεμελιακά στοιχεία της ΚΜ, επιτεύχθηκε η καλύτερη επιστημονική κατανόηση. Παρόμοια, σημαντικά θετικά αποτελέσματα στα μαθησιακά επιτεύγματα των μαθητών κατέγραψαν στις έρευνές τους τόσο οι Huang et al. (2014)- μέσα από το συνδυασμό της ΚΜ με τη συνεργατική μέθοδο jigsaw-, όσο και οι Chang, Lee και Chen (2016), σε ένα περιβάλλον διαπολιτισμικής, διερευνητικής συνεργασίας. Πέρα από την μερική, αλλά σημαντική συνεισφορά των ερευνών των Kong και Song (Song, 2014a·Kong & Song, 2014·Song & Kong, 2014·Song, 2016) για την ανάδειξη της συνεργασίας μέσα από τα σχόλια και τις αναρτήσεις, κυρίως στην πλατφόρμα edmodo και το ηλεκτρονικό σημειωματάριο-evernote, καθώς και από την έρευνα των Sun et al., (2016), όπου κατέδειξαν τη δημιουργία, σε βάθος χρόνου, κοινοτήτων μάθησης, μέσα από την εφαρμογή της ΔΜ στο Αναλυτικό Πρόγραμμα, τα αντικρουόμενα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν από τις έρευνες των Wendt και Rockinson-Szapkiw (2014·2015), όπου η συνεργασία και η επικοινωνία σε τεχνολογικά ανεπτυγμένο περιβάλλον, είχε –όπως αναλύθηκε παραπάνω- τα αντίθετα αποτελέσματα (υστέρηση έναντι της συμβατικής επικοινωνίας στα αποτελέσματα, αύξηση αντί μείωσης επιστημονικών παρανοήσεων), δημιουργούν ένα πεδίο περαιτέρω διερεύνησης.

Ιδιαίτερα, φαίνεται αναγκαίο να διερευνηθούν οι συνθήκες μέσα από τις οποίες δημιουργείται η επικοινωνία σε ένα περιβάλλον ΔΜ με ασύγχρονα μέσα επικοινωνίας. Καθώς τα στοιχεία των Wendt και Rockinson-Szapkiw (2014, 2015) ήταν καταρχήν ποσοτικά (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014) ή είχαν εστιάσει το ενδιαφέρον τους στην ανάλυση των αποτελεσμάτων (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2015), η ποιοτική ανάλυση της καθαυτής επικοινωνίας και του τρόπου συνεργασίας είναι απαραίτητη, ώστε να κάνει πιο φανερές τις σχέσεις και το περιεχόμενο που δημιουργούν.

Αναφορικά με το θέμα της συνεργασίας, στη μελέτη των Huang et al. (2014) γίνεται σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και των δυνατοτήτων συνεργασίας ανάμεσα σε δύο ομάδες που χρησιμοποιούν τις αρχές ΚΜ και έχουν ως βασική διαφορά ότι η μία εκ των δύο χρησιμοποιεί τη συνεργατική μέθοδο jigsaw. Έτσι, αναδεικνύεται ο σημαντικός ρόλος της μεθόδου συνεργασίας στα πλαίσια της ΚΜ, αλλά όχι και το αντίστροφο, η σημασία της ΚΜ στα πλαίσια της συνεργατικής μεθόδου σε μια διερευνητική προσπάθεια.

Ταυτόχρονα, παρότι οι Tasker και Herrenkohl (2016) διαπίστωσαν ότι η ανατροφοδότηση μεταξύ ζευγαριών, βοηθά στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης και οδηγεί σε ανάπτυξη και των δύο συμμετεχόντων τόσο στη δημιουργία ενός κοινού τύπου γνώσης, όσο και στο πέρασμα στην αυτό-ανατροφοδότηση, τα αποτελέσματα της έρευνας των Laru, Jänvelä και Clariana (2012) έδειξαν ότι η ανατροφοδότηση μεταξύ ζευγαριών βοηθά περισσότερο τους μαθητές καλής επίδοσης έναντι των μαθητών χαμηλής επίδοσης, ενώ το επίπεδο επιχειρημάτων παραμένει χαμηλό έως ανύπαρκτο. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι και οι δύο έρευνες αφορούσαν μελέτη περίπτωσης και δεν συνέκριναν τα αποτελέσματα με

αντίστοιχα συμβατικά ή άλλα μέσα. Παραμένει ανοικτό ζήτημα η εξέταση της ανατροφοδότησης σε μεγαλύτερες ομάδες μαθητών και αν μέσω των διαδικτυακών εφαρμογών, μπορεί να αποκτηθεί από μαθητές μικτής ικανότητας ένας κοινός βασικός τύπος γνώσεων.

Αναφορικά με το θέμα της διατύπωσης των μαθητικών ερωτήσεων, η μελέτη των Seol, Sharp και Kim(2011), αν και φώτισε ζητήματα που αφορούν την ποιότητα των ερωτήσεων κατά τη διερεύνηση μέσω ΚΜ, εξαιτίας του ανταγωνιστικού χαρακτήρα της διαδικασίας, άφησε ανοιχτά τα ζητήματα συνεργασίας και αλληλεπίδρασης στη διατύπωσή τους. Παρόμοια ανοιχτός προς διερεύνηση, παραμένει ο τρόπος που επιδρούν στη συνολική διαδικασία της ΔΜ οι διαδικτυακές εφαρμογές και η μικτή ΚΜ. Ιδιαίτερα, οι διαδικασίες συνεργασίας και επικοινωνίας που εισάγουν.

### 3.6.Ερευνητικός σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Από τη σύνοψη των συμπερασμάτων που προηγήθηκε αναδείχτηκαν μια σειρά ζητήματα που αφορούν τη διαδικασία της ΔΜ, ιδιαίτερα στα στάδια της συνεργασίας και της επικοινωνίας, ιδιαίτερα σε ζητήματα που αφορούν τη σύγκριση του τρόπου εργασίας των μαθητών που εργάζονται συμβατικά σε σχέση με τους μαθητές που εργάζονται σε ένα μικτό περιβάλλον ΚΜ

Μέσα από την παρούσα μελέτη, θα γίνει προσπάθεια να φωτιστεί μέσα από ποιοτικά δεδομένα ο τρόπος που επιδρούν οι προσθήκες διαδικτυακών εφαρμογών και μικτής ΚΜ στην ίδια τη διαδικασία της διερεύνησης σε σύγκριση με το συμβατικό τρόπο διεξαγωγής της. Πιο συγκεκριμένα, το ενδιαφέρον εστιάζεται από τη μια στον τρόπο που συμβάλλουν ή δημιουργούν εμπόδια οι παραπάνω προσθήκες, στη δημιουργία κοινοτήτων διερεύνησης, στα πλαίσια ενός προγράμματος συνεργατικής ΔΜ και από την άλλη στην διαφοροποίηση που προσφέρουν στη διαδικασία της συνεργασίας και της επικοινωνίας. Επίσης θα μελετηθούν, τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν τόσο σε γνωστικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο δεξιοτήτων.

Τα ερωτήματα της έρευνας είναι τα εξής:

- Σε ποιο βαθμό μπορεί να ενταχθεί η ΔΜ στο δημοτικό σχολείο; Ποια η συμβολή των διαδικτυακών περιβαλλόντων στην προώθηση της αλληλεπίδρασης και της συνεργατικής διερεύνησης των μαθητών;
- Ποιες είναι οι διαφορές στις διερευνητικές πρακτικές που υιοθετούν οι μαθητές μεταξύ των προσεγγίσεων της συμβατικής διερεύνησης (τμήμα ελέγχου) και της συνεργατικής διερεύνησης μέσω διαδικτυακών περιβαλλόντων και κινητών συσκευών (πειραματικό τμήμα);



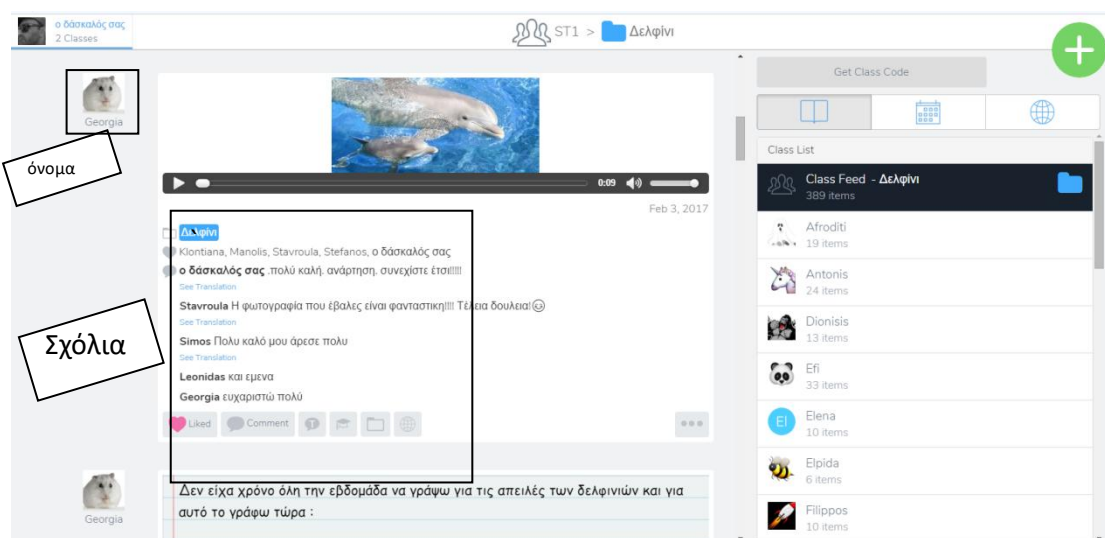
- Υπάρχουν διαφορές στη διερευνητική προσέγγιση προβλημάτων και στα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ των μαθητών των δύο τμημάτων (ελέγχου και πειραματικό);

## 4. Σχεδιασμός της εκπαιδευτικής παρέμβασης

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μια συνοπτική παρουσίαση της πλατφόρμας Seesaw καθώς και του whiteboard παρουσιάσεων lino-it. Θα δοθεί μια αναλυτική περιγραφή των φάσεων υλοποίησης της έρευνας. Η έρευνα διακρίνεται σε τρεις διακριτές φάσεις. Η πρώτη αφορά την προετοιμασία, η δεύτερη την υλοποίηση της διερεύνησης μέσω διαδικτύου και η τρίτη τη βιωματική διερεύνηση και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων του συνόλου της διερεύνησης.

### 4.1. Η πλατφόρμα Seesaw

Η εφαρμογή [web.seesaw .me/](http://web.seesaw.me/) (Σχήμα 4.1) αποτελεί στην πραγματικότητα ένα ηλεκτρονικό πορτφόλιο, στο οποίο οι μαθητές της τάξης αναρτούν τις εργασίες τους. Στην παρούσα έρευνα η χρήση της εφαρμογής δεν περιορίστηκε σε αυτό τον αρχικό σχεδιασμό, αλλά εκμεταλλευόμενοι τις ευρύτερες δυνατότητες αποτέλεσε το αποθετήριο εργασιών της πειραματικής ομάδας και ταυτόχρονα ένα χώρο επικοινωνίας και συνεργασίας.



Σχήμα 4.1 Η πλατφόρμα Seesaw .

Όπως διαφαίνεται και από άλλες έρευνες που έχουν χρησιμοποιήσει το Seesaw (Duanez & Chen, 2017·Exley, Callis & McCoscer, 2017) αποτελεί ένα χώρο που μετατρέπει τις τεχνικές δυνατότητες των τεχνολογικών μέσων σε παιδαγωγικά όπλα. Η οριζόντια επικοινωνία και η διαφάνεια στη διαμοίραση των υλικών που προσφέρει, συμβάλλουν στην συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών (Chang, Lee & Chen, 2016). Λειτουργεί ως μια πλατφόρμα επικοινωνίας και μάθησης. Διαθέτει πολλαπλά εργαλεία επικοινωνίας (κείμενο, ήχο, πολυμέσα), που επιτρέπουν τη συνεργασία των μαθητών. Ταυτόχρονα, προσφέρει δυνατότητες για διαμοίραση υλικού και ιδεών που βασίζεται στις διερευνητικές αναζητήσεις τους. Η

δυνατότητα δημιουργίας θεματικών φακέλων, βοηθά στην ομαδοποίηση των μαθητών, αλλά και των δημιουργιών τους, και μάλιστα με πολλαπλούς τρόπους ταυτόχρονα. Μέσω, των σχολίων ενθαρρύνεται η παρέμβαση και η συνδιαμόρφωση του περιεχομένου μέσα σε συνθήκες άμεσης επικοινωνίας.

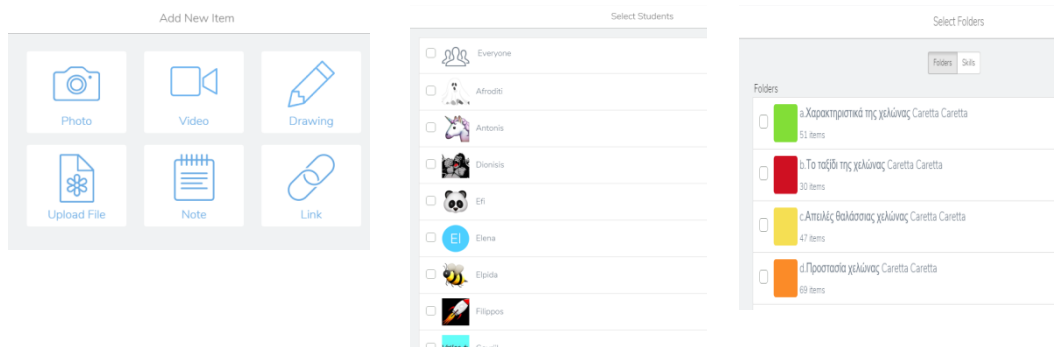
Έχει τη δυνατότητα να ενσωματωθεί σε όλες τις συσκευές (android, iOS, Microsoft), ενώ είναι δυνατή η πρόσβαση μέσω διαδικτύου από υπολογιστές (laptop ή desktop). Η πρόσβαση επιτρέπεται σε μαθητές, χωρίς τη χρήση προσωπικών τους δεδομένων, αλλά μόνο μέσω ενός κωδικού (είτε QR code είτε κωδικό κειμένου). Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα και οι γονείς να έχουν παρόμοια πρόσβαση, ώστε να μπορούν να βλέπουν τις δημιουργίες των παιδιών τους.

Στο Σχήμα 4.2 παρουσιάζονται τα τρία διαδοχικά στάδια της ανάρτησης στο Seesaw . Πρώτα επιλέγουν το είδος της δημοσίευσης ανάμεσα στις εξής επιλογές:

- Κείμενα
- Φωτογραφίες ή βίντεο (τους δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την κάμερα κάθε συσκευής) με ταυτόχρονη προσθήκη σχολιασμών (π.χ. λεζάντες, σχέδια, ζωγραφιές) πάνω στις φωτογραφίες (annotations)
- Αρχεία (μορφής jpg, png, pdf)
- Σχέδια-Ζωγραφιές (που ετοιμάζουν επί τόπου στο Seesaw )
- Ηχητικά κείμενα που παράγουν μόνοι τους, μέσα από πρόσβαση στο μικρόφωνο κάθε συσκευής
- Συνδέσμους με άλλες ιστοσελίδες (οπότε εμφανίζεται αυτόματα μια εικόνα της ιστοσελίδας αυτής π.χ. μια εικόνα από το βίντεο στο youtube)

Οι μαθητές μπορούν να τοποθετούν κάθε ανάρτησή τους στον προσωπικό τους φάκελο επιλέγοντας το όνομα ή το ψευδώνυμό τους ή σε όλους τους φακέλους των μαθητών μιας ομάδας εφόσον εργάστηκαν συλλογικά. Ταυτόχρονα μπορούν να τοποθετήσουν την ίδια στιγμή την ανάρτησή τους και σε φακέλους που έχει προετοιμάσει ο εκπαιδευτικός και αφορούν την οργάνωση των δημοσιεύσεων. Στην περίπτωση της δικής μας έρευνας ένας μαθητής που άνηκε στην ομάδα «Απειλές-Κίνδυνοι Θαλάσσιας Χελώνας» δημοσίευε, ταυτόχρονα, την ίδια ανάρτηση τόσο στον δικό του φάκελο όσο και σε αυτόν της ομάδας.

Εκτός από τη δημοσίευση αναρτήσεων, που περιλαμβάνουν υλικό που φιλοξενείται στους φακέλους κάθε μαθητή, οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν σχολιασμό. Ο σχολιασμός αναρτάται άμεσα κάτω από κάθε δημοσίευση και αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τρόπο αλληλεπίδρασης των μαθητών με το περιεχόμενο ή τους συμμαθητές τους. Ταυτόχρονα, επιτρέπει την παρέμβαση του εκπαιδευτικού σε όσα διαμείβονται. Στη παρούσα μελέτη η έννοια *ανάρτηση* αφορά τόσο τις *δημοσιεύσεις* (ανάρτηση υλικού στο φάκελο του μαθητή) όσο και τα *σχόλια* (αλληλεπιδράσεις κάτω από τις αναρτήσεις).



Σχήμα 4.2 Τα τρία διαδοχικά τμήματα για την ανάρτηση μίας δημοσίευσης.



Σχήμα 4.3 Οι πολλαπλοί τρόποι πρόσβασης στο Seesaw .

Κάθε δημοσίευση τοποθετείται στην κεντρική σελίδα που λειτουργεί με τη λογική του «τοίχου»(class feed) στο facebook ή το Edmodo. Ταυτόχρονα, όπως αναλύεται και στο Σχήμα 4.3, υπάρχει πρόσβαση στις δημοσιεύσεις με τρεις ακόμη τρόπους α.μέσω του ημερολογίου όπου φαίνονται οι δημοσιεύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί κάθε διαφορετική ημέρα, β. μέσω των φακέλων των μαθητών και γ. μέσω των θεματικών ή ομαδικών φακέλων.

Αυτή η πολλαπλότητα στην πρόσβαση αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο που επέτρεψε την αλληλεπίδραση του περιεχομένου με όλους τους μαθητές. Οι μαθητές ενημερώνονταν για τις τρέχουσες δημοσιεύσεις όλων των συμμαθητών τους, ενώ μπορούσαν, ανά πάσα στιγμή, να ανατρέξουν είτε στις δημοσιεύσεις άλλων συμμαθητών τους είτε στις αναρτήσεις που αφορούσαν τις ομάδες τους. Αυτή η πρόσβαση θα φανεί πολύτιμη κατά την προετοιμασία των δημοσιεύσεων

κάθε εργασία, αφού θα μπορούν να επιλέξουν γρήγορα και με μεγάλη ευκολία ποιες εικόνες ή κείμενα θα συμπεριλάβουν στην προς παρουσίαση εργασία τους.

Οι λόγοι επιλογής της συγκεκριμένης εφαρμογής συνοψίζονται στα εξής χαρακτηριστικά:

- Εκμεταλλεύεται την πρόσβαση στα βασικά χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών, όπως η κάμερα, το μικρόφωνο, ο κειμενογράφος, η σύνδεση στον παγκόσμιο ιστό, επιτρέποντας την απρόσκοπτη (seamless) συμμετοχή στη διαδικασία, ιδιαίτερα σε εργασίες πεδίου.
- Κάθε ανάρτηση περιεχομένου συνδυάζει το ατομικό στοιχείο, αλλά ταυτόχρονα έχει τη δυνατότητα να ενταχθεί στα πλαίσια μιας ομάδας.
- Η πρόσβαση στις πληροφορίες των αναρτήσεων ήταν πολλαπλή, κάνοντας τη προσιτή σε όλους τους μαθητές.
- Επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο, αφού όλοι έχουν πρόσβαση σε όλες τις δημοσιεύσεις, μπορούν να επικροτούν με like ή να σχολιάζουν
- Εξυπηρετεί στη δημιουργία κοινοτήτων μεταξύ των μαθητών, αφού λειτουργούν με πνεύμα ομαδικότητας και ευγενούς άμιλλας.
- Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι ενορχηστρωτικός, παρέχοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν το δικό τους περιεχόμενο και να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους. Ταυτόχρονα του προσφέρει δυνατότητες παρέμβασης και δημιουργίας των κατάλληλων υποστηρίξεων για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

## 4.2. Η εφαρμογή lino-it

Η εφαρμογή lino-it αποτελεί στην ουσία ένα μεγάλο ηλεκτρονικό poster στο οποίο οι μαθητές συνεργατικά προσθέτουν ηλεκτρονικά «χαρτάκια υπενθύμισης» (post it). Τα χαρτάκια αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν κείμενο, εικόνα ή βίντεο (ως σύνδεσμο από αντίστοιχη σελίδα όπως το youtube). Η είσοδος στο lino-it επιτρέπεται στους μαθητές, εφόσον διαθέτουν την αντίστοιχη διεύθυνση στο διαδίκτυο(link), χωρίς επιπλέον κωδικούς εισόδου ή τη δήλωση προσωπικών στοιχείων.

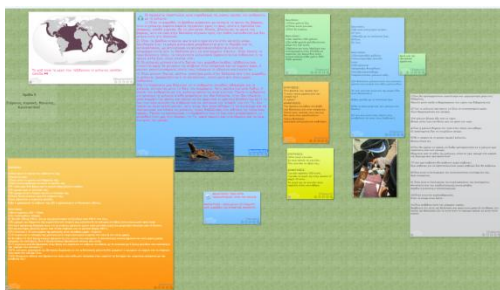
Οι δυνατότητες του lino-it για συνδιαμόρφωση του περιεχομένου το καθιστούν ένα εργαλείο του Ιστού 2.0 με τεράστιες δυνατότητες συνεργασίας και επικοινωνίας. Συμβάλλει, τόσο στην παρουσίαση του περιεχομένου μιας συλλογικής εργασίας, όσο και στο να ενισχύσει την αυτοόργανωση και την ανάληψη ρόλων και ευθυνών με τρόπο άμεσο και λειτουργικό.

Σε πολλές έρευνες (Koh, 2013·Nie et al., 2012) η εφαρμογή Lino-it έχει χρησιμοποιηθεί ακριβώς για τις παραπάνω δυνατότητες συνεργασίας και

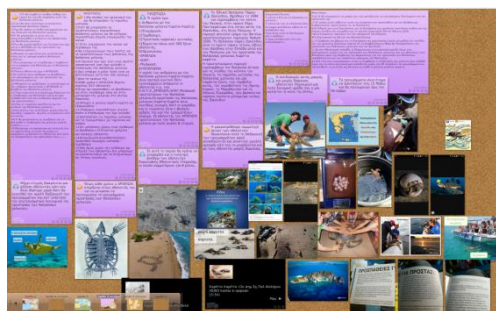
επικοινωνίας. Ενώ ανεξάρτητοι ερευνητές την κατατάσσουν στα εργαλεία απρόσκοπτης συνεργασίας (Panke, Kohls & Gaizer, 2017).

Στην εφαρμογή αυτή οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να συνδιαμορφώσουν την τελική παρουσίαση προσθέτοντας αντίστοιχο υλικό. Στο Σχήμα 4.4 περιλαμβάνονται, σε συγκριτική αντιπαράθεση, από τη μια η τελική παρουσίαση σε lino-it μίας από τις ομάδες του πειραματικού τμήματος (εικόνες Α,Β,Γ) και από την άλλη η τελική παρουσίαση σε πόστερ μίας από τις ομάδες του τμήματος ελέγχου. Όπως γίνεται αντιληπτό το lino-it έχει προσφέρει απεριόριστο χώρο καθώς και δυνατότητες φιλοξενίας τόσο κειμένου όσο και φωτογραφιών ή βίντεο. Τα τελευταία στοιχεία συνδυάζονται αρμονικά προσδίδοντας ενότητα στην παρουσίαση.

Α.



Β.



Γ.



Δ.



Σχήμα 4.4 Τελικές παρουσιάσεις (δημιουργίες μαθητών)

Οι λόγοι επιλογής της εφαρμογής αυτής είναι οι εξής:

- Οι μαθητές συνδιαμορφώνουν το τελικό αποτέλεσμα.
- Η συνεργασία και η επικοινωνία γίνονται ασύγχρονα.
- Η ενσωμάτωση κειμένων, εικόνων και βίντεο ήταν δεδομένη.
- Η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα μέσα (κινητά και σταθερά).
- Η πρόσβαση στη διαμόρφωση είναι ελεύθερη για τους μαθητές της ομάδας, ενώ το αποτέλεσμα μπορεί να ενσωματωθεί (embedded) σε

άλλες εφαρμογές (π.χ. στο Seesaw ή στο blog της τάξης) και να είναι ορατό σε όλους.

### 4.3. Αναλυτική περιγραφή υλοποίησης α' φάσης

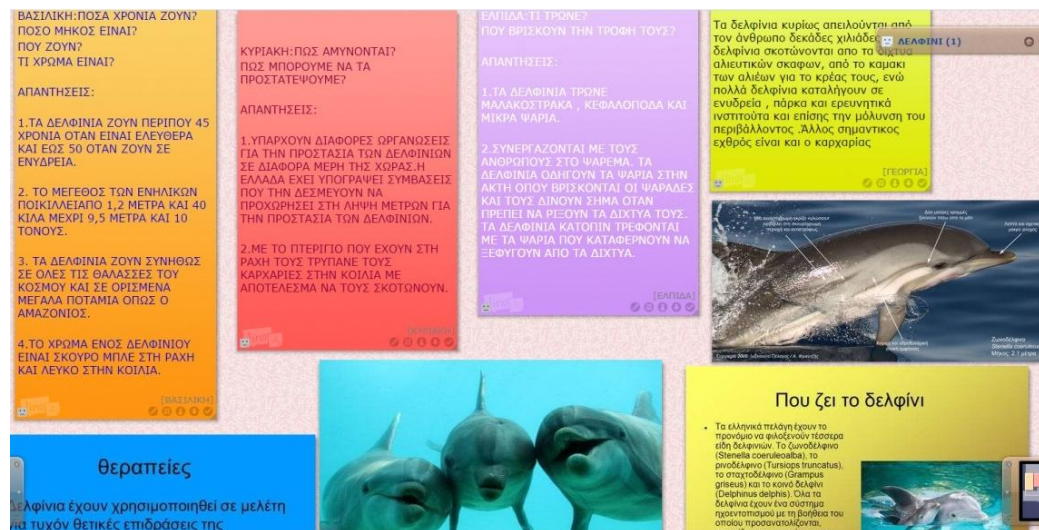
Στην προκαταρκτική φάση Α' οι μαθητές προετοιμάστηκαν για τη διερευνητική προσπάθεια. Ταυτόχρονα εκείνοι που άνηκαν στη πειραματική ομάδα γνώρισαν και εξοικειώθηκαν με τον τρόπο λειτουργίας της πλατφόρμας Seesaw και της εφαρμογής lino-it (Σχήμα 4.5).

Αναλυτικότερα, οι μαθητές των δύο τάξεων για 6 διδακτικές ώρες εισήχθησαν στην έννοια και τη διαδικασία της ΔΜ. Μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό «Πανηγύρι της επιστήμης» (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2004) γνώρισαν πώς να διατυπώνουν ερωτήσεις, τη σημασία των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών, της αναζήτησης δεδομένων, της δημιουργίας πειραματικών διατάξεων.

Στη συνέχεια σχεδιάστηκε μια δοκιμαστική δραστηριότητα, η οποία είχε αρκετές ομοιότητες με την τελική ερευνητική προσπάθεια. Οι μαθητές των δύο τάξεων οργανωμένοι σε ομάδες μικτής ικανότητας είχαν ως στόχο να εμπλακούν σε μια διερευνητική διαδικασία μέσα από την οποία έπρεπε να αναλύσουν τον τρόπο ζωής (χαρακτηριστικά, βιότοπος, κίνδυνοι/απειλές, προστασία) ενός εκ των τεσσάρων κυριότερων θαλάσσιων θηλαστικών που ζουν στην Ελλάδα. Μέσα από την εργασία αυτή επιχειρήθηκαν:

- Η μύηση των μαθητών στην αναζήτηση πληροφοριών μέσω web-quest. Οι δομημένες ιστοεξερευνήσεις-web-quest (Dodge 1998) αποτελούν μία διερευνητική διαδικασία που επιτρέπει στους μαθητές μέσω επιλεγμένων ιστοσελίδων να αναζητήσουν πληροφορίες και δεδομένα τα οποία να απαντούν στα αρχικά τους ερωτήματα.
- Η επίλυση διάφορων προβλημάτων (τεχνικά, οργανωτικά, μεθοδολογικά) που θα μπορούσαν να προκύψουν κατά την ερευνητική προσπάθεια.
- Η ένταξη της πειραματικής ομάδας στις εφαρμογές (application) Seesaw και lino-it. Μέσω των εφαρμογών αυτών θα γινόταν με την μεν πρώτη η συγκέντρωση των δεδομένων από την αναζήτηση πηγών στο web-quest και στη συνέχεια μέσω της δεύτερης εφαρμογής η παρουσίαση των αποτελεσμάτων.





Σχήμα 4.5 Lino-it: πίνακας ηλεκτρονικών παρουσιάσεων(whiteboard)

Επιπλέον αφιερώθηκε μία επιπλέον διδακτική ώρα στην εισαγωγή των μαθητών στον τρόπο εκπόνησης σύνθετων ερωτήσεων, που ανήκουν στις ανώτερες τάξεις της ταξινόμιας του Bloom. Αυτό κρίθηκε απαραίτητο αφού οι ερωτήσεις που διατύπωσαν τόσο στην αρχή της προκαταρκτικής έρευνας όσο και στο τέλος της χαρακτηρίζονταν από απλοϊκότητα και εντάσσονταν στο αρχικό στάδιο της ίδιας ταξινόμιας.

Ειδικά για την μύηση στο περιβάλλον Seesaw , αφιερώθηκε μία επιπλέον διδακτική ώρα μέσα από την οποία οι μαθητές κατανόησαν τον τρόπο λειτουργίας, τη σωστή πολιτική σχολίων, ενώ υπέγραψαν ένα συμβόλαιο σωστής χρήσης του (Παράρτημα).

Για την υλοποίηση της ιστοεξερεύνησης οι μαθητές και των δύο τμημάτων (πειραματική και ελέγχου) είχαν χωριστεί σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων. Είχε ως επιθυμητό αποτέλεσμα οι μαθητές κάθε ομάδας να ολοκληρώσουν μία ολιγόλεπτη παρουσίαση μέσα από την οποία να φαίνονται τα βασικά στοιχεία από τη ζωή του θαλάσσιου θηλαστικού που είχαν αναλάβει. Πράγματι, όλες οι ομάδες κατάφεραν να υλοποιήσουν τον στόχο τους. Οι ομάδες που άνηκαν στο τμήμα ελέγχου εργάστηκαν με συμβατικό τρόπο και παρήχθησαν πόστερ (παρασιάσεις σε χαρτόνι), ενώ οι ομάδες του πειραματικού τμήματος εργάστηκαν όπως προαναφέρθηκε ηλεκτρονικά μέσω των εφαρμογών Seesaw & lino-it.

#### 4.3.1. Σχηματική περιγραφή υλοποίησης α' φάσης

Στον **Σφάλμα!** Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε. παρουσιάζονται συνοπτικά: οι ενέργειες της Α' φάσης με μια σύντομη περιγραφή της κάθε μίας, μαζί με απαραίτητες διευκρινίσεις/παρατηρήσεις για κάθε δραστηριότητα, ο διδακτικός χρόνος που απαιτήθηκε εντός της σχολικής αίθουσας καθώς και ο χρόνος εργασίας των μαθητών εκτός τάξης είτε μέσω των ηλεκτρονικών μέσων είτε για συμβατικές εργασίες.



Πίνακας 4.1 Μαθησιακές Δραστηριότητες Α' φάσης

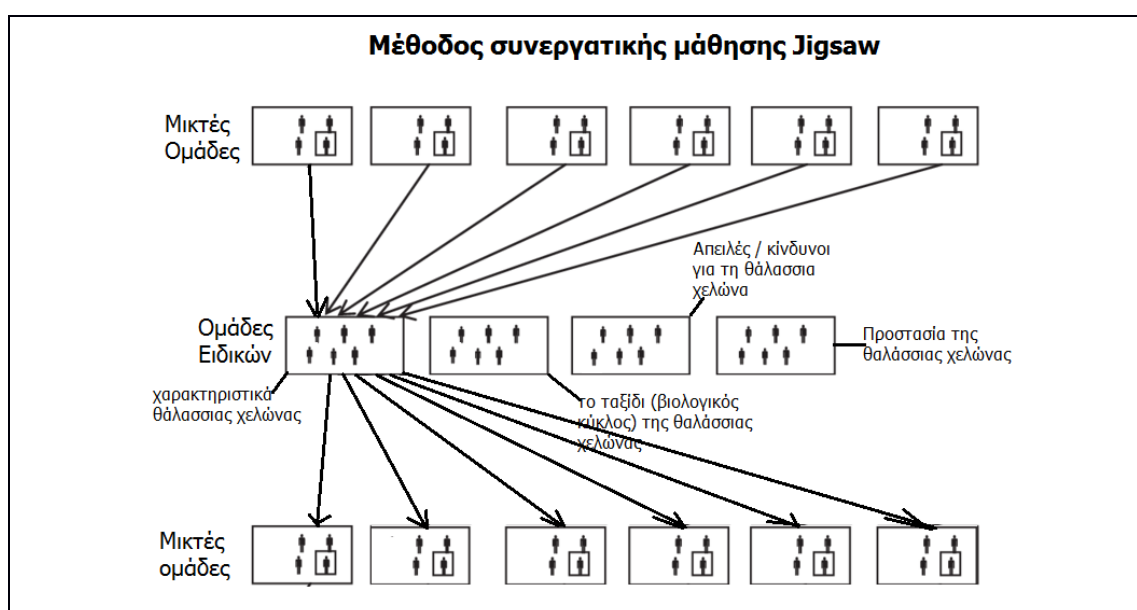
Δραστηριότητα	Περιγραφή δραστηριότητας	Παρατηρήσεις	Διδακτικός χρόνος	Χρόνος υλοποίησης εκτός τάξης
Εισαγωγή στη διερευνητική μάθηση	Οι μαθητές και των δύο τμημάτων εισάγονται στα στάδια υλοποίησης της διερεύνησης.	Έγινε χρήση των διδακτικών δραστηριοτήτων από το πακέτο «Πανηγύρι της Επιστήμης».	6 διδακτικές ώρες	
Εισαγωγή στον τρόπο διερεύνησης μέσω Ίντερνετ (Web-quest)	Οι μαθητές και των δύο τμημάτων εισάγονται στα στάδια υλοποίησης της ιστοεξερεύνησης – web-quest.	Οι μαθητές χωρισμένοι σε 4μελείς ομάδες υλοποίησαν μία ιστοεξερεύνηση με θέμα κάποιο θαλάσσιο θηλαστικό.	3 διδακτικές ώρες για την εισαγωγή, 1 επιπλέον διδακτική ώρα για την παρουσίαση	2 ώρες (κατ' εκτίμηση)
Εισαγωγή στη χρήση των εφαρμογών Seesaw & Iino-it	Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εισάγονται στον τρόπο λειτουργίας των εφαρμογών και στην πολιτική ορθής χρήσης των σχολίων.	Οι μαθητές έκαναν χρήση των δύο εφαρμογών στα πλαίσια του web-quest.	2 διδακτικές ώρες	1 ώρα (κατ' εκτίμηση)
Εισαγωγή στη σύνθεση ερωτήσεων	Οι μαθητές και των δύο τμημάτων εισάγονται και εξασκούνται στη σύνθεση ερωτήσεων των ανώτερων τάξεων της ταξινομίας Bloom.	Δόθηκαν στους μαθητές ανολοκλήρωτες ερωτήσεις (αρχική ερώτηση) τις οποίες προσπάθησαν αρχικά ατομικά και εν συνεχεία συλλογικά να ολοκληρώσουν σύμφωνα με το θέμα της εργασίας τους.	1 διδακτική ώρα	
		Σύνολο ωρών ομάδας ελέγχου:	11	2
		Σύνολο ωρών πειραματικής ομάδας:	13	3

#### 4.4. Ανάλυση φάσης Β'- Υλοποίηση web-quest

Στην αρχή της Β' φάσης υλοποίησης οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο έγινε προσπάθεια να διευκρινιστούν ποιες γνώσεις κατείχαν γύρω από το θέμα και αν υπήρχαν αξιοσημείωτες διαφορές ανάμεσα στα δύο τμήματα (σημ.πειραματικό και ελέγχου). Η διαμόρφωση των ερωτημάτων έγινε σε συνεργασία με την κα Ανθούλα Τόγια, υπεύθυνη προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του κέντρου ΑΡΧΕΛΩΝ.

Στη συνέχεια και με τη βοήθεια των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου έγινε από τον εκπαιδευτικό του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών μια παρουσίαση του οικοσυστήματος της Μεσογείου, ως αφορμή για τη διδασκαλία του κεφαλαίου για τα οικοσυστήματα. Μέσω της παρουσίασης, οι μαθητές των δύο τμημάτων εισήχθησαν στο θέμα της διερεύνησης, που είναι η αναζήτηση σχέσεων και αλληλεπιδράσεων του ανθρώπου με τη θαλάσσια χελώνα και το οικοσύστημά της.

Η μέθοδος που έχει επιλεγεί να εργαστούν είναι η συνεργατική διερεύνηση. Για τη συνεργασία έχει επιλεγεί το μοντέλο Jigsaw που όπως έχει ήδη αναλυθεί περιλαμβάνει: α. το μικτό στάδιο (όλοι οι μαθητές της ομάδας μαζί καθορίζουν τους στόχους και τα ερωτήματά τους), β. το στάδιο των ειδικών (σχηματισμός νέων ομάδων που αποτελούνται από ένα άτομο κάθε μικτής ομάδας, ενασχόληση με μια πτυχή του θέματος –εξειδίκευση), γ. το στάδιο του επανακαθορισμού των μικτών ομάδων( τα μέλη πλέον έχουν γνωρίσει σε βάθος τον τομέα στον οποίο εξειδικεύτηκαν και συνεδριάζουν, μοιράζονται τις νέες γνώσεις, για να βρουν απαντήσεις στα αρχικά ερωτήματα). Ενώ, η μέθοδος διερεύνησης, που ακολουθήθηκε, περιλαμβάνει πολλά στοιχεία τόσο από την ανοιχτή(οpen inquiry), όσο και από την δομημένη διερεύνηση (structured inquiry).



Σχήμα 4.6 Η μέθοδος Jigsaw

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.6 οι μαθητές χωρίστηκαν, σε κάθε τμήμα, σε 6 μικτές ομάδες των 4 ατόμων. Εκεί, αφού ενημερώθηκαν για τον τρόπο εργασίας, την αποστολή τους και τα στάδια στα οποία θα εργαστούν, συνεδρίασαν για να καθορίσουν τα ερωτήματα που θα αναζητούσαν.

Αμέσως μετά, οι ομάδες επανακαθορίστηκαν σε 4 ομάδες των 6 ατόμων οι οποίες αποτέλεσαν τις ομάδες των «ειδικών». Συγκεκριμένα δημιουργήθηκαν οι εξής ομάδες:

- Ομάδα διερεύνησης των χαρακτηριστικών της θαλάσσιας χελώνας, με στόχο να απαντήσει στις ερωτήσεις που αφορούσαν τη βιολογία του ζώου.
- Ομάδα διερεύνησης του ταξιδιού της θαλάσσιας χελώνας, με στόχο να απαντήσει στις ερωτήσεις που αφορούσαν τόσο το ταξίδι και το βίοτοπο στον οποίο ζει, όσο και τα στάδια εξέλιξης της (γέννηση, ενηλικίωση, αναπαραγωγή).
- Ομάδα διερεύνησης κινδύνων και απειλών, με στόχο να αναζητήσει απαντήσεις στα ερωτήματα που αφορούσαν φυσικές και ανθρωπογενείς απειλές στη ζωή της θαλάσσιας χελώνας που την έχουν φέρει στα πρόθυρα της εξαφάνισης.
- Ομάδα διερεύνησης των τρόπων προστασίας της θαλάσσιας χελώνας από την εξαφάνιση, με προφανή στόχο να αναζητήσει τις ενέργειες που μπορούν να γίνουν ή γίνονται, ώστε να προστατευθεί η *caretta-caretta* από την εξαφάνιση.

Για την υλοποίηση των παραπάνω και την κινητοποίηση τους, κάθε ομάδα έλαβε μία αποστολή να διερευνήσει ένα ατύχημα το οποίο είχε καταγράψει το Λιμενικό Σώμα. Τους δόθηκε ένα «προκατασκευασμένο» Φύλλο Καταγραφής Συμβάντος και τους ζητήθηκε να αναζητήσουν όλες εκείνες τις πληροφορίες που θα μπορούσαν να φωτίσουν το θέμα από την οπτική γωνία της ομάδας τους. Ταυτόχρονα σε κάθε ομάδα δόθηκαν σε ένα φάκελο σημαντικές πληροφορίες (στοιχεία από τις οργανώσεις : wwf & medasset ) που θα μπορούσαν να τους βοηθήσουν, ενώ επιπλέον υπήρχαν και τα στοιχεία πρόσβασης στο web-quest (Σχήμα 4.7) που φυσικά τους άνοιγε ακόμα μεγαλύτερους ορίζοντες αναζήτησης.

### Διαδικασία

Ομάδα διερεύνησης ταυτότητας ζώου

Αποστολή 1<sup>η</sup>

Από την περιγραφή δεν μπορούμε να καταλάβουμε και πολλά στοιχεία για την ταυτότητα του ζώου, είναι σίγουρα χελώνα, αλλά δεν ξέρουμε το είδος της ούτε και τίποτε άλλο. **Κάντε ερωτήσεις και αναζητήστε απαντήσεις** για τα χαρακτηριστικά των θαλάσσιων χελωνών που ζουν στην Ελλάδα. **Φτιάξτε μια ταυτότητα του ζώου** (όπως κάθε ταυτότητα θα περιλαμβάνει βασικά στοιχεία αναγνώρισης).

Θα σας βοηθήσουν οι πηγές που υπάρχουν στην επόμενη σελίδα.

Είναι αναγκαίο να συνεργαστείτε για να παρουσιάσετε αυτά τα στοιχεία και στις άλλες ομάδες που εργάζονται σε διαφορετικούς τομείς.



Αποστολή 2<sup>η</sup>

Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης σας αποστολής **θα μεταβείτε το Κέντρο Διάσωσης Θαλάσσιων Χελωνών στη Γλυφάδα**. Εκεί θα μπορείτε να βρείτε περισσότερα στοιχεία. Συνεδριάστε και βρείτε ακόμα περισσότερες ερωτήσεις. Μην ξεχνάτε θα έχετε τη μοναδική ευκαιρία να συναντήσετε ΕΙΔΙΚΟΥΣ σε θέματα θαλάσσιων χελωνών, **εκπληξτε τους και με «μοναδικές» ερωτήσεις!!!**

Μην ξεχνάτε οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις πρέπει να συζητηθούν από όλη την ομάδα.

Ομάδα διερεύνησης θαλάσσιου σημείου

Αποστολή 1<sup>η</sup>



Από την περιγραφή δεν μπορούμε να καταλάβουμε και πολλά στοιχεία για το σημείο που έγινε το περιστατικό τραυματισμού του ζώου. Ξέρουμε ότι βρέθηκε στη Ζάκυνθο, αλλά δεν ξέρουμε τίποτα για το ταξίδι που κάνει η χελώνα από τη γέννηση της και μετά. **Κάντε ερωτήσεις και αναζητήστε απαντήσεις** για τον κύκλο της

Σχήμα 4.7 Η διαδικασία συνεργασίας από το web-quest.

**Ομάδα διερεύνησης θαλάσσιου σημείου**  
 Από την περιγραφή δεν μπορούμε να καταλάβουμε και πολλά στοιχεία για το σημείο που έγινε το περιστατικό τραυματισμού του ζώου. Ξέρουμε ότι βρέθηκε στη Ζάκυνθο, αλλά δεν ξέρουμε τίποτα για το ταξίδι που κάνει η χελώνα από τη γέννηση της και μετά.  
 1. Κάντε ερωτήσεις και αναζητήστε απαντήσεις για τον κύκλο της ζωής και τα μέρη που ζουν οι θαλάσσιες χελώνες που βρίσκουμε στην Ελλάδα.  
 2. Φτιάξτε ένα χάρτη με όλες τις πληροφορίες που βρήκατε.  
 Θα σας βοηθήσουν οι πηγές που υπάρχουν στην σελίδα:  
<http://epri.korinthos.uop.gr/openwebquest/view/index.php?wq=1422>  
 Είναι αναγκαίο να συνεργαστείτε για να παρουσιάσετε αυτά τα στοιχεία και στις άλλες ομάδες που εργάζονται σε διαφορετικούς τομείς. Μην ξεχνάτε να αναφέρετε τις πηγές από τις οποίες βρήκατε τα στοιχεία σας.

See Translation  
Feb 15, 2017

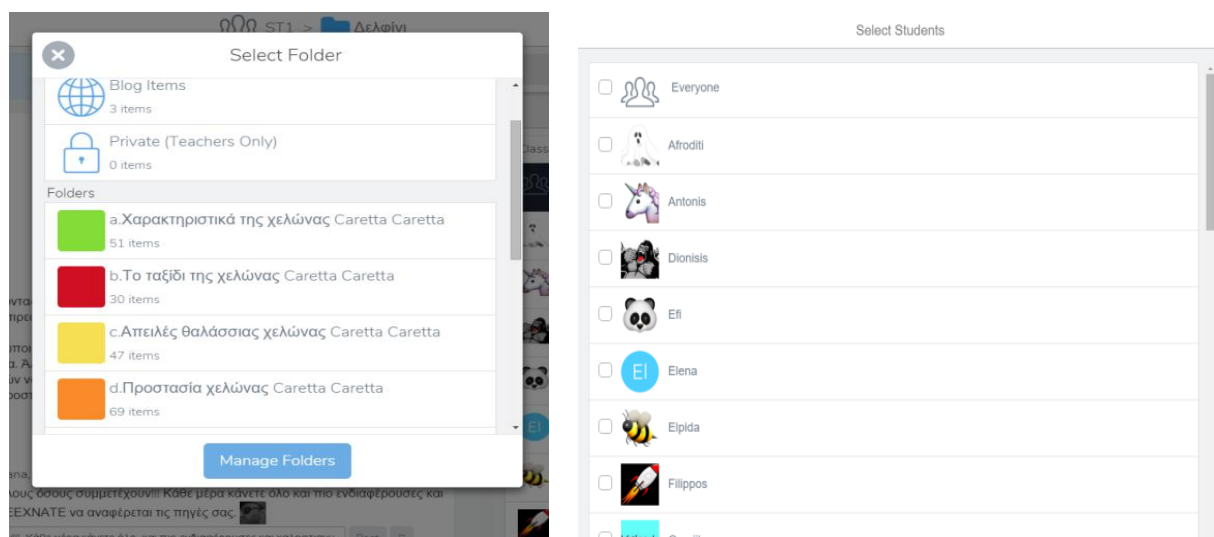
Σχήμα 4.8 Η ανάρτηση του web-quest από τον εκπαιδευτικό.

Η πρόσβαση στο web-quest ήταν κοινή και για τα δύο τμήματα-πειραματικό & ελέγχου. Στο Σχήμα 4.7 παρουσιάζεται το στάδιο της Διαδικασίας του web-quest, όπου περιλαμβάνει την πρώτη αποστολή των μαθητών κάθε ομάδας ειδικών. Όπως φαίνεται και από το Σχήμα 4.8 **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς**

**δεν βρέθηκε.** οι μαθητές του πειραματικού τμήματος έλαβαν τις οδηγίες για την πρόσβαση στο web-quest και από ανάρτηση στο Seesaw.

Οι μαθητές εργάστηκαν τόσο κατά τη διάρκεια του διδακτικού χρόνου αναζητώντας πληροφορίες από τις συμβατικές – γραπτές πληροφορίες, όσο και εκτός σχολείου, περίπου, άλλες 2 έως 5 ώρες στην αναζήτηση πηγών και τη δημιουργία μιας παρουσίασης των απαντήσεών τους.

Η διαφοροποίηση στην εργασία των δύο τμημάτων αφορούσε την αποτύπωση των αποτελεσμάτων της διερεύνησης και την παρουσίασή τους. Η πειραματική ομάδα συγκέντρωσε τις πληροφορίες της στην πλατφόρμα Seesaw . Στο Σχήμα 4.9 απεικονίζεται η διαδικασία ανάρτησης στην εν λόγω εφαρμογή: στη δεξιά εικόνα, οι μαθητές επιλέγουν για κάθε ανάρτησή τους το όνομά τους, ώστε να καταχωρηθεί στον προσωπικό τους φάκελο, ενώ στα αριστερά έχουν το δυνατότητα την ίδια ανάρτηση να την καταχωρήσουν στον φάκελο της ομάδας τους. Ταυτόχρονα και πέρα από την προηγούμενη διαδικασία κάθε ανάρτηση εμφανιζόταν στον «τοίχο» με τις χρονολογικά τοποθετημένες αναρτήσεις. Έτσι η πρόσβαση στις πληροφορίες είναι πολλαπλή.



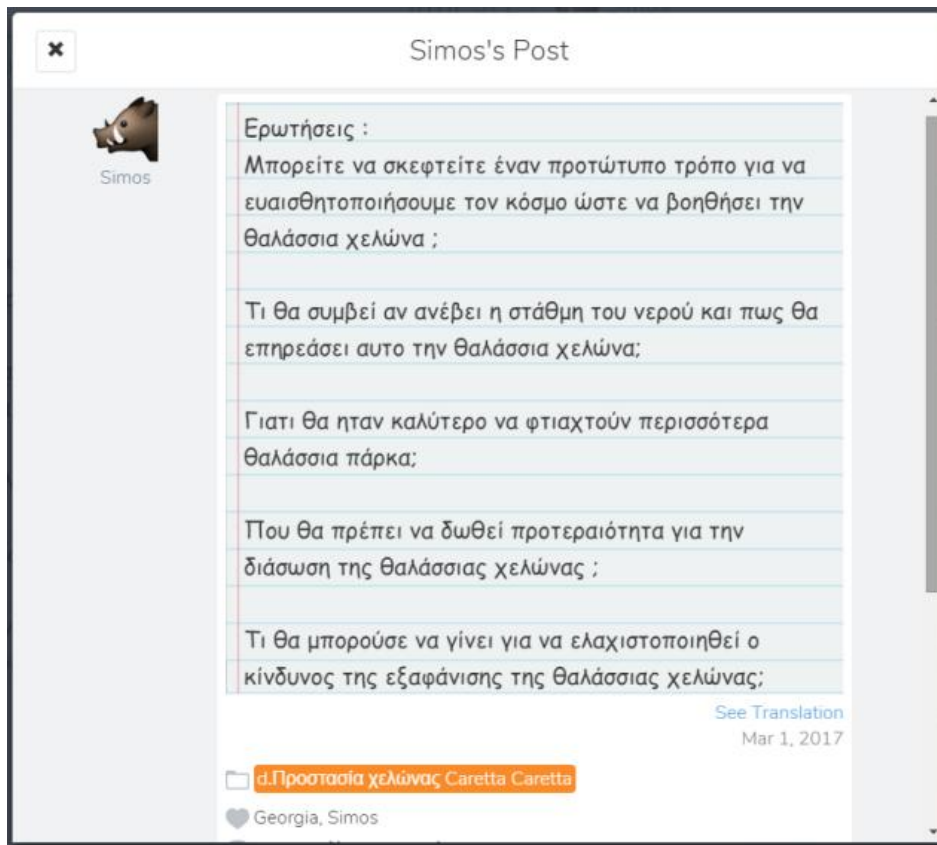
**Σχήμα 4.9 Διαδικασία καταχώρησης ανάρτησης στο Seesaw**

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της αναζήτησης και της απάντησης στις πρώτες ερωτήσεις, πραγματοποιήθηκε αμέσως μετά την διερεύνηση μέσω web-quest. Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου εργάστηκαν με συμβατικό τρόπο αποτυπώνοντας τα αποτελέσματά τους σε συμβατική μορφή (πόστερ ή αυτοσχέδιο βιβλίο), ενώ οι ομάδες του πειραματικού τμήματος εργάστηκαν σε περιβάλλον lino-it, όπως απεικονίζεται ενδεικτικά στο Σχήμα 4.10.



Σχήμα 4.10 Ενδεικτική παρουσίαση σε lino-it

Μετά την παρουσίαση και αφού οι ομάδες είχαν αποκτήσει, μέσα από το διάλογο που αναπτύχθηκε, μια συνολική εικόνα για τη διερεύνηση που είχε επιτευχθεί, πραγματοποιήθηκαν νέες συνεδριάσεις των ομάδων, ώστε να διατυπώσουν νέες ερωτήσεις. Το στάδιο αυτό αποτελεί μέρος της σπειροειδούς μορφής της διαδικασίας διερεύνησης που επιτρέπει να ανοίγει κάθε φορά ο κύκλος της αναζήτησης. Όπως είχε επισημανθεί στους μαθητές, αυτές οι ερωτήσεις θα έπρεπε να ήταν πιο σύνθετες και να αναζητούν πιο εξειδικευμένες πληροφορίες, αφού θα απευθύνονταν σε ειδικούς σε θέματα θαλάσσιας χελώνας που συνεργάζονταν με το κέντρο διάσωσης και περίθαλψης θαλάσσιων χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ. Αξίζει να σημειωθεί ότι το στάδιο αυτό ήταν από την αρχή γνωστό στους μαθητές, ώστε οποιαδήποτε ερώτηση τους είχε δημιουργηθεί κατά τη διάρκεια της διερεύνησης -και δεν μπορούσε να απαντηθεί μέσω του web-quest- θα έπρεπε να σημειωθεί και να αναζητήσουν την απάντηση από τους ειδικούς. Οι αναρτήσεις για το πειραματικό τμήμα είχαν πραγματοποιηθεί στο Seesaw, ώστε να αποτελέσουν σημείο διαπραγμάτευσης και διαλόγου. Στο Σχήμα 4.11 ένας μαθητής του πειραματικού τμήματος αναρτά τις ερωτήσεις του προς την ομάδα στο Seesaw, ώστε να διαβαστούν και να επικροτηθούν με likes από τους συμμαθητές του ή να σχολιαστούν, ώστε να διορθωθούν.



Σχήμα 4.11 Ανάρτηση ερωτήσεων από μαθητή προς την ομάδα του.

#### 4.4.1. Σχηματική περιγραφή υλοποίησης β' φάσης

Για την υλοποίηση της ερευνητικής εργασίας οι μαθητές εργάστηκαν σχηματικά ως εξής:



Πίνακας 4.2. Μαθησιακές Δραστηριότητες β' φάσης

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Σχόλια	Διαφοροποίηση εργασίας (πειραματική <ελέγχου)	Διδακτικός χρόνος	Έξω-διδακτικός χρόνος
Ερωτηματολόγιο	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου	Διευκρίνιση μαθητικών γνώσεων και παρανοήσεων μέσω ανάλυσης ερωτηματολογίου		1 διδακτική ώρα	
Εισαγωγή στο θέμα διερεύνησης	Παρουσίαση οικοσυστήματος Μεσογείου	Παρακίνηση στη μελέτη των αλληλεπιδράσεων ενός θαλάσσιου είδους με το περιβάλλον που ζει και τον άνθρωπο.		2 διδακτικές ώρες	
1 <sup>η</sup> Περίοδος διερεύνησης	Ερωτήματα υποθέσεις	Οι μαθητές αναζητούν τις αλληλεπιδράσεις χελώνας-οικοσυστήματος-ανθρώπου  Εκπόνηση μαθητικών ερωτήσεων.  Συνεργατική Μέθοδος jigsaw	Σχηματισμός ομάδων : α. Χαρακτηριστικά θαλάσσιας χελώνας, β. ταξίδι, γ. απειλές/κίνδυνοι, δ. προστασία.	1 διδακτική ώρα	



Δραστηριότητα	Περιγραφή	Σχόλια	Διαφοροποίηση εργασίας (πειραματική <=>ελέγχου)	Διδακτικός χρόνος	Έξω-διδακτικός χρόνος
2 <sup>η</sup> περίοδος	<b>Αναζήτηση δεδομένων και στοιχείων (web-quest)</b>	Εργασία σε 4 ομάδες των 6 ατόμων. Κάθε ομάδα αναζητά στοιχεία μίας πτυχής του υ θέματος (ομοιογενείς).	Μαθητές πειραματικού τμήματος αναρτήσεις υλικών στο Seesaw . Μαθητές τμήματος ελέγχου αποθηκεύουν τις αναζητήσεις τους συμβατικά.	2 διδακτικές ώρες	2-5 ώρες κατ' εκτίμηση εργασία στο σπίτι.
3 <sup>η</sup> περίοδος Α' μέρος	<b>Κοινοποίηση δεδομένων ανά ομάδα</b>	Κάθε ομοιογενής ομάδα συνθέτει τα ευρήματά της και τα παρουσιάζει στις άλλες ομάδες	Μαθητές πειραματικού τμήματος εργασία στο Lino-it Μαθητές τμήματος ελέγχου σε poster	2 διδακτικές ώρες	2 ώρες
3 <sup>η</sup> περίοδος Β' μέρος	<b>Ανατροφοδότηση- Αναστοχασμός Σχηματισμός νέων ερωτήσεων</b>	Νέες συνεδριάσεις ομάδων. Εκπόνηση νέων μαθητικών ερωτήσεων.	Οι μαθητές των δύο τμημάτων εργάστηκαν με τον ίδιο τρόπο.		

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Σχόλια	Διαφοροποίηση εργασίας (πειραματική <ελέγχου)	Διδακτικός χρόνος	Έξω-διδακτικός χρόνος
3 <sup>η</sup> περίοδος Β' μήρος	Ανατροφοδότηση- Αναστοχασμός	Εν συνεχεία της παρουσίασης οι ομάδες επανά-συνεδριάζουν και επανακαθορίζουν τις ερωτήσεις που θα απευθύνουν στους ειδικούς του Αρχέλωνα.	Οι μαθητές των δύο τμημάτων εργάστηκαν με τον ίδιο τρόπο.		
	Εκπόνηση νέων ερωτήσεων				
			<b>Σύνολο ωρών</b>	<b>8-9 ώρες</b>	<b>4-7 ώρες</b>

#### 4.5. Ανάλυση γ' φάσης- Υλοποίηση βιωματικής διερεύνησης

Στο αμέσως επόμενο βήμα οι μαθητές επισκέφθηκαν το κέντρο διάσωσης και περίθαλψης θαλάσσιων χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ. Η επίσκεψη ήταν προγραμματισμένη και οι υπεύθυνοι του Κέντρου είχαν προετοιμαστεί τόσο για τις ερωτήσεις των μαθητών, όσο και για τον τρόπο διερεύνησης που ακολουθούσαν. Στους μαθητές δόθηκαν, κατά περίπτωση, αρκετές δυνατότητες, όπως: η μελέτη μιας ταινίας-βίντεο, η αναζήτηση σε βιβλία ή ενημερωτικά πόστερ, η συνέντευξη/συζήτηση με ειδικούς (π.χ. με εθελοντή, με βιολόγο, με την υπεύθυνο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης κ.λπ.). Ταυτόχρονα είχαν τη δυνατότητα να μελετήσουν τον τρόπο περίθαλψης των τραυματισμένων χελωνών επισκεπτόμενοι τους χώρους του Αρχέλωνα.

Το πειραματικό τμήμα εργάστηκε κάνοντας χρήση ταμπλετών και κινητών τηλεφώνων, ενώ και τα δύο τμήματα ήταν εφοδιασμένα με σημειωματάρια και από μία φωτοτυπία που περιλάμβανε τις ερωτήσεις που είχαν δημιουργήσει στην τάξη και τα δύο τμήματα. Η άμεση χρήση των δυνατοτήτων των κινητών συσκευών (κάμερα για φωτογραφία ή βίντεο, ηχογράφηση φωνής, πληκτρολόγηση κειμένου) αποτελούν το μεγάλο πλεονέκτημα στη χρήση του Seesaw στα πλαίσια βιωματικών ενεργειών εκτός σχολικής τάξης.

Όπως είχε επισημανθεί σε όλους τους μαθητές τα αποτελέσματα των σημειώσεών τους θα έπρεπε να αποτελέσουν κοινό κτήμα των ομάδων και των δύο τμημάτων, ώστε να τους βοηθήσουν στην τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους. Επίσης, επισημάνθηκε ότι επειδή δεν υπήρχε –και ούτε ήταν επιθυμητό να υπάρξει– ανταγωνισμός μεταξύ των τμημάτων οι ερωτήσεις και οι αντίστοιχες απαντήσεις άνηκαν και στα δύο τμήματα και ότι σίγουρα θα είχαν πολλά να μάθουν

το ένα τμήμα από το άλλο. Το πειραματικό τμήμα λόγω εξαιρετικής πίεσης χρόνου πραγματοποίησε τις ηλεκτρονικές αναρτήσεις μετά το πέρας της επίσκεψης, παρά τον αρχικό προγραμματισμό να γίνουν στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ. Στο Σχήμα 4.12 οι μαθητές -μέσω των δυνατοτήτων των κινητών συσκευών και της πλατφόρμας Seesaw - κατάφεραν να φωτογραφίσουν σημαντικά στιγμιότυπα από τη διερεύνησή τους στο κέντρο διάσωσης και να αποτυπώσουν, όσα έμαθαν, σε λεζάντες.



**Σχήμα 4.12** Ανάρτηση εικόνας από το κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.

Οι ομοιογενείς ομάδες που εργάστηκαν ως εκείνη τη στιγμή στη διερεύνηση στοιχείων είτε μέσω διαδικτύου είτε στον ΑΡΧΕΛΩΝ, κατά την επιστροφή τους στην τάξη πραγματοποίησαν την τελευταία τους συνεδρίαση και τα μέλη τους επέστρεψαν στις αρχικές ομάδες (ετερογενείς)(Σχήμα 4.6 Η μέθοδος Jigsaw). Το κάθε μέλος της ομάδας διέθετε τη γνώση του «ειδικού» στον τομέα του και έτσι μπορούσαν να ανταλλάξουν πληροφορίες γύρω από το κεντρικό θέμα τη σχέση που έχει ο άνθρωπος με τη θαλάσσια χελώνα και το οικοσύστημα της. Για να μπορέσουν να δείξουν όσα είχαν αποκομίσει από τη διερεύνηση ανέλαβαν να δημιουργήσουν μία παρουσίαση την οποία παρουσίασαν σε άλλη τάξη.

Για να γίνει δυνατή η μελέτη της απόδοσης των μαθητών σε κάθε υποσταθμό, μαγνητοφωνήσαμε τη συνολική διερευνητική προσπάθεια. Δυστυχώς η μαγνητοφώνηση σε έναν από τους υποσταθμούς (ομάδα διερεύνησης του ταξιδιού της θαλάσσιας χελώνας), λόγω παρανόησης των οδηγιών, δεν έγινε στο σύνολο της συζήτησης, αλλά μόνο στην απάντηση των ερωτήσεων που είχαν προετοιμάσει οι μαθητές στην τάξη. Όπως γίνεται φανερό, δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία από την ομάδα αυτή, ώστε να την περιληφθεί στην τελική ανάλυση.

Η απομαγνητοφώνηση των υπολοίπων τριών ομάδων κατέδειξε ότι ο τρόπος εργασίας ήταν διαφορετικός, επομένως και η συμμετοχή των μαθητών είχε μια σειρά διαφορετικών χαρακτηριστικών. Πιο συγκεκριμένα στην «ομάδα των χαρακτηριστικών», μετά τις προετοιμασμένες ερωταποκρίσεις ακολούθησε ένας μικρός διάλογος με ερωτήσεις που είχαν δημιουργηθεί στην πορεία. Η διαδικασία ήταν διαφορετική στον υποσταθμό της «ομάδας προστασίας». Εκεί επικράτησαν οι αναζητήσεις σε βιβλία ή βίντεο και οι απαντήσεις, ακόμα και στις προκαθορισμένες ερωτήσεις, προέκυπταν σε πρώτο επίπεδο από τους ίδιους τους μαθητές. Στην περιήγηση της «ομάδας Απειλές/Κίνδυνοι» υπήρχε μια απόλυτη ελευθερία στη διατύπωση ερωτήσεων, προκαθορισμένων ή αυθόρμητων, και η όλη διαδικασία είχε διαφορετικά χαρακτηριστικά από τις άλλες δύο ομάδες.

Το βασικό σημείο διαφοροποίησης των δύο τμημάτων (πειραματική και ελέγχου) και σε αυτή τη φάση της διαδικασίας παραμένει : η πρόσβαση στις πληροφορίες (η πειραματική συνεχίζει να αναρτά πληροφορίες στο Seesaw , ενώ η ελέγχου λειτούργησε συμβατικά). Σε αυτή την τελική παρουσίαση δόθηκε η δυνατότητα στο τμήμα ελέγχου να παρουσιάσει την εργασία του ηλεκτρονικά σε windows powerpoint. Παρόλ' αυτά μόνο μία ομάδα από τις έξι αυτού του τμήματος δέχτηκε να παρουσιάσει ηλεκτρονικά. Οι υπόλοιπες πέντε ομάδες παρουσίασαν τις εργασίες τους συμβατικά. Βασική αιτία ήταν το γεγονός ότι αντιμετώπιζαν πολλές δυσκολίες συνεργασίας και η δημιουργία του powerpoint θα περιέπλεκε τα πράγματα. Οι ομάδες του πειραματικού τμήματος αρνήθηκαν και εκείνοι τη δυνατότητα του power point και προτίμησαν την παρουσίαση μέσω lino-it, ακριβώς για τον **αντίθετο λόγο** από το τμήμα ελέγχου, αφού, όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα 4.13, το lino-it τους επέτρεπε να συνεργαστούν από απόσταση κάνοντας ασύγχρονες αναρτήσεις και επισκέψεις.



Σχήμα 4.13 Απόσπασμα της παρουσίασης σε lino-it, μίας από τις ομάδες του πειραματικού τμήματος.

#### 4.5.1. Σχηματική αναπαράσταση γ' φάσης

Ο Πίνακας 4.3. Μαθησιακές Δραστηριότητες γ' φάσης που ακολουθεί παρουσιάζει σχηματικά τις δραστηριότητες στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ καθώς και τις δραστηριότητες της τελικής παρουσίασης της παρέμβασης.

Πίνακας 4.3. Μαθησιακές Δραστηριότητες γ' φάσης

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Σχόλια	Διαφοροποίηση η εργασίας (πειραματική <ελέγχου)	Διδακτικός χρόνος	Έξω- διδακτικός χρόνος
4 <sup>η</sup> περίοδος	<b>Αναζήτηση δεδομένων από ειδικούς- Βιωματική επίσκεψη στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ</b>	Επίσκεψη στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ, Διερεύνηση απαντήσεων από τους υπευθύνους, αναζητούν δεδομένων από βιβλία, βίντεο, συνεντεύξεις /συζητήσεις.	Πειραματικό τμήμα: εργασία με ταμπλέτες , κινητά και σημειωματάρια  Τμήμα Ελέγχου: εργασία με σημειωματάρια	2 ώρες	1 ώρα  (αφορά αναρτήσεις στο Seesaw της πειραματικής ομάδας οι οποίες λόγω πίεσης χρόνου δεν μπορούσαν να γίνουν στον ΑΡΧΕΛΩΝ)

5 <sup>η</sup> περίοδος	Σχηματισμός νέων ομάδων (ετερογενείς)	<p>Επανατοποθέτηση σε 6 νέες ομάδες (ανομοιογενείς). Ο κάθε μαθητής λειτουργεί ως «ειδικός» στον τομέα του (π.χ. ειδικός σε θέματα απειλών/κινδύνων κ.ό.κ.).</p> <p>Συνεδρίαση ομάδων για την απάντηση στο αρχικό κεντρικό ερώτημα.</p>	<p>Μαθητές του πειραματικού τμήματος: εργασία με τη χρήση των κινητών μέσων για πρόσβαση στις πληροφορίες που έχουν συλλέξει (ελεύθερη πρόσβαση στους φακέλους των ομάδων).</p> <p>Μαθητές τμήματος ελέγχου: εργάζονται συμβατικά με πρόσβαση στα παραγόμενα της 3<sup>ης</sup> φάσης και σε όσα έχουν καταγράψει στο σημειωματάριό τους.</p>	2 διδακτικές ώρες	2-5 ώρες (αφορά το χρόνο προετοιμασίας της τελικής παρουσίασης στην επόμενη φάση)
6 <sup>η</sup> περίοδος	Παρουσίαση	Οι μαθητές παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της διερεύνησης τους.	<p>Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εργάζονται σε περιβάλλον Iino-it,</p> <p>Ενώ οι μαθητές του τμήματος ελέγχου έχουν ελεύθερη επιλογή παρουσίασης</p>	2-3 διδακτικές ώρες	
<b>Σύνολο ωρών</b>			<b>6-7 ώρες</b>	<b>3-6 ώρες</b>	

## 5. Μεθοδολογία έρευνας

### 5.1. Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη κατά της σχολική περίοδο 2016-2017 στο 14<sup>ο</sup> ΔΣ Γλυφάδας. Το προκαταρκτικό στάδιο (φάση Α') ξεκίνησε στις αρχές Ιανουαρίου. Στη φάση αυτή οι μαθητές γνώρισαν τη μέθοδο ΔΜ και τα στάδια που ακολουθεί, πραγματοποίησαν ένα προπαρασκευαστικό web-quest, ενώ οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εισήχθησαν στη λειτουργία των εφαρμογών Seesaw ([https://app.Seesaw .me/](https://app.Seesaw.me/)) και lino-it (<http://lino-it.com/>). Η κυρίως έρευνα (φάση Α') ξεκίνησε στις 15 Φεβρουαρίου, ενώ το κομβικό σημείο της επίσκεψης στο κέντρο διάσωσης και περίθαλψης θαλασσίων χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ πραγματοποιήθηκε στις 13 Μαρτίου. Τα τελικά παραγόμενα της έρευνας κατατέθηκαν από τις ομάδες των μαθητών την πρώτη εβδομάδα του Απριλίου.

Η διεξαγωγή της έρευνας γινόταν στις ώρες του μαθήματος της Φυσικής. Συγκεκριμένα η έρευνα αφορούσε τον τομέα μελέτης της έννοιας του οικοσυστήματος. Σε εβδομαδιαία βάση οι ώρες διεξαγωγής του μαθήματος ήταν τρεις. Ταυτόχρονα, οι μαθητές και των δύο τμημάτων εργάζονταν για τη διεξαγωγή της έρευνας και στο σπίτι. Η κατανομή των ωρών για τη διδακτική παρέμβαση δεν έγινε σε γραμμική σειρά αλλά ανάλογα με το βαθμό εξέλιξης των εργασιών που τους είχαν ανατεθεί.

Το πειραματικό τμήμα εργάστηκε εκτός τάξης (σχολική εργασία, καθώς και κατά την επίσκεψη στον ΑΡΧΕΛΩΝ) κάνοντας χρήση κινητών συσκευών (smartphones, tablets, lap tops κ.λπ.), τα οποία άνηκαν στους ίδιους τους μαθητές (Bring Your Own Device). Οι εφαρμογές (app) ήταν ελεύθερες, χωρίς χρέωση καθώς επίσης και χωρίς να υπάρχει ανάγκη να δώσουν τα προσωπικά τους στοιχεία. Η πρόσβαση σε αυτές επιτυγχάνονταν με κωδικό που τους δόθηκε από το δάσκαλο της τάξης και με σύνδεσμο (link) άμεσης πρόσβασης.

### 5.2. Το δείγμα της έρευνας

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο τμήματα μαθητών ΣΤ' τάξης στα πλαίσια του μαθήματος της Φυσικής. Ο συνολικός αριθμός των μαθητών ήταν 48. Κάθε τμήμα αποτελούνταν από 24 μαθητές, 10 κορίτσια και 14 αγόρια.

Ο ερευνητής δίδασκε το μάθημα των Φυσικών Επιστημών και στα δύο τμήματα. Από τα δύο τμήματα επιλέχθηκε εκείνο που σύμφωνα με μέτρηση του διδάσκοντα/ερευνητή οι μαθητές του είχαν πρόσβαση στο διαδίκτυο από το σπίτι καθώς και δικές τους συσκευές. Ένας επιπλέον λόγος για την τελική επιλογή ήταν το γεγονός ότι αρκετοί μαθητές του τμήματος ελέγχου, σε προκαταρκτική συζήτηση με



τον ερευνητή, διατύπωσαν ότι είτε δε διέθεταν κάποια κινητή συσκευή είτε αντιμετώπιζαν περιορισμούς από τους γονείς τους στη χρήση ηλεκτρονικών μέσων, γεγονότα που θα εμπόδιζαν την καθολική και απρόσκοπτη συμμετοχή. Οι παραπάνω δυσκολίες στη χρήση ηλεκτρονικών μέσων φάνηκαν και κατά την προετοιμασία της τελικής φάσης (φάση γ' τελικά παραγόμενα), όπου παρότι τους ζητήθηκε να κάνουν παρουσίαση ηλεκτρονικά οι 20 μαθητές στους 24 προτίμησαν συμβατικούς τρόπους.

Το πειραματικό τμήμα είχε εργαστεί και κατά την προηγούμενη περίοδο (Ε' τάξη) με ηλεκτρονικά μέσα. Το τμήμα τους διέθετε blog το οποίο ενημέρωναν και οι ίδιοι με αναρτήσεις ενώ για κάποιες εργασίες είχαν χρησιμοποιήσει την εφαρμογή Lino-it.

Οι γονείς των μαθητών ενημερώθηκαν για τη διεξαγωγή της έρευνας και για τη χρήση των ηλεκτρονικών μέσων και συναίνεσαν χωρίς κάποιο προβληματισμό. Η συνεργασία μαζί τους ήταν αρμονική και κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας.

### **5.3. Πηγές ερευνητικών δεδομένων**

#### **5.3.1. Οι δημιουργίες των μαθητών**

Οι μαθητές κατά τη διεξαγωγή της έρευνας κατέληξαν με τις ομάδες τους σε δύο παρουσιάσεις των δεδομένων. Η πρώτη παρουσίαση διεξήχθη εν τω μέσω της διερεύνησης και αφορούσε όσα είχαν καταλήξει οι ομάδες των «ειδικών» (της διαδικασίας συνεργατικής μάθησης Jigsaw) και περιελάμβαναν τις απαντήσεις τους στο web-quest.

Η δεύτερη και τελική παρουσίαση αποτελεί το παραγόμενο της τελευταίας φάσης του προγράμματος, που αφενός, καταλήγει στο αναμενόμενο συμπέρασμα-απάντηση στο αρχικό ερώτημα της διερεύνησης και αφετέρου, παρουσιάζει το σύνολο των στοιχείων στα οποία κατέληξαν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Το πρωτογενές αυτό δεδομένο θα αποτελέσει και βασικό στοιχείο για την ανάλυσή μας.

Δημιουργίες παρήχθησαν και από τα δύο τμήματα (ελέγχου και πειραματικό). Το πειραματικό τμήμα προτίμησε την καταγραφή τους στο συνεργατικό περιβάλλον lino-it, ενώ από το άλλο, εκτός από μία ομάδα που εργάστηκε με MS power point, οι υπόλοιπες πέντε ομάδες εργάστηκαν συμβατικά (πόστερ).

#### **5.3.2. Αναρτήσεις σχόλια**

Ένα επιπλέον στοιχείο χρήσιμο για την ανάλυση μας ήταν όσα κατέγραψαν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας στην πλατφόρμα Seesaw. Σε αυτήν, οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να δημοσιεύουν τόσο αναρτήσεις που αφορούσαν τη διερευνητική τους εργασία, όσο και σχόλια που υπηρετούσαν γνωστικούς, κοινωνικούς ή διδακτικούς στόχους. Ερευνητικός στόχος είναι να αναδειχθεί κατά

πόσο οι μαθητές κατάφεραν να δημιουργήσουν μια κοινότητα διερεύνησης εξυπηρετώντας το σκοπό της έρευνάς τους.

Οι αναρτήσεις και τα σχόλια αποτελούν στοιχεία που αποδεικνύουν τη σημασία και τον τρόπο συμμετοχής των μαθητών της πειραματικής ομάδας. Δεν υπάρχουν αντίστοιχα στοιχεία για την ομάδα ελέγχου πέραν της καταγραφής σχολίων στο ημερολόγιο του ερευνητή από τους διαλόγους που διαδραματίστηκαν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Σίγουρα όμως αυτές οι εκδηλώσεις δεν μπορούν να συγκριθούν και δύσκολα μπορούν να αποτυπώσουν το σύνολο των αλληλεπιδράσεων της ομάδας ελέγχου.

### **5.3.3. Αρχικό Ερωτηματολόγιο**

Ένα επιπλέον στοιχείο που η ανάλυσή του βοηθά τους ερευνητικούς στόχους αποτέλεσε ένα αρχικό ερωτηματολόγιο, το οποίο αποτύπωσε τις γνώσεις των μαθητών και των δύο τμημάτων αναφορικά με τη θαλάσσια χελώνα. Συμπληρώθηκε στην αρχή της υλοποίησης του προγράμματος και συνέβαλε στα εξής δύο σημεία:

- Να συγκριθεί αν η αφετηρία των δύο τμημάτων ήταν κοινή ή υπήρχαν αξιοσημείωτες διαφορές.
- Να αναδείξει αν οι ερωτήσεις και οι δημοσιεύσεις τους αναπαράγουν ήδη αποκτηθείσες γνώσεις ή αποδεικνύουν διεύρυνση των αναζητήσεών τους.

### **5.3.4. Μαθητικές Ερωτήσεις**

Οι δύο ομάδες σε δύο διαφορετικές στιγμές –η πρώτη στο αρχικό στάδιο υλοποίησης προ του web-quest και η δεύτερη πριν την επίσκεψη στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ- διατύπωσαν ερωτήσεις προς διερεύνηση. Εξ αρχής τους είχε ζητηθεί: α. να αποφύγουν ερωτήσεις για τις οποίες γνώριζαν ήδη την απάντηση και β. να αφορούν την ομάδα στην οποία άνηκαν (ομάδες «ειδικών»). Αυτό που αναμενόταν ήταν οι ερωτήσεις στο πρώτο στάδιο να ήταν πιο απλοϊκές και να ικανοποιούν άμεσα τη φυσική περιέργεια, ενώ οι ερωτήσεις που θα απεύθυναν στους υπεύθυνους του κέντρου ΑΡΧΕΛΩΝ να είναι πιο σύνθετες. Η σύγκριση των ερωτήσεων σε κάθε φάση μπορεί να δώσει αρκετά στοιχεία τόσο για την αφετηρία των δύο ομάδων, όσο και για την εξέλιξη αφού δούλεψαν με σαφώς διαφορετικό τρόπο στην καταγραφή των δεδομένων και την παρουσίαση του web-quest.

### **5.3.5. Απομαγνητοφωνήσεις στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ**

Οι διερευνητικές δραστηριότητες που πραγματοποίησαν οι μαθητές στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ καταγράφηκαν ηχητικά και περιλαμβάνουν τη συμμετοχή των μαθητών και των δύο τμημάτων στους τέσσερις υποσταθμούς εργασίας. Κατά την επίσκεψή τους οι μαθητές απεύθυναν τις ερωτήσεις που είχαν καταγράψει συλλογικά κατά την τελευταία συνεδρίασή τους. Ταυτόχρονα είχαν τη δυνατότητα να προχωρήσουν περαιτέρω τη διερεύνησή τους με αναζήτηση στοιχείων. Κατά περίπτωση είχαν πρόσβαση για τη μελέτη τους σε δεδομένα από

βιβλία, βίντεο ή συνεντεύξεις με ειδικούς. Τα στοιχεία αυτά καταγράφηκαν και από τους μαθητές και πήραν τη μορφή αναρτήσεων (ηλεκτρονικά ή συμβατικά).

Στα ηχητικά αυτά δεδομένα, καταγράφεται η συμμετοχή των μαθητών μέσα από τις ερωτήσεις που απευθύνουν, τις απαντήσεις που δίνουν στις ερωτήσεις των εμπυχωτών του Κέντρου και από την εν γένει συμμετοχή κάθε τμήματος, ώστε να διαφανούν οι διαφορές στον τρόπο διερεύνησης και το επίπεδο προετοιμασίας τους. Στην ανάλυση που ακολουθεί, η ηχητική καταγραφή συνοδεύεται από τα όσα κατέγραψαν οι ίδιοι οι μαθητές.

#### 5.4. Τρόπος ανάλυσης δεδομένων

Η μέθοδος ανάλυσης των παραπάνω δεδομένων είναι ποιοτική. Οι λόγοι επιλογής μιας τέτοιας προσέγγισης είναι οι ακόλουθοι:

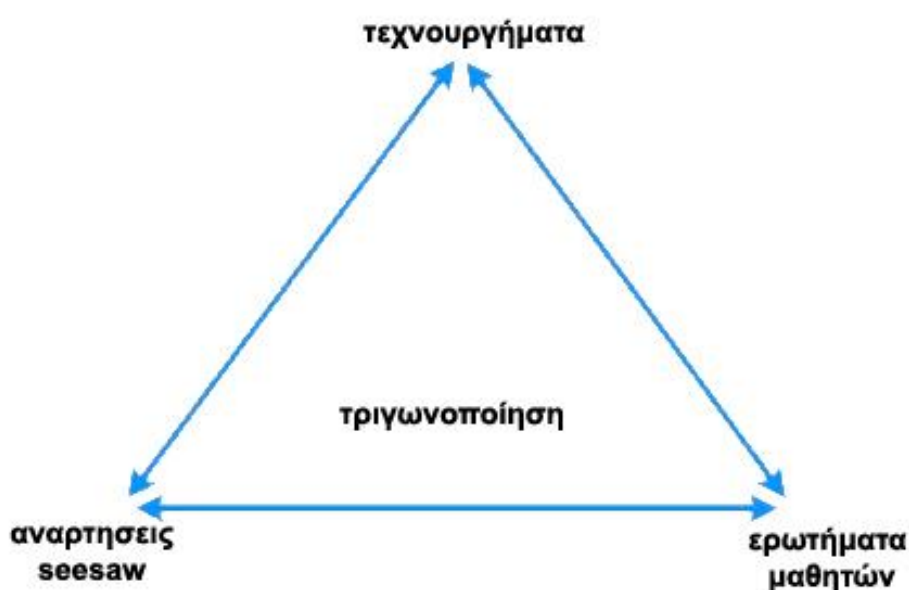
- Τα ερωτήματά που έχουν διατυπωθεί απαιτούν μια σε βάθος ανάλυση της συνεργασίας και όχι στην απλή διαπίστωση του τι συμβαίνει
- Ταυτόχρονα επιδιώκεται να ιχνηλατηθούν οι αιτίες ύπαρξης των φαινομένων, που μόνο μέσω της ποιοτικής ανάλυσης μπορεί να συμβεί.
- Μόνο η ποιοτική ανάλυση επιτρέπει τη μελέτη «*φυσικώς συμβαινόντων στοιχείων*» (Leach & Onwuegbuzie, 2007), που βοηθούν στην κατανόηση των φαινομένων, ενώ συμβάλλει στη μελέτη των συγκεκριμένων παραγόντων (Nastasi & Schensul, 2005),
- όπως επισημαίνουν οι Miller και Haberman (1994, σ.10) προσφέρει «*τον πλούτο και τον ολισμό με ισχυρές δυνατότητες αποκάλυψης της περιπλοκότητας*» των καταστάσεων που μελετά.

Για να αναλυθούν οι δημιουργίες των μαθητών, ακολουθήθηκε η τεχνική της συγκριτικής ανάλυσης περιεχομένου, ώστε να διαφανούν οι ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στα δύο τμήματα. Σχετικά με τις αναρτήσεις (σχόλια και δημοσιεύσεις στο Seesaw ), χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της κοινότητας διερεύνησης των Garrison, Anderson & Archer (2000), με στόχο να διερευνηθούν οι σχέσεις και οι αλληλεπιδράσεις του πειραματικού τμήματος και ένα πλαίσιο ερμηνείας της συνεργασίας σε ένα ηλεκτρονικό διερευνητικό περιβάλλον. Ενώ, για την διατύπωση των μαθητικών ερωτημάτων ακολουθήθηκε η ανάλυση τους στα πλαίσια της ταξινομίας του Bloom, ώστε να εξακριβωθεί σε ποιες φάσεις οι μαθητές προσπέρασαν τις διαδικασίες συσσώρευσης πληροφοριών και ακολούθησαν πιο συγκριτικές, αναλυτικές ή δημιουργικές πληροφορίες. Τα δεδομένα των ηχογραφήσεων από το κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ προσεγγίστηκαν τόσο ως προς τη διατύπωση αυθόρμητων μαθητικών ερωτήσεων, όσο και από την πυκνότητα και ποιότητα της συμμετοχής των μαθητών των δύο τμημάτων.

Τα παραπάνω δεδομένα, αφού αναλυθούν, θα γίνει προσπάθεια τριγωνοποίησης τους για να ελεγχθεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητά τους (Flick, 2004). Όπως επισημαίνει ο Flick (1992, σ.227) «είναι λιγότερο μια στρατηγική που δίνει αξιοπιστία στα αποτελέσματα και τη διαδικασία και πιο πολύ μια εναλλακτική

στην παροχή αξιοπιστίας (...) που αυξάνει το βάθος στο πεδίο εφαρμογής και τη συνοχή της μεθοδολογικής διαδικασίας».

Μέσω της μεθόδου αυτής, γίνεται η εξέταση των ερευνητικών θεμάτων μέσα από δύο διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις (Denzin, 1978). Με τη μορφή της μεθοδολογικής τριγωνοποίησης, που ακολουθήθηκε, «τίθεται η μία μέθοδος εναντίον της άλλης, ώστε να μεγιστοποιήσουμε την αξία των εργασιών πεδίου» (Denzin, 1978, σ.304). Αυτό που με άλλα λόγια επιχειρήθηκε είναι να γίνει αντιπαραβολή των δεδομένων από τις τρεις διαφορετικές πηγές, να διασταυρωθούν για να ελεγχθεί ή όχι η επιβεβαίωση τους.



Σχήμα 5.1. Τριγωνοποίηση

Με την τριγωνοποίηση, κάθε μία πηγή δεδομένων καταφέρνει να επικοινωνεί με την άλλη, ώστε τελικά τα τελικά συμπεράσματα να αποκτούν μεγαλύτερα αξιοπιστία και οι ερμηνείες τους επάρκεια. Στην τριγωνοποίηση εντός της ποιοτικής μεθόδου- με άλλα λόγια χωρίς την αντιπαραβολή ποσοτικών δεδομένων (between method triangulation: Hussein, 2015)- δίνεται η δυνατότητα για εσωτερική συνοχή της έρευνας και των αποτελεσμάτων της (Denzin, 1978).

## 6. Αποτελέσματα

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν τα στοιχεία που αποκομίστηκαν από τις διαφορές πηγές ερευνητικών δεδομένων. Συγκεκριμένα, θα αναλυθούν τα αποτελέσματα του αρχικού ερωτηματολογίου, οι δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw, οι ερωτήσεις των μαθητών για τη διερεύνηση (σε web-quest και στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ), οι απομαγνητοφωνήσεις από τη συμμετοχή των μαθητών στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ.

### 6.1. Αποτελέσματα αρχικού ερωτηματολογίου

Στην αρχή της ερευνητικής παρέμβασης δόθηκε στους μαθητές ένα μικρό ερωτηματολόγιο έξι (6) ερωτήσεων με στόχο να αναδειχθούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις τους σχετικά με το ζήτημα της θαλάσσιας χελώνας.

Οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου χρησίμευσαν στην παρούσα έρευνα, ώστε να τις συγκρίνουμε με τα τελικά παραγόμενα και να διαπιστώσουμε κατά πόσο η διδακτική παρέμβαση, μέσω διερεύνησης, επικεντρώθηκε σε άγνωστα ζητήματα ή ανακύκλωσε τις ήδη κατακτηθείσες γνώσεις. Συμπληρώθηκαν 21 ερωτηματολόγια από κάθε τμήμα, ενώ σε κάθε τμήμα υπήρχαν 3 απουσίες κατά την ημέρα συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

Η πρώτη ερώτηση αφορούσε τον τρόπο αναπνοής της θαλάσσιας χελώνας, η οποία γίνεται με πνεύμονες. Η ακριβής ερώτηση ήταν: *«Πώς αναπνέει μια θαλάσσια χελώνα;»*, ενώ ήταν ερώτηση ανοιχτού τύπου.

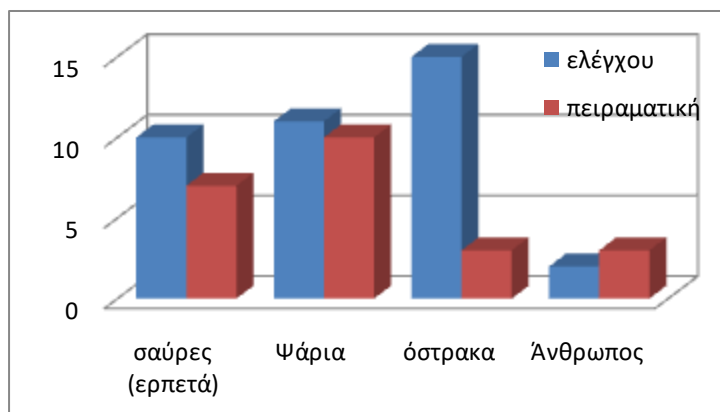
Από τις απαντήσεις που λάβαμε μόνο ένας μαθητής του τμήματος ελέγχου απάντησε καθαρά *«με πνεύμονες»*, ενώ 18 από τους 21 μαθητές απάντησαν με τη διφορούμενη απάντηση: *«με τη μύτη»*. Αντίστοιχα άλλα δύο άτομα απάντησαν με *«βράγχια»*.

Στο πειραματικό τμήμα αντίστοιχα 11 άτομα γνώριζαν τη σωστή απάντηση, 6 δήλωσαν με βράγχια και 2 δεν απάντησαν καθόλου.

Σαφώς, η διαφορά των δύο τμημάτων ήταν μεγάλη αλλά πιθανά εξηγείται από το γεγονός ότι η διφορούμενη απάντηση (*«με τη μύτη»*) έκρυβε μέσα της ένα σημαντικό αριθμό παιδιών που εννοούσαν τους πνεύμονες.

Η δεύτερη ερώτηση-κλειστού τύπου- προς τους μαθητές είχε την εξής διατύπωση: *«Ποιος είναι ο πιο κοντινός συγγενής (δηλαδή έχει περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά) από τα παρακάτω: ΣΑΥΡΑ, ΑΝΘΡΩΠΟΣ, ΨΑΡΙ, ΟΣΤΡΑΚΟ»* (Σχήμα 6.1).

## σε ποιο είδος ανήκει η θαλάσσια χελώνα



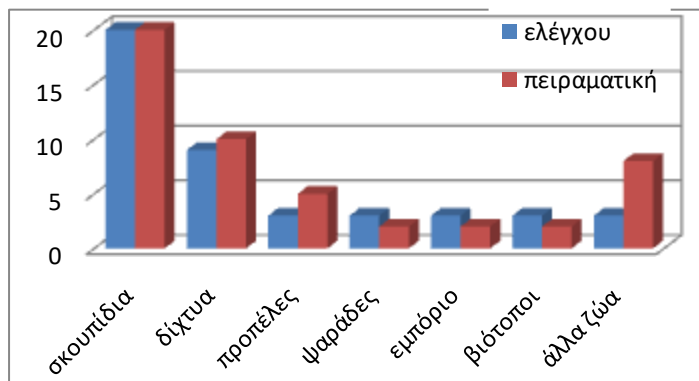
Σχήμα 6.1 Αναπαράσταση απαντήσεων στο ερώτημα σε ποιο είδος ανήκει η θαλάσσια χελώνα.

Θέλοντας να δούμε πόσοι μαθητές γνωρίζουν σε ποιο είδος ανήκει, διαπιστώσαμε ότι στο τμήμα ελέγχου είχαμε πάλι πολλές διαφορετικές απαντήσεις, αφού αντί της μιας απάντησης προτίμησαν να επιλέξουν δύο ή και τρεις ταυτόχρονα απαντήσεις. Έτσι μόνο δύο δήλωσαν άμεσα τη σωστή απάντηση και άλλοι 7 δήλωσαν ότι είναι ΣΑΥΡΑ και ΟΣΤΡΑΚΟ (κάτι που εκ των πραγμάτων δεν μπορεί να συμβαίνει). Αντίστοιχα στο πειραματικό τμήμα οι 10 στους 21 μαθητές πίστευαν ότι είναι ψάρι, ενώ 7 απάντησαν σωστά. Εδώ υπήρχαν λιγότερο διαφορετικές απαντήσεις και μόνο ένας στους επτά δήλωσε ότι είναι μαζί και όστρακο.

Οι απαντήσεις που κατατάσσουν τη χελώνα στα ψάρια είναι υψηλές και στα δύο τμήματα και ταυτίζονται με τις απαντήσεις που δηλώνουν ότι αναπνέει με βράγχια όπως αποτυπώθηκαν στο πρώτο ερώτημα.

Διαμέσου της τρίτης ερώτησης ανοικτού τύπου : «Πώς νομίζεις ότι τραυματίζεται συνήθως; Δώσε όσες περιπτώσεις γνωρίζεις.» οι μαθητές αποτύπωσαν όσα γνώριζαν σχετικά με τις αιτίες τραυματισμού και απειλών προς την θαλάσσια χελώνα (Σχήμα 6.2 Σχήμα 6.2).

## αιτίες τραυματισμού των θαλάσσιων χελώνων



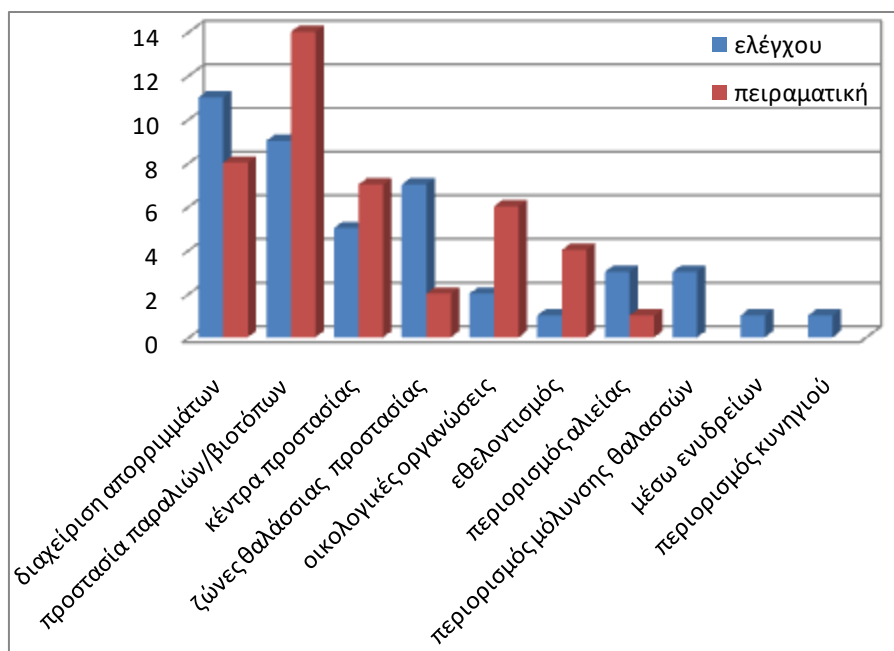
Σχήμα 6.2. Αιτίες τραυματισμού θαλάσσιων χελωνών.

Η απειλή των σκουπιδιών ιδιαίτερα των πλαστικών σακουλών αποτέλεσε και για τα δύο τμήματα τον πιο συχνό τρόπο τραυματισμού (20 στους 21 και στα δύο τμήματα). Η δεύτερη αιτία με παρόμοιο αριθμό απαντήσεων και για τα δύο τμήματα ήταν τα δίχτυα των ψαράδων (10 στους 21). Οι υπόλοιπες αιτίες παρουσιάζουν σχετικά χαμηλό βαθμό εμφάνισης (γεγονός που δηλώνει άγνοια σχετικά με τις πιο σημαντικές αιτίες τραυματισμού). Έτσι τα αγκίστρια εμφανίζονται 2 φορές στο τμήμα ελέγχου και καμία στο πειραματικό, ενώ η καταστροφή των παραλιών ωστοκίας και γενικότερα των βιοτόπων που ζει η χελώνα, εμφανίζεται 6 φορές στο τμήμα ελέγχου και 7 φορές στο πειραματικό.

Μια σημαντική διαφορά στη συχνότητα εντοπίζεται στο γεγονός ότι στο τμήμα ελέγχου οι απειλές από φυσικούς εχθρούς (άλλα ζώα, πουλιά κ.λπ.) εμφανίζονται μόλις 3 φορές έναντι 8 καταγραφών στην πειραματική ομάδα.

Η τέταρτη ερώτηση ήταν κλειστού τύπου και αφορούσε τις παραλίες ωστοκίας. Ως γνωστόν η θαλάσσια χελώνα γεννά στην ίδια παραλία που γεννήθηκε. Από τις απαντήσεις οι 11 στους 21 δε γνώριζαν την πληροφορία.

## τρόποι προστασίας θαλάσσιων χελωνών



Σχήμα 6.3. Τρόποι προστασίας των θαλάσσιων χελωνών.

Η πέμπτη ερώτηση –ανοικτού τύπου- αφορούσε τους λόγους προστασίας της θαλάσσιας χελώνας. Οι μαθητές των δύο τμημάτων, καθολικά, γνώριζαν ότι είναι είδος υπό εξαφάνιση και πιο σπάνια ( δύο άτομα στο τμήμα ελέγχου, έναντι 5 στο πειραματικό), δήλωσαν ότι η προστασία αφορά (και) τη «διατήρηση της τροφικής αλυσίδας». Ένας μαθητής δήλωσε ότι το κάνουμε «επειδή είμαστε φιλόζωοι».

Στην τελευταία ερώτηση, η οποία και αυτή ήταν ανοικτού τύπου, οι μαθητές καλέστηκαν να εντοπίσουν τρόπους προστασίας.

Σε σημαντικό βαθμό, σε αντιστοίχιση, μάλιστα, με την βασική αιτία τραυματισμού που είχαν εντοπίσει στην ερώτηση 3, εντοπίζουν την προστασία στη μείωση των σκουπιδιών. Η απάντησή τους για την προστασία των παραλιών ωτοκίας, παρά το γεγονός ότι δεν είχε επισημανθεί ιδιαίτερα στις αιτίες απειλών, εμφανίζεται ως δεύτερη στις προτιμήσεις τους. Υψηλή συχνότητα παρουσιάζουν οι απαντήσεις που αφορούν την δράση των κέντρων προστασίας, των οικολογικών οργανώσεων ή των εθελοντών. Ενώ είναι αξιοσημείωτη η αναφορά στη σημασία των θαλάσσιων Ζωνών Προστασίας από την αλιεία ή τα ταχύπλοα (Σχήμα 6.3).

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι παρά τις επιμέρους διαφορές στη συχνότητα των απαντήσεων, ιδιαίτερα στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου, ανάμεσα στα δύο τμήματα παραμένουν στον ίδιο βαθμό οι παρανοήσεις για το είδος στο οποίο ανήκει η θαλάσσια χελώνα και τον τρόπο αναπνοής της. Επίσης δηλώνεται η



μερική γνώση για τις βασικές αιτίες απειλών για τη θαλάσσια χελώνα και την ανθρώπινη παρέμβαση στο οικοσύστημα. Έτσι, ενώ φαίνεται να έχουν εμπεδώσει τη σημασία της σωστής διαχείρισης των σκουπιδιών-ως βασικής αιτίας πνιγμού για τις χελώνες- ή για τη προστασία των παραλιών ωστοκίας, απουσιάζει η μαζική αναφορά σε άλλες σημαντικότερες ανθρωπογενείς αιτίες (όπως οι προπέλες ή οι εμπρόθετες ενέργειες θανάτωσης από αλιείς). Ταυτόχρονα απουσιάζει οποιαδήποτε αναφορά στη σημασία που έχει η κλιματική αλλαγή στο εύθραυστο οικοσύστημα των θαλάσσιων χελωνών. Αναφορικά με την προστασία, είναι αρκετά θετικό ότι οι τρόποι που επέλεξαν αφορά άμεσες ενέργειες που μπορούν τα ίδια τα παιδιά να εφαρμόσουν (διαχείριση σκουπιδιών, σωστή συμπεριφορά στις παραλίες ωστοκίας, εθελοντισμός). Παρουσιάζονται σποραδικές αναφορές σε άλλους τρόπους (π.χ. νομοθεσία/κρατική παρέμβαση) και απουσιάζει οποιαδήποτε αναφορά στη σωστή διαχείριση του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο (π.χ. αλιεία με δίχτυα και αγκίστρια ασφαλείας, περιβαλλοντική εκπαίδευση- ενημέρωση κ.λπ.).

Συμπερασματικά, το αρχικό ερωτηματολόγιο δεν κατέδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τμημάτων. Οι μαθητές φαίνεται να διαθέτουν κάποιες βασικές γνώσεις σχετικά με τη θαλάσσια χελώνα (βιολογικά χαρακτηριστικά, στοιχεία από την περιπλάνησή της στους ωκεανούς, απειλές που αντιμετωπίζει και τρόποι προστασίας της), αλλά ταυτόχρονα γίνεται φανερό ότι διαθέτουν αρκετές παρανοήσεις σχετικά με το είδος στο οποίο ανήκει, την επιστροφή της στις ίδιες παραλίες ωστοκίας και τις επιδράσεις της ανθρώπινης παρέμβασης στο περιβάλλον στο οποίο ζει. Η σημασία αυτών των διαπιστώσεων θα επιβεβαιώσουν ότι αυτές οι παρανοήσεις δεν θα εμφανιστούν στις δημοσιεύσεις των μαθητών και στις τελικές δημιουργίες τους, γεγονός που φανερώνει ότι η διερευνητική διαδικασία ήταν σημαντική και για τα δύο τμήματα.

## 6.2. Δημοσιεύσεις στο Seesaw

Οι δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw αφορούν τις αναρτήσεις και τα σχόλια των μαθητών του πειραματικού τμήματος κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της επιστημονικής διερεύνησης από τους μαθητές.

**Πίνακας 6.1 Η εξέλιξη των αναρτήσεων από την αρχή της διερεύνησης έως την τελική παρουσίαση.**

	1 <sup>η</sup> εβδομάδα	2 <sup>η</sup> εβδομάδα	3 <sup>η</sup> εβδομάδα	4 <sup>η</sup> εβδομάδα	5 <sup>η</sup> εβδομάδα	6 <sup>η</sup> εβδομάδα	7 <sup>η</sup> εβδομάδα	
νέες αναρτήσεις	33	57	64	18	57	27	20	255
Likes	88	195	139	35	123	25	11	532
σχόλια	63	193	136	42	54	33	32	515

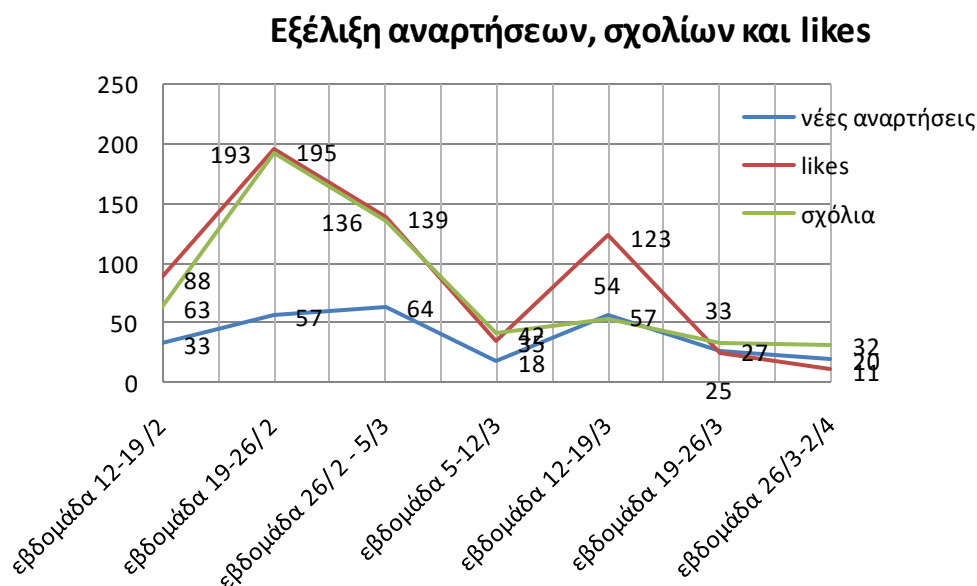
Στη διάρκεια της έρευνας πραγματοποιήθηκαν, κατά το χρονικό διάστημα 15 Φεβρουαρίου 2017 έως 2 Απριλίου 2017, συνολικά 255 αναρτήσεις, 515 σχόλια και 532 likes.Ο

Οι δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw αφορούν τις αναρτήσεις και τα σχόλια των μαθητών του πειραματικού τμήματος κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της επιστημονικής διερεύνησης από τους μαθητές.

Πίνακας 6.1 Η εξέλιξη των αναρτήσεων από την αρχή της διερεύνησης έως την τελική παρουσίαση. Οι

**δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw αφορούν τις αναρτήσεις και τα σχόλια των μαθητών του πειραματικού τμήματος κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της επιστημονικής διερεύνησης από τους μαθητές.**

Πίνακας 6.1 παρουσιάζει αναλυτικά τις δημοσιεύσεις, ανά κατηγορία (αναρτήσεις, likes, σχόλια) και ανά εβδομάδα.



Σχήμα 6.4 Η Εξέλιξη των δημοσιεύσεων στο Seesaw

Όπως γίνεται φανερό από το Σχήμα 6.4, υπάρχουν σημαντικές κορυφώσεις σε αυτή την πορεία, κυρίως τη δεύτερη και την τρίτη εβδομάδα, οπότε και ολοκλήρωσαν το μεγαλύτερο μέρος της αναζήτησης τους μέσω web-quest, καθώς και την πέμπτη εβδομάδα, που ακολούθησε την επίσκεψη στο κέντρο προστασίας και περίθαλψης θαλάσσιας χελώνας ΑΡΧΕΛΩΝ, οπότε και πάλι υπήρχε αρκετό υλικό προς δημοσίευση.

Αντίθετα, οι καμπές σχετίζονται με το γεγονός ότι μετά τις αναρτήσεις στοιχείων ακολουθούσε το βήμα της παρουσιάσής τους στο lino-it. Έτσι από την τέταρτη εβδομάδα οι μαθητές εργάζονταν κυρίως για την πρώτη παρουσίαση δεδομένων,

ενώ αντίστοιχα την έκτη και έβδομη εβδομάδα εργάζονταν για την τελική παρουσίαση.

### 6.3. Ανάλυση αναρτήσεων και σχολίων στο Seesaw

Η πλατφόρμα Seesaw επέτρεψε στους μαθητές να πραγματοποιούν είτε αναρτήσεις είτε σχόλια. Όπως αναλύθηκε στην ενότητα 4.1, η πρώτη κατηγορία αφορά τη δυνατότητά τους να δημοσιεύουν υλικό -με μορφή κειμένου ή πολυμέσων- κατευθείαν στο φάκελο τους (προσωπικό ή ομαδικό), ενώ η δεύτερη κατηγορία αφορά τη δυνατότητά τους να αλληλεπιδρούν με τις αναρτήσεις είτε σχολιάζοντας το περιεχόμενο είτε προσθέτοντας επιπλέον πληροφορίες.

Πίνακας 6.2. Σχόλια και αναρτήσεις στο Seesaw

	α' περίοδος	β' περίοδος	
αναρτήσεις	131	96	<b>227</b>
σχόλια	240	68	<b>308</b>
	<b>371</b>	<b>164</b>	

Για την ανάλυση των αναρτήσεων και των σχολίων στο Seesaw επιλέχθηκε το μοντέλο της κοινότητας διερεύνησης των Garrison, Anderson και Archer (2000).

Ως μονάδα ανάλυσης επιλέξαμε τα σχόλια και τις αναρτήσεις στο Seesaw . Η καταχώρηση των σχολίων έγινε από τον ερευνητή στις υποκατηγορίες που συνθέτουν κάθε μία από τις τρεις παρουσίες. Ταυτόχρονα έγινε μια διαφοροποίηση στο χρόνο αυτών των καταχωρήσεων. Από την ανάλυση φάνηκε ότι οι δημοσιεύσεις προ της επίσκεψης στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ έχουν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις δημοσιεύσεις μετά την επίσκεψη και ως την ολοκλήρωση της έρευνας.

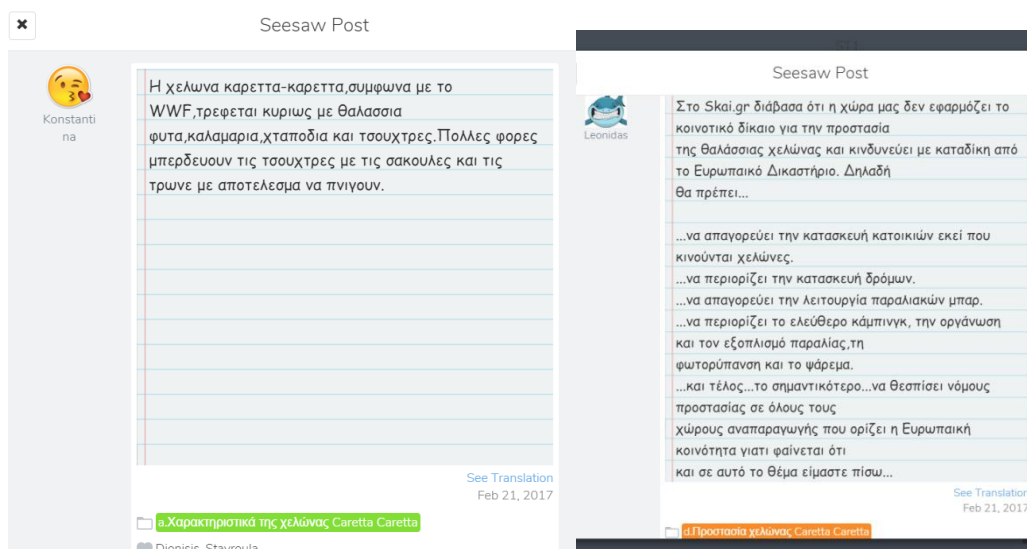
Από το σύνολο των δημοσιεύσεων (σχόλια και αναρτήσεις) επιλέχθηκαν εκείνες που ενέπυταν στην κατηγοριοποίηση. Ένα μέρος τους που είτε είχε γίνει από τον διδάσκοντα είτε ήταν αυτοαναφορικό, οπότε δεν υπήρχε αντίστοιχη κατηγορία καταχώρησης, εξαιρέθηκε.

## Περίοδος Α' (έναρξη ως την επίσκεψη στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ)

Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα γόνιμη (Πίνακας 6.2). Οι μαθητές κάνουν περισσότερες δημοσιεύσεις και σχόλια σε σχέση με την επόμενη περίοδο. Συγκεκριμένα στην επιλογή των δημοσιεύσεων βρήκαμε ότι κατά την πρώτη περίοδο έγιναν 371 δημοσιεύσεις ενώ τη δεύτερη 164 (Πίνακας 6.2). Η διαφορά αυτή ερμηνεύεται τόσο από το γεγονός της χρονικής διάρκειας των δύο περιόδων όσο και από το γεγονός ότι το περιβάλλον Seesaw δεν είχε τον κυρίαρχο ρόλο στη β' περίοδο επειδή οι μαθητές εργάζονταν για τις τελικές παρουσιάσεις τους.

### 6.3.1. Γνωστική παρουσία

Αναφορικά με την γνωστική παρουσία παρατηρούμε μια σαφή υπερίσχυση των δημοσιεύσεων που εντάσσονται στον τομέα της διερεύνησης. Με άλλα λόγια οι μαθητές μέσω του web-quest αναζήτησαν πληροφορίες και δεδομένα τα οποία και δημοσίευσαν. Στις παρακάτω εικόνες, η μαθήτρια αναζήτησε πληροφορίες από το wwf σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες των χελωνών, ενώ ο μαθητής διευρύνοντας την ιστοξερεύνηση και σε άλλες πηγές κάνει αναφορά στο πλαίσιο προστασίας της θαλάσσιας χελώνας (Σχήμα 6.5). Είναι χαρακτηριστικό ότι οι δημοσιεύσεις τους τις περισσότερες φορές δεν είναι απλή αντιγραφή/επικόλληση πληροφοριών αλλά αντίθετα επιλογή στοιχείων και αναδιατύπωση τους.

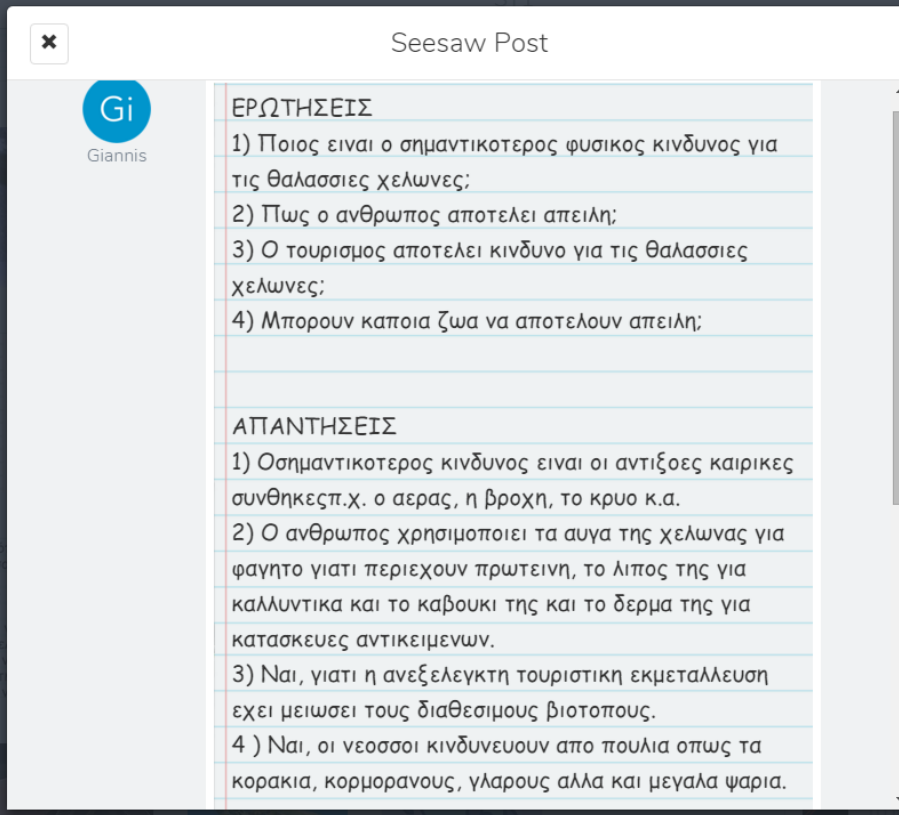


Σχήμα 6.5. Οι μαθητές δημοσιεύουν πληροφορίες που βρήκαν κατά την ιστοξερεύνηση.

Συνολικά, οι δημοσιεύσεις διερεύνησης ήταν 85 αναρτήσεις και 39 σχόλια.

Ο δεύτερος τομέας γνωστικής παρουσίας που παρατηρήθηκαν δημοσιεύσεις είναι ο τομέας της **Ενεργοποίησης**, στον οποίο οι μαθητές διατυπώνουν ερωτήσεις

και απορίες. Η διατύπωση ερωτήσεων αποτελεί σημαντικό στοιχείο εκκίνησης στη διερευνητική μάθηση. Στο Seesaw οι μαθητές διατύπωσαν τις ερωτήσεις τους τόσο σε ατομική (τι είχε αναλάβει ο κάθε μαθητής να διερευνήσει ), όσο και σε ομαδική βάση (τι είχε αναλάβει η ομάδα ) (Σχήμα 6.6, Σχήμα 6.7). Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι ερωτήσεις της ιστοεξερεύνησης πρώτα συζητήθηκαν δια ζώσης στη σχολική τάξη και στη συνέχεια αναδιατυπώθηκαν στο Seesaw , ενώ οι ερωτήσεις που αφορούσαν το δεύτερο στάδιο της διερεύνησης στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ στην αρχή διατυπώθηκαν στο Seesaw και στη συνέχεια συζητήθηκαν στην τάξη. Αυτό βοήθησε στη «ζύμωση» και την ουσιαστική ενεργοποίηση για το επόμενο στάδιο. Όπως γίνεται φανερό από το Σχήμα 6.6 και το Σχήμα 6.7 η τοποθέτηση ερωτήσεων και απαντήσεων στην ίδια ανάρτηση βοήθησε στη συνοχή και τη διατήρηση της συνάφειας. Ταυτόχρονα, η ανάρτηση του συνόλου των ερωτήσεων της ομάδας εξυπηρετούσε τις δυνατότητες για αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση.



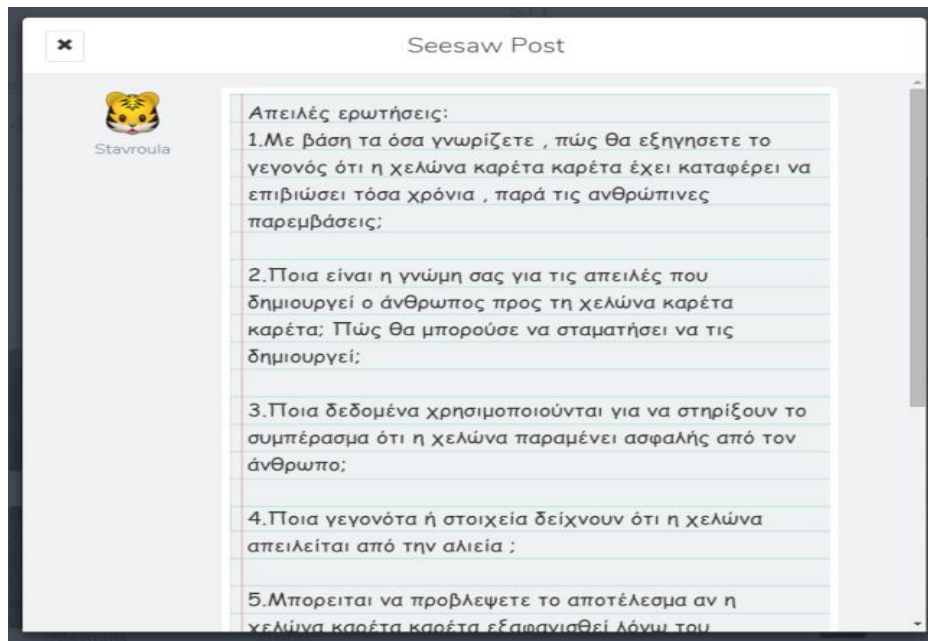
The screenshot shows a 'Seesaw Post' interface. On the left, there is a profile icon for 'Giannis' with the initials 'Gi'. The main content area is divided into two sections: 'ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ' (Questions) and 'ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ' (Answers). The questions listed are:

- 1) Ποιος είναι ο σημαντικότερος φυσικός κίνδυνος για τις θαλασσιές χελωνές;
- 2) Πώς ο άνθρωπος αποτελεί απειλή;
- 3) Ο τουρισμός αποτελεί κίνδυνο για τις θαλασσιές χελωνές;
- 4) Μπορούν κάποια ζώα να αποτελούν απειλή;

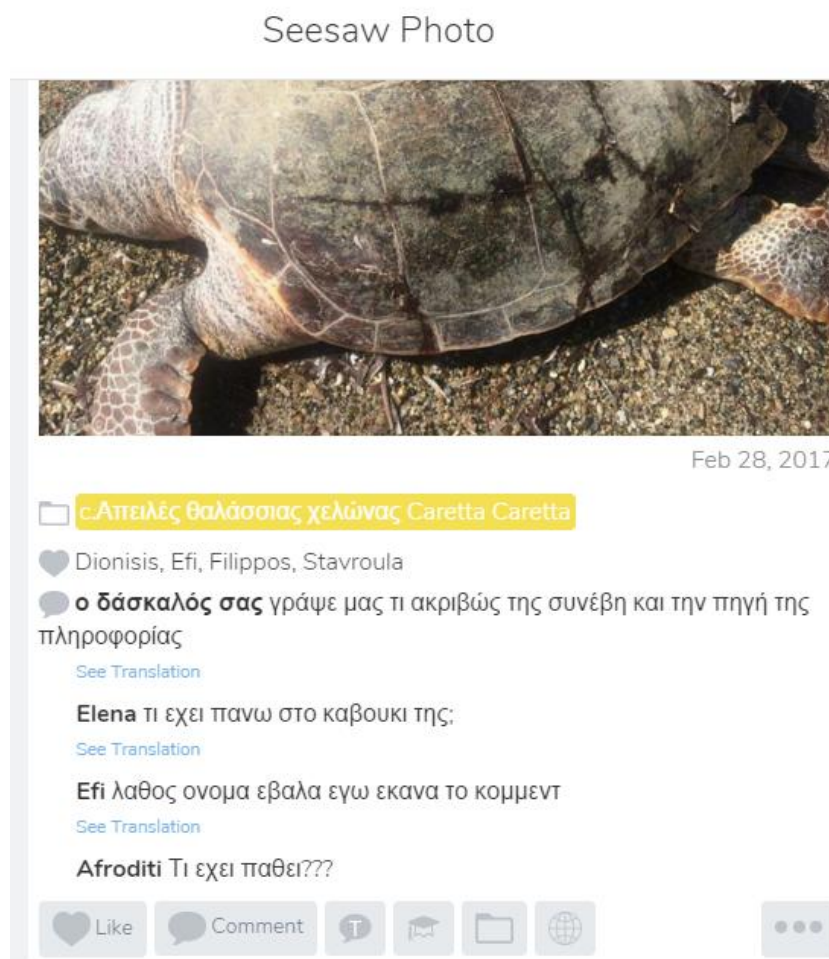
The answers listed are:

- 1) Ο σημαντικότερος κίνδυνος είναι οι αντίξοες καιρικές συνθήκες π.χ. ο αέρας, η βροχή, το κρύο κ.α.
- 2) Ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τα αυγά της χελώνας για φαγητό γιατί περιέχουν πρωτεΐνη, το λίπος της για καλλυντικά και το καβουκί της και το δέρμα της για κατασκευές αντικειμένων.
- 3) Ναι, γιατί η ανεξέλεγκτη τουριστική εκμετάλλευση έχει μειώσει τους διαθέσιμους βιοτόπους.
- 4) Ναι, οι νεοσσοί κινδυνεύουν από πουλιά όπως τα κοράκια, κορμοράνους, γλαρούς αλλά και μεγάλα ψάρια.

Σχήμα 6.6. Ερωτήσεις / απαντήσεις στο Seesaw

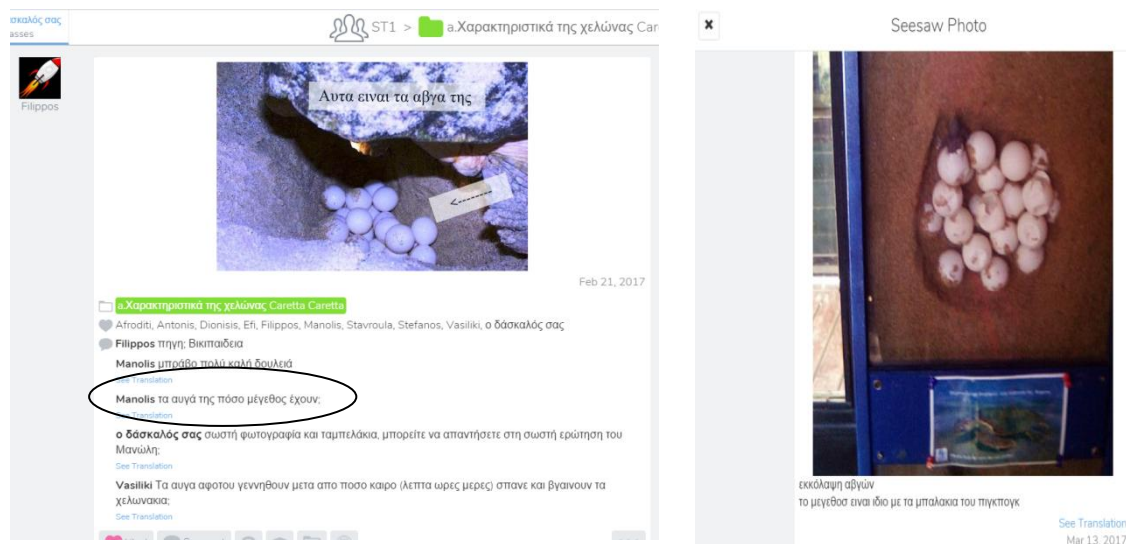


Σχήμα 6.7. Ανάρτηση ερωτήσεων ομάδας



Σχήμα 6.8. Δημοσίευση Seesaw .





### Σχήμα 6.9. Δημοσιεύσεις στο Seesaw (σύγκριση)

Στο Σχήμα 6.8. απεικονίζεται η σημασία της ενεργοποίησης, μέσω της δημοσίευσης μιας φωτογραφίας με τραυματισμένη χελώνα, αφού πυροδοτεί μια σειρά ερωτήσεων για περαιτέρω αλληλεπίδραση και διερεύνηση. Ενώ στο Σχήμα 6.10 Σχήμα 6.9. η απεικόνιση των αυγών μιας θαλάσσιας χελώνας γεννά το ερώτημα σχετικά με το μέγεθος τους, το οποίο βρίσκει απάντηση, μέσω φωτογραφίας, από τη διερευνητική παρέμβαση στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ.

Οι τομείς της γνωστικής παρουσίας Ολοκλήρωση και Επίλυση, στην πρώτη αυτή περίοδο, δεν παρουσίασαν υψηλό αριθμό δημοσιεύσεων. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται από το γεγονός ότι τα βασικά ερωτήματα ήταν μονοσήμαντα και οδηγούσαν σε συγκεκριμένες απαντήσεις. Δεν είχαν το χαρακτήρα ερμηνείας ή υποκειμενικής απάντησης, επομένως δε υπήρχε δυνατότητα αμφισβητήσεων. Επίσης, οι μαθητές εργάστηκαν σε τμήματα της διερεύνησης και όχι στο σύνολο, με αποτέλεσμα να μην είναι σε θέση να διαπραγματευτούν τις απαντήσεις που ίσως να περιείχαν λάθη ή ανακρίβειες.

Σε δεδομένες όμως στιγμές φάνηκε η δυναμική αυτή της αλληλεπίδρασης που ενίσχυε τη γνωστική παρουσία. Στον παρακάτω διάλογο, στο Σχήμα 6.10, βλέπουμε αυτή τη δυναμική, όπου η αυθόρμητη ερώτηση μιας μαθήτριας :

Vasiliki «Πως μπορεί ενς απλος ανθρωπος να προστατεψει μια χελώνα χωρίς να συμμετέχει σε μια εθελοντική οργάνωση και χωρίς να έχει εμπειρια καθως και χρηματα να την προστατεψει;»

γίνεται αφορμή να ξεδιπλωθούν επιχειρήματα, γνώσεις που έχουν αποκτήσει και να διατυπώσουν συμπεράσματα.

Kiriaki «θυμάστε το βίντεο που είδαμε στο σχολείο; Αυτο το βίντεο είχε παρα πολλές απαντήσεις αλλα και εσυ ας πουμε αν έχεις ελεύθερο χρόνο νομίζω ότι μπορείς να γίνεις εθελόντρια»

Efi «εγω νομιζω αν δεν έχεις χρόνο η ορεξη να εισαι κανονικη εθελοντρια  
μπορεις μια μερα να πας να καθαρισεις σκουπιδια από καποια  
παραλια η κατι...αν το εκαναν αυτό πολλοι ανθρωποι θα ηταν πολυ  
καλυτερα!»

Simos «Εγω παντως συμφωνω με την Εφη. Μπορεις να μαζέψεις σκουπίδια  
στις παραλίες χωρίς να ξοδέψεις πολλα χρηματα

### Seesaw Post

❤️ Klontiana, Simos, Stavroula

💬 **Elpida** πολυ ωραια!!! μπραβο!!!❤️❤️ αλλα: Πως μπορεί ενς απλος ανθρωπος να προστατεψει μια χελωνα χωρις να συμμετεχει σε μια εθελοντικη οργανωση και χωρις να εχει εμπιρια καθως και χρηματα να την προστατεψει;

[See Translation](#)

**Vasiliki** συγγνωμη ... καταλαθος πατηθηκε η Ελπιδα .... εγω εχω κανει αυτην την ερωτηση

[See Translation](#)

**Kiriaki** Θυμασε το βιντεο που ειδαμε στο σχολειο; Αυτο το βίντεο είχε παρα πολλες απαντήσεις αλλα και εσυ ας πουμε αν έχεις ελευθερο χρόνο νομιζω ότι μπορείς να γίνεις εθελόντρια

[See Translation](#)

**Efi** εγω νομιζω αν δεν εχεις χρονο η ορεξη να εισαι κανονικη εθελοντρια μπορεις μια μερα να πας να καθαρισεις σκουπιδια απο καποια θαλασσα η κατι...αν το εκαναν αυτο πολλοι ανθρωποι θα ηταν πολυ καλυτερα!

[See Translation](#)

**Simos** Πολυ καλή δουλειά όμως πιστεύω ότι θα έπρεπε να ασχοληθείς και αλλο με το τι κανει ο Αρχέλων για να τις προστατεύσει.Δηλαδή να μπεις σε περαιτέρω πληροφορίες

[See Translation](#)

**Simos** Εγω πάντως συμφωνώ με την Εφη . Μπορεις να μαζέψεις σκουπίδια στις παραλίες χωρίς να ξοδέψεις πολλα χρηματα

[See Translation](#)

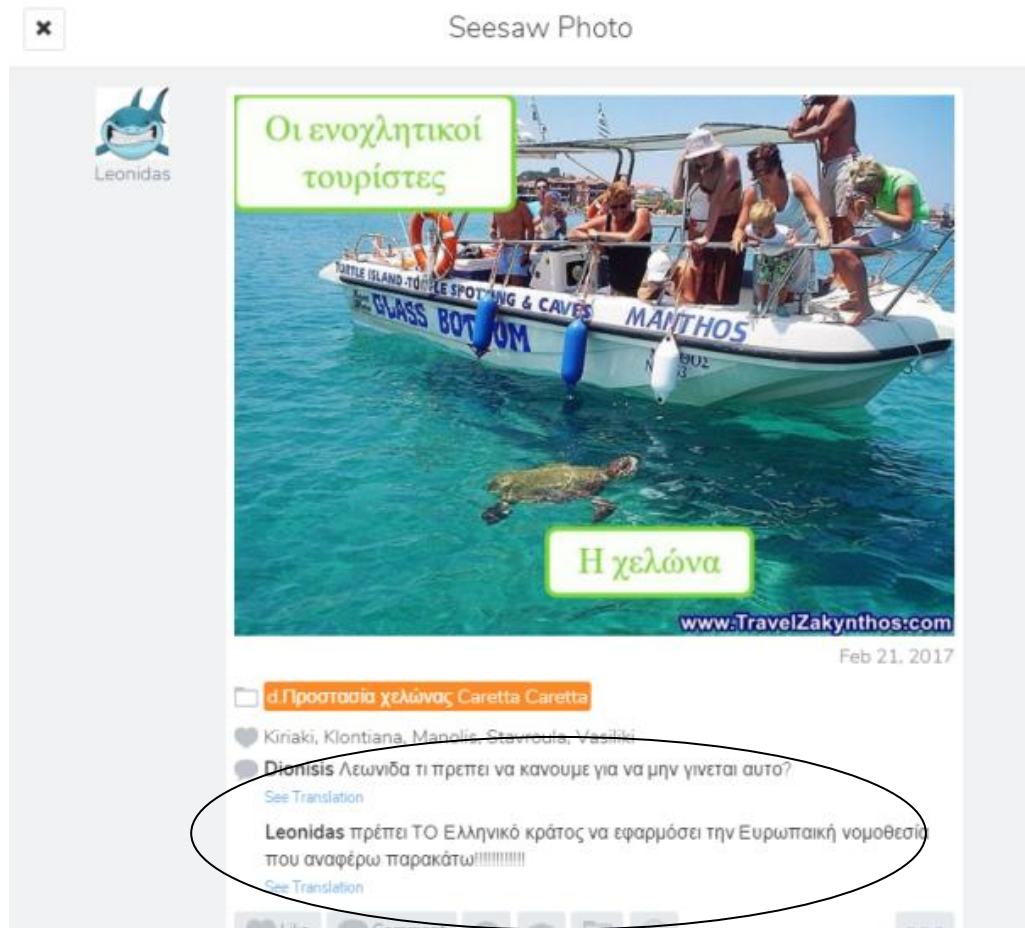
**Simos** Κυριακή επίσης ο ΑΡΧΕΛΩΝ συνεργαζεται και με ψαράδες κ.α για να την διασωσει

[See Translation](#)

Σχήμα 6.10. Δημοσίευση Seesaw (σχόλια)

Στο Σχήμα 6.11., αντίστοιχα, η απορία μιας μαθήτριας σχετικά με τη δημοσιευμένη εικόνα οδηγεί το συμμαθητή της στη διατύπωση συμπεράσματος.



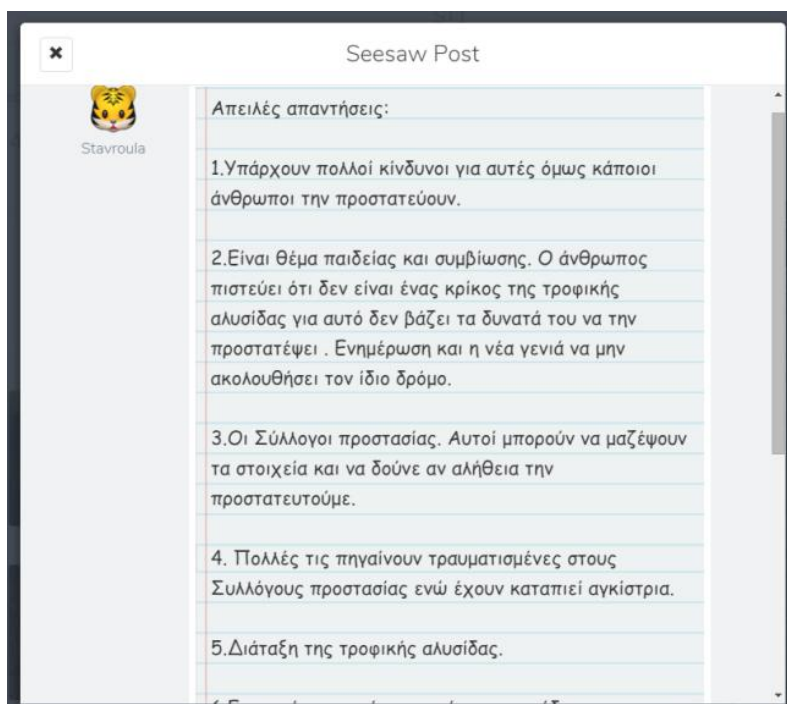


Σχήμα 6.11. Δημοσίευση Seesaw (εικόνα με λεζάντες επεξήγησης)

Δημοσιεύσεις που εντάσσονται στον τομέα της Επίλυσης (εφαρμογή γνώσεων και ιδεών) δεν εντοπίστηκαν. Η ερμηνεία για αυτή την απουσία εντάσσεται στο γεγονός ότι οι μαθητές οδηγήθηκαν σε τέτοιου είδους επεξεργασία στην τελική τους εργασία παρουσίασης που έγινε σε περιβάλλον lino-it.

Οι δημοσιεύσεις που αφορούν τη γνωστική παρουσίαση στη δεύτερη φάση παρουσιάζουν σαφή μείωση σε όγκο. Ταυτόχρονα μειώνονται οι αναρτήσεις που αφορούν την ενεργοποίηση, μόλις 8 δημοσιεύσεις, γεγονός που οφείλεται στο ότι οι μαθητές μετά το κέντρο είχαν πλέον κλείσει και το δεύτερο κύκλο διερεύνησης.

Οι δημοσιεύσεις διερεύνησης αποτελούν και πάλι το μεγαλύτερο αριθμό δημοσιεύσεων παρότι οι μαθητές δεν αναρτούν μεγάλο όγκο πληροφοριών, αφού έχουν αναλάβει κάποια άτομα από κάθε ομάδα να κάνουν συνολική ανάρτηση των απαντήσεων στις ερωτήσεις τους. Όπως βλέπουμε στο Σχήμα 6.12 η μαθήτρια έχει αναρτήσει όλες τις απαντήσεις που καταγράφηκαν στο κέντρο για λογαριασμό της ομάδας.



Σχήμα 6.12. Ανάρτηση απαντήσεων κατά τη δεύτερη περίοδο.

Ταυτόχρονα, γίνονται μια σειρά δημοσιεύσεων στην κατηγορία διερεύνησης που αφορούν φωτογραφίες χελωνών που περιθάλπονταν στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ. Στις συγκεκριμένες έχουν ιδιαίτερη σημασία τα σχόλια τα οποία συνοδεύουν τις αναρτήσεις. Το παρακάτω φωτογραφικό στιγμιότυπο δημοσιεύτηκε αρκετές φορές από διαφορετικούς μαθητές, στα σχόλια όμως φαίνεται η διαφορά στον τρόπο που καταγράφηκε.

Στο Σχήμα 6.13α, ο μαθητής περιγράφει με ακρίβεια το γεγονός, στο Σχήμα 6.13β. προστίθεται η αιτία της σίτισης με σύριγγα ενώ στο Σχήμα 6.13γ προστίθεται μια άλλη πτυχή του θέματος –η τοποθέτηση πετσετών στα μάτια της χελώνας ώστε να μη φοβάται και να συνεργάζεται με τους εθελοντές. Η συνεισφορά τέτοιων βασικών στοιχείων που πιθανά δεν άκουσαν όλες οι ομάδες, αφού εργάζονταν σε διαφορετικούς σταθμούς εργασίας και ταυτόχρονα δεν κατάφεραν όλοι να καταγράψουν, μέσω της ηλεκτρονικής δημοσίευσης γίνονται κοινό κτήμα.

Seesaw Photo



Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε μια εθελόντρια να περνά στην χελώνα ένα σωληνάκι και έπειτα με μια σύριγγα να της δίνει το φαγητό της για να το φάει

α:«σε αυτή την εικόνα βλέπουμε μια εθελόντρια να περνά στην χελώνα ένα σωληνάκι και έπειτα με μια σύριγγα να της δίνει το φαγητό της για να το φάει»

Seesaw Photo



Σε αυτήν την εικόνα βλέπουμε μια εθελόντρια να ταΐζει μια θαλάσσια χελώνα με συρίγγα που εσα έχει το φαγητό της ως πολύ γιατί δεν μπορεί να φάει μόνη της το φαγητό της που της ριχνούνε μέσα στην δεξαμενή.

[See Translation](#)  
Mar 13, 2017

β:«σε αυτήν την εικόνα βλέπουμε μια εθελόντρια να ταΐζει μια θαλάσσια χελώνα σε συρίγγα που εσα έχει το φαγητό της ως πολύ γιατί δεν μπορεί να φάει μόνη της το φαγητό της μέσα στη δεξαμενή»




γ':«αυτή η χελώνα έχει πετσέτες στα μάτια της,γιατί αγχώνεται εφόσον είναι άγριο ζώο και με αυτόν τον τρόπο προσπαθούν να την κρατήσουν ήρεμη»

**Σχήμα 6.13. Τρεις διαφορετικές φωτογραφίες και αναλύσεις για το ίδιο θέμα.**

Μια ποιοτική διαφορά στη δεύτερη αυτή περίοδο ήταν το γεγονός ότι καταγράψαμε 11 δημοσιεύσεις (7 αναρτήσεις και 4 σχόλια) που αφορούν τον τομέα Ολοκλήρωση στη Γνωστική παρουσία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι έχοντας αποκτήσει πλέον όλες τις πληροφορίες, μέσω της διερεύνησης, είχαν καταλήξει στα συμπεράσματα τους και προσπάθησαν να τα αποτυπώσουν. Οι δημοσιεύσεις τους και σε αυτή την περίπτωση είναι αποτέλεσμα της εργασίας των ομάδων εντός της τάξης, επομένως –για ακόμη μία φορά– η ανάρτηση γίνεται μέσω αντιπροσώπων. Στο Σχήμα 6.14. οι μαθητές καταγράφουν τα θετικά και αρνητικά της ανθρώπινης παρέμβασης στο περιβάλλον, παρόμοιες διαπιστώσεις έχουμε από όλες τις ομάδες.

Seesaw Post

 Aphroditi


Αρνητικά:

- 1)σκουπίδια,σακούλες
- 2)πετρέλαιο,βρώμιες
- 3)πολλα φώτα απο μπαρ
- 4)δυνατή μουσικη
- 5)ξαπλώστρες,ομπρέλες

Θετικά:

- 1)την προστατεύουμε
- 2)υπαρχουν οργανώσεις,εθελοντές που την προστατεύουν και την βοηθανε οταν εχουν κάποιο πρόβλημα (πχ ο Αρχέλων τις βοηθάει οταν εχουν τραυματιστεί)
- 3)οταν βλέπουμε μια χελώνα που ειναι σε κίνδυνο την βοηθάμε για να τη σώσουμε.
- 4)προστατεύουμε το μέρος που γεννιούνται τα μικρά της.
- 5)Εχουν φτιάξει δίχτυα και προπέλες για να μην σκοτώνουν τις χελώνες.
- 6)οταν βλέπουμε σκουπίδια στην θάλασσα και ο Δήμος γλυφαδας καθαρίζει τις θάλασσες οταν βλέπει

Seesaw Post

 Stefanos

Ποια ειναι η σχέση του ανθρώπου με την χελώνα καρέτα-καρέτα και το περιβάλλον της;

Αρνητικά:

- 1)Ρύπανση,μόλυνση της θάλασσας.
- 2)Παράνομο ψάρεμα.
- 3)Φωτορύπανση.
- 4)Πολυκοσμία στις παραλίες ωτοκίας.

Θετικά:

- 1)Ιδρύουμε οργανώσεις προστασίας για αυτήν.
- 2)Σε περίπτωση που θα δούμε μια τραυματισμένη χελώνα καλούμε τα κέντρα προστασίας για να έρθουν και να την πάρουν για να την περιθάλψουν.
- 3)Μπορούμε να δώσουμε χρήματα στις οργανώσεις για να έχουν την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν αγορές πάνω σε ιατρικά εργαλεία.Επίσης μπορούμε να κάνουμε και δωρεές.

[See Translation](#)  
Mar 20, 2017

Σχήμα 6.14. Δημοσιεύσεις στο Seesaw (τελικό συμπέρασμα)



### 6.3.2. Κοινωνική παρουσία

Η κοινωνική παρουσία στην κοινότητα διερεύνησης αφορά όλες εκείνες τις δημοσιεύσεις (σχόλια- αναρτήσεις) που δηλώνουν: **συναισθηματική έκφραση, διάθεση ελεύθερης επικοινωνίας ή βοηθούν στη συνοχή της ομάδας**. Τέτοιου είδους σχόλια συναντήσαμε κατά κύριο λόγο στην πρώτη περίοδο, πριν την επίσκεψη στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ. Ενδεικτικά είχαμε 145 δημοσιεύσεις έναντι 61 στη δεύτερη περίοδο.

Ο υψηλός βαθμός κοινωνικού σχολιασμού στις δημοσιεύσεις εκφράστηκε με σχόλια που αφορούσαν κυρίως την επιβράβευση και την ενίσχυση της προσπάθειας των συμμαθητών τους. Συχνά κάτω από δημοσιεύσεις, όπως αυτή στο Σχήμα 6.15, συναντάμε παρόμοιες εκφράσεις με τις παρακάτω : «*Βρήκες πολύ ωραία εικόνα*», «*Ευχαριστώ που με βοήθησες να μάθω γι αυτά!!!*», «*Μπράβο πολύ καλή δουλειά*», ή ο διάλογος που ακολουθεί:

**Stavroula** *Απίστευτη!!!!!! Πιστεύω ότι ήταν η καλύτερη ανάρτηση που  
εχεις κάνει μέχρι στιγμής!!!!!!*

**Manolis** *ναι πάρα πολύ καλή*

**Vasiliki** *τελειες ερωτησεις και απαντησεις ! πολυ χρησιμες οι πληροφοριες  
που εδωσες συμφωνω με την Σταυρουλα*

**Georgia** *σας ευχαριστώ πάρα πολύ για την εμπύχωση και ελπίζω να έχετε  
και εσείς πολύ ωραίες και καλύτερες από μένα εργασίες.*

Gavriil *Βρήκες πολύ ωραία εικόνα*

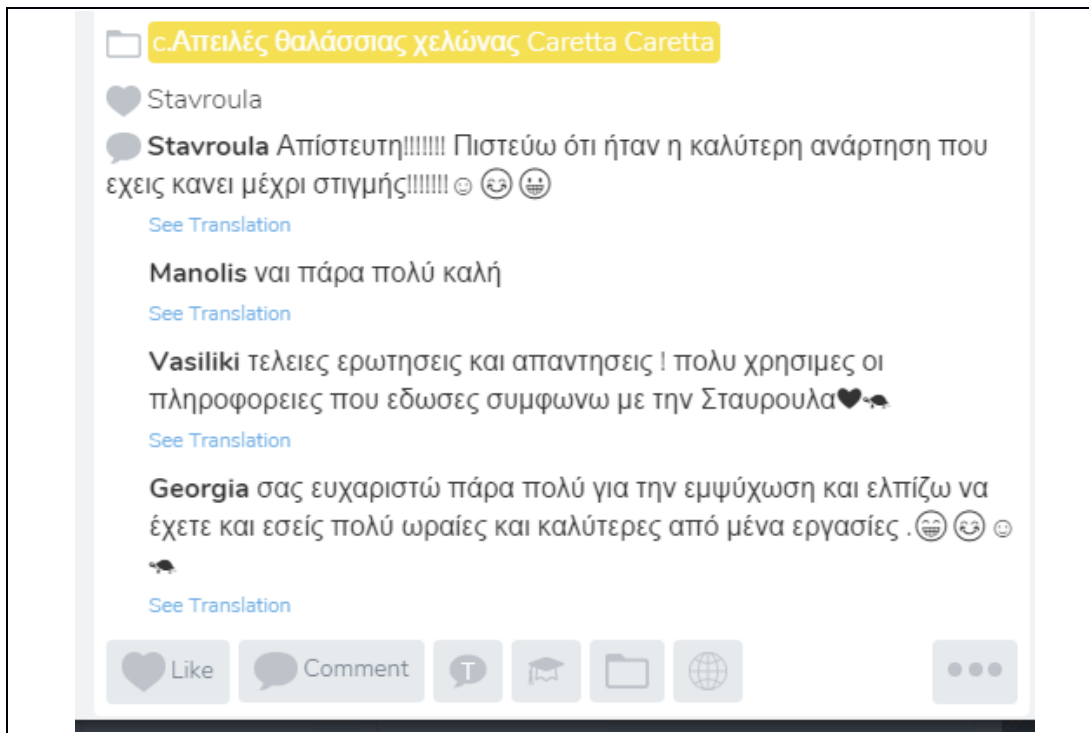
[See Translation](#)

Stavroula *Εγώ ήμουν αυτή και σε ευχαριστώ που με βοήθησες να  
μάθω για αυτά!!!*

[See Translation](#)

Manolis *μπράβο πολύ καλή δουλειά*

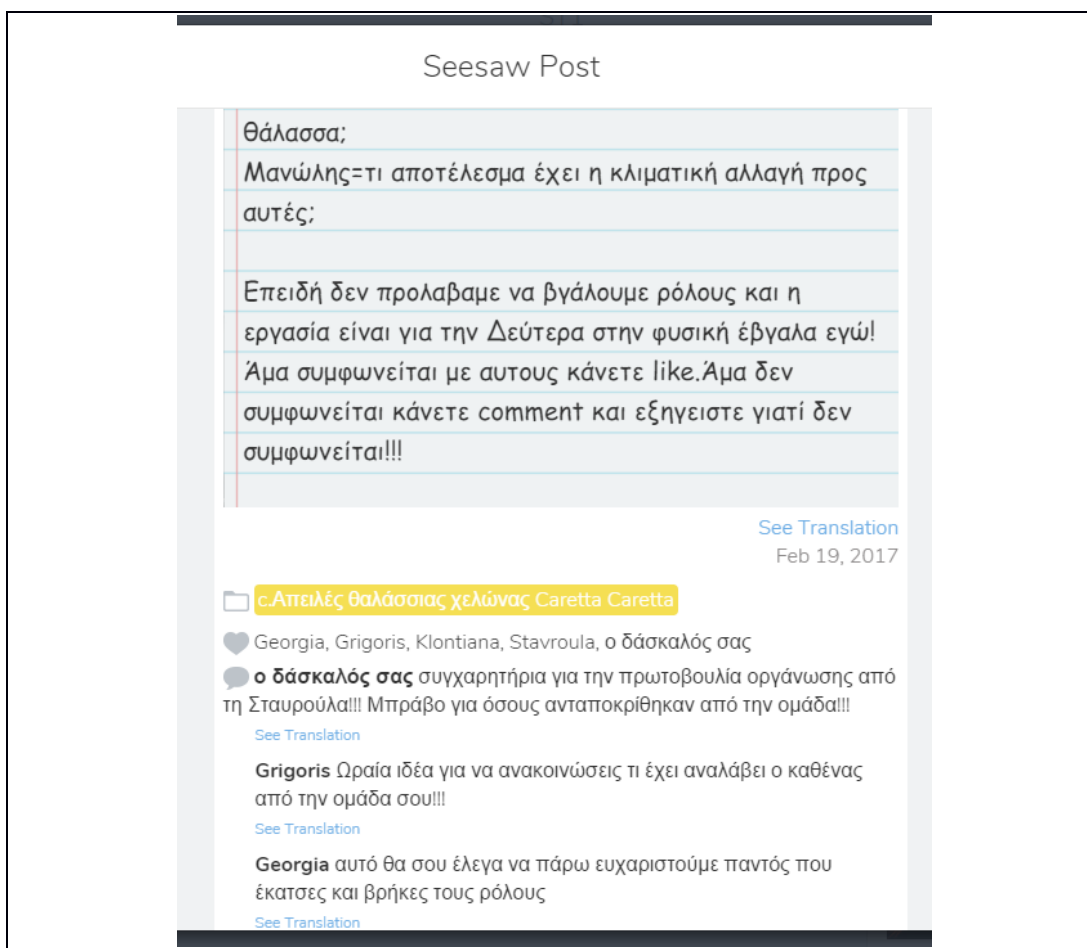
[See Translation](#)



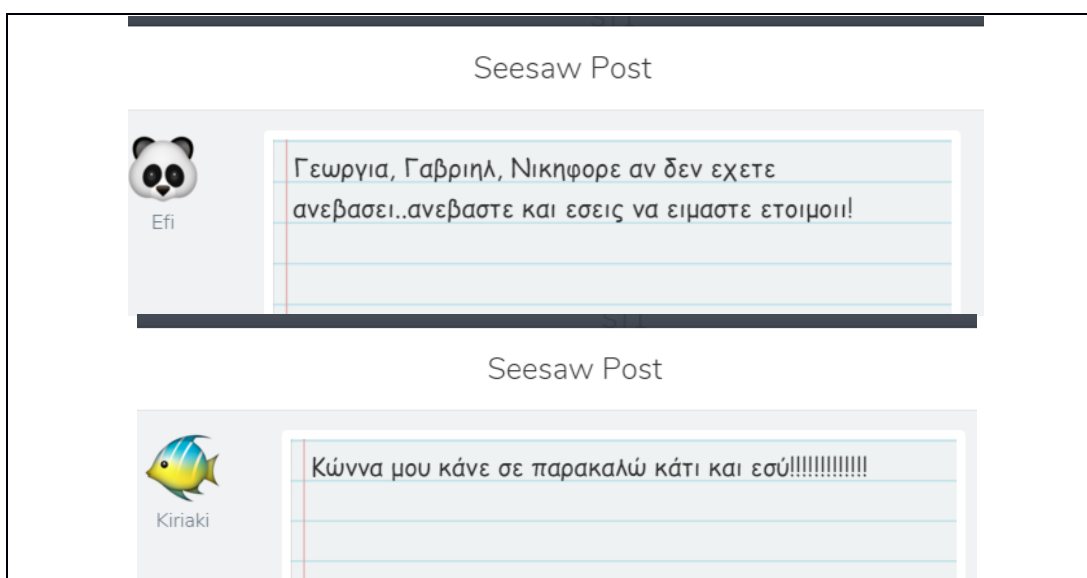
Σχήμα 6.15. Διάφορα κοινωνικά σχόλια σε αναρτήσεις.

Στα σχόλια που αφορούν την κοινωνική συνοχή της ομάδας παρατηρήσαμε ιδιαίτερη κινητικότητα στην δεύτερη περίοδο δηλ. μετά την επίσκεψη στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ. Ενδεικτικά, σε αυτό τον τομέα καταγράψαμε 26 δημοσιεύσεις έναντι 6 της πρώτης περιόδου. Μια πιθανή ερμηνεία είναι ότι η προσπάθεια για την ολοκλήρωση της εργασίας και η ανάγκη να συμμετέχουν όλοι σε αυτή είχε γίνει πιο έντονη. Αντιμετώπιζαν έτσι το Seesaw ως τον κοινό τόπο που θα μπορούσαν να επικοινωνήσουν και να επιτύχουν το συντονισμό της ομάδας.

Στο Σχήμα 6.16 οι μαθητές προσπαθούν να επιτύχουν την κινητοποίηση συμμαθητών τους (ανάθεση ρόλων, διαβούλευση, αυτενέργεια) για ανάρτηση υλικού στην τελική παρουσίαση, ενώ στο Σχήμα 6.17 το ύφος είναι ενδεικτικό του άγχους που τους γεννούσε η ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα.



Σχήμα 6.16. Δημοσίευση για τη συγκρότηση ομάδων

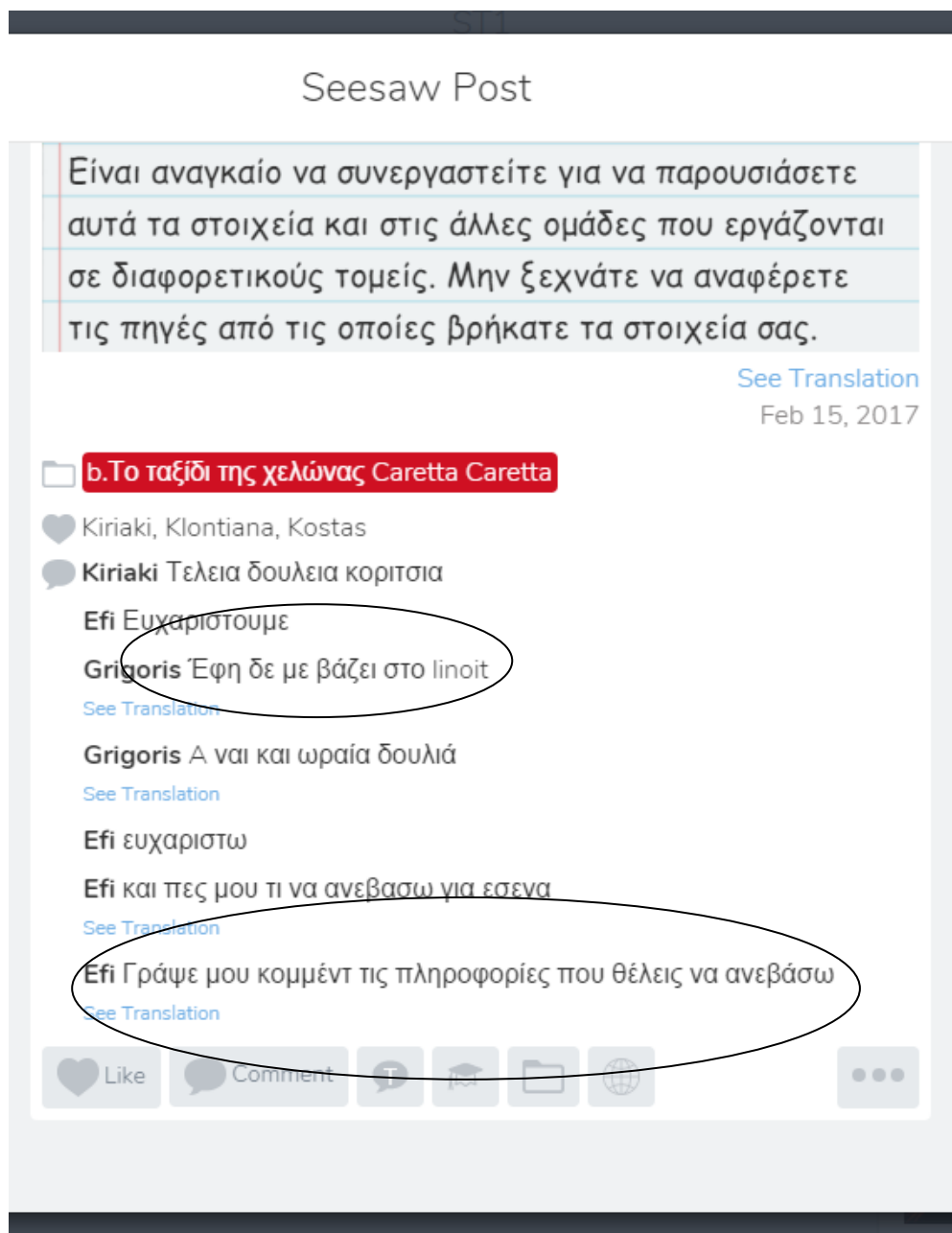


Σχήμα 6.17. Αναρτήσεις που αφορούν τη συγκρότηση των ομάδων.

Υπάρχουν επίσης αρκετά σχόλια που αφορούν την οργάνωση της εργασίας και τη διευθέτηση του χώρου παρουσίασης. Εκεί και πάλι λειτουργεί το ομαδικό πνεύμα και η αλληλεγγύη των μελών. Στο Σχήμα 6.18 ένας μαθητής αντιμετωπίζει



τεχνικό πρόβλημα οπότε άλλο μέλος της ομάδας αναλαμβάνει να κάνει δημοσίευση του κειμένου που αφορά τον πρώτο μαθητή.



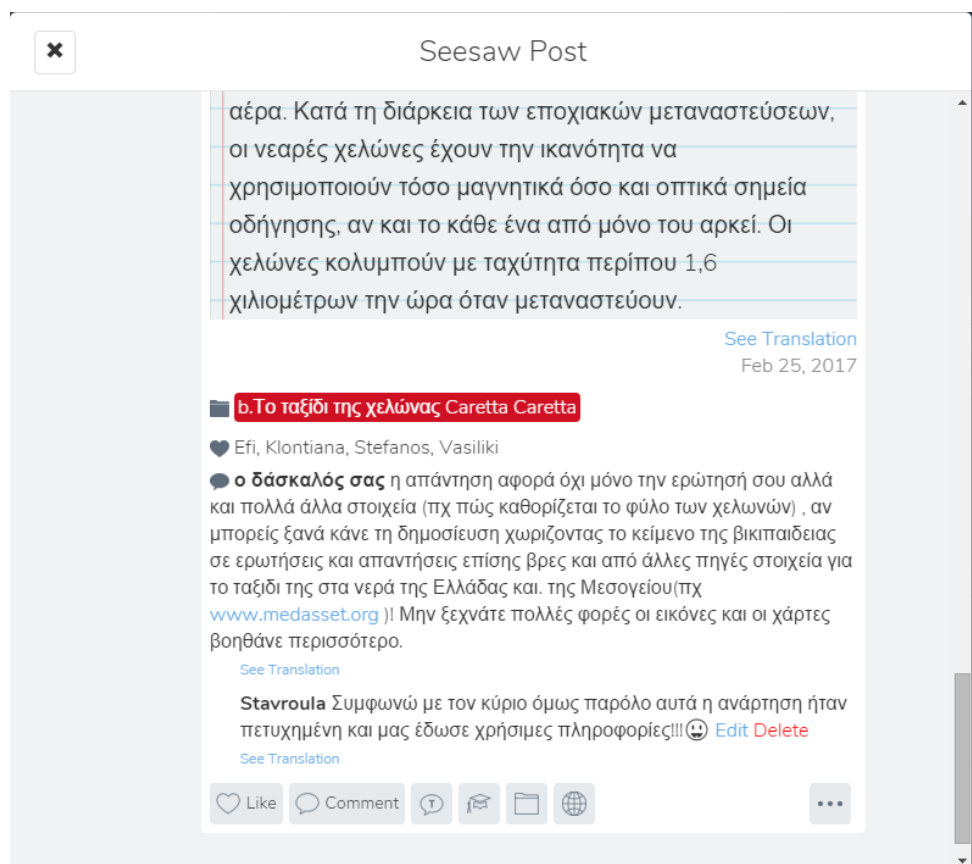
Σχήμα 6.18. Παράδειγμα οργάνωσης της εργασίας μέσω σχολίων.

### 6.3.3. Διδακτική παρουσία

Η διδακτική παρουσία αφορά πρωταρχικά τα σχόλια του διδάσκοντα στην ηλεκτρονική κοινότητα διερεύνησης. Στον αρχικό σχεδιασμό η παρέμβαση του εκπαιδευτικού είχε προβλεφθεί να πραγματοποιηθεί να είναι η μικρότερη δυνατή, ώστε να επηρεαστούν λιγότερο τα τελικά αποτελέσματα ανάμεσα στα δύο τμήματα.

Στο Σχήμα 6.19 στην ανάρτηση μίας μαθήτριας ενός κείμενου με τη μέθοδο της αντιγραφής ο εκπαιδευτικός προβαίνει σε άμεσο σχολιασμό, ώστε να

υπενθυμίσει την αποστολή της και τον τρόπο που πρέπει να οργανώσει και να διευθετήσει την παρουσίαση της. Τέτοιου, είδους παρεμβάσεις από τον εκπαιδευτικό εντοπίστηκαν σε έξι σχολιασμούς. Σπανιότερες ήταν οι απαντήσεις στις απορίες των μαθητών, ώστε να δοθεί η δυνατότητα να απαντήσουν τα μέλη των ομάδων.




Σχήμα 6.19 Διδακτική παρουσία εκπαιδευτικού

Πολύ συχνά οι μαθητές στα πλαίσια της συνεργασίας σε ηλεκτρονικά μέσα κοινωνικής δικτύωσης αναλαμβάνουν το ρόλους που ανήκουν στο διδάσκοντα (Αγγέλαϊνα & Τζιμογιάννης, 2010·Garrison & Arbaugh, 2007). Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν δημοσιεύσεις που αφορούν τις ενέργειες άμεσης διδασκαλίας (επεξηγήσεις, επίλυση αποριών), τη διευθέτηση του χώρου καθώς και παρεμβάσεις παροχής οδηγιών και διευκόλυνσης της συζήτησης.

Η παρουσία των μαθητών σε αυτό το επίπεδο ήταν σαφώς πιο μικρή σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες (Γνωστική και Κοινωνική παρουσία). Εντούτοις, εντοπίστηκαν αρκετά σχόλια που απαντούσαν σε ερωτήσεις ή απορίες συμμαθητών τους καθώς και αναρτήσεις σχετικές με την οργάνωση και τη διευθέτηση της παρουσίασης. Ενδεικτικά τέτοια σχόλια παρατηρούμε στο Σχήμα 6.20, όπου άμεσα οι απορίες των συμμαθητών του σχετικά με ένα άγνωστο γι' αυτούς είδος, μετατρέπεται σε ανάληψη ευθύνης για παροχή επιπρόσθετων πληροφοριών και άμεσης διδασκαλίας.

Seesaw Post

  
 Dionisis

1. Τρωει καβουρια, τσουχτρες και θαλασσια αγγουρια κ.α.

2. Το βρισκει συνηθως στο βυθο της θαλασσας και μερικες φορες στην επιφανεια.


3. Παλια για αυτην το φαγητο της ηταν απειλη της. π.χ. καβουρια μπορει και τσουχτρες.

[See Translatio](#)  
 Feb 21, 2017


**α.Χαρακτηριστικά της χελώνας Caretta Caretta**

Dionisis, Filippos, Stavroula, Stefanos, Vasiliki  
 Stavroula Τι είναι τα θαλάσσια αγγούρια: Μπορείς να μας τα δείξεις σε μια εικόνα:

---

  
 Dionisis

Seesaw Photo




[Feb 21, 2017](#)

**α.Χαρακτηριστικά της χελώνας Caretta Caretta**

Afroditi, Dionisis, Filippos, Klontiana, Stavroula, Stefanos, Vasiliki  
 Dionisis Θαλάσσιο αγγούρι  
 Gavriil Βρήκες πολύ ωραία εικόνα  
 Gavriil Όμως είναι τροφή για κάποιο θαλάσσιο ζώο

Seesaw Post

  
 Dionisis

Τα αγγούρια της θάλασσης ονομάζονται έτσι, εξαιτίας του σχήματός τους που θυμίζει αγγούρι. Κάτω από το δέρμα τους έχουν ενδοσκελετό. Ζουν μέσα στην άμμο ή σε ρωγμές βράχων αλλά και σε κοραλλιογενείς υφάλους. Συνήθως δεν έχουν σκελετό. Μπορούν να αναπλάθουν μέρη του σώματός τους, τα οποία μερικές φορές αποκόπτουν για λόγους άμυνας. Ζουν μοναχικά και τρέφονται με ζωικές ή φυτικές ουσίες, που βρίσκουν στη λάσπη του βυθού. Υπάρχουν περί τα 500 είδη.

Το σώμα τους είναι κυλινδρικό ως σκωληκοειδές. Έχουν μαλακό δέρμα και παχύ, με μικρά πλακίδια από ασβεστόλιθο. Αυτά είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Το στόμα βρίσκεται στο ένα άκρο του κυλινδρικού σώματος και περιβάλλεται από στεφάνι. Αυτό το στεφάνι φέρει 10-30 αισθητήριες κεραίες, οι οποίες συστέλλονται. Στο άλλο άκρο του σώματός τους υπάρχει η έδρα και κατά μήκος του σώματος, τα ολοθουροειδή φέρουν πέντε σειρές από βαδιστικούς προδίσκους στο επάνω

Σχήμα 6.20. Παραδείγματα διδακτικής παρουσίας.

#### 6.3.4. Ρόλοι στα πλαίσια της ηλεκτρονικής ομάδας

Στο σύνολο των 24 μαθητών της πειραματικής ομάδας ο αριθμός δημοσιεύσεων και σχολιασμών δεν ήταν ομοιογενής. Αντίθετα, με βασικό κριτήριο τη διαφορετική συχνότητα αλληλεπίδρασης με την υπόλοιπη κοινότητα διερεύνησης, διακρίνονται τέσσερις ομάδες μαθητών. Κάθε ομάδα παρουσιάζει εκτός της συχνότητας δημοσιεύσεων και διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Πίνακας 6.3. Ομάδες ρόλων σύμφωνα με τα σχόλια που αναπτύχθηκαν.

	Όνομα	Σχόλια	Ρόλοι
1	ΦΙΛΙΠΠΟΣ	2	Ομάδα Παρατηρητών (περιλαμβάνει και τους μαθητές που δεν έκαναν κανένα σχόλιο)
2	ΝΙΚΗΦΟΡΟΣ	3	
3	ΚΩΝ/ΝΑ	4	
4	ΛΕΩΝΙΔΑΣ	5	
5	ΔΙΟΝΥΣΗΣ	7	Ομάδα Τυπικών
6	ΚΩΣΤΑΣ	8	
7	ΑΝΤΩΝΗΣ	9	
8	ΣΤΕΦΑΝΟΣ	11	
9	ΓΡΗΓΟΡΗΣ	11	
10	ΑΦΡΟΔΙΤΗ	14	Ομάδα Ενεργών
11	ΚΛΟΝΤΙΑΝΑ	14	
12	ΧΡΗΣΤΟΣ	14	
13	ΜΑΝΩΛΗΣ	16	
14	ΒΑΣΙΛΙΚΗ	27	Ομάδα Κινητοποίησης
15	ΕΦΗ	38	
16	ΚΥΡΙΑΚΗ	38	
17	ΣΙΜΟΣ	38	
18	ΓΕΩΡΓΙΑ	39	
19	<b>ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ</b>	<b>83</b>	

Ο Πίνακας 6.3 αποτυπώνει το πλήθος των σχολίων που αντάλλαξε κάθε μαθητής με κάποιο άλλο συμμαθητή του ή με το δάσκαλο της τάξης. Όπως είναι φανερό υπάρχουν τέσσερις μαθητές που δεν έχουν κάνει κανένα σχόλιο. Στην ομάδα αυτή συγκαταλέγονται και όσοι έχουν μικρή παρουσία σχολίων. Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής της ομάδας που έχει περιφερειακό ρόλο είναι ότι διαβάζουν τα σχόλια και τις αναρτήσεις, αλλά δεν συμμετέχουν στις συζητήσεις. Συνήθως απαντούν με like σε αυτά που τους κάνουν εντύπωση.

Η δεύτερη ομάδα που δημιουργήθηκε περιλαμβάνει μαθητές με σχόλια που βρίσκονται κάτω από το μέσο όρο σχολίων (Μ.Ο. 14, ο υπολογισμός έγινε με εξαίρεση από το σύνολο των σχολίων της μαθήτριας Σταυρούλας). Η ομάδα αυτή χαρακτηρίζεται από μια προσπάθεια να διατηρήσει την επαφή της με το σύνολο κάνοντας κάποια σχόλια ιδιαίτερα κατά την πρώτη και πιο δημιουργική περίοδο για τις ομάδες. Περιλαμβάνει κυρίως μαθητές που θέλουν να είναι τυπικοί στις υποχρεώσεις τους αλλά δεν επιδιώκουν να υπερβούν το μέσο όρο.

Η τρίτη ομάδα που δημιουργήθηκε αφορούσε τους μαθητές που κινήθηκαν στο μέσο όρο και αποτέλεσε ένα τμήμα αρκετά ενεργών μαθητών. Τόσο τα σχόλια όσο και οι αναρτήσεις τους διακρίνονταν από ιδιαίτερο ζήλο για την εργασία, έντονη διάθεση συμμετοχής και υπέρβασης των ορίων της τυπικής εργασίας.

Η τελευταία ομάδα, περιλαμβάνει τους μαθητές που είχαν ηγετικό ρόλο στη διαδικασία. Περιλαμβάνει έξι, ιδιαίτερα ενεργούς, μαθητές. Διακρίθηκαν ιδιαίτερα για τα κοινωνικά σχόλια, ενθάρρυναν κάθε προσπάθεια, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, ενώ σε δεδομένες στιγμές έκαναν και σχόλια οργανωτικού ή διδακτικού χαρακτήρα. Αξίζει να σημειώσουμε ότι από τις τέσσερις ομάδες των ειδικών της μεθόδου jigsaw, ένα τουλάχιστον μέλος της περιλαμβάνεται σε αυτή την κατηγορία. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, γιατί βοηθά στην επικοινωνία με την ομάδα των μαθητών που έχουν ρόλο παρατηρητή, για όσα διαδραματίζονται ηλεκτρονικά. Κατά τον ανακαθορισμό των 6 ομάδων (μικτές) υπήρχε μόνο μία ομάδα που δεν είχε εκπρόσωπό της σε αυτή την υψηλή κατηγορία σχολιασμού.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν τα παρακάτω σημαντικά ευρήματα:

- Η Γνωστική παρουσία ήταν έντονη και στις δύο διακριτές φάσεις διενέργειας της διερεύνησης, μέσα από όλους τους επιμέρους τομείς. Ήταν φανερή μια κλιμάκωση από δημοσιεύσεις **Διερεύνησης** και **Ενεργοποίησης** στην αρχή προς δημοσιεύσεις **Ολοκλήρωσης** στο τέλος της διερευνητικής παρέμβασης. Το ίδιο έντονη ήταν και η κοινωνική παρουσία των μαθητών με σχόλια **ενθάρρυνσης** και **συνοχής** των ομάδων. Ο συνδυασμός αυτών των δύο παραγόντων-πέραν της μεθοδολογικής ερμηνείας που προσφέρει- οδήγησε στην ύπαρξη ενός κλίματος **διαλόγου και υποστήριξης**. Αυτό το κλίμα, ήταν

ιδιαίτερα φανερό στην ανάπτυξη σχολίων, καθώς και στον υψηλό αριθμό δημοσιεύσεων

- Η μικρή αλλά σημαντική παρουσία **διδακτικών** σχολίων συνέβαλλε στη **δημιουργία κλίματος μάθησης** στα πλαίσια της διερευνητικής κοινότητας, αφού οι μαθητές ενθαρρύνονταν από τους συμμαθητές τους να συμβάλλουν σε αυτή. Ταυτόχρονα, **η ανταλλαγή αρχείων και υλικού**, συνέβαλλε στη δημιουργία δεσμών συνεργασίας και αλληλεγγύης καθώς και ενός κοινού τύπου γνώσεων και πληροφοριών.

Η συμμετοχή των μαθητών σε μια τάξη μικτής ικανότητας παρουσιάζει ποικιλία. Συνυπάρχουν μαθητές με μηδενική ή μικρή συμμετοχή και μαθητές με μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων. Η σημασία της συμμετοχής στην ηλεκτρονική διαβούλευση μέσω του Seesaw γίνεται φανερή στην ανάλυση της συμμετοχής των μαθητών εντός της πειραματικής ομάδας στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ, όπου αντικατοπτρίζουν και αντίστοιχες διαφορές στο επίπεδο κατάκτησης και κατανόησης των νέων πληροφοριών.

Βασικό ποιοτικό χαρακτηριστικό της συμμετοχής είναι η ένταση και ο ενθουσιασμός μιας μεγάλης μερίδας μαθητών. Προσπαθώντας να ερμηνεύσουμε τη δημιουργία αυτών των χαρακτηριστικών είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουμε το αναλυτικό σχήμα της ηλεκτρονικής κοινότητας διερεύνησης (Garrison, Anderson & Archer, 2000), αφού μέσα από αυτό μπορούμε να διακρίνουμε ότι η έντονη κοινωνική και γνωστική παρουσία των μαθητών μεταφράζεται σε ένα περιβάλλον υποστήριξης διαλόγου. Ενώ, η διδακτική και κοινωνική παρουσία, που ήταν έντονη στη συγκεκριμένη περίπτωση, καλλιεργεί μαθησιακό κλίμα. Από την άλλη, ο συνδυασμός γνωστικής και διδακτικής παρουσίας, που φάνηκε ότι ήταν έντονη σε όλες τις φάσεις του προγράμματος, μπορεί να ερμηνεύσει την έντονη ανταλλαγή υλικών και πληροφοριών καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης. Επιπλέον, η μέθοδος συνεργατικής μάθησης jigsaw, όπως διαμορφώθηκε μέσα από την σύζευξη της με την ΚΜ, συνέβαλε στην καλύτερη κατανομή ρόλων και αρμοδιοτήτων, γεγονός που συνέβαλε, τόσο στην κοινωνική όσο και στη γνωστική παρουσία των μαθητών. Αφενός γιατί ήταν προσανατολισμένοι σε ένα μέρος της εργασίας –και όχι στο σύνολο- αφετέρου γιατί, όσα στοιχεία διερευνούσε και συνέλεγε ένας μαθητής αυτόματα γινόντουσαν κοινό κτήμα της ομάδας και του συνόλου, με άλλα λόγια, ανατρέπονταν τα στεγανά στη διασπορά των γνώσεων.

Αξίζει πάντως να σημειώσουμε ότι η όποια ερμηνεία των αποτελεσμάτων στα πλαίσια της ηλεκτρονικής πλατφόρμας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η διαδικασία μάθησης είναι κοινωνική (Vygotsky, 1993). Η αλληλεπίδραση των μαθητών, η συνεχής ανατροφοδότηση και οι αναστοχαστικές διαδικασίες που προκλήθηκαν, η ανταλλαγή υλικών και ιδεών, οι διαδικασίες κοινωνικής δικτύωσης, που συνέβαλλαν στο συνεργατικό κλίμα, διαμόρφωσαν τις κατάλληλες συνθήκες για το αποτέλεσμα αυτό.

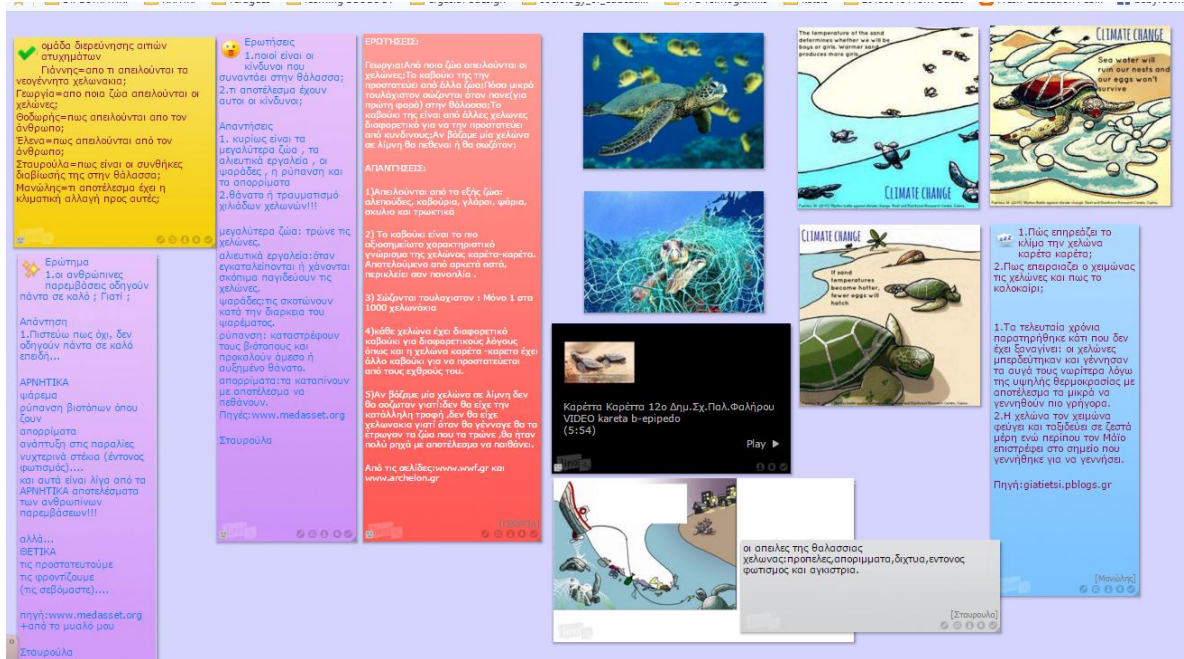
Επιβεβαίωση των παραπάνω στοιχείων προσφέρουν, όπως θα φανεί ακολούθως, τα ευρήματα τόσο από την εργασία στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ, όπου όχι μόνο είχαμε αντίστοιχα στοιχεία συμμετοχής των μαθητών του πειραματικού τμήματος, αλλά κυρίως ότι μονοπώλησαν τη διαδικασία διαλόγου και παροχής απαντήσεων στις ερωτήσεις των εμπυχωτών. Ενώ, μέσα από τη μελέτη των δημιουργιών, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, εκμεταλλεύονται πλήρως την διερευνητική εργασία τους στην πλατφόρμα Seesaw, όχι μόνο την ατομική, αλλά και των υπολοίπων μαθητών, μετατρέποντάς την σε κοινό κτήμα.

#### 6.4. Αποτελέσματα Ανάλυσης Δημιουργιών

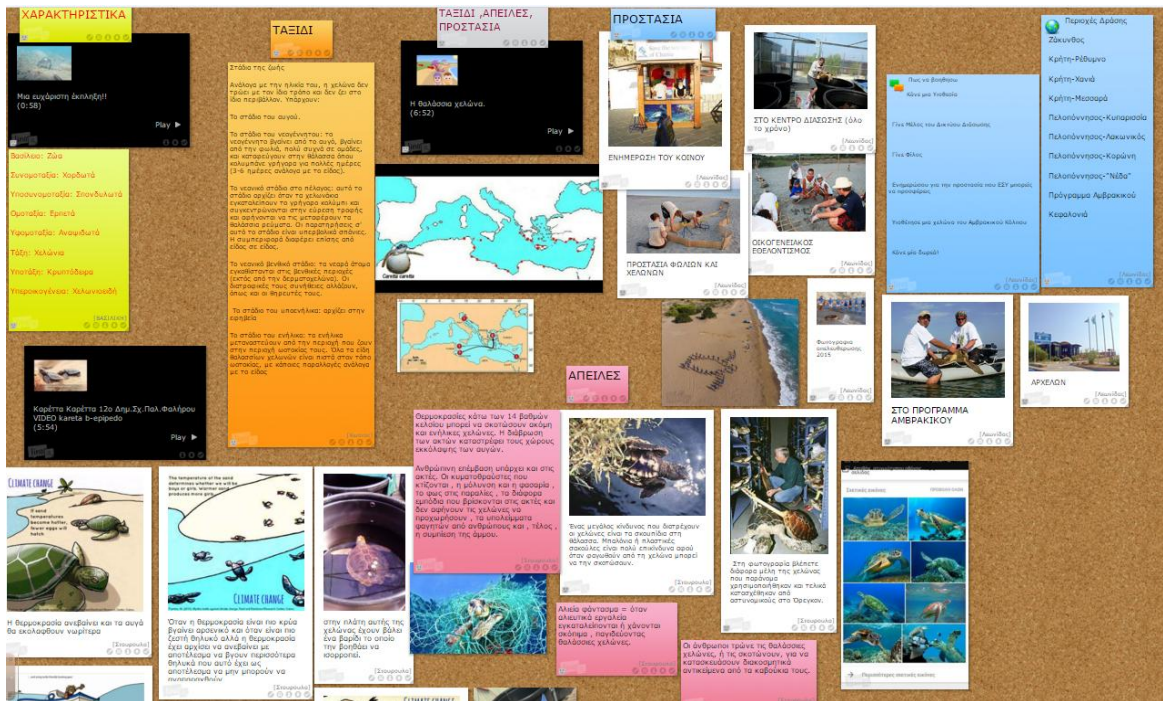
Κατά την τελική φάση της διερεύνησης από τους μαθητές και αφού είχαν συγκεντρώσει το σύνολο των δεδομένων στις ερωτήσεις τους στις ομάδες των ειδικών, ακολούθησε η συγκρότηση των μικτών ομάδων. Στο πλαίσιο αυτό οργάνωσαν τα στοιχεία τους, ώστε αφενός να απαντήσουν στο αρχικό ερώτημα αφετέρου να στηρίξουν την απάντηση στηριζόμενοι σε αυτά. Προέκυψαν έτσι οκτώ (8) παρουσιάσεις από κάθε τμήμα (πειραματικό και ελέγχου). Το πειραματικό τμήμα όπως έχουμε προαναφέρει εργάστηκε σε περιβάλλον lino-it, ενώ από το τμήμα ελέγχου δύο (2) ομάδες εργάστηκαν σε πόστερ (χαρτόνια), μία σε δημιουργία τετραδίου και μία ομάδα στο πρόγραμμα παρουσιάσεων power point . Από την ανάλυση των τελικών δημιουργιών των δύο ομάδων προέκυψαν τα παρακάτω ευρήματα :

- ✓ Το πειραματικό τμήμα εργάστηκε πιο ολοκληρωμένα εκμεταλλευόμενο το μεγαλύτερο μέρος του υλικού που συγκέντρωσε τόσο κατά τη διαδικασία του web-quest όσο και μετά. Στα σχήματα που ακολουθούν : Σχήμα 6.21, Σχήμα 6.22, Σχήμα 6.23, Σχήμα 6.24, Σχήμα 6.25 δίνονται παραδείγματα έργων των μαθητών της πειραματικής ομάδας. Γίνεται φανερό η συγκέντρωση των πληροφοριών από τη διερεύνησή τους, τόσο με μορφή εικόνας όσο και με τη μορφή ερωταποκρίσεων. Διακρίνονται δε για την προσπάθειά τους να συμπεριλάβουν όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες, όχι με τη διαδικασία της αντιγραφής /επικόλλησης αλλά κάνοντας αναγκαίες αφαιρέσεις και επαναδιατυπώσεις. Η εργασία και η συνεισφορά του καθενός είναι διακριτή, δηλώνοντας το όνομα κάτω από την ανάρτηση και αποδεικνύοντας την καθολικότητα της συμμετοχής στο τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα.





Σχήμα 6.21. Παρουσίαση σε Lino-it της ομάδας για τις απειλές.



Σχήμα 6.22. Παρουσίαση σε Lino-it της τελικής εργασίας της 2<sup>ης</sup> ομάδας.



**Ερωτήσεις :**  
 Μπορείτε να οκταντίτε έναν πρωτότυπο τρόπο για να ευαισθητοποιήσουμε τον κόσμο ώστε να βοηθήσει την θαλάσσια χελώνα ;  
 Τι θα συμβεί αν ανέβει η στάθμη του νερού και πως θα επηρεάσει αυτο την θαλάσσια χελώνα ;  
 Γιατί θα ήταν καλύτερο να φτιαχτούν περισσότερα θαλάσσια πάρκα ;  
 Που θα πρέπει να δωθεί προτεραιότητα για την διάσωση της θαλάσσιας χελώνας ;  
 Τι θα μπορούσε να γίνει για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της εξαφάνισης της θαλάσσιας χελώνας ;  
 Πως θα χαρακτηρίσατε την δουλειά που έχει κάνει ο ΑΡΧΕΛΩΝ για την προστασία της χελώνας ;  
 Μπορούμε να προτείνουμε να εναλλακτική λύση για τις τραυματισμένες θαλάσσιας χελώνας ;  
 Πως μπορούμε να γνωρίζουμε τι συμβαίνει στα συγχρηματά στη θάλασσα με τις θαλάσσιας χελώνας ;  
 Πόσους εθελοντές έχει ο ΑΡΧΕΛΩΝ ;  
 Οι πολίτες είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στα προγράμματα για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας ;  
 Μπορείτε να προβλέψετε το αποτέλεσμα αν δεν υπήρχαν οργανώσεις όπως ο ΑΡΧΕΛΩΝ να βοηθούν την θαλάσσια χελώνα ;  
 Ποια γεγονότα ή στοιχεία μας δείχνουν ότι ο πληθυσμός της θαλάσσιας χελώνας έχει αυξηθεί από τότε που οι άνθρωποι άρχισαν να την προστατεύουν ;  
 Πως οι τουρίστες σχετίζονται με τον κίνδυνο της θαλάσσιας χελώνας ;  
 Οι πολίτες των υπολοίπων χωρών (Δανία,Σουηδία,Γερμανία,Αγγλία κ.α) κάνουν κάτι για αυτήν ;  
 Τι θα μπορούσατε να συνδυάσετε για να βελτιωθεί ο πληθυσμός της χελώνας Καρέτα Καρέτα ; ; ;  
 Μπορούμε να εφευρέσουμε μια συσκευή που να προστατεύει τα αυγά της χωρίς να χρειάζεται να βρίσκονται εθελοντές εκεί ώστε να διασφαλίζουν την προστασία τους ; ; ;

**Πληροφορίες από τον ΑΡΧΕΛΩΝ:**  
 1)Οα αλλάξει τον οργανισμό της και θα επηρεάσει τις παραλιές ωοτοκίας  
 2)Γιατί θα μπορούσαν να προστατεύσουν περισσότερες θαλάσσιας χελώνας και θα υπήρχαν περισσότερα σημεία ενήμερωσης του κοινού  
 3) Στην ενημέρωση του κοινού και περιβαλση της  
 4)Να ενημερώνουμε τους πολίτες και να προστατεύουμε τους βιώσιμους της θαλάσσιας χελώνας  
 5)Η δουλειά που έχει γίνει είναι αρκετά καινοποητική γιατί έχει αυξηθεί ο πληθυσμός της θαλάσσιας χελώνας  
 6)Αν υπάρχει η μόνη λύση είναι να βελτιώσουμε αυτό που ήδη κάνουμε  
 7)Απο το τραύμα της  
 8)Κάθε χρόνο ο ΑΡΧΕΛΩΝ δέχεται περίπου 500 εθελοντές  
 9)Εναι και προσπαθούν να βοηθήσουν και στην περιβαλση αλλά και στην μεταφορά της χελώνας στα κέντρα διάσωσης  
 10)Μπορεί η χελώνα καρέτα καρέτα να εξαφανιστούν  
 11)Υπάρχουν περισσότερες φωλιές όπως ο πληθυσμός της έχει αυξηθεί  
 12)Καταπούν τις παραλιές ωοτοκίας και τις τραυματίζουν με ταχύτητα και σκληρά  
 13)Οι υπόλοιποι χώρες εναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στέλλοντας χρήματα και πολλούς εθελοντές  
 14)Ενημέρωση-Ευαισθητοποίηση-προστασία περιχών ωοτοκίας - περιβαλση  
 15)Ναι όμως χωρίς την επίβλεψη και στήριξη των εθελοντών δεν μπορούμε να εμπιστευτούμε και να στηρίξουμε σε τέτοιες συσκευές

[Ανώνυμ]  
 5 0 0 0 0

**Ερώτηση :** υπάρχει τρόπος να μην κινδυνεύει η χελώνα καρέτα καρέτα από δίχτυα και προπέλες ;  
 Γιατί δεν εφαρμόζονται ;

**Απάντηση :** ναι υπάρχει να αλλάξουν το σχήμα του αγκιστρίου και να απογοητεύουν το δίχτυα σε περιοχές ωοτοκίας  
 Γιατί είναι θέμα παιδείας και έλλειψης ελέγχου

[Μανώλης]  
 5 0 0 0 0

**Ερώτηση :** ποιά αιτία τραυματισμού είναι πιο συχνή ;

**Απάντηση :** εκκεμμένα χτυπήματα από ψαράδες και πλαστικά προϊόντα

[Μανώλης]  
 5 0 0 0 0

**Ερώτηση :** τι θα γίνει αν εμφανιστεί η χελώνα καρέτα καρέτα ;

**Απάντηση :** θα χαλασει η τριφυρική αλυσίδα και θα εξαφανιστεί σιγά σιγά κάθε είδος ζωής στην Γη

[Μανώλης]  
 5 0 0 0 0

**Ερώτηση προς υπάλληλο του ΑΡΧΕΛΩΝ :** με βάση όσα γνωρίζεται πως θα χαρακτηρίζατε το ότι η χελώνα καρέτα καρέτα καταφέρνει να ζει τόσα χρόνια με τους ανθρώπους ;

**Απάντηση :** υπάρχουν πάρα πολλοί κίνδυνοι για αυτές αλλά χωρείς σε εμάς και σε άλλες οργανώσεις οι οποίες τις προστατεύουν τις χελώνας καταφέρνουν να επιβιώνουν

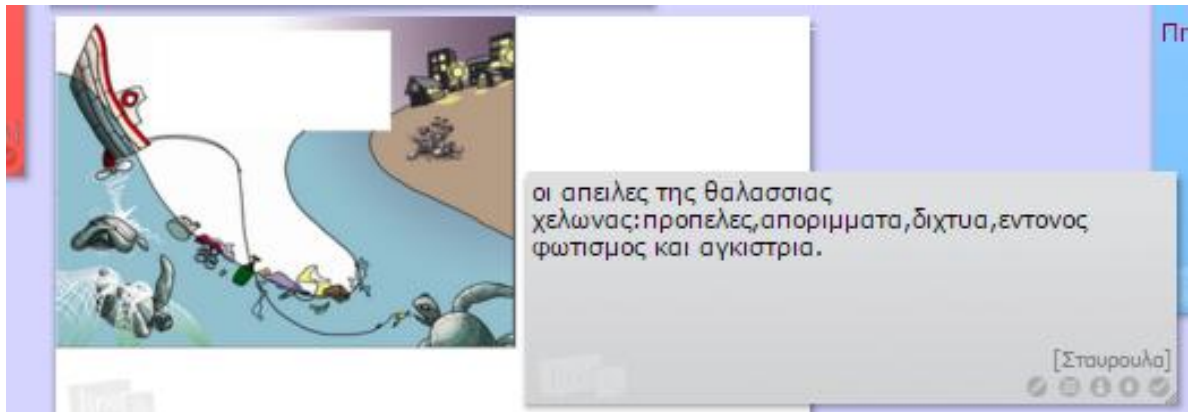
[Μανώλης]  
 5 0 0 0 0

**αγκιστρία από χελώνες στο κέντρο αρχελών**

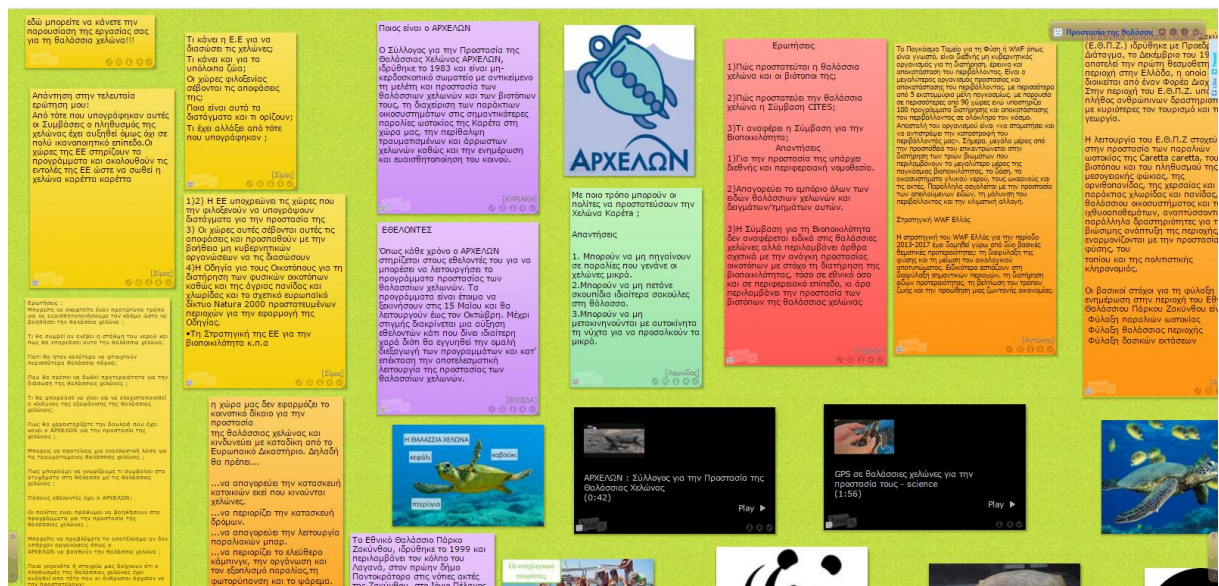
**στην πλάτη αυτής της χελώνας έχουν βάλει ένα βαριδίτι το οποίο την βοηθάει να ισορροπεί.**

[Σταυρούλα]  
 5 0 0 0 0

Σχήμα 6.23. Τελική παρουσίαση σε Iino-it (λεπτομέρειες).



Σχήμα 6.24. Παρουσίαση σε lino-it της ομάδας για τις απειλές, (λεπτομέρεια).

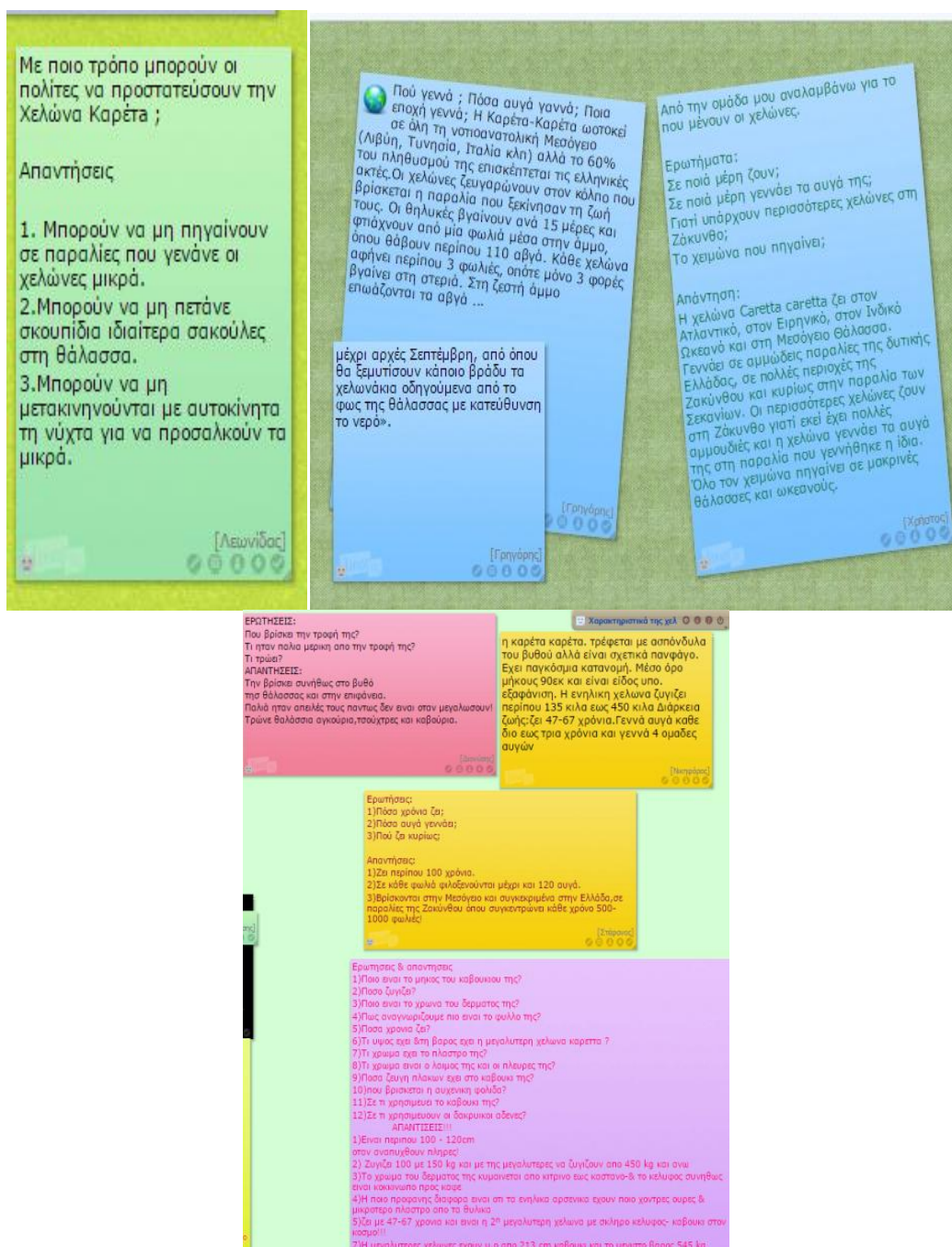


Σχήμα 6.25 Παρουσίαση σε lino-it της ομάδας για την προστασία.

- ✓ Αντίστοιχα, το τμήμα ελέγχου φαίνεται να έχει εργαστεί αποσπασματικά. Συγκεκριμένα, από την εργασία των τελικών (μικτών) ομάδων τα τμήματα της εργασίας για τις απειλές και την προστασία, παρουσιάζουν πολλές διαφορές μεταξύ τους, γεγονός που οφείλεται σε έλλειψη επικοινωνίας και συνεργασίας κατά το αρχικό στάδιο. Επίσης, απουσιάζει το σύνολο της εργασίας στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ. Παρά το γεγονός ότι το κατέγραψαν στα τετράδια σημειώσεων με τα οποία είχαν εφοδιαστεί, δεν το εκμεταλλεύτηκαν σε καμία από τις τέσσερις παρουσιάσεις.
- ✓ Οι απαντήσεις του τμήματος ελέγχου φαίνεται να ακολουθούν την αντίστροφη πορεία από την αναμενόμενη. Επειδή, έχουν γίνει άμεσες αντιγραφές κειμένων από τις προτεινόμενες (ή άλλες) ιστοσελίδες είναι φανερό ότι πρώτα βρέθηκαν οι απαντήσεις και μετά συντάχθηκαν οι ερωτήσεις, για να ταίριαζον στο γενικό περιεχόμενο. Αντίστροφα οι απαντήσεις στο πειραματικό τμήμα είναι μεν πιο σύντομες, διακρίνονται για



την αυθεντικότητα στην προσέγγιση, καθώς και για το γεγονός ότι οι μαθητές έχουν μεσολαβήσει στο κείμενο, ώστε να βρουν το σημείο που απαντά στο ερώτημά τους. Ενδεικτικά στο Σχήμα 6.26 παρατηρούμε μικρές σύντομες απαντήσεις στα ερωτήματα που έχουν θέσει, χωρίς την ευκολία της άμεσης αντιγραφής και επικόλλησης πληροφοριών. Η διαδικασία αυτή έχει όμοια χαρακτηριστικά με το microblogging : αμεσότητα, διαδραστικότητα, ανατροφοδότηση, ενθάρρυνση διαλόγου και συνεργασίας (Hsu, Ching & Grabowski, 2014).



Σχήμα 6.26. Ερωτήσεις απαντήσεις.

Αντίστοιχα, στο Σχήμα 6.27, του τμήματος ελέγχου, διακρίνουμε στα αριστερά τα κείμενα από το διαδικτυο (<http://www.archelon.gr/contents/biology.php> και wikipedia) και δεξιά τα κείμενα μαθητών. Πολλοί μαθητές αρκέστηκαν σε απλή αντιγραφή στοιχείων από το διαδικτυο. Η κύρια επίπτωση αυτής της πρακτικής αφορούσε τη διαδικασία της επεξεργασίας και της αφομοίωσης. Όπως φάνηκε και στη δεύτερη φάση όσο λιγότερο τα είχαν επεξεργαστεί και αλληλεπίδρασαν με αυτό, τόσο λιγότερο τα είχαν αφομοιώσει, ώστε να προχωρήσουν σε πιο βαθιά γνώση περιεχομένου.

### Τροφικές συνήθειες


Οι θαλάσσιες χελώνες δεν έχουν την ταχύτητα και την ευκινησία να συλλάβουν γρήγορα κινούμενη λεία. Γι' αυτό οι περισσότερες τρέφονται με αργοκίνητα ή ακίνητα ζώα όπως οστρακοειδή, τσούχτρες, μαλάκια, αχινοί, καβούρια, σφουγγάρια και με θαλάσσια φυτά ή φύκη. Οι χελώνες έχει βρεθεί ότι διαθέτουν καλά ανεπτυγμένη την αίσθηση της όσφρησης που μπορεί να τις βοηθήσει να εντοπίσουν τροφή.

1. Όπως όλα τα ερπετά, είναι ποικιλόθερμες, το οποίο σημαίνει ότι χρησιμοποιούν τη θερμότητα του περιβάλλοντος σαν την κύρια πηγή συντήρησης της θερμότητας του σώματός τους.
2. Μοιάζουν με τα πρωτόγονα αμφίβια και πτηνά στο ότι έχουν ένα μοναδικό μικρό απόστημα για να συλλάβουν ήλιο. Οι θαλάσσιες χελώνες είναι ιδιαίτερα...

### Βιότοποι

Στην ουσία οι θαλάσσιες χελώνες ζουν στο θαλάσσιο περιβάλλον όπου ζευγαρώνουν, τρέφονται, μεταναστεύουν και διαχειμάζουν. Οι θηλυκές επιστρέφουν στην ακτή για να σκάψουν φωλιές και να ωστοκήσουν. Οι αρσενικές δε γυρνούν σχεδόν ποτέ στη στεριά. Λίγα είναι γνωστά για τα νεανικά χρόνια της θαλάσσιας χελώνας. Αφού τα αυγά εκκολαφθούν, οι νεοσσοί κατευθύνονται προς τη θάλασσα. Για τις πρώτες 24 ώρες κολυμπούν συνέχεια προς το ανοιχτό πέλαγος. Έξω, στην ανοιχτή θάλασσα αφήνονται να παρασυρθούν από τα ρεύματα. Λιγοστές είναι οι γνώσεις μας για το τι συμβαίνει έπειτα έως την ώρα που θα γυρίσουν στους βιότοπους αναπαραγωγής για να αναπαραχθούν. Πιστεύεται ότι κατά το πελαγικό τους στάδιο τρέφονται πρώτα με πλαγκτόν και έντομα μετά με οστρακοειδή, μαλάκια και άλλους οργανισμούς των ανοιχτών θαλασσών. Μετά από το πελαγικό στάδιο οι θαλάσσιες χελώνες ζουν σε παράκτια νερά, εκτός από τη *Lepidochelys olivacea* και τη δερματοχελώνα που παραμένουν πελαγικές καθ' όλη τη ζωή τους.

Ποιες είναι οι τροφικές συνήθειες της καρέτα καρέτα;



Οι χελώνες δεν έχουν την ταχύτητα ή ευκινησία να συλλάβουν γρήγορα κινούμενη ή ακίνητα ζώα. Η καρέτα καρέτα τρέφεται με θαλάσσια φυτά και ασπόνδυλα. Πηγή: <http://www.archelon.gr/contents/bio-vox-vox7> www.e-zakynthos.com

Τι σημαίνει ότι οι χελώνες καρέτα-καρέτα είναι ποικιλόθερμες όπως τα ερπετά;

Σημαίνει ότι χρησιμοποιούν τη θερμότητα του περιβάλλοντος σαν την κύρια πηγή συντήρησης της θερμότητας του σώματός τους.

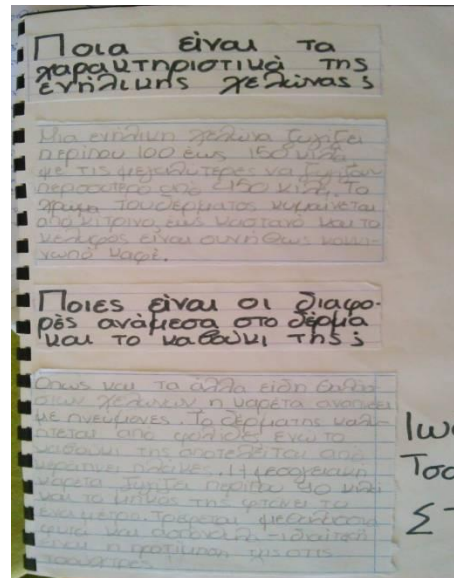
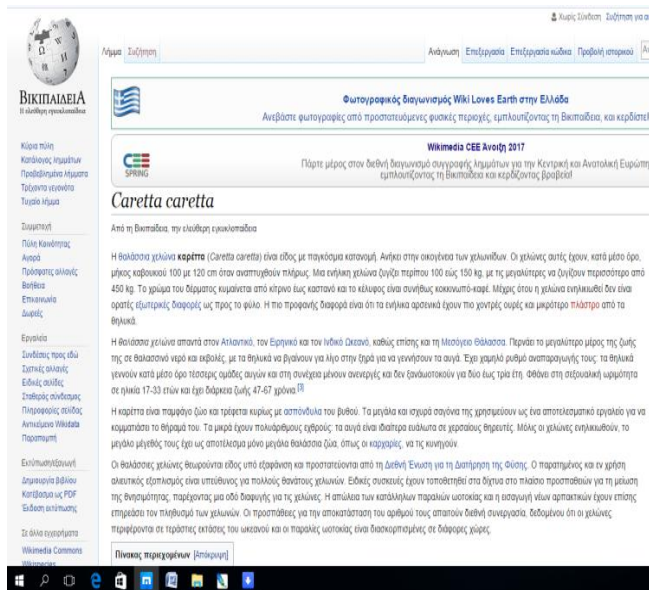
Πηγή: [www.archelon.gr](http://www.archelon.gr)  
Π.Μ.



Μπορείτε να αναγνωρίσετε τις διαφορές στην συμπεριφορά μεταξύ αρσενικού και θηλυκού ζώου;

Οι χελώνες καρέτα-καρέτα ζουν στο θαλάσσιο περιβάλλον όπου ζευγαρώνουν, τρέφονται, μεταναστεύουν και διαχειμάζουν. Οι θηλυκές επιστρέφουν στην ακτή για να σκάψουν φωλιές και να ωστοκήσουν. Οι αρσενικές όμως δεν γυρνούν σχεδόν ποτέ στη στεριά.

Πηγή: [www.archelon.gr](http://www.archelon.gr)  
Π.Μ.



Σχήμα 6.27. Παραδείγματα πλαγιαρισμού.

✓ Η διατύπωση των τελικών συμπερασμάτων των δύο τμημάτων παρουσιάζει τις εξής διαφορές:

- I. Δεν κατέληξαν όλες οι ομάδες του τμήματος ελέγχου σε τελικό συμπέρασμα στις εργασίες τους. Μια πιθανή ερμηνεία είναι το γεγονός ότι οι ομάδες αυτές δε μπορούσαν να συνεργαστούν επιτυχώς (καθυστέρησαν στην απόδοση της εργασίας και γενικά είτε δεν εκμεταλλεύτηκαν το χρόνο που είχαν στην τάξη είτε συχνά παραπονούνταν για έλλειψη συνέπειας και συνεργασίας μεταξύ των μελών). Σε καμία από τις ομάδες του πειραματικού τμήματος δεν είχαμε αντίστοιχο θέμα.
- II. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 6.28, κατέληξαν σε συμπεράσματα καθώς και σε προτεινόμενες πράξεις. Ουσιαστικά μέσω αυτής της διαδικασίας οδηγήθηκαν σε ένα στάδιο αξιολόγησης των γνώσεων που είχαν αποκομίσει μέσα από τις δύο φάσεις του προγράμματος.
- III. Από τις ομάδες του τμήματος ελέγχου που κατέληξαν σε συμπέρασμα (2 στις 6) μόνο η μία επικεντρώθηκε στο ερώτημα δίνοντας απάντηση, αντίθετα η άλλη ομάδα έδωσε μια έμμεση απάντηση που αφορούσε τις συνέπειες της εξαφάνισης και όχι τα θετικά και αρνητικά της σχέσης αυτής καθαυτής (Σχήμα 6.28).



**Κίνδυνοι:**

1. Ανθρώπινες θανατηφόρες ενέργειες
2. Επικίνδυνοι αλιευτές
3. Ελλιπή σφραγισμοί
4. Σκουπίδια στη θάλασσα.

**Ανθρώποι:**

1. ΑΡΧΕΛΩΝ= προστασία.
2. Καταστροφή τροφής και παραλιών.
3. Εμπόδιο στο να αναπαράγεται.

**Οικοσύστημα:**

1. Σπητ χελώνες (συν βυθ).
2. Σπητ άνθρωποι (στη επιφάνεια).
3. Μερο αναπαραγωγή
4. Ζε στο οικοσύστημα-ταβύ.

**Συμπέρασμα:**  
Η σχέση ανθρώπου-χελώνας-οικοσύστημα μπορεί να δημιουργήσει θετικά και αρνητικά αποτελέσματα.

**Αρνητικά:**

- 1) σκουπίδια, σακούλες
- 2) πετρέλαιο, βρώμιες
- 3) πολλά φώτα απο μπαρ
- 4) δυνατή μουσική
- 5) ξαπλώστρες, ομπρέλες

**Θετικά:**

- 1) την προστατεύουμε
- 2) υπάρχουν οργανώσεις, εθελοντές που την προστατεύουν και την βοηθάνε όταν έχουν κάποιο πρόβλημα (πχ ο Αρχέλων τις βοηθάει όταν έχουν τραυματιστεί)
- 3) όταν βλέπουμε μια χελώνα που είναι σε κίνδυνο την βοηθάμε για να τη σώσουμε.
- 4) προστατεύουμε το μέρος που γεννιούνται τα μικρά της.
- 5) Έχουν φτάσει δίχτυα και προπέλες για να μην σκοτώνουν τις χελώνες.
- 6) όταν βλέπουμε σκουπίδια στην θάλασσα και ο Δήμος γλυφάδας καθαρίζει τις θάλασσες όταν βλέπει σκουπίδια!

**Απειλές απαντήσεις:**

1. Υπάρχουν πολλοί κίνδυνοι για αυτές όμως κάποιοι άνθρωποι την προστατεύουν.
2. Είναι θέμα παιδείας και συμβίωσης. Ο άνθρωπος πιστεύει ότι δεν είναι ένας κρίκος της τροφικής αλυσίδας για αυτό δεν βάζει τα δυνατά του να την προστατέψει. Ενημέρωση και η νέα γενιά να μην ακολουθήσει τον ίδιο δρόμο.
3. Οι Σύλλογοι προστασίας. Αυτοί μπορούν να μαζέψουν τα στοιχεία και να δούνε αν αλήθεια την προστατεύουμε.
4. Πολλές τις ηγγαίνου τραυματισμένες στους Σύλλογους προστασίας ενώ έχουν καταπεί αγκίστρια.
5. Διάταξη της τροφικής αλυσίδας.

**ΠΡΑΞΗ:**  
Τα καλοκαίρια που ηγγαίνουμε στις παραλίες να μην σκαβούμε λάκους, να καταστρέφουμε τα κάστρα στην άμμο και να μην πετάμε σακούλες ή άλλα σκουπίδια στην θάλασσα!!!

**ΠΡΑΞΗ:**  
Ακόμα να μην ηγγαίνουμε σε παραλίες ωσποκίας και να τοποθετούμε ομπρέλες με βάση και ξαπλώστρες πριν φτάσουμε, έξω από την παραλία.

**ΠΡΑΞΗ II:**  
Τι μπορούν να κάνουν οι πολίτες για να ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΟΥΝ τη χελώνα

1. Μπορούν να μη ηγγαίνου σε παραλίες που γενάνε οι χελώνες μικρά.
2. Μπορούν να μη πετάνε σκουπίδια ιδιαίτερα σακούλες στη θάλασσα.
3. Μπορούν να μη μετακινηθούν με αυτοκίνητο τη νύχτα για να

Σχήμα 6.28. Συμπεράσματα μαθητών.

- ✓ Το πειραματικό τμήμα εργάστηκε εκμεταλλευόμενο τις δυνατότητες εικόνας και βίντεο σε συγκριτικά μεγαλύτερο βαθμό έναντι του συμβατικού.
- ✓ Στο τμήμα ελέγχου διακρίνεται μια τάση τυποποίησης των εργασιών με άμεσες αντιγραφές και επικολλήσεις, χωρίς την απαραίτητη επεξεργασία και εμπάθυση στο περιεχόμενο. Επικρατεί, η σχεδόν μονοθεματική αναφορά στην Wikipedia, ως μοναδική πηγή πληροφοριών, ακυρώνοντας τον πλούτο των πληροφοριών από το web-quest ή άλλες πηγές. Το γεγονός αυτό, πιθανά, ερμηνεύει τους λόγους για τους οποίους προτίμησαν και το συμβατικό πόστερ ή το αυτοσχέδιο τετράδιο παρουσίασης. Αντίστροφα, τόσο η ομάδα του τμήματος ελέγχου, που εργάστηκε με ηλεκτρονικό τρόπο και πολύ περισσότερο το σύνολο των ομάδων που εργάστηκαν σε περιβάλλον lino-it του πειραματικού τμήματος τοποθετήθηκαν έξω από το πλαίσιο αυτό. Εκεί, παρατηρήθηκε υπερσυγκέντρωση πληροφοριών, εικόνων, βίντεο. Είναι ενδεικτικό ότι από τις έξι ομάδες του πειραματικού τμήματος δύο ομάδες χρειάστηκαν από έναν ακόμα πίνακα lino-it, ώστε να χωρέσουν όλα όσα είχε συγκεντρώσει ενώ μια άλλη χρειάστηκε ακόμα δύο πίνακες(!).
- ✓ Μια αρνητική πλευρά της παρουσίασης του πειραματικού τμήματος εντοπίζεται στη πληθωρικότητα των στοιχείων, καθώς και στην κακή τεχνική τοποθέτηση των δεδομένων της παρουσίασης, στοιχεία που κατέστησαν τις παρουσιάσεις δυσλειτουργικές. Οι μαθητές αδυνατούσαν να αντιληφθούν το χώρο της παρουσίασης, που αξίζει να σημειώσουμε ξεπερνούσε κατά πολύ τον αντίστοιχο χώρο της οθόνης ενός υπολογιστή και ακόμα

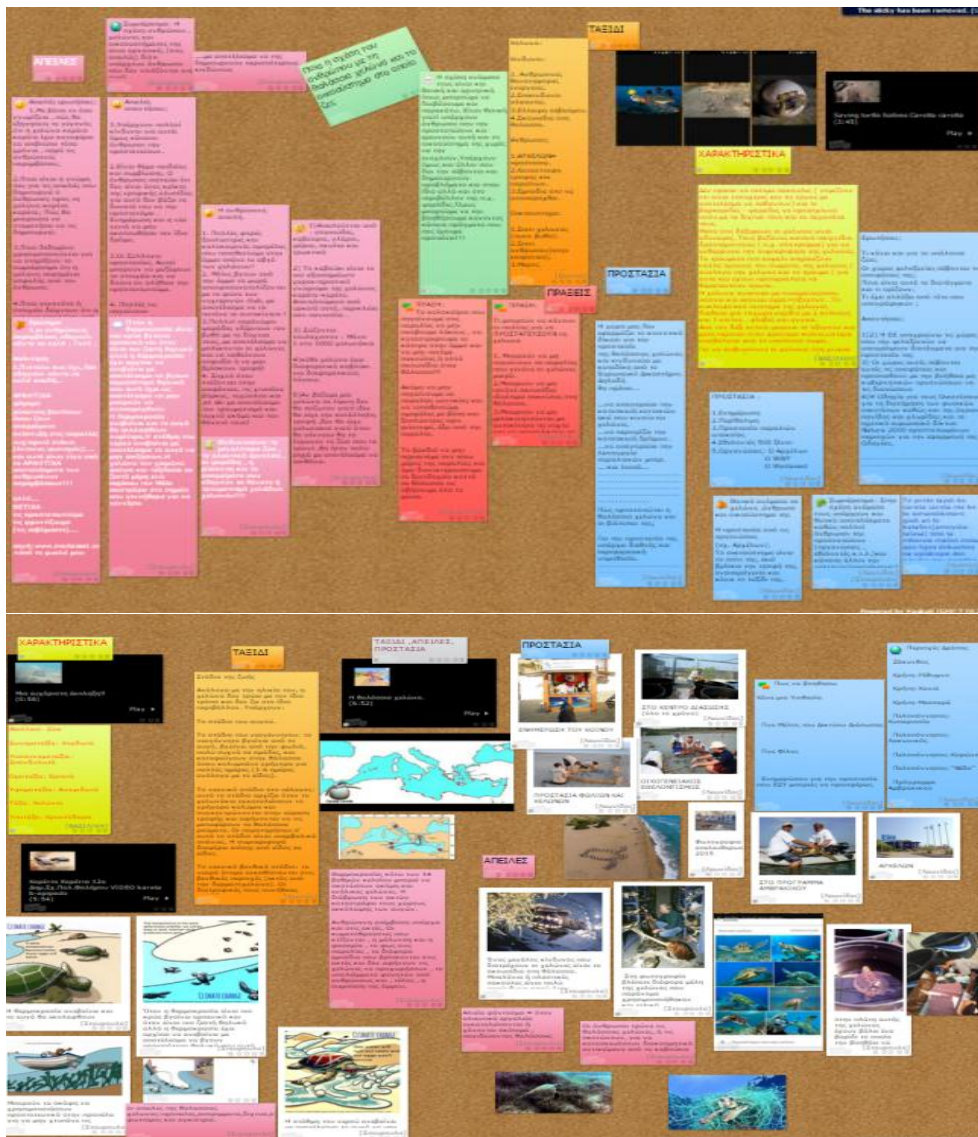




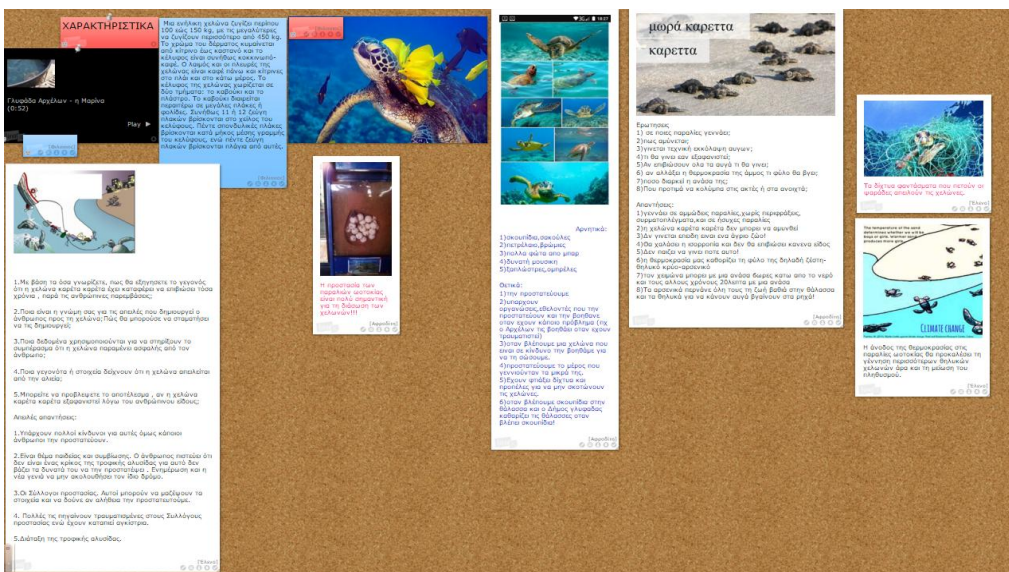


Ομάδα5(α,β,γ)





Ομάδα 2 (α, β)



Ομάδα 3





- ✓ Ο παράγοντας κλιματική αλλαγή αποτελεί μια σύγχρονη απειλή για τη χελώνα. Παρά το γεγονός ότι υπήρχε στις διαθέσιμες πληροφορίες μέσω web-quest δεν έγινε αντιληπτό παρά μόνο από την πειραματική ομάδα. Το στοιχείο αναλύθηκε και παρουσιάστηκαν εικόνες που υιοθετήθηκαν από όλες τις ομάδες του πειραματικού τμήματος στην τελική τους παρουσίαση.
- ✓ Η αντιμετώπιση των κινδύνων/απειλών μέσω κάποιων πρακτικών μέσων όπως τα δίχτυα με εξόδους διαφυγής, τα αγκίστρια με ειδική κατασκευή, ώστε να μην τραυματίζουν θαλάσσιες χελώνες ή φώκιες, οι προπέλες με ειδική προστασία ήταν στοιχεία που αναφέρονταν τόσο στις σελίδες του web-quest αλλά έγιναν γνωστά και στο κέντρο ΑΡΧΕΛΩΝ, διαμέσου σχετικής ερώτησης. Πάλι, μόνο το πειραματικό τμήμα αφομοίωσε τις πληροφορίες και επέκτεινε την έρευνα βρίσκοντας εικόνες και επιπλέον υλικό (βίντεο, καθώς και μια επιστολή μαθητών στον πρόεδρο Ομπάμα για επίσημη υιοθέτηση των δικτύων με παράθυρα διαφυγής). Στοιχεία αυτής της στάσης προστασίας υπάρχουν στις παρουσιάσεις του πειραματικού τμήματος.
- ✓ Παρόμοια, στην ομάδα των χαρακτηριστικών οι μαθητές εντόπισαν στοιχείο που αποδεικνύει την εξελικτική πορεία των χελωνών από τους δεινόσαυρους (απολίθωμα του Αρχέλωνα). Στην ομάδα Προστασία της χελώνας, έγινε εκτενής αναφορά στην ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία. Τα παραπάνω έδωσαν αφορμή για να γίνει πιο κατανοητός η σημασία και η διάκριση της ατομικής και συλλογικής ευθύνης.
- ✓ Διερευνητική διαδικασία. Όπως και στις δύο παραπάνω παρατηρήσεις το πειραματικό τμήμα χρησιμοποιεί το διαδίκτυο ως πηγή έρευνας αλλά ταυτόχρονα και ως στήριξη των αποτελεσμάτων του. Κάνει εκτενή χρήση των πηγών του web-quest και επεκτείνει τις αναζητήσεις σε υλικό με παρόμοιο περιεχόμενο. Οι εικόνες της κλιματικής αλλαγής και του πιθανού σεναρίου επίδρασης στην ωοτοκία των χελωνών, τα παραδείγματα δικτύων, αγκιστριών κ.λπ. αντίστοιχα, στηρίζουν το συμπέρασμα των μαθητών για αρμονική συμβίωση του ανθρώπου με τη θαλάσσια χελώνα. Ο συμβατικός τρόπος εργασίας της ομάδας ελέγχου, δυστυχώς, δεν επιδεικνύει παρόμοια αποτελέσματα. Κυριαρχεί η επικόλληση έτοιμων κειμένων από το διαδίκτυο –κυρίως από μία πηγή για κάθε ομάδα και χωρίς επεκτάσεις στις πηγές του web-quest- και η διακόσμηση τους με τις αντίστοιχες εικόνες.

Η ανάλυση των δημιουργιών μέσα από την αντιπαραβολή των εργασιών των δύο τμημάτων φώτισε σε αρκετά σημεία τον διαφορετικό τρόπο εργασίας τους. Διακρίνονται, συνοπτικά, τα ακόλουθα :

- ✓ Η συμμετοχή των μαθητών του πειραματικού τμήματος ήταν καθολική. Κάθε μαθητής συνεισέφερε στην τελική προσπάθεια. Αντίστοιχα, στο τμήμα

ελέγχου, η συνεργασία αποδείχτηκε αρκετά πιο δύσκολη με αποτέλεσμα το τελικό αποτέλεσμα να μην αποτυπώνει τη σφραγίδα του καθενός.

- ✓ Στο περιεχόμενο των δημιουργιών υπάρχουν σαφείς ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στα δύο τμήματα. Το πειραματικό τμήμα διακρίνεται για την επεξεργασία των απαντήσεων και την διατύπωση τους με σύντομες προτάσεις, ουσιαστικά ως αναρτήσεις *microblogging*. Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου διατυπώνει μακροσκελείς απαντήσεις, με αρκετά στοιχεία πλαγιαρισμού, αντιγράφοντας άμεσα τις πηγές αναφοράς. Απουσιάζει, έτσι η επεξεργασία του υλικού, την οποία φαίνεται ότι καταφέρνει σε μεγαλύτερο βαθμό το πειραματικό τμήμα.
- ✓ Σε όλες τις τελικές εργασίες παρουσίασης του πειραματικού τμήματος υπάρχουν κοινά στοιχεία, τα οποία έχουν συλλεχθεί από το *Seesaw*, στο οποίο εργάστηκαν την προηγούμενη περίοδο, αναδεικνύοντάς το ως κοινό αποθετήριο και ταυτόχρονα κοινό τόπο γνώσεων και υλικών προς αξιοποίηση. Ταυτόχρονα, υπάρχουν σε όλες τις εργασίες στοιχεία τόσο από τη διερεύνηση μέσω *web quest* όσο και από το κέντρο διάσωσης. Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου δεν εμφανίζει στις τελικές παρουσιάσεις καθόλου στοιχεία από τη διερεύνηση στο κέντρο και μόνο αποσπασματικά κάποια στοιχεία από τη διερεύνηση μέσω *web quest*.
- ✓ Η ατομική συνεισφορά και προσπάθεια είναι ορατή στο τμήμα ελέγχου (αδυναμίες συνεργασίας, ακύρωση στην πράξη των εργασιών της ομάδας, αδυναμία να εκμεταλλευτούν το υλικό από το κέντρο διάσωσης), αντίθετα το πειραματικό τμήμα, όπως φαίνεται από τα σχόλια στο *Seesaw* που αφορούν την παρουσίαση των δημιουργιών, υπάρχει έντονη αλληλεπίδραση και αλληλοϋποστήριξη ώστε να προκύψει ένα συλλογικό αποτέλεσμα.
- ✓ Το πειραματικό τμήμα εμφανίζει στο περιεχόμενο των αναρτήσεών του στοιχεία που ξεπερνούν τις αρχικές γνώσεις τους για το θέμα και είχαν διατυπωθεί στο αρχικό ερωτηματολόγιο, κυρίως στους τομείς προστασίας και απειλών. Αντίθετα, δεν έχουμε κάτι αντίστοιχο για το τμήμα ελέγχου.
- ✓ Το πειραματικό τμήμα έκανε χρήση σε ευρεία κλίμακα των δυνατοτήτων εικόνας και βίντεο, ενώ το τμήμα ελέγχου επιλέγοντας από τις περισσότερες ομάδες συμβατικούς τρόπους παρουσίασης, κατέληξε σε περιορισμένη χρήση εικόνων.

Προσπαθώντας να δοθεί ερμηνεία στις βαθιές διαφορές των δύο τμημάτων, γίνεται αντιληπτό ότι τα δύο τμήματα εργάστηκαν με μία βασική διαφορά, τη χρήση ή μη της ΚΜ. Όπως έχει επισημανθεί και από άλλους ερευνητές, η ΚΜ παρέχει μια σειρά παιδαγωγικές δυνατότητες (*affordances*) στους μαθητές για ανάπτυξη συνεργατικών μορφών μάθησης (Bannan, Peters & Martinez, 2012). Ταυτόχρονα, μέσω της απόθεσης υλικού από τις τεχνολογίες της ΚΜ (Zacharia, Lazaridou & Anraamidou, 2016), οι μαθητές βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση και έχουν τη δυνατότητα να το χρησιμοποιούν πολύπλευρα (Beach & O'Brien, 2015·Falloon,

2015). Ταυτόχρονα, η δημιουργία αλληλεπιδράσεων τόσο με το υλικό που συνέλεξαν κατά τη διερεύνηση, όσο και μεταξύ των ομάδων επέτρεψε τη δημιουργία ενός μαθησιακού κλίματος, που αποτύπωση του ήταν και οι δημιουργίες που αναλύθηκαν.

Επιβεβαίωση των παραπάνω συμπερασμάτων, που αφορούν την επίτευξη της συνεργασίας και τα κοινά αποτελέσματα των επιμέρους ομάδων, προκύπτει από τα όσα επισημάνθηκαν για τις δημοσιεύσεις της πειραματικής ομάδας στην πλατφόρμα Seesaw . Αντίστοιχα, ο διαφορετικός τρόπος εργασίας των δύο τμημάτων με τις ποιοτικές διαφορές που αναφέρθηκαν παραπάνω, θα αποτυπωθεί από την απομαγνητοφώνηση της παρέμβασης στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.

## **6.5. Η ανάλυση των μαθητικών διερευνητικών ερωτήσεων**

Στα πλαίσια διεξαγωγής της ΔΜ η εκπόνηση ερωτήσεων από τη μεριά των μαθητών έχει πρωταρχική σημασία. Οι ερωτήσεις των μαθητών καθορίζουν όχι μόνο τη φύση της διερεύνησης (ανοιχτή, δομημένη, καθοδηγούμενη), αλλά και τη μετέπειτα πορεία της έρευνας (επιλογή μεθοδολογικών εργαλείων) (Levy et al., 2011).

Οι μαθητές καθόρισαν, σε όλα τα στάδια της έρευνας, μόνοι τους τις ερωτήσεις διερεύνησης. Η διατύπωση των ερωτήσεων στο πρώτο στάδιο, όπως ήταν αναμενόμενο, αφορούσε τη γνωριμία τους με κάθε ένα από τους τέσσερις τομείς μελέτης της θαλάσσιας χελώνας. Οι ερωτήσεις και των δύο τμημάτων (πειραματικό-ελέγχου) εξυπηρετούσαν τη φυσική περιέργεια των μαθητών /τριών και είχαν πολλές φορές απλοϊκό χαρακτήρα, γεγονός αναμενόμενο για την ηλικία των μαθητών.

Ενδεικτικά παραδείγματα από τις ερωτήσεις που διατυπώθηκαν στον τομέα των «Χαρακτηριστικών της θαλάσσιας χελώνας», κατά τη διάρκεια της α' φάσης, παρουσιάζει ο Πίνακας 6.4:

Πίνακας 6.4. Σύγκριση αρχικών ερωτήσεων

Πειραματικό τμήμα	Τμήμα ελέγχου
1. Ποιο είναι το μήκος του καβουκιού της;	1. Μπορείτε να αναγνωρίσετε τις διαφορές στην συμπεριφορά μεταξύ αρσενικού και θηλυκού ζώου;
2. Ποιο είναι το χρώμα του δέρματος της;	2. Ποια είναι η λειτουργία του αναπνευστικού της συστήματος;
3. Πόσα αυγά γεννάει, πού τα γεννάει, σε ποια ηλικία τα γεννάει;	3. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της ενήλικης χελώνας;
4. Πόσα ζεύγη πλακών έχει στο καβούκι της;	4. Ποια στοιχεία δείχνουν ότι η καρέτα ήταν σύγχρονη των δεινοσαύρων;
5. Πόσα χρόνια ζει, σε ποιες περιοχές ζει;	5. Ποιες είναι οι διαφορές ανάμεσα στο δέρμα και το καβούκι της;
6. Πόσα χρόνια ζει;	6. Ποιες είναι οι τροφικές συνήθειες της χελώνας καρέτα καρέτα;
7. Πόσο ζυγίζει;	7. Ποιο είναι το πιο αξιοσημείωτο γνώρισμα της καρέτα καρέτα;
8. Πού βρίσκεται η αυχενική φολίδα;	8. Πού φιλοξενείται το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της καρέτα καρέτα;
9. Πώς αναγνωρίζουμε ποιο είναι το φύλο της;	9. Πώς μπορούμε να κάνουμε διάκριση μεταξύ της θαλάσσιας χελώνας καρέτα καρέτα και άλλων χελωνών;
10. Πώς θυμάται το μέρος που γεννήθηκε;	10. Τι σημαίνει ότι οι χελώνες είναι ποικιλόθερμες όπως τα ερπετά;
11. Πώς περιθάλπουμε μια τραυματισμένη χελώνα;	
12. Σε ποια κατηγορία ζώων ανήκει; Γιατί; Μοιάζει με κάποια άλλα ζώα;	
13. Σε τι χρησιμεύει το καβούκι της;	
14. Σε τι χρησιμεύουν οι δακρυϊκοί αδένες;	
15. Τι τρώει, που βρίσκει την τροφή της ;	
16. Τι ύψος έχει & τι βάρος έχει η μεγαλύτερη χελώνα καρέτα ;	
17. Τι χρώμα είναι ο λαιμός της και οι πλευρές της;	
18. Τι χρώμα έχει το πλάστρο της;	

Όπως εύκολα παρατηρούμε υπάρχουν σαφείς διαφορές στην ποιοτική ανάλυση των ερωτήσεων στις δύο ομάδες. Στην πειραματική ομάδα διακρίνουμε ένα πρωτόλειο αποτέλεσμα:

- μεγάλος αριθμός ερωτήσεων (συνολικά 24 ερωτήσεις),
- επικράτηση, κυρίως ερωτήσεων, που προσπαθούν να ανασύρουν απαντήσεις, χωρίς ιδιαίτερο βάθος, οι οποίες έχουν συγκεκριμένες δυνατότητες και είναι μικρής έκτασης.

Ταυτόχρονα όμως, οι ερωτήσεις αυτές είναι απαραίτητες, αφού καλύπτουν την ανάγκη γνωριμίας με το προς εξέταση αντικείμενο. Τοποθετούνται στη βάση της ταξινομίας των ερωτήσεων, αφού καλύπτουν την ανάγκη αναζήτησης βασικών απαντήσεων, χωρίς σύγκριση, ανάλυση ή σύνθεση πληροφοριών. Επικρατούν οι έξι βασικές ερωτήσεις (7 ξεκινούν με την ερώτηση *Τι*, 5 με την ερώτηση *Πόσο*, 4 με την ερώτηση *Ποιος/α/ο*, 3 με την ερώτηση *Πού*, 3 με την ερώτηση *Πώς*). Παρόμοια αποτελέσματα στις ερωτήσεις παρουσίασαν και οι υπόλοιπες ομάδες του πειραματικού τμήματος: επικράτηση απλών ερωτήσεων και απουσία ερωτήσεων σύνθεσης, σύγκρισης, ανάλυσης. Καταμετρήθηκαν 10 ερωτήσεις με τη λέξη **Ποιος**



(με ποιο, σε ποιο κ.λπ.), επτά ερωτήσεις που ξεκινούν με το **Τι**, άλλες 7 ερωτήσεις με τη λέξη **Πώς**, 3 ερωτήσεις με τη λέξη **Πού** και μόνο δύο με την ερώτηση **Γιατί**.

Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου στην ομάδα χαρακτηριστικά διατύπωσε λιγότερες ερωτήσεις, αλλά πιο σύνθετες. Επικρατούν, έναντι των ερωτήσεων κατανόησης, οι ερωτήσεις σύνθεσης και ανάλυσης πληροφοριών. Διαπιστώνουμε, επίσης, ότι η φραστική διατύπωση διαθέτει αρτιότητα στο αποτέλεσμα.

Οι υπόλοιπες ομάδες του τμήματος ελέγχου δεν παρουσίασαν παρόμοια στοιχεία στις ερωτήσεις που διατύπωσαν. Αναλυτικά :

- η ομάδα που ασχολήθηκε με το ταξίδι της θαλάσσιας χελώνας, είχε μεν παρόμοια αποτελέσματα (ερωτήσεις με περισσότερο συνθετικό ή αναλυτικό χαρακτήρα και λιγότερο ερωτήσεις κατανόησης), αλλά λιγότερες ερωτήσεις,
- οι ομάδες που ασχολήθηκαν με την προστασία και τις απειλές παρέμειναν στη διατύπωση ερωτήσεων που στόχευαν στην κατανόηση και έχουν πολλές ομοιότητες με τις ομάδες του πειραματικού τμήματος. Δεν κατάφεραν όμως να συνεργαστούν στην συζήτηση των απαντήσεων και τη σύνθεση του ενδιαμέσου παραγόμενου.

Θέλοντας να διαπιστώσουμε αν αυτές οι διαφορές είχαν μόνιμο χαρακτήρα και κυρίως την επίδραση του διαφορετικού τρόπου εργασίας στο εξελικτικό αποτέλεσμα των δύο τμημάτων, παραθέτουμε τις ερωτήσεις που δημιούργησαν - εντός του πλαισίου της τάξης- και αφορούσαν τις απαντήσεις που θα λάμβαναν από τη διερεύνηση στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.



Πίνακας 6.5. Σύγκριση ερωτήσεων της ομάδας «χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας» πριν τη β' φάση διερεύνησης.

Πειραματικό τμήμα	Τμήμα ελέγχου
Ομάδα ερωτήσεων :ΧΠ	Ομάδα ερωτήσεων :ΧΕ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μπορείτε να προτείνετε μια εναλλακτική λύση για τους τραυματισμούς μιας χελώνας;</li> <li>2. Ας υποθέσουμε ότι θα μπορούσαμε να βρούμε μια εναλλακτική λύση α.)θα την κάνατε β.)τι θα κάνατε;</li> <li>3. Πώς θα προσαρμοστούν οι χελώνες ευκολότερα και γρηγορότερα μέσα στις δεξαμενές ;</li> <li>4. Πού θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα αν η χελώνα έχει παραπάνω από ένα τραύματα;</li> <li>5. Ποια είναι η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος της χελώνας καρέτα καρέτα ;</li> <li>6. Ποια είναι η λειτουργία του κυκλοφορικού της;</li> <li>7. Πώς επιβιώνει κατά τη χειμερία νάρκη; τι τρώει πώς αναπνέει;</li> <li>8. Πώς βλέπει μέσα στο νερό; Είναι δυνατή η όρασή της</li> <li>9. Βλέπει έξω από το νερό;</li> <li>10. Γιατί έχει καβούκι ; Θα επιβίωνε χωρίς καβούκι;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πόσο βαθιά μπορεί να φτάσει η καρέτα καρέτα ;</li> <li>2. Γιατί οι χελώνες προτιμούν συγκεκριμένα μέρη;</li> <li>3. Με τι τρέφονται οι μικρές χελώνες;</li> <li>4. Πόσες φορές τη μέρα τρέφεται η χελώνα;</li> </ol>

Ο Πίνακας 6.5 συμπεριλαμβάνει ερωτήσεις των δύο αντίστοιχων ομάδων (ελέγχου και πειραματικής), ώστε να διαφανούν οι ποιοτικές τους διαφορές στη διατύπωση των αρχικών ερωτήσεων. Στο παραπάνω σύνολο ερωτήσεων παρατηρείται μια συνολική αντιστροφή της προηγούμενης εικόνας : η ομάδα του πειραματικού τμήματος διατυπώνει ένα σημαντικό αριθμό ερωτημάτων με σαφή διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά από την προηγούμενη φάση.

Τα νέα ερωτήματα διακρίνονται για την αναζήτηση πιο σύνθετων και αναλυτικών ή αξιολογικών χαρακτηριστικών από τους υπεύθυνους και τους εθελοντές του Αρχέλωνα. Συνδέονται εξελικτικά με τα όσα μελέτησαν την προηγούμενη περίοδο, χωρίς να ανακυκλώνουν τις προηγούμενες ερωτήσεις. Για παράδειγμα, ενώ στην προηγούμενη φάση η ερώτηση ήταν «σε τι χρησιμεύει το

καβούκι της;», σε αυτή, η ερώτηση επεκτείνεται στο να μάθει «γιατί έχει καβούκι» και αν «θα επιβίωνε χωρίς αυτό;». Είναι φανερός ο συνθετικός χαρακτήρας της ερώτησης παρά τις παρανοήσεις που κρύβει.

Οι ερωτήσεις χρησιμοποιούν στοιχεία που έχουν αντλήσει οι μαθητές κατά την αναζήτηση μέσω web-quest, ώστε να επεκτείνουν τις γνώσεις τους και τις πληροφορίες. Η πληροφορία που έχουν αποκομίσει για τη χειμερία νάρκη της χελώνας, εξειδικεύεται στην ερώτηση : «Πώς επιβιώνει κατά τη χειμερία νάρκη; τι τρώει πώς αναπνέει;». Η δυνατότητά της να ζει μέσα και έξω από το νερό, εξελίσσεται στις εξής ερωτήσεις: «Πώς βλέπει μέσα στο νερό; Είναι δυνατή η όρασή της; Βλέπει έξω από το νερό;». Ταυτόχρονα υπάρχουν και ερωτήσεις που αφορούν καθαρά την επίσκεψη στον Αρχέλωνα- ως κέντρο περιθαλψής θαλασσίων χελωνών. Το αξιοπρόσεκτο είναι ότι και σε αυτή την περίπτωση οι ερωτήσεις έχουν και πάλι, εκτός από χαρακτήρα κατανόησης (και), στοιχεία αξιολογικά. Στις ερωτήσεις για παράδειγμα :«Πού θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα αν η χελώνα έχει παραπάνω από ένα τραύματα; στην αναζήτηση και εφαρμογή «εναλλακτικών λύσεων» για «τους τραυματισμούς» εντοπίζουμε καθαρά αξιολογικού χαρακτήρα ερωτήσεις (επιλογές, προτεραιότητες, εναλλακτικές λύσεις).

Το τμήμα ελέγχου αντίστοιχα δεν κατάφερε να διατυπώσει αντίστοιχες ερωτήσεις ή να επεκτείνει τις διερευνήσεις της προηγούμενης φάσης. Με σαφώς μικρότερο αριθμό ερωτήσεων, παρατηρούμε ότι οι διατυπώσεις έχουν γίνει πιο απλοϊκές στη διατύπωση και λιγότερο σύνθετες στην αναζήτηση νοήματος («Πόσο βαθιά μπορεί να φτάσει η καρέτα καρέτα ; Πόσες φορές τη μέρα τρέφεται η χελώνα;»). Μία από τις ερωτήσεις τους σχεδόν ανακυκλώνει το νόημα μιας από τις ήδη απαντημένες ερωτήσεις («Με τι τρέφονται οι μικρές χελώνες;»). Ενώ, η ερώτηση «Γιατί οι χελώνες προτιμούν συγκεκριμένα μέρη;» αφενός αφορά άλλη ομάδα, αφετέρου έχει ήδη απαντηθεί από τις παρουσιάσεις των εργασιών-συμπερασμάτων που έχουν κάνει στην τάξη.

Στον Πίνακα 6.6 παρουσιάζονται οι ερωτήσεις που διατυπώθηκαν από τα δύο τμήματα πριν την επίσκεψή τους στον Αρχέλωνα.

Πίνακας 6.6. Ερωτήσεις των δύο τμημάτων πριν τη δεύτερη φάση διερεύνησης

	Πειραματικό τμήμα	Τμήμα ελέγχου
Ομάδα: το ταξίδι της χελώνας	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σε ποιες παραλίες γεννάει;</li> <li>2. Πως αμύνεται;</li> <li>3. Μπορεί να γίνει τεχνική εκκόλαψη αυγών;</li> <li>4. Τι θα γίνει εάν εξαφανιστεί;</li> <li>5. Αν επιβιώσουν όλα τα αυγά, θα μεγαλώσει ο παγκόσμιος πληθυσμός της;</li> <li>6. Αν αλλάξει η θερμοκρασία της άμμου, τι φύλο θα βγει;</li> <li>7. Πόσο διαρκεί η ανάσα της;</li> <li>8. Πού προτιμά να κολυμπά στις ακτές ή στα ανοιχτά;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Υπάρχει πρόβλημα αν δεν επιστρέψουν στον τόπο που γεννήθηκαν και γεννήσουν αλλού;</li> <li>2. Γιατί στις χελώνες αρέσουν τα ελληνικά νερά;</li> <li>3. Πώς καθορίζουμε το φύλο της χελώνας;</li> </ol>
Ομάδα: απειλές /κίνδυνοι για τη θαλάσσια χελώνα	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Με βάση τα όσα γνωρίζετε, πως θα εξηγήσετε το γεγονός ότι η χελώνα καρέτα καρέτα έχει καταφέρει να επιβιώσει τόσα χρόνια, παρά τις ανθρώπινες παρεμβάσεις;</li> <li>2. Ποια είναι η γνώμη σας για τις απειλές που δημιουργεί ο άνθρωπος προς τη χελώνα; Πώς θα μπορούσε να σταματήσει να τις δημιουργεί;</li> <li>3. Ποια δεδομένα χρησιμοποιούνται για να στηρίξουν το συμπέρασμα ότι η χελώνα παραμένει ασφαλής από τον άνθρωπο;</li> <li>4. Ποια γεγονότα ή στοιχεία δείχνουν ότι η χελώνα απειλείται από την αλιεία;</li> <li>5. Μπορείτε να προβλέψετε το αποτέλεσμα, αν η χελώνα καρέτα καρέτα, εξαφανιστεί λόγω του ανθρώπινου είδους;</li> <li>6. Ποια αιτία τραυματισμού είναι η πιο συχνή;</li> <li>7. Υπάρχουν τρόποι να μην τραυματίζονται από τα δίκτυα, τα αγκίστρια και τις προπελες; Γιατί δεν εφαρμόζονται; Πόσο κοστίζουν;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μπορούν οι χελώνες να αρρωστήσουν;</li> <li>2. Οι χελώνες καρέτα έχουν αλλεργίες;</li> <li>3. Μπορεί ένα κομμάτι γυαλί να καρφωθεί στο καβούκι της και να πνιγεί;</li> </ol>

- 
- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Τι θα συμβεί αν ανέβει η στάθμη του νερού και πως θα επηρεάσει αυτό την θαλάσσια χελώνα;</li><li>2. Γιατί θα ήταν καλύτερο να φτιαχτούν περισσότερα θαλάσσια πάρκα;</li><li>3. Πού θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα για την διάσωση της θαλάσσιας χελώνας ;</li><li>4. Τι θα μπορούσε να γίνει για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της εξαφάνισης της θαλάσσιας χελώνας;</li><li>5. Πως θα χαρακτηρίζατε την δουλειά που έχει κάνει ο ΑΡΧΕΛΩΝ για την προστασία της χελώνας ;</li><li>6. Μπορείς να προτείνεις μια εναλλακτική λύση για τις τραυματισμένες θαλάσσιες χελώνες ;</li><li>7. Πως μπορούμε να γνωρίζουμε τι συμβαίνει στα ατυχήματα στη θάλασσα με τις θαλάσσιες χελώνες ;</li><li>8. Πόσους εθελοντές έχει ο ΑΡΧΕΛΩΝ;</li><li>9. Οι πολίτες είναι πρόθυμοι να βοηθήσουν στα προγράμματα για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας ;</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Υπάρχουν κι άλλα κέντρα προστασίας των θαλάσσιων χελωνών;</li><li>2. Γιατί είναι καλό να προστατεύουμε τις θαλάσσιες χελώνες;</li><li>3. Ποια είναι η διαδικασία προστασίας στο κεντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ;</li></ol> |
|---|---|
-

- 
10. Μπορείτε να προβλέψετε το αποτέλεσμα αν δεν υπήρχαν οργανώσεις όπως ο ΑΡΧΕΛΩΝ να βοηθούν την θαλάσσια χελώνα ;
  11. Ποια γεγονότα ή στοιχεία μας δείχνουν ότι ο πληθυσμός της θαλάσσιας χελώνας έχει αυξηθεί από τότε που οι άνθρωποι άρχισαν να την προστατεύουν;
  12. Πως οι τουρίστες σχετίζονται με τον κίνδυνο της θαλάσσιας χελώνας ;
  13. Οι πολίτες των υπολοίπων χωρών (Δανία, Σουηδία, Γερμανία, Αγγλία κ.α.) κάνουν κάτι γι'αυτην;
  14. Τι θα μπορούσατε να συνδυάσετε για να βελτιωθεί ο πληθυσμός της χελώνας Καρέτα Καρέτα ;
  15. Μπορούμε να εφεύρουμε μια συσκευή που να προστατεύει τα αυγά της χωρίς να χρειάζεται να βρίσκονται εθελοντές εκεί ώστε να διασφαλίζουν την προστασία τους ;
- 

Μέσα από τη σύγκριση των ερωτήσεων των δύο ομάδων και την ανάλυση των ερωτήσεων προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα για το πειραματικό τμήμα:

1. Διατύπωσε περισσότερες ερωτήσεις.
2. Ένα μεγάλο μέρος τους αναφέρεται σε ερωτήσεις που αφορούν την απόκτηση νέων γνώσεων. Οι απαντήσεις αναμένεται να είναι σύντομες και δεν αναζητούν κάποια ανάλυση. Οι ερωτήσεις αυτές ομοιάζουν με τις ερωτήσεις που διατύπωσαν στην πρώτη φάση της διερεύνησης και εντάχθηκαν στον τομέα της Ανάκλησης (remembering) (Πίνακας 6.7 ).
3. Οι ερωτήσεις κατανόησης αφορούν την αναζήτηση εξηγήσεων και ερμηνειών σε γνώσεις που κατακτήθηκαν σε προηγούμενο χρόνο. Εκφράζουν εκείνες τις απορίες που γεννήθηκαν κατά την φάση Α' της διερεύνησης. Επομένως, όπως και οι επόμενες κατηγορίες που θα αναλυθούν επεκτείνουν τη διερευνητική διαδικασία δίνοντάς της βάθος και ευρύτερο περιεχόμενο.
4. Οι κατηγορίες σύνθεσης και εφαρμογής αφορούν εκείνες τις ερωτήσεις που προσπαθούν να δώσουν νέες λύσεις στα προβλήματα ή να εφαρμόσουν με νέους τρόπους αυτά που έχουν μάθει. Εκφράζουν τις υποθέσεις των μαθητών απέναντι στις προβληματικές καταστάσεις και δείχνουν μια διάθεση εμπλοκής, συμμετοχής των μαθητών. Ανήκουν δε, σύμφωνα με το Bloom, σε πιο υψηλές κατηγορίες σκέψης σε σχέση με την κατανόηση και την Ανάκληση.

5. Εμφανίζονται ακόμα 5 ερωτήσεις αναζήτησης αξιολογικών απαντήσεων (γνώμες, αξιολογήσεις, προτεραιότητες).

Από την άλλη μεριά η ομάδα ελέγχου εμφανίζει σαφώς αριθμητικά λιγότερες ερωτήσεις. Η πλειονότητα τους (9 στις 14) αφορούν ερωτήσεις που αναζητούν κάποια νέα γνώση ή πληροφορία. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις αφορούν ζητήματα κατανόησης, ενώ δεν κάνουν καμία ερώτηση που να εντάσσεται στα υψηλότερα στάδια της ταξινόμιας του Bloom.

Πίνακας 6.7 Κατηγοριοποίηση ερωτήσεων β' φάσης

Ερωτήσεις ανά κατηγορία						
	Ανάκληση	Κατανόηση	Ανάλυση	Σύνθεση	Εφαρμογή	Αξιολόγηση
Πειραματικό τμήμα	ΤΠ1, ΤΠ2, ΤΠ7, ΤΠ8,	ΑΠ1, ΑΠ6, ΑΠ7 ΠΠ2, ΠΠ7, ΠΠ9		ΤΠ6  ΑΠ2, ΑΠ5	ΤΠ3, ΤΠ4  ΤΠ5	ΑΠ2, ΑΠ3, ΑΠ4  ΠΠ5
	ΑΠ7 ΠΠ8	ΠΠ11, ΠΠ12 ΠΠ13		ΠΠ6, ΠΠ10, ΠΠ14, ΠΠ15	ΑΠ7	ΧΠ4
	ΧΠ9	ΧΠ3, ΧΠ4, ΧΠ5  ΧΠ7, ΧΠ8		ΧΠ1, ΧΠ2, ΧΠ10	ΠΠ1, ΠΠ3, ΠΠ4	
	ΤΕ3	ΤΕ1, ΤΕ2				
	ΑΕ1, ΑΕ2, ΑΕ3  ΠΕ1, ΠΕ3	ΠΕ2  ΧΕ2				
Τμήμα Ελέγχου	ΧΕ1, ΧΕ3, ΧΕ4					

Επεξήγηση Συμβόλων: ΑΠ: ομάδα Απειλές τμήμα Πειραματικό, ΧΠ: ομάδα Χαρακτηριστικά τμήμα Πειραματικό, ΤΠ: ομάδα Ταξίδι τμήμα Πειραματικό, ΠΠ: ομάδα Προστασία τμήμα Πειραματικό, ΑΕ: ομάδα Απειλές τμήμα Ελέγχου, ΧΕ: ομάδα Χαρακτηριστικά τμήμα Ελέγχου, ΤΕ: ομάδα Ταξίδι τμήμα Ελέγχου, ΠΕ: ομάδα Προστασία τμήμα ελέγχου. Ο αριθμός που ακολουθεί αντιστοιχεί στον αριθμό ερώτησης κάθε τμήματος από τους Πίνακες 6.5 και 6.6.

Γίνεται σαφές ότι, καθολικά, το πειραματικό τμήμα εμφανίζει μια ποιοτική μετατόπιση από τον τομέα της Ανάκλησης και της απλής αναζήτησης πληροφοριών σε πιο σύνθετες ερωτήσεις. Ενώ το τμήμα ελέγχου δεν παρουσιάζει τα ίδια χαρακτηριστικά.

Η εκπόνηση ερωτήσεων από τη πλευρά των μαθητών αφενός αποτελεί μια σημαντική στιγμή και ταυτόχρονα αφητηρία της διερευνητικής διαδικασίας, αφετέρου αντικατοπτρίζει σε ένα κλιμακωτό σχήμα διερεύνησης, όπως το συγκεκριμένο, το βαθμό αντίληψης και κατάκτησης του προηγούμενου σταδίου.

Τα κυριότερα ευρήματα είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Παρατηρείται, για όλες τις ομάδες του πειραματικού τμήματος μια κλιμάκωση από ερωτήσεις Ανάκλησης στο πρώτο στάδιο, προς ερωτήσεις εμβάθυνσης ως προς το περιεχόμενο τους στο επόμενο στάδιο. Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου παραμένει κυρίως σε ερωτήσεις Ανάκλησης και κατανόησης και στις δύο φάσεις.
- ✓ Οι γνώσεις και οι πληροφορίες που έχουν συλλέξει κατά τη διερεύνηση μέσω web quest, αποτελούν για το πειραματικό τμήμα εφελτήριο για νέες αναζητήσεις σε βάθος. Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου είτε ανακυκλώνουν παρόμοιες ερωτήσεις και στα δύο στάδια είτε παραμένουν στην επιφανειακή αναζήτηση πληροφοριών.
- ✓ Στο πειραματικό τμήμα, πριν την επίσκεψη στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ, επικρατεί ενθουσιασμός που μεταφράζεται σε πολλές ερωτήσεις, συνεχείς προσθήκες και on line αλληλεπίδραση. Το τμήμα ελέγχου διακρίνεται για την τυπική- διεκπεραιωτική σχέση με τη διερεύνηση και δεν εμφανίζει αντίστοιχα αποτελέσματα.

Σύμφωνα με το μεθοδολογικό σχήμα της ταξινομίας του Bloom που ακολουθήθηκε στην ανάλυση, υπάρχει μια κλιμάκωση στην οικοδόμηση των γνώσεων από το στάδιο της Ανάκλησης προς μορφές σκέψης περισσότερο δημιουργικές και αξιολογικές. Αντίστοιχα και οι ερωτήσεις ξεκινούν από το στάδιο της βασικής γνωριμίας με το προς εξέταση αντικείμενο και προχωρούν σε συγκρίσεις, αναλύσεις, συνθέσεις και αξιολογήσεις. Το γεγονός ότι το πειραματικό τμήμα προχώρησε από το πρώτο επίπεδο της ταξινομίας (Γνώση/Ανάκληση πληροφοριών) στα επόμενα, ερμηνεύεται από το γεγονός ότι είχε κατακτήσει τις αναγκαίες πληροφορίες και επιδίωκε την εμβάθυνσή τους. Είναι αξιοσημείωτο, ότι οι ερωτήσεις τους δεν επεκτάθηκαν σε ζητήματα των άλλων ομάδων, αλλά επικεντρώθηκαν στο ζήτημα το οποίο διερευνούσαν. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατ'αρχήν στην ορθή λειτουργία της συνεργατικής μεθόδου jigsaw και κατά δεύτερον στο γεγονός ότι το σύνολο της τάξης είχε αλληλεπιδράσει με τις γνώσεις και τις πληροφορίες κάθε ομάδας, οικοδομώντας την κατάλληλη συνοχή στο περιεχόμενο. Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου, δεν είχε εργαστεί ανάλογα και γι' αυτό παρατηρήθηκε από τη μια μεριά να μην προχωράει σε ερωτήσεις εμβάθυνσης περιεχομένου ή να ανακυκλώνει ήδη απαντημένες ερωτήσεις.

Όπως επισημάνθηκε, στα αντίστοιχα ευρήματα των μαθητικών δημιουργιών, οι μαθητές εργάστηκαν στο πειραματικό τμήμα σε ηλεκτρονικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης. Οι ζυμώσεις τους, ήταν πολύ πιο έντονες και φανερές



μέσω της πλατφόρμας Seesaw . Επεξεργάστηκαν τις πληροφορίες, δεδομένα και συμπεράσματα έγιναν κοινό κτήμα, οδηγήθηκαν σε νέες απορίες και προβληματισμούς. Αντίθετα, οι μαθητές του τμήματος ελέγχου δεν έχουν επεξεργαστεί σε βάθος το πρώτο στάδιο, παρότι οι εργασίες τους έγιναν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα, και ανακυκλώνουν ερωτήσεις και απορίες τις οποίες θα μπορούσαν να έχουν επιλύσει κοινωνικά (μέσω της αλληλεπίδρασης), όπως έγινε με το πειραματικό τμήμα.

## 6.6. Ανάλυση ηχητικού υλικού

Η ανάλυση που ακολουθεί αφορά το ηχητικό υλικό που συλλέχθηκε από τους τρεις εκ των τεσσάρων υποσταθμών εργασίας. Η ανάλυση αφορά τις νέες αυθόρμητες ερωτήσεις που απηύθυναν οι μαθητές, τις απαντήσεις που έδωσαν σε ερωτήσεις των εμπυχωτών του Κέντρου καθώς και στα στοιχεία που διαμορφώνουν τη συμμετοχή τους κατά τη διαδικασία.

### 6.6.1. Ομάδα «χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας»

Στον υποσταθμό εργασίας για την ομάδα χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας, ο τρόπος διερεύνησης που ακολουθήθηκε ήταν η συζήτηση με μία βιολόγο, που έχει οργανώσει ένα ερευνητικό πρόγραμμα για τη συμπεριφορά των θαλάσσιων χελωνών εντός του κέντρου διάσωσης Αρχέλων. Οι ερωτήσεις που είχαν προετοιμάσει οι μαθητές τέθηκαν σε προτεραιότητα. Ταυτόχρονα όμως, οι μαθητές διατύπωσαν αυθόρμητες ερωτήσεις ή έδωσαν απαντήσεις στις περιπτώσεις που το έκρινε η βιολόγος –εθελόντρια του κέντρου.

Όπως φάνηκε από την απομαγνητοφώνηση της συνολικής εργασίας, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κυριάρχησαν ολοκληρωτικά τόσο στις νέες ερωτήσεις που γεννήθηκαν εντός του κέντρου διάσωσης, όσο και στις απαντήσεις που έδωσαν. Συνολικά, έκαναν 10 νέες ερωτήσεις και έδωσαν 3 απαντήσεις. Από τους πέντε παρόντες μαθητές του πειραματικού τμήματος, συμμετείχαν οι τέσσερις. Αντίστοιχα, οι έξι μαθητές του τμήματος ελέγχου δεν έδωσαν καμία απάντηση και δεν έκαναν καμία νέα ερώτηση.

Τα παραπάνω αριθμητικά στοιχεία αποκαλύπτουν, κυρίως, ποιοτικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες. Διακρίνουμε, μια αρκετά σημαντική ενασχόληση των μαθητών του πειραματικού τμήματος στο προηγούμενο διάστημα, που τους δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τα όσα τους εξηγεί η ερευνήτρια και να ζητήσουν διευκρινίσεις, να δώσουν προεκτάσεις καθώς και να απαντήσουν –εύστοχα- ανακαλώντας τα όσα είχαν ασχοληθεί. Ο ενθουσιασμός που διακρίνουμε στους μαθητές του πειραματικού τμήματος είναι έντονος, βρίσκονται σε συνεχή εγρήγορση και συνεισφέρουν με όλους τους τρόπους στη διερευνητική προσπάθεια. Αντίθετα, οι μαθητές του τμήματος ελέγχου, παρά το γεγονός ότι είχαν μια καλά διατυπωμένη εργασία κατά το αμέσως προηγούμενο στάδιο, δε φαίνεται να κεφαλαιοποιούν την εμπειρία τους. Δε συμμετέχουν ενεργά και αδυνατούν ακόμα και να διατυπώσουν στοιχειώδεις ερωτήσεις.

Η ανάλυση που είχε προηγηθεί στις ερωτήσεις (α' φάσης και β' φάσης) και ο τρόπος εργασίας της ομάδας χαρακτηριστικά, επιβεβαιώνεται στην εργασία εντός του κέντρου. Στη συνέχεια δίνονται ενδεικτικά αποσπάσματα διαλόγων μεταξύ των μαθητών και της ερευνήτριας βιολόγου τους κέντρου:

Βιολόγος : «Ξέρετε ποιο είναι το βασικό χαρακτηριστικό που κοιτάμε για να διαχωρίσουμε αν μια χελώνα είναι αρσενική η θηλυκή;»

Στέφανος (πειραματικό τμήμα): «Η ουρά της, τα αρσενικά έχουν μεγαλύτερη ουρά από τα θηλυκά»

Βιολόγος: «γνωρίζετε, τι είναι πλάστρο;»

Κλοντιάνα (πειραματικό τμήμα): Πλάστρο είναι το κάτω μέρος στο καβούκι της χελώνας, η κοιλίτσα της»

Από τις ερωτήσεις που έκαναν, κάποιες αφορούν την εργασία των εθελοντών:

Βασιλική (πειραματικό τμήμα): «εσείς(ως εθελόντρια)μένετε στους χώρους του κέντρου ή έρχεστε κάθε πρωί;»

-τους χώρους στο κέντρο διάσωσης:

Νικηφόρος (πειραματικό τμήμα) : «σε τι χρησιμεύουν τα βαγόνια;»  
«οι δεξαμενές έχουν θαλασσινό νερό;»,  
«αν το νερό είναι βρώμικο, τι κάνετε, πώς το καθαρίζετε;»

-καθώς και την εργασία ή την εμπειρία από το κέντρο:

Βασιλική, (πειραματικό τμήμα) «Αν μια χελώνα τραυματιστεί και τη φέρουν εδώ πέρα να (ακαθόριστο)και την ξαναφήσετε στη θάλασσα και ξανατραυματιστεί, θα πεθάνει;»

Στέφανος,(πειραματικό τμήμα) «Πόσες φορές έχει έρθει μια χελώνα στον Αρχέλων;».

Βασιλική (πειραματικό τμήμα) «Από πού έρχονται οι χελώνες που βρίσκονται εδώ;».

Τέτοιες ερωτήσεις συναντήσαμε σε όλες τις ομάδες των υποσταθμών εργασίας.

Πολλές ερωτήσεις αφορούν την άμεση περιέργεια τους σε όσα τους εξηγεί η βιολόγος εθελόντρια:

Βασιλική (πειραματικό τμήμα): «Με ποιο τρόπο βλέπουμε αν μια χελώνα είναι έγκυος;».,

Στέφανος (πειραματικό τμήμα): «Πόσες μέρες μεσολαβούν από την επαφή ως την ωοτοκία;».

Βασιλική(πειραματικό τμήμα): «Τα πλακίδια που έχουν οι χελώνες μένουν για πάντα;».

Οι παραπάνω ερωτήσεις είναι πραγματικά εύστοχες, αφού μέσα από αυτές οι μαθητές εισέρχονται σε μια σειρά ζητημάτων που διευρύνουν το πεδίο διερεύνησης τους σχετικά με τα χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας. Για παράδειγμα, η τελευταία ερώτηση (*Τα πλακίδια που έχουν οι χελώνες μένουν για πάντα;*) τους οδηγεί στο γεγονός ότι τα πλακίδια πράγματι ανανεώνονται γεγονός που συνδέεται με την αλλαγή δέρματος στα ερπετά, στα οποία ανήκει η θαλάσσια χελώνα.

Συμπερασματικά, οι απαντήσεις αλλά κυρίως η συμμετοχή του πειραματικού τμήματος μέσω των ερωτήσεων, αποδεικνύει:

- Καλύτερη κατανόηση της διερευνητικής διαδικασίας,
- Εγρήγορη και ουσιαστική συμμετοχή στο στάδιο αυτό (με απαντήσεις και ερωτήσεις)
- Αφομοίωση των όσων επεξεργάστηκαν στην προηγούμενη φάση, αφού φάνηκαν να αντιλαμβάνονται ενεργά –σε αντίθεση με την παθητική στάση του τμήματος ελέγχου- τις νέες πληροφορίες και κυρίως δεν ανακυκλώνουν τις προηγούμενες ερωτήσεις τους.

#### **6.6.2. Ομάδα «προστασία της θαλάσσιας χελώνας»**

Στον υποσταθμό «προστασία της θαλάσσιας χελώνας» ο τρόπος διερεύνησης είχε την εξής δομή: οι μαθητές αναζήτησαν σε βιβλία και μικρά βίντεο πληροφορίες, στη συνέχεια ξεκινώντας από τις ερωτήσεις που είχαν προετοιμάσει δημιούργησαν ένα διάλογο με την υπεύθυνο περιβαλλοντικής εκπαίδευσης του κέντρου διάσωσης Αρχέλων, ώστε να δοθούν οι απαντήσεις. Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι απαντήσεις πρώτα έπρεπε να αναζητηθούν από τα ίδια τα παιδιά και τα όσα είχαν διερευνήσει τόσο μέσα από τα βιβλία που μελέτησαν στο κέντρο όσο και από τη διερεύνηση μέσω web-quest. Αναπτύχθηκε έτσι μια έντονη δυναμική, μέσα από την οποία προέκυψαν αυθόρμητα και νέες ερωτήσεις.

Αριθμητικά, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος διατύπωσαν 26 νέες ερωτήσεις και προσπάθησαν να δώσουν 23 απαντήσεις σε ερωτήσεις της υπευθύνου, έναντι 6 ερωτήσεων και καμίας απάντησης του τμήματος ελέγχου. Από τα έξι άτομα του πειραματικού τμήματος συμμετέχουν συνεχώς και ενεργά τα πέντε (το 6<sup>ο</sup> έχει νοητικές και μαθησιακές δυσκολίες και υποστηρίζεται από παράλληλη στήριξη), ενώ από το τμήμα ελέγχου μόνο τα τρία άτομα από τα έξι συμμετέχουν. Οι αριθμητικές διαφορές και σε αυτό τον υποσταθμό είναι ποιοτικές, παρά ποσοτικές. Η απομαγνητοφώνηση του διαλόγου που αναπτύχθηκε, φανερώνει μια έντονα δυναμική κατάσταση από την πλευρά κυρίως των μαθητών του πειραματικού τμήματος. Η αυξημένη συμμετοχή τους είναι αποτέλεσμα μιας διαδικασίας ενασχόλησης και αλληλεπίδρασης κατά το προηγούμενο διάστημα. Κατ' αυτό τον τρόπο, παρουσιάζονται πιο έτοιμοι να παρακολουθήσουν το επόμενο διερευνητικό

στάδιο στο κέντρο διάσωσης. Όπως θα δούμε και στην ανάλυση που ακολουθεί οι μαθητές που έχουν χρησιμοποιήσει συστηματικά την πλατφόρμα Seesaw δίνουν πιο ολοκληρωμένες απαντήσεις και κάνουν ερωτήσεις εμβάθυνσης, αντίστροφα οι μαθητές που δεν την έχουν χρησιμοποιήσει ή ανήκουν στο τμήμα ελέγχου παραμένουν στην αναζήτηση των βασικών πληροφοριών.

Θα αναλύσουμε τις περιπτώσεις δύο μαθητών του πειραματικού τμήματος που είχαν διαφορετική προσέγγιση στην προετοιμασία της ομάδας τους στην πλατφόρμα Seesaw . Ο πρώτος μαθητής (εδώ με το όνομα Σίμος) είχε μεγάλη συνεισφορά σχολίων και αναρτήσεων και άνηκε στην ομάδα εκείνη των μαθητών που χαρακτηρίστηκαν ως Ενεργοί. Ο άλλος μαθητής (εδώ με το όνομα Γαβριήλ), άνηκε στην ομάδα των παρατηρητών και είχε μηδενική συνεισφορά σε σχόλια ενώ οι αναρτήσεις του στο Seesaw ήταν διεκπεραιωτικές.

Κατά τη διάρκεια της διερεύνησης στο κέντρο ο πρώτος αναλαμβάνει ρόλο να καταγράφει τις απαντήσεις στις ερωτήσεις της ομάδας, ενώ άτυπα (αλλά ουσιαστικά) εξηγεί το νόημα των ερωτήσεων της ομάδας στην υπεύθυνο του κέντρου.

Ταυτόχρονα, διατυπώνει τα ακόλουθα ερωτήματα :

Στην απάντηση της υπεύθυνο για τη συνεισφορά του Αρχέλωνα στην σωτηρία της θαλάσσιας χελώνας και για τα αποτελέσματα που έχουν επιτευχθεί, εκείνος αντιστρέφει το ερώτημα και το θέτει ως εξής:

*«Όμως δεν ξέρουμε τα αποτελέσματα αν δεν υπήρχε ο Αρχέλων;».*

Αργότερα σε παρόμοιο ερώτημα επανέρχεται ο ίδιος και χαρακτηρίζει τις συνέπειες που θα είχε η μη προστασία της θαλάσσιας χελώνας

*«καταστροφικά, ίσως και να εξαφανίζονταν»*

Προσπαθώντας να επεκτείνει τις γνώσεις τους σχετικά με το νομοθετικό πλαίσιο γύρω από την προστασία και τις συνέπειες της παραβίασης του

*«Αν κάποιος σκοτώσει μια χελώνα και κάποιος τον δει και κάνει μήνυση στην αστυνομία, τι γίνεται ;».*

Με την επόμενη ερώτησή του προσπαθεί να κατανοήσει το λόγο της τοποθέτησης του κέντρου διάσωσης σε ένα σημείο της Ελλάδας που δεν είναι κοντά στους χώρους αναπαραγωγής της χελώνας:

*«Στη Γλυφάδα, γιατί έχετε Κέντρο; Εννοώ ότι αν υπήρχε μια τραυματισμένη χελώνα, η Γλυφάδα είναι λίγο μακριά για να τη φέρουν.»*

Ο άλλος μαθητής (Γαβριήλ) διατυπώνει πολλές ερωτήσεις που όπως θα δούμε και στις ερωτήσεις του τμήματος ελέγχου αφορούν κυρίως γνώσεις που έπρεπε να έχουν κατανοήσει στο προηγούμενο στάδιο.

*«Αυτά εδώ τι είναι; (αναφέρεται στις πεταλίδες που κολλούν στο καβούκι της)»*

*«(Σε ερώτηση άλλου μαθητή για το πώς φέρνουν τις χελώνες στο κέντρο διάσωσης) Έτσι όπως την παίρνουν και την τρώνε!»*

Η παραπάνω παρατήρησή του δείχνει μια σημαντική άγνοια γύρω από το γεγονός ότι οι θαλάσσιες χελώνες δεν είναι τροφή για τον άνθρωπο. Παρόμοια:

*«Πριν πόσο καιρό ιδρύθηκε ο Αρχέλων;»*

*«Είναι σε πολλές περιοχές;» (για το πού βρίσκονται παραρτήματα του Αρχέλωνα)*

Οι απαντήσεις για τα παραπάνω αποτελούσαν μέρος της εργασίας της ομάδας του.

Με παρόμοιο τρόπο κινήθηκε και η συμμετοχή της ομάδας ελέγχου. Αφενός κάνουν λίγες ερωτήσεις αφετέρου επιμένουν σε ευκαιριακά ζητήματα από την ανάλυση που κάνει η υπεύθυνη του κέντρου :

*«Αν ένας ψαράς έχει ρίξει ένα δίχτυ στη θάλασσα και έχει εγκλωβιστεί μια χελώνα μέσα στο δίχτυ, τότε θα φταίει ο ψαράς;»*, Νίκος, τμήμα ελέγχου.

*«Δεν μπορούμε ναβάλουμε ειδικά φώτα στις παραλίες; Λεωνίδας, τμήμα ελέγχου.»*

*«Ακολουθούν το φεγγάρι ή τη θάλασσα;»* Νίκος, τμήμα ελέγχου.

*«Πώς αναπνέουν μέσα στη φωλιά;»* Ανδρέας, τμήμα ελέγχου.

*«Γιατί δεν έρχεται η αστυνομία και τους λέει φύγετε τώρα από δω;»* Ανδρέας, τμήμα ελέγχου.

*«Αν μια χελώνα πάθει αμνησία, χάνεται, τι γίνεται;»*, Λεωνίδας, τμήμα ελέγχου,

*«Αν χαλάσει ο μηχανισμός εντοπισμού (,τι θα συμβεί);»* Ανδρέας, τμήμα ελέγχου.

Είναι ενδεικτικό ότι εμφανίζουν στοιχεία δυσφορίας για την διαδικασία :

*«Θα κάτσουμε όλη την ώρα εδώ; Θα βαρεθούμε όμως!»* Ανδρέας, τμήμα ελέγχου.

Από τις ερωτήσεις που απευθύνει η υπεύθυνη του κέντρου διάσωσης μόνο οι μαθητές του πειραματικού τμήματος απαντούν με τρόπο ουσιαστικό, αντίθετα οι μαθητές του τμήματος ελέγχου δεν παρουσιάζουν καμία απάντηση.

Στην ερώτηση «*Τι θα μπορούσε να γίνει για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος εξαφάνισης της θαλάσσιας χελώνας*» η μαθήτρια του πειραματικού τμήματος απαντά αρκετά συνθετικά και ολοκληρωμένα:

*«Είναι καλό να φτιαχτούν περισσότερα θαλάσσια πάρκα, να ενημερωθούν οι ψαράδες και ο κόσμος, να φτιαχτούν περισσότερες ενώσεις που να προστατεύουν τη χελώνα και να ενημερώνουν»,* Κυριακή, πειραματικό τμήμα.

Στην ερώτηση για την αποτελεσματικότητα που έχουν επιδείξει ως τώρα οι οικολογικές οργανώσεις:

*«και κάθε χρονιά γίνεται όλο και καλύτερα και άλλες χελώνες μπορούν να έρθουν εδώ»,* Αντώνης, πειραματικό τμήμα.

Σχετικά με τις συνέπειες της εξαφάνισης:

*«Χαλάει η τροφική αλυσίδα!»,* Σίμος, πειραματικό τμήμα.

*«Αν εξαφανιστεί, λέω εγώ, ένα πράγμα, ένα ζώο τρώει ένα άλλο ζώο, αν εξαφανιστεί το ζώο που το τρώει, το άλλο ζώο δε θα έχει κάτι να φάει οπότε θα πεθάνει, άρα άλλο ένα ζώο που τρώει αυτό το ζώο θα πεθάνει, άρα θα σπάσει η αλυσίδα»,* Αντώνης, πειραματικό τμήμα.

Ενώ, για το ποια είναι τα βήματα της αποτελεσματικής προστασίας, ο μαθητής του πειραματικού τμήματος τα συγκεκριμενοποιεί ως συμπεράσματα:

*«Ευαισθητοποίηση- Ενημέρωση, πρόληψη, περίθαλψη, προστασία βιοτόπων»,* Σίμος, πειραματικό τμήμα

Μπορούμε συμπερασματικά να καταγράψουμε τα εξής ευρήματα :

- Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κάνουν περισσότερο ερωτήσεις εμβάθυνσης, παρά επιφανειακές ή ευκαιριακές, εξαρτάται, πιθανά, από το βαθμό στον οποίο είχαν ασχοληθεί και είχαν συμμετάσχει στην πρώτη διερευνητική φάση.
- Οι απαντήσεις του πειραματικού τμήματος είναι αποτέλεσμα σύνθεσης των όσων έμαθαν στο κέντρο διάσωσης και όσων είχαν ασχοληθεί στην πρώτη φάση.
- Το πειραματικό τμήμα είναι σαφώς πιο ενεργητικό καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας καλύπτει συντριπτικά το χρόνο συμμετοχής σε σχέση με το τμήμα ελέγχου. Παρέχει επεξηγήσεις των ερωτήσεων, με τρόπο ουσιαστικό,



συνεισφέρει δημιουργικά με ερωτήσεις και απαντήσεις. Η συμμετοχή αυτή, τηρουμένων των αναλόγων, είναι καθολική για το πειραματικό τμήμα. Αντίθετα το τμήμα ελέγχου, έχει πιο παθητική στάση. Υπάρχουν μάλιστα τρία μέλη του, που δεν επιδεικνύουν καμία συμμετοχή σε όσα συμβαίνουν.

Με βάση και τα παραπάνω συμπεράσματα, το πειραματικό τμήμα συμμετέχει πιο ενεργά και ουσιαστικά στην συγκεκριμένη φάση της διερευνητικής διαδικασίας.

### 6.6.3. Ομάδα «απειλές/κίνδυνοι για τη θαλάσσια χελώνα»

Ο τρόπος εργασίας στον υποσταθμό «απειλές κίνδυνοι για τη θαλάσσια χελώνα» παρουσιάζει σαφείς διαφορές από τους δύο παραπάνω που αναλύθηκαν. Ο επιστήμονας ωκεανολόγος του κέντρου διάσωσης μέσα από μία παρουσίαση για τη θαλάσσια χελώνα, την επίδειξη φωτογραφιών ή όσων είχαν βρει οι γιατροί του κέντρου (π.χ. αγκίστρια, πλαστικά κ.λπ.) σε τραυματισμένες χελώνες, αλλά κυρίως μέσα από ανοιχτές ερωτήσεις (τόσο προετοιμασμένων, αλλά κυρίως αυθόρμητων) των μαθητών προσπάθησε να συνθέσει το θέμα διερεύνησης τους. Αξίζει να σημειώσουμε ότι έγιναν ελάχιστες ερωτήσεις προς τους μαθητές, ώστε να εμπλουτίσουν την συζήτηση με την εμπειρία τους από την πρώτη φάση.

Είναι φανερό ότι οι ανοιχτές ερωτήσεις, ευνοούν όχι τόσο την εμπάθυνση των μαθητών στο θέμα τους, όσο περισσότερο μια πιο γενική και επιφανειακή ενασχόληση με το θέμα. Ταυτόχρονα, επιτρέπουν την μεταφορά σε διαφορετικές θεματικές (και μάλιστα πριν ολοκληρωθεί η συζήτηση σε κάθε μία).

Στην ανάλυση που ακολουθεί, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις μαθητικές ερωτήσεις, που προσπάθησαν να συλλέξουν επιπλέον πληροφορίες γύρω από το θέμα τους ή εξαντλήθηκαν σε αναπαραγωγή των ερωτήσεων της πρώτης φάσης. Ταυτόχρονα, θα επιχειρηθεί να αναλυθεί αν οι απαντήσεις τους είναι προϊόν σύνθεσης και κατά πόσο στηρίζονται στην ενασχόλησή τους στην προηγούμενη φάση διερεύνησης.

Συνολικά έγιναν περίπου 40 ερωτήσεις. Οι μισές από αυτές είχαν προετοιμαστεί στην τάξη ενώ οι υπόλοιπες έγιναν αυθόρμητα. Τα δύο τμήματα έκαναν περίπου τον ίδιο αριθμό ερωτήσεων και συμμετείχαν με ερωτήσεις παρεμβάσεις σχεδόν όλοι οι μαθητές. Έγιναν περίπου 5 ερωτήσεις από τον υπεύθυνο του προγράμματος του Αρχέλωνα τις οποίες απάντησαν αποκλειστικά οι μαθητές του πειραματικού τμήματος.

Από την ανάλυση των ερωτήσεων προκύπτουν τα εξής:

- Οι εννέα αρχικές ερωτήσεις του πειραματικού τμήματος (που αναλύθηκαν σε προηγούμενη υποενότητα) παραμένουν τα κυριότερα σημεία εμβάθυνσης της διαδικασίας.
- Οι περισσότερες ερωτήσεις (7 από τις 10) που απεύθυναν οι μαθητές του πειραματικού τμήματος αυθόρμητα, προεκτείνουν τη συζήτηση που διεξαγόταν, Ενδεικτικά :

*«Μέσα από ποιο μηχανισμό οι χελώνες θυμούνται μετά από τόσα χρόνια την παραλία που γεννήθηκαν;»* Γεωργία, πειραματικό τμήμα.

*«Ποιες αρρώστιες παθαίνουν;»*. Γεωργία, πειραματικό τμήμα.

*«Πώς η αλιεία επηρεάζει τη ζωή των χελωνών;»*. Θοδωρής, πειραματικό τμήμα.

*«Αν βρεθεί έξω από το νερό υπάρχει περίπτωση να πάθει αλλεργία από κάποιο φυτό της στεριάς; (σημ. με αφορμή την απάντηση ότι στη θάλασσα δεν υπάρχουν αλλεργίες, επεκτείνει το θέμα θέτοντας το ζήτημα της ξηράς).* Μανώλης, πειραματικό τμήμα

*«Υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι αγκιστριών;»* Μανώλης, πειραματικό τμήμα.

*«Κάποιοι δεν εφαρμόζουν τις μεθόδους προστασίας, γιατί γίνεται αυτό;»*. Σταυρούλα, πειραματικό τμήμα.

*«Μπορείτε να μας εξηγήσετε πώς με την ενημέρωση θα γίνει αλλαγή νοοτροπίας;»* Σταυρούλα, πειραματικό τμήμα.

- Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου είχαν λιγότερες τέτοιου είδους ερωτήσεις (δύο από τις έντεκα). Συγκεκριμένα:  
*«Τι θα κάνουν στο πολύ ζεστό νερό;»* (σημ. είχε προηγηθεί η απάντηση ότι δεν αντέχουν στο πολύ κρύο νερό, οπότε και το αποφεύγουν). Μυρσίνη, τμήμα ελέγχου.

*«Από τις εσκεμμένες ενέργειες, τι κερδίζουν οι ψαράδες;»*. Τζόσουα, τμήμα ελέγχου.

- Οι περισσότερες ερωτήσεις αφορούν αυθόρμητα στοιχεία των οποίων οι απαντήσεις δίνονται για να ικανοποιήσουν την περιέργειά τους. Τέτοιου είδους ερωτήσεις εμφανίζονται περισσότερο από το τμήμα ελέγχου. Ενδεικτικά δείγματα τέτοιων ερωτήσεων:

*«Τι είναι αυτό;»* (σημ. αφορούσε βάζο με πλαστικά που είχε καταπιεί χελώνα), Ζέτα, τμήμα ελέγχου.

«Οι αριθμοί που βάζετε στις χελώνες έχουν φτάσει το ένα δισεκατομμύριο;», Νίκος, τμήμα ελέγχου.

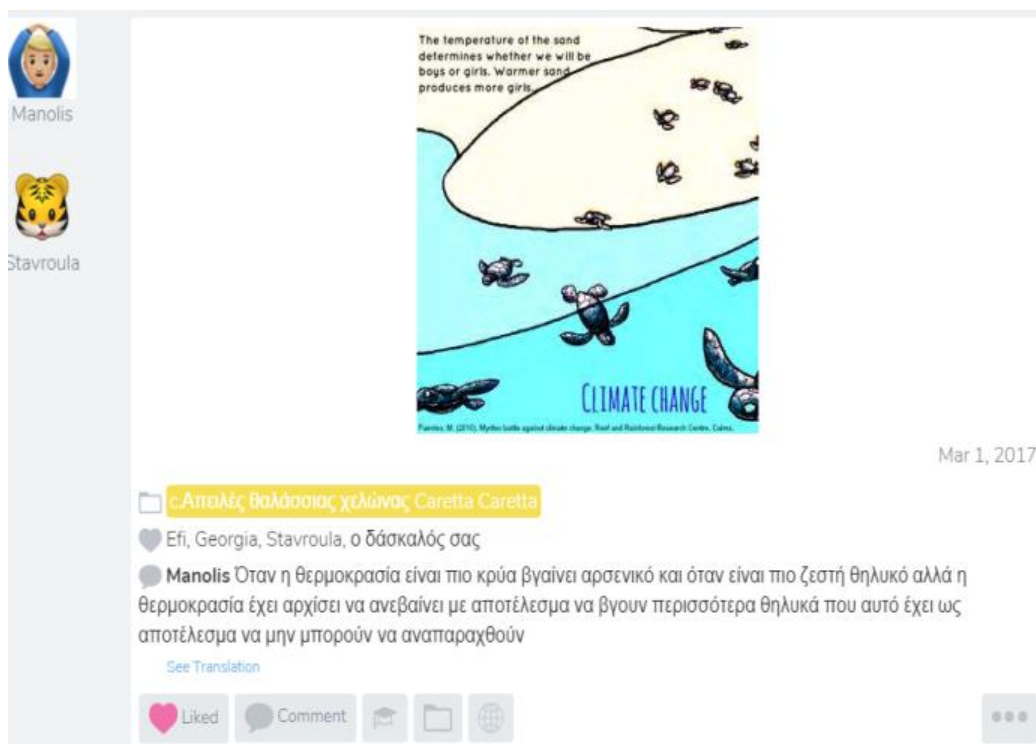
«Αν αυτός ο αριθμός που τους βάζετε, αν φύγει, πώς θα το καταλάβετε ποια χελώνα είναι;» Νίκος τμήμα ελέγχου.

«Πόσα χρόνια ζουν;», Γεωργία, πειραματικό τμήμα.

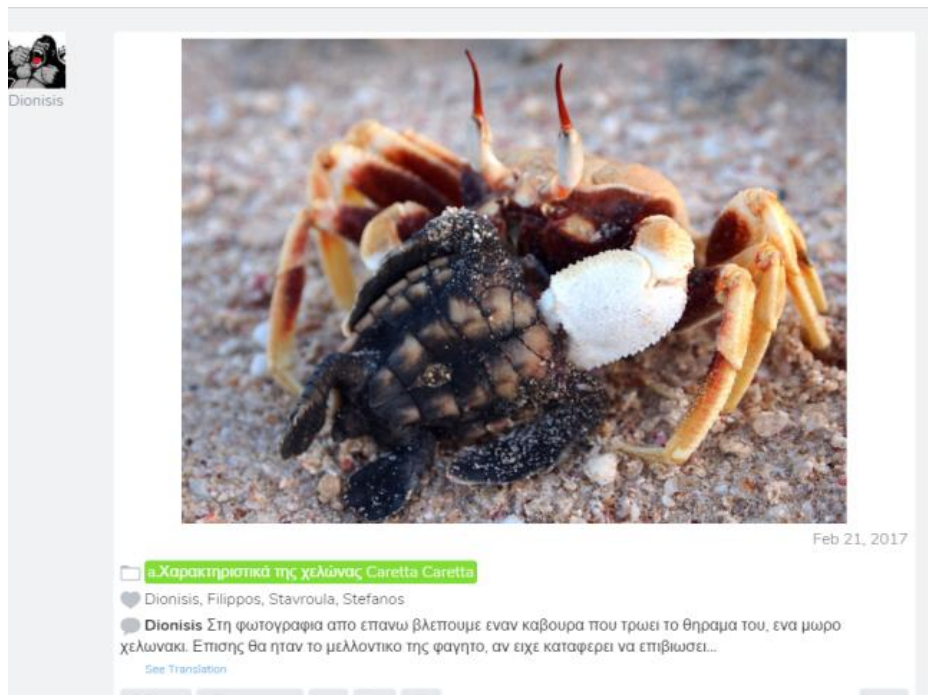
Από τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές του πειραματικού τμήματος διαπιστώνουμε την καλή προετοιμασία τους, ακόμα και σε θέματα που δεν αφορούν άμεσα τους κινδύνους. Έτσι γνωρίζουν και απαντούν με ενθουσιασμό ότι :

- η χελώνα «αναπνέει με πνεύμονες» (Θοδωρής, πειραματικό τμήμα),
- γεννά «σε αμμώδεις παραλίες», (Θοδωρής, πειραματικό τμήμα),
- «στην παραλία βγαίνουν μόνο οι θηλυκές, για να γεννήσουν» (Σταυρούλα, πειραματικό τμήμα),
- «όσο πιο ζεστή η παραλία, τόσο πιο πολλά θηλυκά γεννά» (Μανώλης, πειραματικό τμήμα),
- «τα καθούρια είναι εχθρός για τα μικρά χελωνάκια, αλλά μετά τα τρώνε οι χελώνες», (Σταυρούλα, πειραματικό τμήμα),

Στις δύο τελευταίες απαντήσεις μπορούμε να βρούμε άμεσες συσχετίσεις με αναρτήσεις μαθητών στο Seesaw . Στο Σχήμα 6.30 βλέπουμε τις αντίστοιχες αναρτήσεις όπου αναφέρονται τόσο στο θέμα της θερμοκρασίας των παραλιών όσο και στο ζήτημα των φυσικών εχθρών και της αλλαγής του ρόλου θύτη και θύματος.



The screenshot shows a social media post on Seesaw. On the left, there are two profile icons: a blue one for 'Manolis' and a yellow one for 'Stavroula'. The main content is a post by Manolis featuring an illustration of a beach and the ocean. The illustration shows a sandy beach with several sea turtles on it, and the ocean with more sea turtles swimming. Text on the illustration reads: 'The temperature of the sand determines whether we will be boys or girls. Warmer sand produces more girls.' Below the illustration, it says 'CLIMATE CHANGE' and 'Fuentes, M. (2010). Myths battle against climate change. Real and Relevance Research Center, Cuba.' The post is dated 'Mar 1, 2017'. Below the illustration, there is a yellow tag that says 'Απειλή θάλασσας χελώνας Caretta Caretta'. There is a heart icon and the text 'Efi, Georgia, Stavroula, ο δάσκαλός σας'. Below that, there is a comment from Manolis: 'Όταν η θερμοκρασία είναι πιο κρύα βγαίνει αρσενικό και όταν είναι πιο ζεστή θηλυκό αλλά η θερμοκρασία έχει αρχίσει να ανεβαίνει με αποτέλεσμα να βγουν περισσότερα θηλυκά που αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορούν να αναπαραχθούν'. There is a 'See Translation' link below the comment. At the bottom, there are icons for 'Liked', 'Comment', a folder icon, a document icon, and a globe icon. There is also a three-dot menu icon on the right.



Σχήμα 6.30. Άμεσες αναφορές απαντήσεων σε προηγούμενες αναρτήσεις στο Seesaw .

Από την προηγούμενη ανάλυση ερωτήσεων και απαντήσεων μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

- Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κάνουν ερωτήσεις που επεκτείνουν το νόημα της συζήτησης. Ταυτόχρονα, οι ερωτήσεις που είχαν προετοιμάσει από το σχολείο προσφέρουν ευκαιρίες, ώστε ο υπεύθυνος να εμβαθύνει την ανάλυσή του.
- Οι απαντήσεις, σε λίγες ερωτήσεις προς τους μαθητές, δίνονται από το πειραματικό τμήμα (αυθόρμητα και δυναμικά) με πιθανή εξήγηση την ενασχόλησή τους το προηγούμενο διάστημα με την πλατφόρμα Seesaw .
- Στη διαδικασία διερεύνησης συμμετέχουν εξίσου και τα δύο τμήματα. Η ερμηνεία του αυθορμητισμού του τμήματος ελέγχου εστιάζεται αφενός στο γεγονός ότι οι ερωτήσεις τους αφορούν ζητήματα ήδη γνωστά από την α' φάση της διερεύνησης (web-quest) αφετέρου γιατί, όπως διαπίστωσε ο ερευνητής, δεν κατέγραφαν τις απαντήσεις στα σημειωματάρια όπως οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, οπότε διέθεταν περισσότερο χρόνο στη διαδικασία ανοιχτών ερωτήσεων που ακολουθήθηκε.

Η συμμετοχή των μαθητών σε μια βιωματική διερεύνηση ήταν μία πρόκληση. Σύμφωνα με τα όσα αναλύθηκαν παραπάνω, οι ηχογραφήσεις πρόσφεραν ένα σημαντικό υλικό της αυθόρμητης εργασίας στους υποσταθμούς και μια πιο σαφή εικόνα των αποτελεσμάτων.

Συνοπτικά τα κυριότερα ευρήματα που προκύπτουν από τους τρεις υποσταθμούς εργασίας είναι τα εξής:

- ✓ Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος παρουσίασαν μεγαλύτερο ενθουσιασμό καθ'όλη τη διάρκεια της διαδικασίας. Η συμμετοχή τους ήταν καθολική, μάλιστα συμμετείχαν ενεργά αρκετοί μαθητές που δεν είχαν αντίστοιχη συμμετοχή στο στάδιο διερεύνησης μέσω web quest. Αντίθετα, οι μαθητές του τμήματος ελέγχου δεν παρουσίασαν τα ίδια χαρακτηριστικά. Ήταν πιο παθητικοί απέναντι στη διαδικασία, με εξαίρεση τους μαθητές μίας ομάδας, ενώ υπήρχαν αρκετοί μαθητές με σχεδόν μηδενική συμμετοχή.
- ✓ Οι ερωτήσεις των μαθητών του πειραματικού τμήματος εμβάθυναν το περιεχόμενο και εντάσσονται στα υψηλά στάδια της ταξινομίας Bloom. Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου διατύπωσαν ερωτήσεις πιο απλοϊκές.
- ✓ Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σε ερωτήσεις των εμπυχωτών του κέντρου διάσωσης προέρχονταν αποκλειστικά από τους μαθητές του πειραματικού τμήματος.
- ✓ Τα παραπάνω ευρήματα, οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, κεφαλαιοποίησαν την προηγούμενη εμπειρία τους και μπόρεσαν να την εκμεταλλευτούν στις νέες διερευνητικές συνθήκες. Αντίθετα, οι μαθητές του τμήματος ελέγχου παρέμειναν δέσμοι της συμβατικής διεκπεραιωτικής λογικής.

Η ερμηνεία των παραπάνω ευρημάτων έχει να κάνει με τις διερευνητικές δεξιότητες (εκπόνηση ερωτήσεων, συγκέντρωση δεδομένων, ερμηνεία, ανατροφοδότηση, αναστοχασμός) που έχουν αποκομίσει από την οικοδόμηση της ηλεκτρονικής κοινότητας διερεύνησης στην πλατφόρμα Seesaw , τη δημιουργία ενός πλαισίου συνεργασίας μέσω του jigsaw και το πλαίσιο εξειδίκευσης σε συγκεκριμένους τομείς που τους προσέφερε. Ο βαθμός επίτευξης των παραπάνω, αποτέλεσαν τα βασικά στοιχεία διαφοροποίησης μεταξύ των δύο ομάδων και της αντίστοιχης συμμετοχής τους στο κέντρο διάσωσης.

Παρόμοια ευρήματα έχουν διαφανεί από τις αντίστοιχες αναλύσεις τόσο για τις δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw όσο και για οι δημιουργίες ή την εκπόνηση των μαθητικών ερωτήσεων. Ο έντονος ενθουσιασμός για τη διερεύνηση, η διαφορετική ποιότητα στην ανάλυση του περιεχομένου, η αποκόμιση γνώσεων και εμπειριών από τη διαδικασία, η δημιουργία μιας κοινής βάσης γνώσεων για μια μεγάλη μάζα μαθητών μέσω της ηλεκτρονικής συμμετοχής τους, αποτελούν στοιχεία που ενυπάρχουν.

## **6.7. Παράγοντες που αναδεικνύονται από την ανάλυση**

Ο Πίνακας 6.8, που ακολουθεί, περιλαμβάνει τις κυριότερες ευρημάτων που προέκυψαν από την παραπάνω ανάλυση. Στην πρώτη στήλη αναφέρεται ο γενικός τίτλος κάθε ευρήματος, στην δεύτερη επιχειρείται η τριγωνοποίηση του με την παράθεση των μεθοδολογικών εργαλείων στα οποία απαντήθηκε κάθε κατηγορία. Στις επόμενες στήλες παρουσιάζονται συνοπτικά τα ευρήματα και οι διαφοροποιήσεις τους για τα δυο τμήματα.

Πίνακας 6.8 Κατηγορίες Κοινών Ευρημάτων

Ευρήματα	Τριγωνοποίηση	Πειραματικό Τμήμα	Τμήμα Ελέγχου
Γνωστικά αποτελέσματα	Ηχητικό υλικό Δημιουργίες Δημοσιεύσεις Seesaw	Οι μαθητές εμφάνισαν σημαντικά γνωστικά αποτελέσματα. Επιβεβαιώνεται τόσο από τις απαντήσεις που δίνουν στο Κέντρο, όσο και από τα νέα στοιχεία που εμφανίζονται στις τελικές δημιουργίες τους και διαφέρουν από όσα γνώριζαν πριν την διερεύνηση. Ταυτόχρονα στα τελικά συμπεράσματα τους συμπυκνώνουν πολλαπλούς παράγοντες. Παρουσιάζουν δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλήματος.	Το τμήμα ελέγχου δεν κατάφερε να απαντήσει στις ερωτήσεις στον Αρχέλωνα. Οι τελικές δημιουργίες τους δε φανερώουν την προσκόμιση νέων στοιχείων. Δεν κατέληξαν σε τελικά συμπεράσματα, ενώ οι τελικές τους δημιουργίες δε συμπυκνώνουν τα όσα αποκόμισαν από τα προηγούμενα στάδια.
Συνεργασία Αλληλεπίδραση	Δημιουργίες Μαθητικές ερωτήσεις Δημοσιεύσεις Seesaw	Υπήρχε έντονη κοινωνική παρουσία και αλληλεπίδραση σε όλα τα στάδια της μαθητικής διερεύνησης. Τόσο στις δημοσιεύσεις τους (σχόλια) όσο και στη δημιουργία των ερωτήσεων β' φάσης, αλλά και στην υλοποίηση των τελικών δημιουργιών τους. Δεν παρατηρήθηκαν αντιπαράθεσεις, αντίθετα υπάρχουν αρκετά στοιχεία που δείχνουν υποστήριξη και συλλογικό πνεύμα.	Η συνεργασία των μαθητών του τμήματος ελέγχου κινήθηκε στα συνηθισμένα πλαίσια. Υπήρχαν αντιπαράθεσεις και προβλήματα στη συνεργασία εκτός σχολικής τάξης, ενώ εντός το πρόβλημα εστιαζόταν στη διευθέτηση του χρόνου. Παρατηρήθηκαν στεγανά στη διάχυση των πληροφοριών με αποτέλεσμα να υπάρχουν σημαντικές διαφορές στις τελικές δημιουργίες.
Καθολική συμμετοχή- Συλλογικό αποτέλεσμα	Δημιουργίες Ηχητικό υλικό Δημοσιεύσεις Seesaw	Η συμμετοχή των μαθητών ήταν καθολική τόσο στις τελικές δημιουργίες όσο και στη συμμετοχή τους με ερωτήσεις και απαντήσεις στο Κέντρο. Στις δημοσιεύσεις στο Seesaw παρατηρήθηκαν ομάδες με διαφορετική συχνότητα δημοσιεύσεων. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης κάθε μαθητή έγιναν κοινό κτήμα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώθηκε τόσο από τις τελικές δημιουργίες, όπου υπήρχε διάχυση αποτελεσμάτων, όσο και στις δημοσιεύσεις στο Seesaw όπου μαθητές από διαφορετικές ομάδες αλληλεπιδρούσαν με όλες τις δημοσιεύσεις	Διακρίθηκαν ομάδες με διαφορετική συχνότητα συμμετοχής σε όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Η συνεισφορά του κάθε μαθητή ή των επιμέρους ομάδων δεν αποτέλεσε κοινό κτήμα.



Κεφαλαιοποίηση προηγούμενης εμπειρίας- Εμβάθυνση περιεχομένου	Ηχητικό υλικό Δημιουργίες Μαθητικές ερωτήσεις	Τόσο οι ερωτήσεις που από την α΄ στη β΄ φάση παρουσίασαν μια ποιοτική μετατόπιση από το πεδίο της Ανάκλησης σε πιο υψηλά πεδία της ταξινομίας του Bloom, όσο και οι ερωτήσεις στο κέντρο Αρχέλων που εμβάθυναν στο νόημα και τις αναζητήσεις, δείχνουν ότι οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κεφαλαιοποιούν τις προηγούμενες κάθε φορά γνώσεις αναζητώντας νέες πληροφορίες. Τα συμπεράσματα τους στηρίχτηκαν στο σύνολο της διερευνητικής τους προσπάθειας.	Δεν παρατηρήθηκαν συνδέσεις ανάμεσα στις τρεις διακριτές φάσεις της παρέμβασης. Τόσο οι ερωτήσεις κάθε φάσης που παρέμειναν στο πεδίο της Ανάκλησης, όσο και η απουσία αναφορών από τις εργασίες των ομάδων ή τη διερεύνηση στον Αρχέλωνα στις τελικές δημιουργίες, αποδεικνύουν ότι δεν κεφαλαιοποίησαν την εμπειρία των επιμέρους σταδίων της διερεύνησης τους.
Ενθουσιασμός	Ηχητικό υλικό Μαθητικές Ερωτήσεις Δημοσιεύσεις Seesaw	Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος με τα συνεχή σχόλια και τις δημοσιεύσεις υλικών στην πλατφόρμα, τις πολλές ερωτήσεις στις τρεις φάσεις της παρέμβασης, τη συμμετοχή τους στον Αρχέλωνα (ερωτήσεις, απαντήσεις) και την καθολική συμμετοχή στην πραγματοποίηση των τελικών δημιουργιών επέδειξαν ένα αξιοσημείωτο ενθουσιασμό για τη διερεύνηση.	Το ενδιαφέρον των μαθητών του τμήματος ελέγχου σταδιακά κάμφθηκε. Η διαδικασία υλοποίησης των επιμέρους φάσεων υπήρξε διεκπεραιωτική. Ανταποκρίνονταν με καθυστέρηση στις τελικές υποχρεώσεις τους και στα καθήκοντα που είχαν αναλάβει.

Στη συνέχεια αποτυπώνονται οι παράγοντες που αναδεικνύονται να έχουν σημαντική θέση και να διαφοροποιούν τα δύο τμήματα, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων και την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων.

### Παράγοντας 1<sup>ος</sup> : η δημιουργία μιας κοινότητας διερεύνησης

Η δημιουργία, μέσα από τις αρχές τόσο της διερευνητικής μάθησης όσο και της μικτής κινητής μάθησης, μιας κοινότητας διερεύνησης, αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη της παρέμβασης. Όπως έγινε φανερό, από την ανάλυση που προηγήθηκε, οι μαθητές μέσω του seesaw, οικοδόμησαν μία κοινότητα μέσα από την οποία μοιράζονταν υλικό και ιδέες, μπορούσαν να αποθέσουν τα δεδομένα της αναζήτησης τους, αλληλεπιδρούσαν τόσο μεταξύ τους όσο και με τα δεδομένα, υπήρχε ανατροφοδότηση και αναστοχασμός, ενώ

ταυτόχρονα εκεί κατάφεραν να εκπονήσουν τα ερωτήματά, να δώσουν τις απαντήσεις καθώς και να επεξεργαστούν το τελικό συμπέρασμα.

Παράλληλα, εντοπίζονται μέσα από τη μελέτη των τριών παρουσιών τους (γνωστική, κοινωνική, διδακτική), ανάπτυξη κλίματος μάθησης, υποστήριξης διαλόγου καθώς και έντονη ανταλλαγή ιδεών και υλικού. Στοιχεία, που συγκλίνουν στο ότι οι μαθητές οδηγήθηκαν σε μια γνήσια μαθησιακή εμπειρία.

Οι δεξιότητες διερεύνησης των μαθητών αναπτύχθηκαν παράλληλα με την κοινότητα. Έτσι παρατηρήθηκε:

- Η κλιμακωτή ανάπτυξη της δεξιότητας διατύπωσης ερωτήσεων.
- Ανάπτυξη των ερευνητικών δεξιοτήτων και συγκεκριμένα η ανεύρεση δεδομένων με την ταυτόχρονη ερμηνεία τους. Μέσω του web-quest οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εκμεταλλεύτηκαν πολλαπλές πηγές, τις επεξεργάστηκαν και επαναδιατύπωσαν τα στοιχεία τους. Στη βιωματική διερεύνηση, στο κέντρο διάσωσης Αρχέλων, είχαν ενεργητική παρουσία, κατέγραψαν στοιχεία και διασταύρωσαν τις πληροφορίες τους.
- Μια ολοκληρωμένη διαδικασία διεξαγωγής και στήριξης του τελικού συμπεράσματος.

Τα παραπάνω υποστηρίχτηκαν σε όλες τις φάσεις από διάλογο και ανατροφοδότηση, κυρίως, μεταξύ των μαθητών.

Δεν εντοπίστηκε αντίστοιχη ανάπτυξη διερευνητικής κοινότητας από το συμβατικό τρόπο εργασίας της ομάδας ελέγχου. Κύρια αιτία για το χαμηλό επίπεδο συνεργατικής διερεύνησης αποτέλεσε το γεγονός ότι ο συμβατικός τρόπος εργασίας δεν ευνόησε την ανάπτυξη υποδομών συνεργασίας. Προβλήθηκε η ατομική συμβολή στη συλλογική προσπάθεια, ενώ το τμήμα αντιμετώπισε αντικειμενικές δυσκολίες στη διαχείριση του χρόνου.

Η σημασία του παράγοντα της δημιουργίας κοινότητας διερεύνησης φάνηκε τόσο στην ανάλυση των δημοσιεύσεων στην εφαρμογή seesaw κατά την φάση της διερεύνησης μέσω διαδικτύου (web-quest) , όσο και στη διαδικασία της διερεύνησης στο κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ. Μέσα από την απομαγνητοφώνηση της βιωματικής δράσης, (αλλά και των καταγραφών τους στο seesaw για όσα διερεύνησαν), αποτυπώνεται και πάλι η αντίστοιχη λειτουργία της διερευνητικής διαδικασίας. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το πέραςμα από την ασύγχρονη επικοινωνία και συνεργασία στην δια ζώσης- ταυτόχρονη ήταν ιδιαίτερα επιτυχημένο και εν πολλοίς οφείλεται στη σφυρηλάτηση σωστής υποδομής για συνεργατική διερεύνηση από το πρώτο στάδιο.

## Παράγοντας 2<sup>ος</sup>, η δημιουργία κοινού αποθετηρίου

Η δυνατότητα διάχυσης των αποτελεσμάτων, από ολόκληρο το πειραματικό τμήμα, αναδείχτηκε σε ένα παράγοντα σημαντικής διαφοροποίησης. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κατάφεραν μέσω της πλατφόρμας Seesaw , αλλά και μέσω του lino-it, να αποκτήσουν ένα κοινό χώρο στον οποίο η συμβολή του καθενός δεν αποτελούσε «ιδιοκτησία» αλλά «κοινό κτήμα». Σε αυτό συντέλεσε, η έλλειψη στεγανών, που επέτρεπε η ίδια η πλατφόρμα Seesaw μέσω της πολλαπλής πρόσβασης στις δημοσιευμένες πληροφορίες. Κάθε μαθητής αλληλεπιδρούσε με τους συμμαθητές του και με το περιεχόμενο. Δεν παρατηρήθηκε ανταγωνισμός, αποτέλεσμα της συμβολής της κοινωνικής παρουσίας των μαθητών και του κλίματος που δημιούργησε, αλλά αντίθετα όπως φάνηκε από τις τελικές παρουσιάσεις, το περιεχόμενο διαμοιράστηκε και όλες οι ομάδες έκαναν χρήση στοιχείων που προέρχονταν από μαθητές άλλων ομάδων. Τα αποτελέσματα της δημιουργίας κοινού αποθετηρίου και η αντίστοιχη αλληλεπίδραση που επέφερε, αναδείχθηκαν και στην ποιότητα των ερευνητικών ερωτημάτων που απεύθυναν οι μαθητές στη γ' φάση της παρέμβασης.

Η συμβολή του παράγοντα αυτού έγινε φανερή από τις απομαγνητοφωνήσεις των μαθητών στο κέντρο διάσωσης. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος καταφέρνουν να απαντήσουν αποκλειστικά στις ερωτήσεις των εμπυχωτών. Ταυτόχρονα, μέσα από τις ερωτήσεις που απευθύνουν στους εμπυχωτές φαίνεται ο βαθμός αντίληψης του περιεχομένου και η ανάγκη τους για περαιτέρω εμβάθυνση.

Ο συμβατικός τρόπος λειτουργίας στην απόθεση των δεδομένων δεν παρουσιάζει τις ίδιες δυνατότητες. Απαιτεί μια προεργασία είτε από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό ή από μαθητές που έχουν μεγάλη εμπειρία στη συνεργατική διερευνητική μάθηση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, δεν αναδύθηκε αυτόνομα, με αποτέλεσμα να λειτουργήσει ως αρνητικός παράγοντας σε όλα τα ερευνητικά ερωτήματα. Οι ομάδες δεν κατάφεραν να εκμεταλλευτούν τα όσα συνεισέφεραν οι συμμαθητές τους (συνεργασία, διερευνητική διαδικασία) γεγονός που είχε επίδραση στην ποιότητα των ερευνητικών ερωτημάτων (ερωτήματα Ανάκλησης, επανάληψη ερωτημάτων). Αναφορικά με τις τελικές δημιουργίες τους, παρατηρήθηκε η ασυνέχεια ανάμεσα σε ότι διερευνήθηκε στις τρεις φάσεις της παρέμβασης με το τελικό αποτέλεσμα των δημιουργιών τους. Χαρακτηριστική είναι η παντελής έλλειψη στοιχείων από τη βιωματική διερεύνηση στο Κέντρο και η απουσία στοιχείων (ιδεών ή υλικών) από τις άλλες ομάδες.

## Παράγοντας 3<sup>ος</sup>, το πλαίσιο συνεργασίας και επικοινωνίας

Σε άμεση σχέση με τον προηγούμενο παράγοντα, το πλαίσιο της συνεργασίας και της επικοινωνίας των δύο τμημάτων παρουσιάζει πολλές αντιθέσεις, που αποτελούν στοιχεία ερμηνείας των διαφορών που εντοπίστηκαν.

Μέσω της μικτής ΚΜ και των τεχνολογιών της, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος είχαν τη δυνατότητα συνεχούς επικοινωνίας και συνεργασίας. Η μάθηση λειτουργούσε απρόσκοπτα. Οι μαθητές εκμεταλλεύτηκαν τη δυνατότητα να επικοινωνούν εκτός σχολείου για την επίτευξη της εργασίας, αυτοοργανώθηκαν, διαμοίρασαν ρόλους. Παρά το γεγονός ότι μέσω της μεθόδου jigsaw δύο φορές αναγκάστηκαν να αλλάξουν ομάδες, με τυχαία κατανομή μελών, δεν εξέφρασαν δυσφορία αλλά αντίθετα κατάφεραν να υποσκελίσουν τα προβλήματα και να εργαστούν ομαδικά. Λειτουργήσε αυτό που οι Tarantino, McDonough και Hua (2013) χαρακτηρίζουν ως «ουδέτερη ζώνη» της on-line επικοινωνίας, όπου εκεί δεν ισχύουν πιθανές αντιπαλότητες που παρατηρούνται στην καθημερινότητα της σχολικής τάξης. Τα αποτελέσματα αυτά αποτελούν ερμηνευτικό παράγοντα για το ερώτημα της διαφοροποίησης της συνεργασίας επικοινωνίας μέσω της μικτής ΚΜ. Ταυτόχρονα, προσφέρουν επιπλέον στοιχεία για την ερμηνεία της ποιότητας και της πληρότητας των τελικών δημιουργιών όσο και της διατύπωσης ερωτήσεων με περισσότερα χαρακτηριστικά εμπάθυνας.

Το πλαίσιο συνεργασίας στο τμήμα συμβατικής διερεύνησης παρουσίασε πολλαπλά προβλήματα. Αφενός η πρώτη τυχαία κατανομή θέσεων στις ομάδες δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Αυτό αντικατοπτρίστηκε:

- στα προβλήματα συνεργασίας – οι ομάδες δεν κατάφεραν να συγκροτηθούν εκτός σχολείου-
- στην αδυναμία παραγωγής των δημιουργιών της πρώτης φάσης (web-quest),
- στην χαμηλή αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο που οδήγησε σε διατύπωση επιφανειακών ερωτήσεων στην δεύτερη φάση και την εν γένει παρουσία τους στο κέντρο διάσωσης Αρχέλων.

## 7. Συζήτηση και συμπεράσματα

Η ενότητα αυτή επικεντρώνεται στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της έρευνας σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν διατυπωθεί. Τα αποτελέσματα συγκρίνονται με αντίστοιχα αποτελέσματα άλλων ερευνών, ώστε να ελεγχθεί κατά πόσο επιβεβαιώνονται και ενισχύονται. Τίθενται, επίσης, οι περιορισμοί και οι οριοθετήσεις της έρευνας. Εκτός των γενικών συμπερασμάτων διατυπώνονται μια σειρά προτάσεις για την πρακτική εφαρμογή τους στη διδακτική πράξη, ενώ γίνεται αναφορά σε μελλοντικές ερευνητικές προτάσεις.

### 7.1. Συζήτηση

Στην μελέτη αυτή ερευνήθηκε μια διδακτική παρέμβαση, στα πλαίσια του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών της ΣΤ΄ Δημοτικού, βασισμένη στις αρχές της συνεργατικής διερευνητικής μάθησης, της μικτής κινητής μάθησης και της αυθεντικής μάθησης. Στην έρευνα συμμετείχαν δυο τμήματα (πειραματικό και ελέγχου) του ίδιου σχολείου, με τον ίδιο αριθμό μαθητών. Το θέμα της διερεύνησης των μαθητών αφορούσε τη σχέση της θαλάσσιας χελώνας με τον άνθρωπο. Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν τρεις μήνες (Ιανουάριος- Απρίλιος 2017). Το πειραματικό τμήμα χρησιμοποίησε συσκευές KM που άνηκαν στους ίδιους τους μαθητές (BYOD), ενώ το τμήμα ελέγχου λειτούργησε με το συμβατικό τρόπο διερεύνησης. Οι μαθητές και των δύο τμημάτων εργάστηκαν με τη συνεργατική μέθοδο jigsaw, ενώ η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια, στο πρώτο διαδικτυακά μέσω web-quest, ενώ στο δεύτερο μέσω μιας βιωματικής διερεύνησης στο κέντρο διάσωσης θαλάσσιων χελωνών ΑΡΧΕΛΩΝ.

Για τη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν συνδυαστικά ποιοτικά δεδομένα που προέρχονταν από τέσσερις πηγές (δημοσιεύσεις των μαθητών στην πλατφόρμα Seesaw , ερωτήματα των μαθητών προς τους εμπυχωτές του κέντρου διάσωσης, το ηχητικό υλικό από τη συμμετοχή των μαθητών στη βιωματική δράση, δημιουργίες των μαθητών) με στόχο να ερευνηθούν:

- Η συμβολή των διαδικτυακών περιβαλλόντων και η χρήση κινητών συσκευών στην προώθηση της αλληλεπίδρασης και της συνεργατικής διερεύνησης των μαθητών.
- Οι διαφορές που εμφάνισαν τα δύο τμήματα, το μεν πειραματικό με τη χρήση διαδικτυακών περιβαλλόντων και κινητών συσκευών και το τμήμα ελέγχου μέσω συμβατικής διερεύνησης) στις διερευνητικές πρακτικές που υιοθέτησαν.
- Οι διαφορές στα μαθησιακά αποτελέσματα μεταξύ των δυο τμημάτων (πειραματικό και ελέγχου).

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η διερευνητική μάθηση μπορεί να ενταχθεί στα πλαίσια του δημοτικού σχολείου. Η συμβολή των διαδικτυακών περιβαλλόντων και η χρήση κινητών συσκευών είναι καθοριστική στην ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Ταυτόχρονα, πρόσφεραν ευκαιρίες αλληλεπίδρασης τόσο των μαθητών μεταξύ τους όσο και με το περιεχόμενο της διερεύνησης. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εκμεταλλεύτηκαν τις δυνατότητες που προσφέρει η διερευνητική μάθηση σε ένα μικτό περιβάλλον που συνδύαζε τη συνεργασία στην τάξη και στο διαδίκτυο (on line). Συγκεκριμένα, προέκυψε ότι οι μαθητές του πειραματικού τμήματος ανέπτυξαν μια κοινότητα διερεύνησης με έντονη γνωστική, κοινωνική και διδακτική παρουσία.

Οι διερευνητικές τους δεξιότητες παρουσίασαν σημαντική ποιοτική διαφοροποίηση από τις αντίστοιχες δεξιότητες των μαθητών του τμήματος ελέγχου. Οι διερευνητικές ερωτήσεις τις οποίες διατύπωσαν, παρουσίασαν μια κλιμάκωση από το επίπεδο της Ανάκλησης/Γνώσης της ταξινομίας του Bloom, σε πιο υψηλά επίπεδα, όπως της Ανάλυσης και της Αξιολόγησης. Ταυτόχρονα, τα δύο τμήματα εμφάνισαν διαφορές και στο επίπεδο της συγκέντρωσης και επεξεργασίας των δεδομένων της διερεύνησης. Το πειραματικό τμήμα, χρησιμοποίησε περισσότερες διαδικτυακές πηγές, επεξεργάστηκε και αναδιατύπωσε το νόημα των πληροφοριών, αντί της αντιγραφής επικόλλησης στην οποία κατέφυγε το τμήμα ελέγχου, έκανε πιο εκτενή χρήση πολυμέσων, έδειξε πιο ενεργητική συμπεριφορά στο κέντρο διάσωσης, κατέγραψε και εκμεταλλεύτηκε πλήρως τα δεδομένα από τη βιωματική διερεύνηση. Τέλος, σε αντίθεση με το τμήμα ελέγχου, κατέληξε σε τελικά συμπεράσματα κάνοντας κρίσεις και συγκρίσεις των δεδομένων της διερεύνησης.

Σημαντική διαφορά καταγράφηκε και στα μαθησιακά αποτελέσματα. Τόσο, μέσω της προαναφερθείσας ανάπτυξης διερευνητικών δεξιοτήτων (εκπόνηση διερευνητικών ερωτήσεων, αναζήτηση και επεξεργασία δεδομένων, συμπεράσματα, συνεργασία και αλληλεπίδραση), όσο και στα γνωστικά τους αποτελέσματα. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, μέσω του ηχητικού υλικού που καταγράφηκε στο κέντρο Αρχέλων, φάνηκαν να έχουν περισσότερες γνώσεις για το θέμα, αφού απαντούσαν αποκλειστικά στις ερωτήσεις των εμψυχωτών, ενώ μέσα από τις τελικές δημιουργίες τους, ανέδειξαν αρκετά νέα στοιχεία από τη διερεύνηση (πχ τρόποι προστασίας, νομοθεσία, κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή), που δεν υπήρχαν στις παρουσιάσεις του τμήματος ελέγχου.

Η εφαρμογή διαδικτυακών περιβαλλόντων και στοιχείων της ΚΜ στα πλαίσια συνεργατικής διερεύνησης στις φυσικές επιστήμες στο δημοτικό σχολείο αποτελεί ένα πεδίο ευρύτερων μελετών που έχουν αναδείξει το θετικό ρόλο της στη μαθησιακή-γνωστική διαδικασία (Raes et al., 2012·Song & Kong, 2014·Chiang et al., 2014·Song, 2104a·2016), ενώ η εφαρμογή των συσκευών ΚΜ έχει συμβάλει στην αύξηση των κινήτρων (Cheng et al., 2016·Hung et al., 2013·Chiang et al., 2014) κυρίως σε πρωταρχικό στάδιο (Anastopoulou et al., 2013·Ciampa, 2014). Επίσης,

έχει μελετηθεί η ένταξή τους στον παιδαγωγικό σχεδιασμό, μετά από την εφαρμογή τους σε μακροχρόνια προγράμματα, αφού, πέραν των γνωστικών αποτελεσμάτων, συμβάλλουν στην ανάπτυξη επικοινωνιακών πρακτικών μαθητοκεντρικού χαρακτήρα από τους εκπαιδευτικούς (Looi et al., 2014). Αν και η συμβολή τους στην οικοδόμηση της συνεργασίας μέσω της ασύγχρονης, on line επικοινωνίας έχει επισημανθεί από μελετητές (Song & Kong, 2014·Song 2014a·2016) υπάρχουν ευρήματα από έρευνες (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014·2015) που δείχνουν ότι η επικοινωνία αυτού του τύπου μπορεί να είναι αρνητική για την τελική επίδοση. Επίσης, αντικρουόμενα στοιχεία έχουν βρεθεί κατά την εφαρμογή της ΚΜ στην ανατροφοδότηση σε ζευγάρια μαθητών, όπου τα αποτελέσματα έδειξαν ότι επωφελούνται οι μαθητές υψηλών επιδόσεων έναντι των μαθητών χαμηλής επίδοσης (Laru, Järvelä & Clariana, 2012).

Στη συνέχεια, παρατίθενται τα αποτελέσματα της μελέτης, ανά ερευνητικό άξονα, ενώ γίνεται η συσχέτισή τους με τα αποτελέσματα συναφών μελετών.

### **7.1.1. Διερευνητικές πρακτικές**

Οι διαφορές των δύο τμημάτων (πειραματικό και ελέγχου) στις διερευνητικές πρακτικές, όπως προέκυψαν από τα ευρήματα της μελέτης, ήταν διάχυτες σε όλα τα στάδια της διερεύνησης: εκπόνηση μαθητικών ερωτήσεων, αναζήτηση και επεξεργασία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων.

Η εκπόνηση μαθητικών ερωτήσεων κατά τη διάρκεια μιας διερευνητικής διαδικασίας αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία στην πραγματοποίησή της. Όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο οι μαθητικές ερωτήσεις παρουσίασαν τις εξής σαφείς διαφορές από τη χρήση διαδικτυακών εφαρμογών και τεχνολογιών ΚΜ:

- Υπήρχε, για τους μαθητές του πειραματικού τμήματος, σταδιακή κλιμάκωση των ερωτήσεων από εκείνες που εντάσσονταν στο επίπεδο της Ανάκλησης σε πιο ανώτερα επίπεδα της ταξινομίας του Bloom. Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου παρέμεινε σε ερωτήσεις του πρώτου σταδίου σε όλες τις φάσεις.
- Οι μαθητικές διερευνητικές ερωτήσεις στο πειραματικό τμήμα δεν παρουσιάζουν στοιχεία ανακύκλωσης ή επανάληψης, αντίθετα προχωρούν την αναζήτηση στοιχείων εις βάθος. Η εικόνα των μαθητικών ερωτήσεων του συμβατικού τμήματος παρουσιάζει στοιχεία επανάληψης των ήδη απαντημένων ερωτήσεων καθώς και μια διεύρυνση των ερωτήσεων προς τους τομείς άλλων ομάδων.

Στοιχεία που επιβεβαιώνουν τα παραπάνω αποτελέσματα αποτυπώθηκαν τόσο από τη μελέτη των ερωτήσεων από τις δημοσιεύσεις στην πλατφόρμα Seesaw -για την πειραματική ομάδα- και των καταγεγραμμένων ερωτήσεων της συμβατικής ομάδας, όσο και από την απομαγνητοφώνηση των ερωτήσεων στο κέντρο διάσωσης



ΑΡΧΕΛΩΝ. Οι ερωτήσεις του πειραματικού τμήματος προ της επίσκεψης στο κέντρο εκτείνονταν ως τα υψηλά επίπεδα της ταξινόμιας του Bloom, ενώ οι ερωτήσεις του τμήματος ελέγχου παρέμεναν στα επίπεδα της Ανάκλησης και Κατανόησης. Αντίστοιχα, κατά την επίσκεψη στο κέντρο Αρχέλων, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος κάνουν τόσο ερωτήσεις που χαρακτηρίζονται για την προσπάθειά τους να εμβαθύνουν και να προεκτείνουν τη διαδικασία της επιστημονικής διερεύνησης, ενώ οι μαθητές του τμήματος ελέγχου ανακυκλώνουν τις ερωτήσεις από το προηγούμενο στάδιο.

Η σημασία χρήσης τεχνολογικών μέσων στην διαδικασία εκπόνησης ερωτήσεων από τους μαθητές ως αφετηρία της διερευνητικής προσπάθειάς τους, είχαν επισημανθεί από τους Hmelo & Day (1999), διακρίνοντας περισσότερο στοιχεία οργάνωσης και μεθόδευσης στη χρήση της. Οι Jorde et al (2003) μέσω των διαδικτυακών πολυμεσικών εφαρμογών ανέδειξαν την αύξηση του ενδιαφέροντος, ενώ η Scardamalia (2002) διέκρινε την συνεισφορά των εφαρμογών στην παροχή υποστήριξης και καθοδήγησης (scaffolding) στην προοδευτική ανάπτυξη της ικανότητας για αναζήτηση από τους μαθητές.

Η αύξηση της ικανότητας για ερωτήσεις μέσω κινητής –πανταχού παρούσας (ubiquitous)- μάθησης σε διερευνητικό πλαίσιο, είχε επισημανθεί από την έρευνα των Hung et al. (2014). Στην έρευνα αυτή είχαν αναλυθεί ποσοτικά στοιχεία, μέσα από ρουμπρίκες που μελετούσαν την ατομική ικανότητα ερωτήσεων σε συνεργατική διερεύνηση με χρήση κινητών. Τα αποτελέσματα είχαν δείξει αύξηση της ικανότητας, τόσο για έμπειρους στη διερευνητική διαδικασία, όσο και σε μαθητές που ασχολούνταν πρώτη φορά, με σαφή υπεροχή των πρώτων στην αρχή της διαδικασίας, αλλά με τα ίδια αξιοσημείωτα αποτελέσματα και για τις δύο ομάδες στην πορεία της διερεύνησης. Σημαντικός παράγοντας που είχε επισημανθεί ήταν ότι ο χρόνος εξοικείωσης με το μαθησιακό σύστημα αύξανε την ικανότητα διερευνητικών ερωτήσεων. Στη μελέτη των Seol, Sharp και Kim (2011), εξετάστηκαν οι ερωτήσεις που δημιουργήσαν οι ίδιοι οι μαθητές και απεύθυναν στους συμμαθητές τους, μέσα από την εφαρμογή για κινητές συσκευές SMILE (Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment). Οι ερωτήσεις κατηγοριοποιήθηκαν και σε αυτή τη μελέτη με βάση την ταξινόμια του Bloom σε ερωτήσεις: Γνώσης (ανάκλησης πληροφοριών), Κατανόησης (διατύπωση του προβλήματος με δικά τους λόγια) και Ανάλυσης (ερωτήσεις διάκρισης μεταξύ γεγονότων και ενδείξεων). Επικρατούσαν οι ερωτήσεις Γνώσης, που ταυτίζονται με τις ερωτήσεις Ανάκλησης στην κατηγοριοποίηση της ανά χειράς μελέτης. Τα στοιχεία αυτά, από τη μια επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι και στην παρούσα μελέτη οι πρώτες ερωτήσεις που αφορούσαν το web quest ήταν αντίστοιχες με τις ερωτήσεις Γνώσης, από την άλλη όμως διαφοροποιούνται αφού η παρούσα μελέτη προσθέτει ένα επιπλέον στοιχείο ότι στην επόμενη φάση (ερωτήσεις προς τους ειδικούς του Αρχέλωνα και αυθόρμητες ερωτήσεις κατά τη διερεύνηση στο κέντρο διάσωσης) οι μαθητές που ακολούθησαν ΚΜ, κατάφεραν να πραγματοποιήσουν

ερωτήσεις στις ανώτερες τάξεις. Στην έρευνα των Seol, Sharp και Kim (2011) δεν υπήρχε παρόμοια κλιμάκωση.

Στην έρευνα των Sung, Hwang και Chang (2016) –σε περιβάλλον ΔΜ στις κοινωνικές επιστήμες- διαπιστώθηκε ότι μέσω της εκπαίδευσης στη στρατηγική του problem posing και τη χρήση κινητών τηλεφώνων, οι μαθητές μπορούσαν να θέτουν προβλήματα με μεγαλύτερη επιτυχία τόσο σε σχέση με μαθητές που λειτουργούσαν συμβατικά όσο και σε σχέση με μαθητές που έκαναν χρήση κινητών, χωρίς την προαναφερθείσα στρατηγική. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν μεν την υπεροχή του συνεργατικού μοντέλου εργασίας, αλλά κατέδειξαν ότι η ύπαρξη των κινητών συσκευών δεν αποτελεί από μόνο της τον παράγοντα υπεροχής έναντι των συμβατικών μεθόδων, αφού η ομάδα με κινητές συσκευές που δεν είχε εκπαιδευτεί στο problem posing δεν είχε καλύτερα αποτελέσματα από τη συμβατική ομάδα.

Η πρωτοτυπία της παρούσας μελέτης έγκειται στην κατηγοριοποίηση των ερωτήσεων σε όλες τις φάσεις της ταξινομίας του Bloom και όχι σε τρεις όπως οι Seol, Sharp και Kim (2011), την κλιμάκωση των ερωτήσεων σε τρεις φάσεις (έναντι δύο φάσεων των Sung, Hwang και Chang (2016), καθώς και από το γεγονός ότι συνέκρινε την ικανότητα εκπόνησης μαθητικών διερευνητικών ερωτήσεων, με βασική διαφορά την χρήση ή μη τεχνολογιών ΚΜ, χωρίς κάποια μύηση σε ιδιαίτερη στρατηγική για κάποια από τις δύο ομάδες. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων, τονίζει τις δυνατότητες που προσφέρει στη συνεργατική διερευνητική μάθηση ένα περιβάλλον με διαδικτυακές εφαρμογές για επεξεργασία των πληροφοριών και αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων, ώστε να επιτύχουν αναζητήσεις με περισσότερα στοιχεία εμβάθυνσης.

Η συμβολή του παραπάνω περιβάλλοντος στη συλλογή και επεξεργασία δεδομένων από τους μαθητές, ήταν εξίσου σημαντική στη διαφοροποίηση των δύο τμημάτων. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος, όπως προέκυψε από τα ευρήματα, έκαναν πιο ευρεία χρήση των διαδικτυακών πηγών του web-quest, καθώς και άλλων πηγών του διαδικτύου, σε σχέση με τους μαθητές του τμήματος ελέγχου. Παράλληλα επεξεργάστηκαν τις πληροφορίες, κρατώντας μόνο όσες είχαν να κάνουν με τις ερωτήσεις ή τις αναζητήσεις τους (microblogging). Αντίθετα, το τμήμα ελέγχου ακολούθησε τη λογική της αντιγραφής- επικόλλησης έτοιμων πληροφοριών από το διαδίκτυο. Ένα επιπλέον στοιχείο που διαφοροποίησε τα δύο τμήματα είναι η χρήση πολυμέσων (εικόνας, βίντεο) αποκλειστικά από την πειραματική ομάδα.

Αντίστοιχα αποτελέσματα (επεξεργασία δεδομένων & πολυμέσα) είχαμε και στην επόμενη –βιωματική- φάση της διερεύνησης στο κέντρο Αρχέλων. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος συγκέντρωσαν και ανάρτησαν τα δεδομένα της διερεύνησης (κείμενα και φωτογραφίες) τα οποία και επεξεργάστηκαν διαδικτυακά (ανατροφοδότηση- αλληλεπίδραση), ενώ οι μαθητές του τμήματος ελέγχου, όπως

φάνηκε στις τελικές δημιουργίες τους, δεν έκαναν χρήση κανενός στοιχείου από τη βιωματική διερεύνηση.

Τα παραπάνω ευρήματα σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα σημαντικής γνωστικής, κοινωνικής και διδακτικής παρουσίας για τους μαθητές του πειραματικού τμήματος, οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι μέσω του περιβάλλοντος διαδικτυακών εφαρμογών οικοδομήθηκε μια ενεργή κοινότητα διερεύνησης.

Οι Reiser et al. (2001) είχαν επισημάνει τη σημασία των τεχνολογικών μέσων για την αναζήτηση και ανάσυρση πληροφοριών στη διερεύνηση από τους μαθητές. Μέσω του λογισμικού Young Researcher (Kori, Maeots & Pedaste, 2014) ή του διαδικτυακού περιβάλλοντος SCY-Lab (Pedaste et al., 2016) είχαν αναδειχτεί οι δυνατότητες να υποστηρίζονται οι παρουσιάσεις των διερευνήσεων των μαθητών με εικόνες, πίνακες με δεδομένα, πολυμέσα, ώστε να στηρίζουν τα συμπεράσματα τους.

Παράλληλα, το γεγονός της συμβολής των διαδικτυακών περιβαλλόντων που στηρίζονται στη χρήση κινητών συσκευών στη διερευνητική διαδικασία έχει επισημανθεί και από άλλες μελέτες. Οι Cheng et al. (2016) σε έρευνά τους σε προπτυχιακούς φοιτητές νανοτεχνολογίας είχαν επισημάνει τη θετική επίδραση των συσκευών ΚΜ σε όλα τα στάδια της διερευνητικής διαδικασίας, αφού για το καθένα τους παρέχονταν η κατάλληλη υποστήριξη, όπως η κάμερα για την καταγραφή των δεδομένων ή η παροχή φύλλων εργασίας e-learning για τον κατάλληλο αναστοχασμό. Παρόμοια αποτελέσματα συμβολής της ΚΜ στη διερευνητική διαδικασία εντοπίστηκαν και στις έρευνες των Jones, Scanlon & Clough (2013) με την παροχή καθοδήγησης και υποστήριξης στα βήματα της διερεύνησης, των Song και Kong (2014) με την ανατροφοδότηση που παρείχαν μεταξύ τους οι μαθητές (σε ζευγάρια ή σε ομάδες), των Bannan, Peters και Martinez (2012) όπου εξέτασαν τη θετική συμβολή των εφαρμογών για ΚΜ στη διερευνητική διαδικασία. Οι Hung et al. (2013) εξέτασαν την ένταξη διαδικασιών κινητής αξιολόγησης μέσω ρουμπρικών στην ίδια την διερευνητική διαδικασία και προέκυψε ότι όχι μόνο δεν την εμποδίζει, αλλά αντίθετα την προωθεί.

Η πρωτοτυπία της παρούσας μελέτης έγκειται στο γεγονός ότι εξετάζει τη συμβολή ενός περιβάλλοντος διαδικτυακών εφαρμογών με τη χρήση τεχνολογιών ΚΜ στην οικοδόμηση κοινότητας διερεύνησης. Η ΚΜ και οι διαδικτυακές εφαρμογές δε βοηθούν, απλά στην καλύτερη και πιο ουσιαστική συμμετοχή των μαθητών στα επιμέρους στάδια της διερεύνησης, αλλά συμβάλλουν αποτελεσματικά, ώστε να οικοδομήσουν δεσμούς, να αποκτήσουν ρόλους, να αναπτύξουν περισσότερους δίαυλους επικοινωνίας, να ανατροφοδοτηθούν και να ανατροφοδοτήσουν, να μοιράσουν και να μοιραστούν περιεχόμενο. Αυτό αποτελεί ένα επιπλέον βήμα στην ίδια τη διερευνητική προσπάθεια, αφού αφορά το σύνολο της διαδικασίας και όχι τα επιμέρους βήματα.

### 7.1.2. Συνεργασία και αλληλεπίδραση

Από τα ευρήματα, τόσο της μελέτης των δημοσιεύσεων στην πλατφόρμα Seesaw όσο και από την εφαρμογή Lino-it, προκύπτει ότι συμβάλλουν στην ανάπτυξη της επικοινωνίας και της συνεργασίας των μαθητών στα πλαίσια μίας διερευνητικής διαδικασίας. Οι εφαρμογές αυτές επέτρεψαν τη δημιουργία ενός κοινού χώρου διαλόγου, με πολλαπλούς δίαυλους, χωρίς στεγανά στη διάχυση των πληροφοριών του ατόμου ή της ομάδας, όπου αλληλεπιδρούσε ολόκληρο το πειραματικό τμήμα, τόσο μεταξύ των μαθητών του, όσο και με το περιεχόμενο. Παρατηρείται, τόσο από την πλατφόρμα Seesaw όσο και από την παρουσίαση στο lino-it, μια πλήρης διάχυση των αποτελεσμάτων των επιμέρους μαθητικών διερευνήσεων, όπου γίνεται αρκετά ασαφής στην τελική παρουσίαση, η αρχική προέλευση κάθε αποτελέσματος. Παρά το γεγονός ότι, η διδακτική παρουσία από τα σχόλια του εκπαιδευτικού, δε είναι έντονη, δεν παρουσιάζεται πτώση στο περιεχόμενο του διαλόγου (επικέντρωση στο θέμα), ούτε ανάδυση επιστημονικών παρανοήσεων.

Οι δίαυλοι επικοινωνίας στο τμήμα συμβατικής διερεύνησης ήταν σαφώς λιγότεροι. Ακολουθήθηκε η πεπατημένη: ατομική προσπάθεια, συμβολή στο συλλογικό αποτέλεσμα χωρίς ιδιαίτερη αλληλεπίδραση, ύπαρξη στεγανών στη διάχυση των πληροφοριών, παρουσίαση στην ολομέλεια ως συμβατική υποχρέωση και όχι ως σημείο συνεργασίας ή και αντιπαράθεσης απόψεων, εμμονή στην αντιγραφή επικόλληση πληροφοριών. Με βάση τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά οι δυνατότητες συνεργατικής μάθησης μέσω των μεθόδων της διερεύνησης και του jigsaw παρουσιάστηκαν εκ προοιμίου φαλκιδευμένες.

Σαφή επιβεβαίωση των παραπάνω ευρημάτων, προσφέρει η συνδυαστική μελέτη της ανάλυσης των δημοσιεύσεων στο Seesaw με στοιχεία από την ανάλυση των δημιουργιών στο lino-it (στοιχεία κοινωνικής παρουσίας- συνεργασίας – διαμοιρασμού- διευθέτησης/οργάνωσης του χώρου, microblogging,) καθώς και από την ανάλυση του ηχητικού υλικού από το κέντρο διάσωσης (στοιχεία γνωστικής και διδακτικής παρουσίας, μέσα από τις απαντήσεις, τα σχόλια και τις ερωτήσεις).

Τη δυνατότητα συνεργασίας μέσω διαμοιρασμού αρχείων και υλικών- με τη βοήθεια των διαδικτυακών εφαρμογών- την έχουμε συναντήσει και σε άλλες έρευνες: Οι δυνατότητες της επικοινωνίας μέσω υπολογιστών είχε επισημανθεί ότι συμβάλλουν στη μείωση μεροληψιών και προκαταλήψεων, ενώ βοηθούν στην εμπλοκή όλων των μαθητών, ακόμα και των πιο αδιάφορων (Jorde et al., 2003). Οι δυνατότητες που προσφέρει για ασύγχρονη επικοινωνία συμβάλλουν στην λειτουργία της ομάδας και της συνεργασίας (Slotta, Jorde & Homes, 2005). Ο Song (2014) όπως και οι Song και Kong (2014) είχαν επισημάνει τις δυνατότητες συνεργασίας μέσω εφαρμογών όπως το evernote ή το edmodo, τα οποία μοιράζονται πολλά κοινά με τα lino-it και Seesaw αντίστοιχα, οι Tasker και Herrenkohl (2016) είχαν εντοπίσει στοιχεία συνεργασίας, ανατροφοδότησης και

δημιουργίας «κοινού τόπου γνώσεων» στην έρευνά τους για ανατροφοδότηση σε ζευγάρια, οι Beach και O' Brien, 2015 στη μελέτη τους για τα affordances της εφαρμογής voice thread είχαν αναδείξει τη συνεργασία ως ένα παιδαγωγικό χαρακτηριστικό της KM που μπορεί να καλλιεργηθεί μέσα από την εστίαση σε κοινά σημεία των εργασιών. Ο Falloon (2015) μέσω της κυριαρχίας των ipad (έναντι των άλλων ταμπλετών) και εφαρμογών όπως τα google docs είχε επισημάνει τις δυνατότητες συνεργασίας τόσο μεταξύ των μαθητών, όσο και με ευρύτερα ακροατήρια, γεφυρώνοντας το χάσμα της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης.

Όπως επισημάνθηκε και στο κεφάλαιο 5, η ανάλυση των δημιουργιών των μαθητών των δύο τμημάτων περιείχε πολλές ποιοτικές διαφορές. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εργάστηκαν καθολικά, επεξεργάστηκαν τις πληροφορίες που είχαν εντοπίσει στα προηγούμενα στάδια της διερεύνησης, έκαναν εκτενή χρήση των δυνατοτήτων εικόνας και βίντεο, υπήρχαν κοινά στοιχεία σε όλες τις εργασίες. Τα παραπάνω αποδεικνύουν το χαρακτήρα κοινότητας και συνεργασίας που επιτεύχθηκε στη διάρκεια της παρέμβασης, εμφανίζονται στοιχεία εμπάθυνας των προηγούμενων γνώσεών τους, ενώ ήταν εμφανή τα στοιχεία αλληλεπίδρασης και αλληλοϋποστήριξης. Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου αρκέστηκαν σε συμβατικές παρουσιάσεις, κυριάρχησαν η διαδικασία αντιγραφής – επικόλλησης των πληροφοριών, δεν υπήρξαν κοινά στοιχεία σύνδεσης μεταξύ των εργασιών που να επιδεικνύουν τη συνεργασία και τη δημιουργία κοινότητας, απουσιάζουν πληροφορίες που άντλησαν από την επίσκεψη στο κέντρο διάσωσης. Τα παραπάνω ευρήματα των δημιουργιών στην εφαρμογή lino-it επιβεβαιώθηκαν, μέσα από αντίστοιχη διασταύρωση, με τα ευρήματα από τις δημοσιεύσεις των μαθητών στην πλατφόρμα Seesaw .

Όπως είχε επισημανθεί από την επισκόπηση των ερευνών σε προηγούμενο κεφάλαιο η on line επικοινωνία μπορεί να έχει και αρνητικά αποτελέσματα (πτώση ποιότητας διαλόγου, αύξηση των επιστημονικών παρανοήσεων, χαμηλά μαθησιακά αποτελέσματα), ιδίως αν δεν έχει την αναγκαία υποστήριξη και έλεγχο εκ μέρους του εκπαιδευτικού (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014·2015). Παρόμοια αποτελέσματα δεν επανελήφθησαν στη συγκεκριμένη μελέτη, αφενός, γιατί το πλαίσιο περιλάμβανε εκτός από τα κυρίαρχα στοιχεία της on line και δυνατότητες δια ζώσης επικοινωνίας και αφετέρου γιατί μεθοδολογικά υπήρχε ένα πλαίσιο συνεργατικής μάθησης με συγκεκριμένους ρόλους και επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Η πρωτοτυπία της παρούσας μελέτης έγκειται στο γεγονός ότι η επικοινωνία και η συνεργασία μπορούν να ευδοκιμήσουν, μέσα σε ένα πλαίσιο ΔΜ και KM με συγκεκριμένα συνεργατικά χαρακτηριστικά, όπως η μέθοδος jigsaw. Αν και οι Huang et al. (2014) είχαν επισημάνει τη σημασία και την υπεροχή της συνεργατικής μεθόδου jigsaw με τη χρήση μέσων KM, έναντι της παραδοσιακής KM, στην παρούσα μελέτη αναδείχθηκε και η συμβολή της ίδιας της KM και των μέσων που

χρησιμοποιεί στην καλύτερη επίτευξη της μεθόδου jigsaw, έναντι της συμβατικής διεξαγωγής της.

### 7.1.3. Μαθησιακά αποτελέσματα

Η ΔΜ μέσα από ένα περιβάλλον διαδικτυακών εφαρμογών με τη χρήση κινητών συσκευών συνέβαλλε στη διαφοροποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών των δύο τμημάτων. Οι μαθητές του πειραματικού τμήματος εμφάνισαν σημαντικές διαφορές τόσο σε γνωστικά αποτελέσματα, όσο και στην ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων σε σχέση με τους μαθητές του συμβατικού τρόπου διερεύνησης.

Συγκεκριμένα, μέσα από τη μελέτη των αναρτήσεων της πλατφόρμας Seesaw προέκυψε ότι οι μαθητές του πειραματικού τμήματος είχαν εντοπίσει και αναδείξει περισσότερα νέα στοιχεία για την προστασία της θαλάσσιας χελώνας (νομοθετικό πλαίσιο, προστασία σε ευρωπαϊκό επίπεδο, προτεινόμενες αλλαγές σε προπέλες, δίκτυα και αγκίστρια), τους κινδύνους που την απειλούν (κλιματική αλλαγή, τουριστική ανάπτυξη), τα χαρακτηριστικά της (μέρη του σώματός της, είδη από τα οποία τρέφεται, καταγωγή από τους δεινόσαυρους (Αρχέλων)) ή το ταξίδι της (χάρτες, συσκευές εντοπισμού θέσης). Οι προσθήκες αυτές έγινε δυνατόν να εντοπιστούν μέσα από τη σύγκριση αυτών των στοιχείων με τα αρχικά ερωτηματολόγια, τα οποία εντόπιζαν τις γνώσεις και τις παρανοήσεις τους. Αντίστοιχα, το τμήμα ελέγχου κατάφερε εν μέρει στην αρχική διερεύνηση (web-quest) να εντοπίσει μέρος αυτών των στοιχείων (νομοθετικό πλαίσιο, χάρτες, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά).

Μέσα από τη μελέτη των τελικών δημιουργιών τους, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος είχαν αναδείξει, πέραν των παραπάνω δεδομένων, τα αποτελέσματα από τη διερεύνησή τους στο κέντρο διάσωσης Αρχέλων. Ιδιαίτερα, αναφέρονταν στις μεθόδους προστασίας (δακτυλίωση, προστασία βιοτόπων ωστοκίας, πληροφόρηση/εκπαίδευση) και αντιμετώπισης κινδύνων (θεραπείες, νοσηλείες, απελευθερώσεις) για τη θαλάσσια χελώνα. Η στοιχειοθέτηση με πληροφορίες και εικόνες τους βοήθησε στην ολοκλήρωση του τελικού συμπεράσματος τους. Οι μαθητές του τμήματος ελέγχου δεν συμπεριέλαβαν στις τελικές δημιουργίες τους καμία πληροφορία από το Κέντρο.

Πέρα από τα απτά γνωστικά αποτελέσματα και την ανάπτυξη διερευνητικών δεξιοτήτων, στα οποία έγινε ήδη αναφορά, οι μαθητές του πειραματικού τμήματος ανέπτυξαν τις δεξιότητες να επεξεργάζονται τα στοιχεία της διερεύνησής τους, κάνοντας χρήση μόνο των στοιχείων που αναφέρονταν στην ερώτησή τους, αντί της διαδικασίας αντιγραφής-επικόλλησης του τμήματος ελέγχου. Η διαδικασία αυτή, που περιέχει στοιχεία microblogging, θεωρείται σημαντική δεξιότητα στη διαδικασία επεξεργασίας της πληροφορίας, ενέχοντας στοιχεία ανάπτυξης κριτικής

σκέψης. Αντίστοιχα, ανέπτυξαν τη δεξιότητα να επιλύουν προβλήματα καταλήγοντας μέσω της διερεύνησης σε συμπεράσματα και προτεινόμενες πράξεις.

Οι Song και Kong (2014) όπως και οι Kamarainen et al. (2013) είχαν επισημάνει μέσα από διαδικτυακές εφαρμογές αντίστοιχα αποτελέσματα στη γνώση περιεχομένου. Οι Lagu, Järvelä και Clariana (2012) σε παρόμοια βιωματική δράση με τη χρήση στοιχείων KM είχαν εντοπίσει σημαντική διαφορά στα μαθησιακά αποτελέσματα πριν και μετά τη δράση. Οι παραπάνω έρευνες αποτελούσαν μελέτες περίπτωσης και δεν συσχέτιζαν αποτελέσματα με άλλους παράγοντες. Οι Hwang, Chiu και Chen (2012) μέσα από τη μελέτη των παραγόντων που επιδρούν στη διαδικασία επίλυσης προβλήματος είχαν αναδείξει, όπως και η παρούσα έρευνα, τη σημασία των διαδικτυακών περιβαλλόντων στην οικοδόμηση δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος. Ο Song (2016) είχε επισημάνει ότι μέσω των διαδικτυακών εφαρμογών, όπως η πλατφόρμα edmodo, οι μαθητές προχωρούν σε εμπάθυση της γνώσης, γεγονός που επιβεβαιώνεται από την ανάλυση των αναρτήσεων στην πλατφόρμα Seesaw.

Η ανάλυση του περιεχομένου με την ανάδειξη στοιχείων microblogging από την επεξεργασία των πληροφοριών μέσω της αλληλεπίδρασης στις εφαρμογές Seesaw και Iino-it, καθώς και η αποτύπωση κοινών στοιχείων από τη διερεύνηση σε όλες τις τελικές δημιουργίες των μαθητών, αποτελούν καινοτόμα στοιχεία της παρούσας μελέτης που αξίζει να σημειωθούν. Η παρούσα μελέτη ενέχει το συγκριτικό στοιχείο της ύπαρξης δύο διαφορετικών ομάδων, που τη διαφοροποιεί από άλλες με παρόμοια αποτελέσματα στο μαθησιακό τομέα καθώς και το στοιχείο της ποιοτικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων, αντί της ποσοτικής, αντίστοιχων ερευνών.

## **7.2. Περιορισμοί της έρευνας- Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη**

Η επιλογή του μικρού δείγματος της έρευνας, μόλις 48 μαθητές με βολική δειγματοληψία, ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του ερευνητή για υλοποίηση των διδακτικών και ερευνητικών παρεμβάσεων εντός του περιορισμένου χρονικού πλαισίου, αποτελούν τους κύριους περιορισμούς της έρευνας, αφού εμποδίζουν την ευρύτερη αναγωγή των αποτελεσμάτων της. Ταυτόχρονα το δείγμα των μαθητών αντιπροσωπεύει κοινωνικά, μια συγκεκριμένη αστική περιοχή, με μαθητές όχι μόνο κατόχους συσκευών KM, αλλά και εξοικειωμένους με τη χρήση τους. Ένας επιπλέον περιορισμός της έρευνας αποτελεί το γεγονός ότι ο ερευνητής ήταν ταυτόχρονα και διδάσκοντας των δύο τμημάτων.

Η εφαρμογή της έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα μαθητών σε περισσότερες γεωγραφικές περιοχές της χώρας, θα αποτελούσε μία από τις προτάσεις για περαιτέρω μελέτη. Ένα επιπλέον στοιχείο μελέτης, θα αποτελούσε η εφαρμογή της σε διαφορετικά θέματα των φυσικών επιστημών που αφορούν τους μαθητές των τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου, όπως είναι η ενέργεια.



Ένα από τα σημεία που χρήζει περαιτέρω έρευνας αποτελεί η μελέτη της συμμετοχής των μαθητών με διαφορετικά επίπεδα επίδοσης. Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, ένα μέρος των μαθητών παρουσίασε χαμηλή ή και μηδενική συμμετοχή στο πρώτο στάδιο διερεύνησης μέσω web quest (αφορούσε όπως διαπιστώθηκε και τα δύο τμήματα), ενώ, αντίθετα, συμμετείχαν τόσο στη διερεύνηση στο κέντρο διάσωσης, όσο και στις τελικές δημιουργίες. Οι λόγοι αυτής της αποχής δεν ήταν ξεκάθαροι, ενώ δεν έχει διερευνηθεί αν υπήρχε, ένα συγκεκριμένο μαθησιακό ή κοινωνικό προφίλ γι' αυτούς τους μαθητές.

### **7.3. Προτάσεις για την ένταξη της διερευνητικής κινητής μάθησης στα μαθήματα των φυσικών επιστημών του δημοτικού σχολείου**

Η ένταξη της διερευνητικής κινητής μάθησης, με συνδυασμό στοιχείων της μικτής και αυθεντικής μάθησης, προσφέρει γεφύρωση της εργασίας στο σπίτι και στο σχολείο. Η ευρεία διάδοση των συσκευών και η διείσδυση τους σε όλο και μικρότερες ηλικίες μαθητών, επιτρέπει την εφαρμογή εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στη βάση του Bring Your Own Device (Song, 2014). Απαιτείται, ο κατάλληλος παιδαγωγικός σχεδιασμός, ώστε αυτό να γίνεται με ασφάλεια και με τα απαραίτητα παιδαγωγικά χαρακτηριστικά, αφού σε καμία περίπτωση οι νέες τεχνολογίες δεν αποτελούν πανάκεια (Norris et al., 2013).

Ένας σχεδιασμός στη βάση του TPACK (Mishra & Koehler, 2006·Jimoyiannis, 2015) που θα λάμβανε υπόψη και τους τρεις εμπλεκόμενους παράγοντες (τεχνολογία, παιδαγωγική και περιεχόμενο) θα είχε τις δυνατότητες να εντάξει την μικτή ΔΜ ενώνοντας το σχολείο με το ευρύτερο περιβάλλον (Fallon, 2015). Οι βιωματικές δράσεις, η μελέτη του άμεσου φυσικού ή ανθρωπογενούς περιβάλλοντος αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία των φυσικών επιστημών και προσφέρουν απεριόριστες δυνατότητες (Crawford, Holder, & O'Connor, 2016). Όπως δείχνουν οι έρευνες, η χρήση τους σε εθνικά πάρκα (Marty et al., 2013), σε μουσεία (Charitonos et al., 2012) ή σε άλλους χώρους, όπως η τοπική αγορά (Song, 2014a) συμβάλλουν στις διερευνητικές δυνατότητες των μαθητών, αφού τους συνδέουν με τα ενδιαφέροντα και τις αναζητήσεις τους (Rogers & Price, 2008).

Οι καινοτομίες που εισάγουν οι νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση, έρχονται συχνά αντιμέτωπες με τις παγιωμένες αντιλήψεις και τη συντηρητική μονολιθικότητα. Η ένταξη της ΔΜ σε ένα σύγχρονο τεχνολογικό περιβάλλον απαιτεί ανοιχτούς ορίζοντες για την εκπαίδευση και το μέλλον της. Έχει ανάγκη την αντίστοιχη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, αλλά και κάποιες στοιχειώδεις υποδομές, που σήμερα δεν επιτρέπονται στην εκπαίδευση, όπως την υπό όρους χρήση των προσωπικών συσκευών στο σχολείο –ισχύει καθολική απαγόρευση- ή το πεδίο (π.χ. χώροι επισκέψεων), τα ανοιχτά δίκτυα wifi στα σχολεία, οι δυνατότητες

μαζικής φόρτισης των συσκευών, καθώς και ο έλεγχος, μέσω φίλτρων, των ιστοσελίδων πρόσβασης των μαθητών.

Η δημιουργία ηλεκτρονικών κοινοτήτων ΔΜ στα πλαίσια της διδασκαλίας των φυσικών μπορεί να ενισχυθεί με τη χρήση εφαρμογών (όπως το Seesaw (Chang, Lee & Chen, 2016) ή το edmodo (Song, Sun & Jong, 2016), γιατί επιτρέπουν την απρόσκοπτη επικοινωνία και τη συνεργασία, σφυρηλατούν την ομαδικότητα και την αλληλεγγύη μεταξύ των μαθητών, βοηθούν στην απόθεση υλικού και ιδεών και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών, δασκάλου και περιεχομένου, ενώ συμβάλλουν στην εμπάθυνση στο περιεχόμενο.

Η θετική αποδοχή τους από τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας, κυρίως από τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς, θεωρείται απαραίτητη για την υιοθέτησή τους (Sun et al., 2016·Sun & Looi, 2017). Η διασφάλιση της συνέχειας της εκπαιδευτικής διαδικασίας και των θετικών στοιχείων που εισάγει, αποτελούν τα καλύτερα επιχειρήματα για να πειστούν, ώστε να αγκαλιάσουν την εφαρμογή της.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού έχει επισημανθεί ως άκρως σημαντικός. Παρά τη φιλολογία που θέλει την τεχνολογία να αντικαθιστά το ρόλο του εκπαιδευτικού, συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο. Η ΔΜ απαιτεί υψηλή ευθύνη από τους εκπαιδευτικούς (Looi, Sun & Xie, 2015), σωστή ένταξη στον σχεδιασμό τους (Kong & Song, 2014), διαρκή συμμετοχή και αλληλεπίδραση με την εργασία των μαθητών (Wendt & Rockinson-Szapkiw, 2014·2015).

- Acar, B., & Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education, 38*(4), 401-420.
- Ahmed, S. & Parsons, D. (2013). Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computers & Education, 63*, 62-72.
- Alonso, F., Manrique, D., Martínez, L., & Viñes, J. M. (2011). How blended learning reduces underachievement in higher education: An experience in teaching computer sciences. *IEEE Transactions on Education, 54*(3), 471-478.
- Alrasheedi, M., & Capretz, L. F. (2015). Determination of Critical Success Factors Affecting Mobile Learning: A Meta-Analysis Approach. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 14*(2), 41-51.
- American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (2000). *Designs for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education, 53*(1), 74-85.
- Arnold, N., & Paulus, T. (2010). Using a social networking site for experiential learning: Appropriating, lurking, modeling and community building. *The Internet and higher education, 13*(4), 188-196.
- Aronson, E. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Bannan, B., Peters, E., & Martinez, P. (2012). Mobile, inquiry-based learning and geological observation: An exploratory study. In *Refining Current Practices in Mobile and Blended Learning: New Applications* (pp. 156-173). IGI Global.
- Barak, M., & Rafaeli, S. (2004). On-line question-posing and peer-assessment as means for web-based knowledge sharing in learning. *International Journal of Human-Computer Studies, 61*(1), 84-103.
- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education. *Journal of Educational Technology & Society, 17*(4), 17.
- Beach, R., & O'Brien, D. (2015). Fostering students' science inquiry through app affordances of multimodality, collaboration, interactivity, and connectivity. *Reading & Writing Quarterly, 31*(2), 119-134.
- Bebell, D., & Kay, R. (2010). One to one computing: A summary of the quantitative results from the Berkshire Wireless Learning Initiative. *The Journal of Technology, Learning and Assessment, 9*(2), 5-58. Retrieved from: <https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/jtla/article/view/1607/1462>
- Berg, C. A. R., Bergendahl, V. C. B., Lundberg, B. K. S., & Tibell, L. A. E. (2003).

- Benefiting from an open-ended experiment? A comparison of attitudes to, and outcomes of, an expository versus an open-inquiry version of the same experiment. *International Journal of Science Education*, 25(3), 351–372.
- Bevins, S. & Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal Of Science Education*, 38(1), 17-29.
- Bonk, C. J., Graham, C. R., Cross, J. & Moore, M. G. (2005) *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer.
- Boticki, I., Looi, C.-K., & Wong, L.-H. (2011). Supporting Mobile Collaborative Activities through Scaffolded Flexible Grouping. *Educational Technology & Society*, 14 (3), 190–202.
- Braund, M., & Driver, M. (2005). Pupils' perceptions of practical science in primary and secondary school: Implications for improving progression and continuity of learning. *Educational Research*, 47(1), 77–91.
- Bruder P. (2014). GADGETS GO TO SCHOOL: the benefits and risks of BYOD (bring your own device). *Educ.Dig.*, 80, 15–18. Retrieved from: <http://search.proquest.com.ezproxy1.acu.edu.au/docview/1619303677?accountid=8194>
- Bybee, R. W. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell, van Zee, E.H (Ed.), *Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science* (pp. 20-46). Wanshington, DC: AAAS.
- Chan, Y. Y. (2007). Teaching queueing theory with an inquiry-based learning approach: A case for applying webquest in a course in simulation and statistical analysis. In *Frontiers In Education Conference-Global Engineering: Knowledge Without Borders, Opportunities Without Passports, 2007*. FIE'07. 37th Annual (pp. F3C-1). IEEE.
- Chang, C. S., Chen, T. S., & Hsu, W. H. (2011). The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education. *Computers & Education*, 57(1), 1228-1239.
- Chang, L. Y., Lee, I. H., & Chen, C. H. (2016, September). Effects of an Intercultural Collaborative Inquiry Approach on Students' Learning Strategies and Motivation and Perceptions of Collaboration. In *The International Workshop on Technology-Enhanced Collaborative Learning (TECL 2016) In conjunction with CRIWG/CollabTech 2016* (Vol. 1, p. 18), Kanazawa, Japan.
- Chang, Y. L., Hou, H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T., & Chang, K. E. (2015). Apply an augmented reality in a mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Educational Technology & Society*, 18(2), 166-178.
- Charitonos, K., Blake, C., Scanlon, E., & Jones, A. (2012). Museum learning via social and mobile technologies:(How) can online interactions enhance the visitor experience?. *British Journal of Educational Technology*, 43(5), 802-819.

- Chayko, M. (2008). *Portable communities: The social dynamics of online and mobile connectedness*. Albany: State University of New York Press.
- Chen, C. Y., Shih, C. C., Lin, S. H., Shih, Y. H., & Tseng, K. H. (2010). Scaffolding ecology m-learning with knowledge creation. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 8, 188-195.
- Chen, W., Seow, P., So, H. J., Toh, Y., & Looi, C. K. (2010). Extending students' learning spaces: technology-supported seamless learning. In *Proceedings of the 9th International Conference of the Learning Sciences- 1* (pp. 484-491), Chicago, USA.
- Chen, W., Tan, N. Y. L., Looi, C. K., Zhang, B., & Seow, P. S. K. (2008). Handheld computers as cognitive tools: Technology-enhanced environmental learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 3(3), 231-252.
- Cheng, P. H., Yang, Y. T. C., Chang, S. H. G., & Kuo, F. R. R. (2016). 5E Mobile inquiry learning approach for enhancing learning motivation and scientific inquiry ability of university students. *IEEE Transactions on Education*, 59(2), 147-153.
- Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352.
- Chiou, C.-K., Tseng, J. C. R., Hwang, G.-J., & Heller, S. (2010). An adaptive navigation support system for conducting context-aware ubiquitous learning in museums. *Computers & Education*, 55(2), 834-845.
- Chou, P. N., Chang, C. C., & Lin, C. H. (2017). BYOD or not: A comparison of two assessment strategies for student learning. *Computers in Human Behavior*, 74, 63-71.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, J. C. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science courses. *Computers & Education*, 55(4), 1618-1627.
- Ciampa, K. (2014). Learning in a mobile age: an investigation of student motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(1), 82-96.
- Clark T. (2013). *Advantages of the BYOT Classroom*. Retrieved from: <http://www.eschoolnews.com/2013/10/30/hallmarks-byot-classroom-202/>
- Cochrane, T., Antonczak, L., Keegan, H., & Narayan, V. (2014). Riding the wave of BYOD: developing a framework for creative pedagogies. *Research In Learning Technology*, 22(1), 24637. Retrieved from: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3402/rlt.v22.24637?needAccess=true>
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of educational research*, 64(1), 1-35.

- Collins, A. (1998). National Science Education Standards: A Political Document. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(7), 711-27.
- Commeyras, M. (1995). What can we learn from students' questions?. *Theory into practice*, 34(2), 101-106.
- Cooper, J., & Mueck, R. (1990). Student involvement in learning: Cooperative learning and college instruction. *Journal on excellence in college teaching*, 1(1), 68-76.
- Cousins, J. B., Whitmore, E., & Shulha, L. (2013). Arguments for a common set of principles for collaborative inquiry in evaluation. *American Journal of Evaluation*, 34(1), 7-22.
- Crawford, M. R., Holder, M. D., & O'Connor, B. P. (2016). Using Mobile Technology to Engage Children With Nature. *Environment and Behavior*. Retrieved from :  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013916516673870?journalCode=eaba>
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, N.J: Pearson/Merrill Prentice Hall.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- Desai, T. S., & Kulkarni, P. P. (2016). 'Cooperative Learning' Tool for Optimizing Outcomes of Engineering Education. *Journal of Engineering Education Transformations*. Retrieved from:  
<http://journaleet.org/index.php/jeet/article/viewFile/111606/78228>
- Dillenbourg P. (1999) *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Oxford, UK.: Pergamon
- Dodge, B. (1995). WebQuests: A technique for internet-based learning. *Distance educator*, 1(2), 10-13.
- Dragon, T., Mavrikis, M., McLaren, B. M., Harrer, A., Kynigos, C., Wegerif, R., & Yang, Y. (2013). Metafora: A web-based platform for learning to learn together in science and mathematics. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 6(3), 197-207.
- Dron, J., & Anderson, T. (2014). *Teaching crowds: Learning and social media*. Athabasca: University Press.
- Duenez, E., & Chen, I. L. (2017, March). Greening School Curriculum with Technology: A Case Inquiry. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 835-839). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from:  
<https://www.learntechlib.org/noaccess/177360/>
- Duran, L. B., & Duran, E. (2004). The 5E Instructional Model: A Learning Cycle Approach for Inquiry-Based Science Teaching. *Science Education Review*, 3(2), 49-58.

- Duschl, R.A.D., & Shouse, A.W. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Dziuban, C., Moskal, P., Brophy-Ellison, J., & Shea, P. (2007). Technology-enhanced education and millennial students in higher education. *Metropolitan Universities, 18*(3), 75–90.
- Ebner, M., & Maurer, H. (2008, November). Can Microblogs and Weblogs change traditional scientific writing?. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 768-776), IEEE.
- Ebner, M., Lienhardt, C., Rohs, M., & Meyer, I. (2010). Microblogs in Higher Education—A chance to facilitate informal and process-oriented learning?. *Computers & Education, 55*(1), 92-100.
- Edelson, D., Gordin, D., & Pea, R. (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. *J. Of The Learning Sc., 8*(3), 391-450.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher, 70*(6), 56.
- Ellis, R. A., & Bliuc, A. M. (2016). An exploration into first-year university students' approaches to inquiry and online learning technologies in blended environments. *British Journal of Educational Technology, 47*(5), 970-980.
- Erkens, G., Jaspers, J., Prangma, M., & Kanselaar, G. (2005). Coordination processes in computer supported collaborative writing. *Computers in Human Behavior, 21*(3), 463-486.
- Ernest, P. (1993). Constructivism, the psychology of learning, and the nature of mathematics: Some critical issues. *Science & Education : Contributions from History, Philosophy and Sociology of Science and Mathematics, 2* (1), 87-93.
- Exley, B., Willis, L. D., & McCosker, M. (2017). Children as advocates-The potential of using social media in the early and primary years. *Practical Literacy: The Early and Primary Years, 22*(2), 9-12.
- Flick, U. (1992). Triangulation revisited: strategy of validation or alternative?. *Journal for the theory of social behaviour, 22*(2), 175-197.
- Flick, U. (2004). Triangulation in qualitative research. In U. Flick, von Kardoff, E. & Steinke, I. (eds.) *A Companion to Qualitative Research* (pp. 178-183). London, Sage.
- Futch, L. S. (2005). *A study of blended learning at a metropolitan research university*. (Doctoral dissertation, University of Central Florida). Retrieved from:  
<http://stars.library.ucf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1553&context=etd>
- Garrett, N. (2011). An e-portfolio design supporting ownership, social learning, and ease of use. *Journal of Educational Technology & Society, 14*(1), 187-202.
- Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry



- framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95–105.
- Garrison, D. R., Anderson, T. & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2), 87-105
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2010). The first decade of the community of inquiry framework: A retrospective. *The internet and higher education*, 13(1), 5-9.
- Gay, L. R., & Airasian, P. (2003). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. New York: Prentice Hall.
- Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G., & Haynes, M. (2014). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry-based science activities. *International Journal of Educational Research*, 63, 127-140.
- Girvan, C., & Savage, T. (2010). Identifying an appropriate pedagogy for virtual worlds: A Communal Constructivism case study. *Computers & Education*, 55(1), 342-349.
- Godwin-Jones B. (2004) Emerging technologies language in action: from Webquest to virtual realities. *Language Learning and Technology*, 8, 9–14.
- González, M. Á., da Silva, J. B., Cañedo, J. C., Huete, F., Martínez, Ó., Esteban, D.,... & González, M. Á. (2015, October). Doing physics experiments and learning with smartphones. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 303-310), Porto, Portugal.
- Goodyear, P., Jones, C., & Thompson, K. (2014). Computer-supported collaborative learning: Instructional approaches, group processes and educational designs. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 439-451).NewYork: Springer.
- Grabinger, R. S., & Dunlap, J. C. (1996). Rich environments for active learning: A definition. *ALT-J*, 3(2), 5-34.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). San Francisco, CA: Pfeiffer
- Graham, C. R., & Robison, R. (2007). Realizing the transformational potential of blended learning: Comparing cases of transforming blends and enhancing blends in higher education. In A. G. Picciano, & C. D. Dziuban (Eds.), *Blended learning: Research perspectives* (pp. 83–110). Needham, MA: The Sloan Consortium.

- Graham, C. R., Woodfield, W., & Harrison, J. B. (2013). A framework for institutional adoption and implementation of blended learning in higher education. *The internet and higher education*, 18, 4-14.
- Grandy, R. & Duschl, R. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Sci Educ*, 16(2), 141-166.
- Gredler, M. E. (1986). *Learning and instruction: Theory into practice*. New York: Macmillan.
- Harpur, P. (2017). Mobile lecturers, mobile students: an exploratory study in a blended architectural technology context. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(5), 748-778. Retrieved from: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/JEIM-06-2016-0118>
- Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: a critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.
- Hedeen, T. (2003). The reverse jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology*, 31(3), 325-332.
- Herrington, J., & Kervin, L. (2007). Authentic learning supported by technology: Ten suggestions and cases of integration in classrooms. *Educational Media International*, 44(3), 219-236.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48.
- Herrington, J., & Parker, J. (2013). Emerging technologies as cognitive tools for authentic learning. *British Journal of Educational Technology*, 44(4), 607-615.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2010). *A guide to authentic e-learning*. Retrieved from : <https://pdfs.semanticscholar.org/2443/0a5df06322cba36637dd9838b260facc2c36.pdf>
- Hmelo, C., & Day, R. (1999). Contextualized questioning to scaffold learning from simulations. *Computers & Education*, 32(2), 151-164.
- Hmelo-Silver, C. E. (2006). Design principles for scaffolding technologybased inquiry. In A. M. O'Donnell, C. E. Hmelo-Silver, & G. Erkens (Eds.), *Collaborative reasoning, learning and technology* (pp. 147–170). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2008). Facilitating collaborative knowledge building. *Cognition and instruction*, 26(1), 48-94.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hoic-Bozic N., Mornar, V., & Boticki, I. (2009). A Blended Learning Approach to

- Course Design and Implementation. *IEEE Transaction on Education*, 52(1), 19–30.
- Hoic-Bozic, N., Dlab, M. H., & Mornar, V. (2016). Recommender System and Web 2.0 Tools to Enhance a Blended Learning Model. *IEEE Transactions on Education*, 59(1), 39-44.
- Holliday, D. C. (2002). *Jigsaw IV: Using Student/Teacher Concerns To Improve Jigsaw III*. Retrieved from: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED465687.pdf>
- Honeycutt, C., & Herring, S. C. (2009, January). Beyond microblogging: Conversation and collaboration via Twitter. In *42nd Hawaii International Conference on System Sciences*, (pp. 1-10), Hawaii.
- Hou, H. T., Sheng-Yi, W., Peng-Chun, L., Yao-Ting, S., Lin, J. W., & Chang, K. E. (2014). A blended mobile learning environment for museum learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(2), 207–218.
- Hsu, Y. C., & Ching, Y. H. (2012). Mobile microblogging: Using Twitter and mobile devices in an online course to promote learning in authentic contexts. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(4), 211-227.
- Hsu, Y. C., & Ching, Y. H. (2013). Mobile computer-supported collaborative learning: A review of experimental research. *British Journal of Educational Technology*, 44(5), E111–E114.
- Hsu, Y. C., Ching, Y. H., & Grabowski, B. L. (2014). Web 2.0 applications and practices for learning through collaboration. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 747-758). Springer New York.
- Huang, Y. M., Liao, Y. W., Huang, S. H., & Chen, H. C. (2014). A Jigsaw-based Cooperative Learning Approach to Improve Learning Outcomes for Mobile Situated Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 128-140.
- Hung, H. T., & Yuen, S. C. Y. (2010). Educational use of social networking technology in higher education. *Teaching in higher education*, 15(6), 703-714.
- Hung, P. H., Hwang, G. J., Lee, Y. H., Wu, T. H., Vogel, B., Milrad, M., & Johansson, E. (2014). A problem-based ubiquitous learning approach to improving the questioning abilities of elementary school students. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 316.
- Hung, P. H., Hwang, G. J., Lin, Y. F., Wu, T. H., & Su, I. H. (2013). Seamless connection between learning and assessment-applying progressive learning tasks in mobile ecology inquiry. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(1), 194–205.
- Hung, P. H., Lin, I. H., Hwang, G. J., & Chen, Y. J. (2016, September). Development and evaluation of a problem-based ubiquitous learning system based on a collaborative competency scoring rubric. In *The International Workshop on*

- Technology-Enhanced Collaborative Learning (TECL 2016) In conjunction with CRIWG/CollabTech 2016* (Vol. 1, p. 38), Kanazawa, Japan.
- Hung, P.-H., Hwang, G.-J., Lin, Y.-F., Wu, T.-H., & Su, I.-H. (January 01, 2013). Seamless Connection between Learning and Assessment--Applying Progressive Learning Tasks in Mobile Ecology Inquiry. *Educational Technology & Society*, 16 (1), 194-205.
- Hussein, A. (2015). The use of triangulation in social sciences research: Can qualitative and quantitative methods be combined?. *Journal of Comparative Social Work*, 4(1), 1-12.
- Hwang, G. & Chen, C. (2016). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving. *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 950-971.
- Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81, 13-25.
- Hwang, G. J., Kuo, F. R., Chen, N. S., & Ho, H. J. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. *Computers & Education*, 71, 77-86.
- Ikpeze, C. H., & Boyd, F. B. (2007). Web-Based Inquiry Learning: Facilitating Thoughtful Literacy With WebQuests. *The Reading Teacher*, 60(7), 644-654.
- Jackson, C. (2011). Your Students Love Social Media... and So Can You. *Teaching Tolerance*, 39, 38-41.
- Janssen, K. C., & Phillipson, S. (2015). Are we ready for BYOD? A systematic review of the implementation and communication of BYOD programs in Australian schools. *Australian Educational Computing*, 30(2), 353-367.
- Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2008). Group mirrors to support interaction regulation in collaborative problem solving. *Computers & Education*, 51(1), 279-296.
- Jimoyiannis, A. (2015). TPACK 2.0: Towards a framework guiding Web 2.0 integration in educational practice. *New Directions in Technological Pedagogical Content Knowledge Research Multiple Perspectives*, 83-108.
- Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., & Roussinos, D. (2013). Social network analysis of students' participation and presence in a community of educational blogging. *Interactive Technology and Smart Education*, 10(1), 15-30.
- Jimoyiannis, A., Tsiotakis, P., Roussinos, D., & Siorenta, A. (2013). Preparing teachers to integrate Web 2.0 in school practice: Toward a framework for Pedagogy 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(2), 248-267.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story:

- Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational researcher*, 38(5), 365-379.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1998). *Cooperation in the classroom (7th ed.)*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. (1991). *Learning: Cooperation in the College Classroom*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory*, 2, 215-239.
- Jones, A., Scanlon, E., & Clough, G. (2013). Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Computers & Education*, 61, 21-32.
- Jorde, D., Strømme, A., Sorborg, Ø., Erlien, W., & Mork, S. M. (2003). *Virtual environments in science – Viten.no*. Report no. 17 of the network for IT research and competence in education (ITU). Retrieved from: <http://www.itu.no/Dokumenter/Rapporter/1066214309.29/view>.
- Kabilan, M. K., Ahmad, N., & Abidin, M. J. Z. (2010). Facebook: An online environment for learning of English in institutions of higher education?. *The Internet and higher education*, 13(4), 179-187.
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545-556.
- Kaufman, K. J. (2013). 21 ways to 21st century skills: why students need them and ideas for practical implementation. *Kappa Delta Pi Record*, 49(2), 78-83.
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K., & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in learning technology*, 20(1), 14406.
- Keever, D. (2008). WebQuests Revisited: A Variation on an Online Inquiry Model. *IPP Collection*, 191. Retrieved from: [http://digitalcollections.sit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1193&context=ipp\\_collection](http://digitalcollections.sit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1193&context=ipp_collection)
- Ko, S., & Rossen, S. (2001). *Teaching online: A practical guide*. Boston, MA: Houghton Mifflin Co.
- Koh, J. H. L. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.
- Kong, S. & Song, Y. (2013). A principle-based pedagogical design framework for developing constructivist learning in a seamless learning environment: A teacher development model for learning and teaching in digital classrooms. *Br J Educ Technol*, 44(6), E209-E212.
- Kong, S. C., & Song, Y. (2014). The Impact of a Principle-based Pedagogical Design

- on Inquiry-based Learning in a Seamless Learning Environment in Hong Kong. *Educational Technology & Society*, 17(2), 127-141.
- Kori, K., Mäeots, M., & Pedaste, M. (2014). Guided reflection to support quality of reflection and inquiry in web-based learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 242-251.
- Krajcik, J., Marx, R., Blumenfeld, P., Soloway, E., and Fishman, B. (2000, April). Inquirybased science supported by technology: Achievement among urban middle school students. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New Orleans, LA.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2002). The sociability of computer-supported collaborative learning environments. *Educational technology & society*, 5(1), 8-22.
- Kreijns, K., Kirschner, P. A., & Jochems, W. (2003). Identifying the pitfalls for social interaction in computer-supported collaborative learning environments: a review of the research. *Computers in human behavior*, 19(3), 335-353.
- Kukulska-Hulme, A., Sharples, M., Milrad, M., Arnedillo-Sánchez, I., & Vavoula, G. (2009). Innovation in mobile learning: A European perspective. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), 13-35.
- Kurti, A., Milrad, M., & Spikol, D. (2007). Designing innovative learning activities using ubiquitous computing. In *Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference on* (pp. 386-390), Nagaoka, Japan.
- Kynäslahti, H. (2003) In Search of Elements of Mobility in the Context of Education. In H. Kynäslahti & P. Seppälä (Eds.), *Mobile learning* (pp. 41–48). Helsinki: IT Press.
- Lam, P., Yeung, M. A., Cheung, E., & McNaught, C. *Using the development of eLearning material as challenging and authentic learning experiences*. Retrieved from:  
<http://www.ascilite.org/conferences/auckland09/procs/lam.pdf>
- Laru, J., Järvelä, S., & Clariana, R. B. (2012). Supporting collaborative inquiry during a biology field trip with mobile peer-to-peer tools for learning: a Case Study with K-12 learners. *Interactive Learning Environments*, 20(2), 103-117.
- Laurillard, D. (2009). The pedagogical challenges to collaborative technologies. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 4(1), 5-20.
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). An array of qualitative data analysis tools: A call for data analysis triangulation. *School psychology quarterly*, 22(4), 557-584.
- Levy, F., & Murnane, R. J. (2012). *The new division of labor: How computers are creating the next job market*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Levy, P., Lamas, P., McKinney, P., & Ford, N. (2011). *The features of inquiry*

*learning: theory, research and practice. Pathway to Inquiry Based Science Teaching.* Brussels: European Commission: CSA-SA Support Actions, Project Number 266624.

- Lewis, S., Pea, R., & Rosen, J. (2010). Beyond participation to co-creation of meaning: mobile social media in generative learning communities. *Social Science Information, 49*(3), 351-369.
- Lim, B.-R. (2004). Challenges and Issues in Designing Inquiry on the Web. *British Journal of Educational Technology, 35*(5), 627-643.
- Livingstone, S., & Helsper, E. J. (2007). Taking risks when communicating on the Internet: The role of offline social-psychological factors in young people's vulnerability to online risks. *Information, Communication & Society, 10*(5), 619-644.
- Lombardi, M. M. (2007). *Authentic learning for the 21st century: An overview.* Educause Learning Initiative. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/profile/Marilyn\\_Lombardi/publication/220040581\\_Authentic\\_Learning\\_for\\_the\\_21st\\_Century\\_An\\_Overview/links/0f317531744eedf4d1000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marilyn_Lombardi/publication/220040581_Authentic_Learning_for_the_21st_Century_An_Overview/links/0f317531744eedf4d1000000.pdf)
- Looi, C. K., Seow, P., Zhang, B., So, H. J., Chen, W., & Wong, L. H. (2010). Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: a research agenda. *British journal of educational technology, 41*(2), 154-169.
- Looi, C. K., Sun, D., & Xie, W. (2015). Exploring students' progression in an inquiry science curriculum enabled by mobile learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies, 8*(1), 43-54.
- Looi, C. K., Wong, L. H., So, H. J., Seow, P., Toh, Y., Chen, W.,... & Soloway, E. (2009). Anatomy of a mobilized lesson: Learning my way. *Computers & Education, 53*(4), 1120-1132.
- Looi, C., Sun, D., Wu, L., Seow, P., Chia, G., & Wong, L. et al. (2014). Implementing mobile learning curricula in a grade level: Empirical study of learning effectiveness at scale. *Computers & Education, 77*, 101-115.
- Ma, Y. J., & Lee, H. H. (2012). Incorporating an authentic learning strategy into undergraduate apparel and merchandising curriculum. *Journal of Experiential Education, 35*(1), 272-289.
- Mäeots, M., Siiman, L., Kori, K., & Pedaste, M. (2016, July). Relation between students' reflection levels and their inquiry learning outcomes. In *8th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN2016)*. Retrieved from: <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-01399062/document>
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education, 68*(2), 76-85.
- Marty, P., Alemanne, N., Mendenhall, A., Maurya, M., Southerland, S., & Sampson, V. et al. (2013). Scientific inquiry, digital literacy, and mobile computing in



- informal learning environments. *Learning, Media And Technology*, 38(4), 407-428.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. Washington, D.C., US Department of Education. Retrieved from: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED505824.pdf>
- Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R., & Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 359–377.
- Mercer, N., Wegerif, R., & Dawes, L. (1999). Children's talk and the development of reasoning in the classroom. *British educational research journal*, 25(1), 95-111.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational technology research and development*, 50(3), 43-59.
- Meyer, K. A. (2014). Student engagement in online learning: What works and why. *ASHE Higher Education Report*, 40(6), 1–114.
- Mikroyannidis, A., Okada, A., Correa, A., & Scott, P. (2016). Inquiry-Based Learning on the Cloud. In *Handbook of Research on Cloud-Based STEM Education for Improved Learning Outcomes* (pp. 291-310). Information Science Reference. Retrieved from: [http://oro.open.ac.uk/45437/1/mikroyannidis\\_chap\\_chao\\_2016\\_book.pdf](http://oro.open.ac.uk/45437/1/mikroyannidis_chap_chao_2016_book.pdf)
- Miller, M. B., & Haberman, A. M. (1994). *Qualitative data analyses: A new sourcebook of methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Miller, R. (2012). A Guide to Authentic E-learning—By Jan Herrington, Thomas C. Reeves, and Ron Oliver. *Teaching Theology & Religion*, 15(2), 202-203.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mulholland, P., Anastopoulou, S., Collins, T., Feisst, M., Gaved, M., Kerawalla, L.,... & Wright, M. (2012). nQuire: technological support for personal inquiry learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 5(2), 157-169.
- Murphy, C., & Beggs, J. (2003). Children's perceptions of school science. *School Science Review*, 84(308), 109–116.
- Nastasi, B. K., & Schensul, S. L. (2005). Contributions of qualitative research to the validity of intervention research. *Journal of School Psychology*, 43(3), 177-195.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education*

- Standards: A guide for teaching and learning*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Nie, M., Witthaus, G., Conole, G., & Armellini, A. (2012). *Learning design initiative at the University of Leicester: OULDI Carpe Diem 7Cs pilot workshops*. Leicester, University of Leicester. Retrieved from: [http://www.open.ac.uk/blogs/OULDI/wp-content/uploads/2012/07/Leicester-Pilots\\_FINAL.pdf](http://www.open.ac.uk/blogs/OULDI/wp-content/uploads/2012/07/Leicester-Pilots_FINAL.pdf)
- Norris, C. A., Soloway, E., Tan, C. M., & Looi, C.-K. (2013). Inquiry Pedagogy and Smartphones: Enabling a Change in School Culture. *Educational Technology*, 53, 4, 33-40.
- Nouri, J, Cerratto-Pargman, T, Rossitto, C & Ramberg, R. (2014). Learning with or without mobile devices? A comparison of traditional school field trips and inquiry-based mLearning activities. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 9(2), 241-262.
- O'Bannon, B. W., & Thomas, K. (2014). Teacher perceptions of using mobile phones in the classroom: Age matters!. *Computers & Education*, 74, 15-25.
- Oliver, R., Herrington, J., & Reeves, T. C. (2006). Creating authentic learning environments through blended learning approaches. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 502-516). San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J. P., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., ... & Waycott, J. (2005). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. Retrieved from: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00696244/document>
- Orvis, K. L., & Lassiter, A. L. R. (2006). Computersupported collaborative learning: The role of the instructor. In S.P. Ferris & S. H. Godar (Eds.). *Teaching and learning with virtual teams* (pp. 158–179). Hershey, PA: The Idea Group.
- Palfrey, J. G., & Gasser, U. (2013). *Born Digital: Understanding the first generation of digital natives*. New York: Basic books.
- Panke, S., Kohls, C., & Gaiser, B. (2017). Social Media and Seamless Learning: Lessons Learned. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(3), 285-302.
- Parsons, D., & Ryu, H. (2006, April). A framework for assessing the quality of mobile learning. In *Proceedings of the International Conference for Process Improvement, Research and Education* (pp. 17-27), Southampton, UK.
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J., McHugh, G., & Allaway, D. (2004). *The motivational effect of ICT on pupils*. London, UK: Department of Educational Research.
- Patrick, H., & Middleton, M. J. (2002). Turning the kaleidoscope: What we see when self-regulated learning is viewed with a qualitative lens. *Educational psychologist*, 37(1), 27-39.
- Pedaste, M., Kori, K., Mäeots, M., & de Jong, T. (2016). Improvement of Inquiry in

- a Complex Technology-Enhanced Learning Environment. In *New Developments in Science and Technology Education* (pp. 55-62). Springer International Publishing.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de, J. T., van, R. S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., ... Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*(1), 47-61.
- Peng, H., Su, Y. J., Chou, C., & Tsai, C. C. (2009). Ubiquitous knowledge construction: Mobile learning re-defined and a conceptual framework. *Innovations in Education and Teaching International, 46*(2), 171-183.
- Piaget, J. (1977). The role of action in the development of thinking. *Knowledge and development, 1*, 17-42.
- Prawat, R. S., & Floden, R. E. (1994). Philosophical perspectives on constructivist views of learning. *Educational Psychologist, 29*(1), 37-48.
- Precel, K., Eshet-Alkalai, Y., & Alberton, Y. (2009). Pedagogical and design aspects of a blended learning course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 10*(2). Retrieved from: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewArticle/618/1221>
- Puntambekar, S., & Hubscher, R. (2005). Tools for scaffolding students in a complex learning environment: What have we gained and what have we missed?. *Educational psychologist, 40*(1), 1-12.
- Qin, Z., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of educational Research, 65*(2), 129-143.
- Raes, A., Schellens, T., & De Wever, B. (2014). Web-based collaborative inquiry to bridge gaps in secondary science education. *Journal of the Learning Sciences, 23*(3), 316-347.
- Raes, A., Schellens, T., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding information problem solving in web-based collaborative inquiry learning. *Computers & Education, 5* (1), 82-94.
- Reiser, B. J., Tabak, I., Sandoval, W. A., Smith, B. K., Steinmuller, F., & Leone, A. J. (2001). BGuILE: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry in biology classrooms. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty five years of progress* (pp. 263-305). Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo, V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels: European Commission.
- Rogers, Y., & Price, S. (2008). The role of mobile devices in facilitating collaborative inquiry in situ. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 3*(03), 209-229.
- Rogers, Y., Price, S., Randell, C., Fraser, D. S., Weal, M. & Fitzpatrick, G. (2005). Ubi-

- learning integrating indoor and outdoor learning experiences. *Communications of the ACM*, 48(1), 55-59.
- Roschelle, J., & Pea, R. (2002). A walk on the WILD side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning. *International Journal of Cognition and Technology*, 1(1), 145-168.
- Rosen, Y., & Beck-Hill, D. (2012). Intertwining digital content and a one-to-one laptop environment in teaching and learning: Lessons from the time to know program. *Journal of Research on Technology in Education*, 44(3), 225-241..
- Rudd, T. (2008). Rethinking the principles of personalisation and the role of digital technologies. In M. Webster (ed.) *Personalised Learning: Taking Choice Seriously* (119 - 138). Nottingham: Education Heretics Press.
- Saab, N., van Joolingen, W., & van Hout-Wolters, B. (2012). Support of the collaborative inquiry learning process: Influence of support on task and team regulation. *Metacognition and learning*, 7(1), 7-23.
- Şahin, S. M., & Baturay, M. H. (2016). The effect of 5E-learning model supported with WebQuest media on students' achievement and satisfaction. *E-Learning and Digital Media*, 13(3-4), 158-175.
- Scardamalia, M. (2002). Collective responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago, Open Court.
- Schnittka, C. G., Evans, M. A., Won, S. G. L., & Drape, T. A. (2015). After-School Spaces: Looking for Learning in All the Right Places. *Research in Science Education*, 46(3), 389-412.
- Seol, S., Sharp, A., & Kim, P. (2011, July). Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment (SMILE): using mobile phones to promote student inquires in the elementary classroom. In *Proceedings of the 2011 International conference on frontiers in education: Computer science, computer engineering and applied Computing* (pp. 270-276), Las Vegas.
- Sharan, S., & Hertz-Lazarowitz, R. (1980). A group-investigation method of cooperative learning in the classroom. *Cooperation in education*, 14-46.
- Sharma, P., & Hannafin, M. J. (2007). Scaffolding in technology-enhanced learning environments. *Interactive learning environments*, 15(1), 27-46.
- Sharples, M., Arnedillo Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2008). *Mobile Learning: Small devices, Big Issues*. Berlin: Springer Netherlands..
- Shea, P., Gozza-Cohen, M., Uzuner, S., Mehta, R., Valtcheva, A. V., Hayes, S., & Vickers, J. (2011). The community of inquiry framework meets the SOLO taxonomy: A process-product model of online learning. *Educational Media International*, 48(2), 101-113..
- Shea, P., Hayes, S., Vickers, J., Gozza-Cohen, M., Uzuner, S., Mehta, R.,... & Rangan, P. (2010). A re-examination of the community of inquiry framework: Social network and content analysis. *The Internet and Higher Education*, 13(1),

10-21.

- Shoshani, Y., & Hazi, R.B. (2007). The use of the Internet environment for enhancing creativity. *Educational Media International*, 44(1), 17-32.
- Silander, P., Sutinen, E., Jorma, T. (2004). Mobile collaborative concept mapping – Combining classroom activity with simultaneous field exploration. *Proceedings of the 2nd IEEE International Workshop on Wireless and mobile Technologies in Education*. JungLi, Taiwan.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative learning. *Review of educational research*, 50(2), 315-342.
- Slotta, J. D., Jorde, D., & Holmes, J. (2005). Learning from our peers in international exchanges: When is worth doing, and how can we help it succeed. In *Proceedings of the Fifth International ESERA Conference on Contributions of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science* (pp. 1505-1508). Barcelona, Spain.
- Solvberg, A. A., & Rismark, M. (2012). Learning spaces in mobile learning environments. *Active Learning in Higher Education*, 13(1), 23-33.
- Somekh, B. (2000). New technology and learning: Policy and practice in the UK, 1980–2010. *Education and Information Technologies*, 5 (1), 19-37.
- Song, Y. (2011). What are the affordances and constraints of handheld devices for learning in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 42(6), E163-E166.
- Song, Y. (2014a). “Bring Your Own Device (BYOD)” for seamless science inquiry in a primary school. *Computers & Education*, 74, 50-60.
- Song, Y. (2014b). Methodological issues in mobile computer-supported collaborative learning (mCSCL): what methods, what to measure and when to measure?. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 33.
- Song, Y. (2016). “We found the ‘black spots’ on campus on our own”: development of inquiry skills in primary science learning with BYOD (Bring Your Own Device). *Interactive Learning Environments*, 24 (2), 291-305.
- Song, Y., & Kong, S. C. (2014). Going beyond textbooks: A study on seamless science inquiry in an upper primary class. *Educational Media International*, 51(3), 226-236.
- Song, Y., Sun, D., & Jong, M. S. Y. (2016). Enhancing students’ science learning in a seamless inquiry-based learning environment leveraged by BYOD (Bring your own device). *Learning Environments for Deep Learning in Inquiry and Problem Solving Contexts*, 37-43. Retrieved from: [http://www.mcgill.ca/atlas-lab/files/atlas-lab/peter\\_et\\_al.\\_howard.pdf#page=42](http://www.mcgill.ca/atlas-lab/files/atlas-lab/peter_et_al._howard.pdf#page=42)
- Spring, K. J., Graham, C. R., & Hadlock, C. A. (2016). The current landscape of international blended learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8(1), 84–102.
- Stacey, E., & Gerbic, P. (2007). Teaching for blended learning—Research

- perspectives from on-campus and distance students. *Education and information technologies*, 12(3), 165-174.
- Steinbrink, J. E., Walkiewicz, S. K., & Stahl, R. J. (1995). Jigsaw III = jigsaw II + cooperative test review: Applications to the language arts classroom. In R. Stahl (Ed.), *Cooperative learning in language arts: A handbook for teachers* (pp. 159-179). Menlo Park, CA: Addison-Wesley.
- Stevens, V. (2009). Modeling social media in groups, communities, and networks. *Tesl-Ej*, 13(3), 1-16.
- Stroup, W. M., & Petrosino, A. J. (2003). An analysis of horizontal and vertical device design for school-related teaching and learning. *Education, Communication & Information*, 3(3), 327-345.
- Sun, D., & Looi, C. K. (2013). Designing a web-based science learning environment for model-based collaborative inquiry. *Journal of Science Education and Technology*, 22(1), 73-89.
- Sun, D., & Looi, C. K. (2017). Focusing a mobile science learning process: difference in activity participation. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 3-20.
- Sun, D., Looi, C.-K., Wu, L., & Xie, W. (2016). The Innovative Immersion of Mobile Learning into a Science Curriculum in Singapore: an Exploratory Study. *Research in Science Education*, 46(4), 547-573.
- Sundgren, M. (2017). Blurring time and place in higher education with bring your own device applications: a literature review. *Education and Information Technologies*, 1-39.
- Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Chang, Y. C. (2016). Development of a mobile learning system based on a collaborative problem-posing strategy. *Interactive Learning Environments*, 24(3), 456-471.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Tarantino, K., McDonough, J., & Hua, M. (2013). Effects of student engagement with social media on student learning: A review of literature. *The Journal of Technology in Student Affairs*, 1(8), 1-8.
- Tarhan, L., Ayyıldız, Y., Ogunc, A., & Sesen, B. A. (2013). A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: physical and chemical changes. *Research in Science & Technological Education*, 31(2), 184-203.
- Tolmie, A. K., Topping, K. J., Christie, D., Donaldson, C., Howe, C., Jessiman, E., ... & Thurston, A. (2010). Social effects of collaborative learning in primary schools. *Learning and Instruction*, 20(3), 177-191.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., ... Reynolds, T. (2004). Differentiating Instruction in

- Response to Student Readiness, Interest, and Learning Profile in Academically Diverse Classrooms: A Review of Literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27, 119-145.
- Tsai, P. S., Tsai, C. C., & Hwang, G. J. (2012). Developing a survey for assessing preferences in constructivist context-aware ubiquitous learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(3), 250–264.
- van Joolingen, W. R., De Jong, T., & Dimitrakopoulou, A. (2007). Issues in computer supported inquiry learning in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 111-119.
- van Uum, M. S., Verhoeff, R. P., & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. *International Journal of Science Education*, 38(3), 450-469.
- Vavoula, G., Sharples, M., Rudman, P., Meek, J., & Lonsdale, P. (2009). Myartspace: Design and evaluation of support for learning with multimedia phones between classrooms and museums. *Computers & Education*, 53(2), 286-299.
- Vidoni, K. L., & Maddux, C. D. (2002). WebQuests: Can they be used to improve critical thinking skills in students?. *Computers in the Schools*, 19(1-2), 101-117.
- Vogel, B., Kurti, A., Milrad, M., Johansson, E., & Müller, M. (2014). Mobile Inquiry Learning in Sweden: Development Insights on Interoperability, Extensibility and Sustainability of the LETS GO Software System. *Educational Technology & Society*, 17(2), 43-57.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1993). *Σκέψη και γλώσσα*, μτφρ. Α. Ρόδη, Αθήνα: εκδ. Γνώση.
- Wang, M., Shen, R., Novak, D., & Pan, X. (2009). The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 673-695.
- Weick, K. E., & Meader, D. K. (1993). Sensemaking and group support systems. In L. M. Jessup & J. S. (Eds.), *Group Support Systems: New Perspectives* (pp.230-252). New York: Macmillan.
- Wendt, J. L., & Rockinson-Szapkiw, A. J. (2015). The effect of online collaboration on adolescent sense of community in eighth-grade physical science. *Journal of Science Education and Technology*, 24(5), 671-683.
- Wendt, J. L., & Rockinson-Szapkiw, A.J. (2014). The effect of online collaboration on middle school student science misconceptions as an aspect of science literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(9), 1103-1118.
- White, B. Y., Shimoda, T. A., & Frederiksen, J. R. (1999). Enabling students to construct theories of collaborative inquiry and reflective learning: Computer support for metacognitive development. *International Journal*



- of *Artificial Intelligence in Education*, 10, 151-182.
- Woodcock, B., Middleton, A., & Nortcliffe, A. (2012). Considering the Smartphone Learner: developing innovation to investigate the opportunities for students and their interest. *Student Engagement and Experience Journal*, 1(1) 1-15. Retrieved from: <http://research.shu.ac.uk/SEEJ/index.php/seej/article/viewFile/38/Woodcock>
- Woods-McConney, A., Wosnitza, M., & Sturrock, K. L. (2016). Inquiry and groups: student interactions in cooperative inquiry-based science. *International Journal of Science Education*, 38(5), 842-860.
- Wright, N. (2010). *E-Learning and implications for New Zealand schools: A literature review*. Wellington, NZ: Ministry of Education.
- Yilmaz, K. (2013). Comparison of quantitative and qualitative research traditions: Epistemological, theoretical, and methodological differences. *European Journal of Education*, 48(2), 311-325.
- Yu, A. Y., Tian, S. W., Vogel, D., & Kwok, R. C. W. (2010). Can learning be virtually boosted? An investigation of online social networking impacts. *Computers & Education*, 55(4), 1494-1503.
- Yu, F. Y., Liu, Y. H., & Chan, T. W. (2005). A web-based learning system for question-posing and peer assessment. *Innovations in education and teaching international*, 42(4), 337-348.
- Zacharia, Z. C., Lazaridou, C., & Avraamidou, L. (2016). The use of mobile devices as means of data collection in supporting elementary school students' conceptual understanding about plants. *International Journal of Science Education*, 38(4), 596-620.
- Zion, M., Cohen, S., & Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.
- Zlatkovska, E. (2010). WebQuests as a constructivist tool in the EFL teaching methodology class in a university in Macedonia. *Computer Resources for Language Learning*, 3, 14-24.
- Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004a). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(4), 235-243.
- Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004b). Computer supported collaborative learning using wirelessly interconnected handheld computers. *Computers & education*, 42(3), 289-314.
- Zydney, J. & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education*, 94, 1-17.
- Αγγέλινα, Σ., & Τζιμογιάννης, Α. (2010). Δημιουργία και μελέτη μιας μαθητικής Κοινότητας Διερεύνησης μέσω ενός ιστολογίου. *Πρακτικά Εργασιών 7 του Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, τόμος II, σ. 337-344 Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23 -26

Σεπτεμβρίου 2010.

- Κούτρας, Γ. (2014). *Η ένταξη της κινητής μάθησης στο Δημοτικό Σχολείο: Μελέτη μιας ολοκληρωμένης παρέμβασης στα πλαίσια του μαθήματος της Ιστορίας ΣΤ' Δημοτικού*. (Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Κόρινθος.
- Κούτρας, Γ. & Τζιμογιάννης Α. (2015). Σχεδιασμός και μελέτη μιας διαθεματικής παρέμβασης κινητής μάθησης στα πλαίσια του μαθήματος της Ιστορίας ΣΤ' Δημοτικού. Στο Β. Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. Θεσσαλονίκη: ΕΤΠΕ.
- Μαυροειδής, Η., Γκιόσος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 10(1), 88-100.
- Νιάρη, Μ., & Μαυροειδής, Η. (2015). Η ανάπτυξη των τριών διαστάσεων του μοντέλου της κοινότητας διερεύνησης στο Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο: παραδείγματα και προτάσεις. *Πρακτικά 8ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 8(3Α), σ.16-28, Αθήνα. Retrieved from:  
<https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/49>
- Νιφόρα, Ν. (2015). *Διερευνητικές μαθησιακές δραστηριότητες βασισμένες σε ΤΠΕ: Μια διδακτική παρέμβαση για έννοιες του ηλεκτρισμού στο δημοτικό Σχολείο*. (Διπλωματική Εργασία). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Κόρινθος.
- Τζιμογιάννης, Α., & Τσιωτάκης, Π. (2012). Οι ιστοξερευνήσεις στην εκπαίδευση: Η πλατφόρμα ιστοξερευνήσεων OpenWebQuest, Εργαστηριακή συνεδρία. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - ΕΤΠΕ, Βόλος, Σεπτέμβριος 2012.
- Τζιμογιάννης, Α., Τσιωτάκης, Π., & Ρούσσιος, Δ. (2012). Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο του Ιστού 2.0: Σχεδιασμός και αποτίμηση ενός προγράμματος προετοιμασίας εκπαιδευτικών. Στο Χ. Καραγιαννίδης, Π. Πολίτης & Η. Καρασαββίδης (επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - ΕΤΠΕ, Βόλος, Σεπτέμβριος 2012.

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ

Σχήμα 2.1 Τα μοντέλα διερεύνησης 5 E και 7 E (πηγή: Eisenkraft, 2003) .....	19
Σχήμα 2.2. Οι φάσεις της διερευνητικής διαδικασίας (πηγή: Pedaste et al., 2015).....	20
Σχήμα 2.3 Το μοντέλο της Κοινότητας διερεύνησης (Garrison, Anderson & Archer, 2000) ..	25
Σχήμα 2.4 Μικτή κινητή μάθηση (Harpur, 2017) .....	33
Σχήμα 4.1 Η πλατφόρμα Seesaw .....	78
Σχήμα 4.2 Τα τρία διαδοχικά τμήματα για την ανάρτηση μίας δημοσίευσης.....	80
Σχήμα 4.3 Οι πολλαπλοί τρόποι πρόσβασης στο Seesaw .....	80
Σχήμα 4.4 Τελικές παρουσιάσεις (δημιουργίες μαθητών) .....	82
Σχήμα 4.5 Lino-it: πίνακας ηλεκτρονικών παρουσιάσεων(whiteboard) .....	84
Σχήμα 4.6 Η μέθοδος Jigsaw.....	86
Σχήμα 4.7 Η διαδικασία συνεργασίας από το web-quest. ....	88
Σχήμα 4.8 Η ανάρτηση του web-quest από τον εκπαιδευτικό.....	88
Σχήμα 4.9 Διαδικασία καταχώρησης ανάρτησης στο Seesaw .....	89
Σχήμα 4.10 Ενδεικτική παρουσίαση σε lino-it.....	90
Σχήμα 4.11 Ανάρτηση ερωτήσεων από μαθητή προς την ομάδα του.....	91
Σχήμα 4.12 Ανάρτηση εικόνας από το κέντρο διάσωσης ΑΡΧΕΛΩΝ.....	95
Σχήμα 4.13 Απόσπασμα της παρουσίασης σε lino-it, μίας από τις ομάδες του πειραματικού τμήματος. ....	97
Σχήμα 5.1. Τριγωνοποίηση.....	104
Σχήμα 6.1 Αναπαράσταση απαντήσεων στο ερώτημα σε ποιο είδος ανήκει η θαλάσσια χελώνα. ....	106
Σχήμα 6.2.Αιτίες τραυματισμού θαλάσσιων χελωνών.....	107
Σχήμα 6.3. Τρόποι προστασίας των θαλάσσιων χελωνών.....	108
Σχήμα 6.4 Η Εξέλιξη των δημοσιεύσεων στο Seesaw .....	110
Σχήμα 6.5.Οι μαθητές δημοσιεύουν πληροφορίες που βρήκαν κατά την ιστοεξερεύνηση.....	112
Σχήμα 6.6. Ερωτήσεις /απαντήσεις στο Seesaw.....	113
Σχήμα 6.7. Ανάρτηση ερωτήσεων ομάδας.....	114
Σχήμα 6.8. Δημοσίευση Seesaw .....	114
Σχήμα 6.9. Δημοσιεύσεις στο Seesaw (σύγκριση) .....	115
Σχήμα 6.10. Δημοσίευση Seesaw (σχόλια).....	116
Σχήμα 6.11. Δημοσίευση Seesaw (εικόνα με λεζάντες επεξήγησης).....	117
Σχήμα 6.12. Ανάρτηση απαντήσεων κατά τη δεύτερη περίοδο.....	118
Σχήμα 6.13. Τρεις διαφορετικές φωτογραφίες και αναλύσεις για το ίδιο θέμα.....	120
Σχήμα 6.14. Δημοσιεύσεις στο Seesaw (τελικό συμπέρασμα).....	121
Σχήμα 6.15. Διάφορα κοινωνικά σχόλια σε αναρτήσεις. ....	123
Σχήμα 6.16. Δημοσίευση για τη συγκρότηση ομάδων.....	124
Σχήμα 6.17. Αναρτήσεις που αφορούν τη συγκρότηση των ομάδων.....	124
Σχήμα 6.18. Παράδειγμα οργάνωσης της εργασίας μέσω σχολίων. ....	125
Σχήμα 6.19 Διδακτική παρουσία εκπαιδευτικού.....	126
Σχήμα 6.20. Παραδείγματα διδακτικής παρουσίας.....	127
Σχήμα 6.21. Παρουσίαση σε lino-it της ομάδας για τις απειλές .....	132
Σχήμα 6.22. Παρουσίαση σε lino-it της τελικής εργασίας της 2 <sup>ης</sup> ομάδας .....	132
Σχήμα 6.23. Τελική παρουσίαση σε lino-it (λεπτομέρειες).....	133
Σχήμα 6.24. Παρουσίαση σε lino-it της ομάδας για τις απειλές (λεπτομέρεια). ....	134
Σχήμα 6.25 Παρουσίαση σε lino-it της ομάδας για την προστασία. ....	134

Σχήμα 6.26. Ερωτήσεις απαντήσεις.....	135
Σχήμα 6.27. Παραδείγματα πλαγιαρισμού.....	137
Σχήμα 6.28. Συμπεράσματα μαθητών.....	138
Σχήμα 6.29. Το σύνολο των παρουσιάσεων του πειραματικού τμήματος.....	142
Σχήμα 6.30. Άμεσες αναφορές απαντήσεων σε προηγούμενες αναρτήσεις στο Seesaw ..	165

Πίνακας 3.1 Πίνακας βιβλιογραφικής επισκόπησης.....	57
Πίνακας 4.1 Μαθησιακές Δραστηριότητες Α' φάσης.....	85
Πίνακας 4.2. Μαθησιακές Δραστηριότητες β' φάσης.....	92
Πίνακας 4.3. Μαθησιακές Δραστηριότητες γ' φάσης.....	98
Πίνακας 6.1 Η εξέλιξη των αναρτήσεων από την αρχή της διερεύνησης έως την τελική παρουσίαση.....	109
Πίνακας 6.2. Σχόλια και αναρτήσεις στο Seesaw .....	111
Πίνακας 6.3. Ομάδες ρόλων σύμφωνα με τα σχόλια που αναπτύχθηκαν.....	128
Πίνακας 6.4. Σύγκριση αρχικών ερωτήσεων .....	146
Πίνακας 6.5. Σύγκριση ερωτήσεων της ομάδας «χαρακτηριστικά της θαλάσσιας χελώνας» πριν τη β' φάση διερεύνησης .....	148
Πίνακας 6.6. Ερωτήσεις των δύο τμημάτων πριν τη δεύτερη φάση διερεύνησης.....	150
Πίνακας 6.7 Κατηγοριοποίηση ερωτήσεων β' φάσης.....	153
Πίνακας 6.8 Κατηγορίες Κοινών Ευρημάτων .....	168