



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**  
**Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ**  
**ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ**  
**ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ MOODLE: Η**  
**ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΩΝ ΕΠΟΧΩΝ**

**Μαριάνθη Καϊάφα-Φωτίου**

**Επιβλέπουσα: Παρασκευά Φωτεινή, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια**

**Πειραιάς 2015**

## Περίληψη

Ο Επιστημονικός Γραμματισμός, ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, αποτελούσε και αποτελεί επιτακτική ανάγκη και πρωταρχικό σκοπό της Εκπαίδευσης στη σύγχρονη κοινωνία. Δυστυχώς οι έως τώρα καθιερωμένες πρακτικές παραδοσιακής διδασκαλίας δεν έχουν να παρουσιάσουν τίποτα άλλο στο πεδίο αυτό παρά φτωχά μαθησιακά αποτελέσματα. Το συγκεκριμένο γεγονός αναδεικνύει σε ύψιστη ανάγκη την αλλαγή στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών, σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης, επομένως και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Απαντώντας στις παραπάνω απαιτήσεις, οι σύγχρονες τάσεις στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών υποστηρίζουν την αξιοποίηση βιωματικών και μαθητοκεντρικών προσεγγίσεων διδασκαλίας. Στις επικρατέστερες προτεινόμενες θεωρίες μάθησης για τις Φυσικές Επιστήμες, βρίσκεται ο Κονστρουκτιβισμός σε κάθε έκφρασή του, είτε ατομικός είτε κοινωνικός. Οι δύο αυτές προσεγγίσεις αποτελούν μεν διαφορετικές θεωρίες μάθησης, συμπληρωματικές δε και το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986) υλοποιεί αυτό το συγκερασμό.

Επιπρόσθετα η ένταξη και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση για την υποστήριξη της μάθησης και της διδασκαλίας είναι σήμερα, στην Κοινωνία της Τεχνολογίας και των Πληροφοριών, επιτακτική. Ιδιαίτερα μάλιστα στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών. Γίνεται πλέον λόγος για τα πολυάριθμα οφέλη της «Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης» και περισσότερο συγκεκριμένα, για τα πλεονεκτήματα των Συστημάτων Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων όπως είναι το Moodle.

Επιπλέον πολύ σημαντικό ρόλο στην επίτευξη του επιστημονικού γραμματισμού διαδραματίζει η ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών των παιδιών για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων ιδεών είναι οι εναλλακτικές αντιλήψεις που εμφανίζουν οι μαθητές σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών του Έτους. Η άποψη ότι η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο το καλοκαίρι και πιο μακριά το Χειμώνα αποτελεί την πλέον κοινή παρανόηση των παιδιών. Οι εναλλακτικές τους αυτές ιδέες είναι ιδιαίτερα ισχυρές, δύσκολα αλλάζουν και επηρεάζουν τη μετέπειτα μάθηση των παιδιών. Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως όχι μόνο δε θα πρέπει να αγνοούνται οι συγκεκριμένες προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών αλλά αντίθετα οφείλουμε να τις λαμβάνουμε υπόψιν και να προχωρούμε σε κατάλληλη διαχείριση αυτών με στόχο το μετασχηματισμό τους σε αντιλήψεις επιστημονικά συμβατές, προκειμένου να ενισχυθεί ο επιστημονικός γραμματισμός των παιδιών

Πέρα όμως από το σχεδιασμό μίας εκπαιδευτικής λύσης στο παραπάνω ζήτημα, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι κάθε διδακτική πρόταση, πέρα από τα όσα υπόσχεται, δεν μπορεί να έχει αποτελέσματα εάν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δεν την αποδεχτούν και ακολούθως εάν δεν είναι θετικοί στο να την αξιοποιήσουν.

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω δεδομένα, σκοπός της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας γίνεται ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών

αντιλήψεων που διαθέτουν οι μαθητές Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο. Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό σενάριο σχεδιάστηκε βάσει του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και για την υλοποίησή του δημιουργήθηκε και διαμορφώθηκε κατάλληλα ένα ΣΔΗΤ Moodle.

Το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο εφαρμόστηκε σε μαθητές Στ' Δημοτικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι πράγματι η εφαρμογή ενός τέτοιου σεναρίου ενισχύει τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών όσον αφορά τις αντιλήψεις τους σχετικά με τη δημιουργία των εποχών του έτους.

Επιπλέον εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να αξιολογήσουν το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί έκριναν το συγκεκριμένο ΣΔΗΤ ως χρήσιμο στη διδασκαλία και εύκολο στη χρήση, γεγονός που υποδεικνύει, σύμφωνα με το TAM (Technology Acceptance Model), τη θετική τους στάση ως προς την αξιοποίηση της παρούσας εκπαιδευτικής πρότασης.

Σχετικά με τις προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα, το παρόν εκπαιδευτικό σενάριο και το ΣΔΗΤ Moodle που δημιουργήθηκε θα μπορούσαν να αποτελέσουν τη βάση για την υλοποίηση παρόμοιων εκπαιδευτικών σεναρίων που αφορούν σε άλλες θεματικές περιοχές των Φυσικών Επιστημών, πέραν της διδασκαλίας του Φαινομένου των Εποχών, ώστε να μπορέσει να επεκταθεί η προσπάθεια για ενίσχυση του Επιστημονικού Γραμματισμού εν γένει.

## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ολόψυχα όλους τους ανθρώπους που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα» στην κατεύθυνση «Ηλεκτρονική Μάθηση» του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ευχαριστώ θερμά, κατ' αρχάς, την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα **Φωτεινή Παρασκευά**, επιβλέπουσα της Διπλωματικής μου Εργασίας, και ακολούθως όλους τους καθηγητές μου, τον Καθηγητή κ. **Γεώργιο Βασιλακόπουλο**, τον Καθηγητή κ. **Γεώργιο Βούρο**, την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα **Φλώρα Μαλαματένιου**, την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια κα **Ανδριάννα Πρέντζα**, τον Καθηγητή κ. **Συμεών Ρετάλη** και τον Καθηγητή κ. **Δημήτριο Σάμπων** για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν.

Δε θα μπορούσα να ξεχάσω τους μαθητές της Στ' Δημοτικού του Ιδιωτικού Δημοτικού Σχολείου «Ελληνοαγγλική Αγωγή» για την ενεργό συμμετοχή τους στην ερευνητική διαδικασία, καθώς και όλους τους εκπαιδευτικούς που στήριξαν με τη συμμετοχή τους την έρευνα της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Γεωργία Τσεσμελή, καθηγήτρια πληροφορικής, τις εκπαιδευτικούς κα Σήλια Κλητοράκη και κα Χρύσα Σουνίτου καθώς και τον καθηγητή κ. Εμμανουήλ Παπαϊωάννου που με την πολύτιμη βοήθειά τους συντέλεσαν στην ολοκλήρωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους πολύ κοντινούς μου ανθρώπους, συγγενείς και φίλους, και ιδίως τη μητέρα μου, για την αγάπη και την υποστήριξη που μου έδειξαν σε όλη τη διάρκεια των ακαδημαϊκών μου σπουδών.

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	ii
Ευχαριστίες.....	iv
Κατάλογος Πινάκων .....	xi
Κατάλογος Σχημάτων .....	xiii
Κατάλογος Εικόνων .....	xiv
Κατάλογος Γραφημάτων .....	xvi
Συντομογραφίες .....	xviii

### Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Παρουσίαση της Προβληματικής.....	1
1.1.1 Ο εγγραμματισμός στην εξέλιξη του ατόμου .....	1
1.1.2 Ο επιστημονικός γραμματισμός και η αναγκαιότητά του στη σύγχρονη κοινωνία.....	1
1.1.3 Ο γραμματισμός στις Φ.Ε. και οι σύγχρονες επιταγές της Διδακτικής των Φ.Ε.....	2
1.1.4 Η ένταξη των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση - Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση.....	5
1.1.5 Η επιλογή της Γεωγραφίας ως Γνωστικό Αντικείμενο του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	7
1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας .....	7
1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	8
1.5 Ερευνητικές Υποθέσεις .....	8
1.6 Συνεισφορά και Καινοτομία της Εργασίας .....	9
1.7 Γενική Επισκόπηση της Μεθοδολογίας .....	9
1.8 Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας .....	10

### Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Οι Θεωρίες Μάθησης στο πεδίο των Φ.Ε. ....	12
2.1.1 Ο ατομικός κονστρουκτιβισμός - Η εννοιολογική αλλαγή .....	13
2.1.1.1 Πώς θεμελιώθηκε ο ατομικός κονστρουκτιβισμός .....	13
2.1.1.2 Βασικά σημεία του ατομικού κονστρουκτιβισμού .....	14
2.1.2 Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός - Οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις.....	14
2.1.2.1 Πώς θεμελιώνεται ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός.....	16

2.1.2.2 Βασικά σημεία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού.....	16
2.1.3 Σύγκριση ατομικού και κοινωνικού κονστρουκτιβισμού .....	17
2.2 Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών.....	18
2.2.1 Ορισμός .....	18
2.2.2 Αιτίες για το σχηματισμό των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.....	19
2.2.3 Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών .....	20
2.2.4 Η τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών .....	21
2.3 Το Διδακτικό Μοντέλο της Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης.....	22
2.3.1 Οι φάσεις διδασκαλίας του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης.....	23
2.3.2 Οι ρόλοι εκπαιδευτικού και μαθητή στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης.....	25
2.3.2.1 Ρόλοι των εκπαιδευομένων .....	25
2.3.2.2 Ρόλοι του εκπαιδευτικού .....	25
2.3.3 Τεκμηρίωση της επιλογής του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης.....	26
2.4 Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων (ΣΔΗΤ) .....	27
2.4.1 Ορισμός ΣΔΗΤ.....	27
2.4.2 Λειτουργίες των ΣΔΗΤ .....	28
2.4.3 Κατηγοριοποιήσεις των ΣΔΗΤ .....	29
2.4.3.1 Κατηγοριοποίηση με βάση την ελευθερία χρήσης του λογισμικού .....	29
2.4.3.2 Κατηγοριοποίηση με βάση την επικοινωνία .....	30
2.4.4 Πλεονεκτήματα ΣΔΗΤ στη σχολική εκπαίδευση .....	31
2.4.5 Το ΣΔΗΤ Moodle .....	33
2.4.5.1 Περιγραφή του Moodle και των βασικών χαρακτηριστικών του ..	33
2.4.5.2 Αιτιολόγηση της επιλογής του Moodle.....	34
2.5 Το γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας σε σχέση με την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση και η διδασκαλία του Φαινομένου των Εποχών .....	36
2.5.1 Η διδασκαλία του Φαινομένου των Εποχών .....	37
2.5.2 Λόγοι που συντελούν στην επιλογή της συγκεκριμένης διδακτικής ενότητας.....	37
2.5.3 Επισκόπηση παρόμοιων ερευνών για τη διδασκαλία των εποχών του έτους σύμφωνα με τις θεωρητικές αρχές του κονστρουκτιβισμού.....	38
2.6 Σύνοψη .....	39

### Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

3.1 Ο στόχος της ερευνητικής προσέγγισης .....	41
3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα .....	41
3.2.1 Μηδενικές Ερευνητικές Υποθέσεις .....	42
3.2.2 Εναλλακτικές Ερευνητικές Υποθέσεις .....	42
3.3 Εννοιολογικοί Ορισμοί Μεταβλητών .....	43
3.4 Λειτουργικοί Ορισμοί Μεταβλητών .....	44
3.5 Σχεδιασμός της έρευνας .....	46
3.5.1 Αποφάσεις για το σχεδιασμό της έρευνας .....	47
3.5.1.1 Απόφαση συγκρότησης ομάδων .....	47
3.5.1.2 Απόφαση σχεδιασμού του περιβάλλοντος Moodle .....	48
3.5.1.3 Απόφαση δομής εκπαιδευτικού σεναρίου .....	48
3.5.1.4 Απόφαση αξιολόγησης .....	48
3.5.2 Περιγραφή Πρότυπου Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	49
Τίτλος Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	49
Ορισμός Εκπαιδευτικού Προβλήματος .....	49
Καθορισμός Εκπαιδευτικών Στόχων .....	51
Χαρακτηριστικά και Ανάγκες των Εκπαιδευόμενων .....	54
Εκπαιδευτική Προσέγγιση του Πρότυπου Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	56
Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων .....	56
Αντιστοίχιση Στόχων - Δραστηριοτήτων .....	61
Εμπλεκόμενοι Ρόλοι .....	63
Εργαλεία, Υπηρεσίες και Πόροι .....	64
Γραφική Παράσταση Ροής Δραστηριοτήτων .....	65
3.6 Η επιλογή στατιστικών κριτηρίων για τις αναλύσεις .....	66
3.7 Το Δείγμα της Έρευνας .....	66
3.7.1 Οι συμμετέχοντες .....	66
3.7.1.1 Πειραματική Ομάδα Μαθητών .....	67
3.7.1.2 Ομάδα Ελέγχου Μαθητών .....	73
3.7.1.3 Ομάδα Εκπαιδευτικών .....	79
3.7.2 Οι περιορισμοί της έρευνας .....	83
3.8 Το υλικό για τη διεξαγωγή της έρευνας .....	83
3.9 Τα ερευνητικά εργαλεία/περιβάλλοντα .....	83
3.9.1 Διαμόρφωση του Moodle .....	84

3.9.1.1 Διαμόρφωση των δραστηριοτήτων στο Moodle σύμφωνα με τις φάσεις και τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου.....	84
3.9.1.2 Διαμόρφωση των ρόλων των χρηστών στο Moodle.....	91
3.9.2 Διαμόρφωση δραστηριοτήτων στο περιβάλλον εργασίας Realtime Board.....	92
3.9.3 Λογισμικά προσομοιώσεων που χρησιμοποιήθηκαν.....	93
3.9.4 Διαμόρφωση των Φύλλων Εργασίας και των Παρουσιάσεων.....	94
3.10 Μέσα συλλογής δεδομένων .....	94
3.10.1 Μέσα συλλογής δεδομένων για τους μαθητές .....	95
3.10.2 Μέσα συλλογής δεδομένων για τους εκπαιδευτικούς .....	96
3.11 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας.....	96
3.11.1 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας για τους μαθητές.....	96
Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας .....	97
Η πειραματική διαδικασία .....	97
Μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.....	97
3.11.2 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας για τους εκπαιδευτικούς .....	99
3.12 Σύνοψη .....	99
<u><a href="#">Κεφάλαιο 4: Ανάλυση και Αποτελέσματα</a></u>	
4.1 Εισαγωγή .....	101
4.2 Ανάλυση και αποτελέσματα για την ομάδα των μαθητών .....	102
4.2.1 Ανάλυση Αξιοπιστίας - Εσωτερικής Συνέπειας εργαλείου μέτρησης έρευνας.....	102
Κατηγοριοποίηση των απαντήσεων των μαθητών για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου .....	103
Δείκτης Cronbach 's A για το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών.....	105
4.2.2 Περιγραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων .....	105
4.2.3 Έλεγχος Ερευνητικών Υποθέσεων.....	114
4.3 Ανάλυση και Αποτελέσματα για την ομάδα των εκπαιδευτικών.....	117
4.3.1 Ανάλυση Αξιοπιστίας-Εσωτερικής Συνέπειας εργαλείου μέτρησης έρευνας.....	117
Δείκτης Cronbach's A για τη ρουμπρίκα αξιολόγησης που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί.....	117
4.3.2 Περιγραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων .....	118



Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα(PU).....	118
Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης(PEOU) ...	123
4.3.3 Έλεγχος Ερευνητικών Υποθέσεων .....	126
Σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα(PU) .....	127
Σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης(PEOU) .....	129
4.4 Σύνοψη .....	131

## Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

5.1 Επισκόπηση των αποτελεσμάτων .....	133
5.2 Συζήτηση.....	133
5.3 Περιορισμοί της Έρευνας .....	135
5.4 Συμπεράσματα .....	136
5.5 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα .....	137
Βιβλιογραφία.....	139
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία .....	139
Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία .....	142

## Παραρτήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α .....	145
A1: Ερωτηματολόγιο Καταγραφής των Ιδεών των Μαθητών - Αντιστοίχιση Ερωτήσεων με τις μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές(R1) .....	145
A2: Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εκπαιδευτικών - Αντιστοίχιση Ερωτήσεων με τις μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές(R2) .....	146
A3: Προσωπικό Ερωτηματολόγιο Μαθητών(R3) .....	148
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	149
B1: Φύλλο Εργασίας 1 - Έλεγχος της Απόστασης του Ήλιου από τη Γη .....	149
B2: Φύλλο Εργασίας 2 - Έλεγχος της γωνίας πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών .....	150
B3: Φύλλο Εργασίας 3 - Έλεγχος της κλίσης του άξονα της Γης.....	152
B4: Στιγμιότυπα από τις παρουσιάσεις για τους μαθητές που περιλαμβάνουν τις οδηγίες διεξαγωγής των δραστηριοτήτων του μαθήματος .....	153
B5: Στιγμιότυπα από την παρουσίαση για τους εκπαιδευτικούς του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας και των οδηγιών χρήσης του ΣΔΗΤ που δημιουργήθηκε.....	154

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ .....	155
Γ1: Στιγμιότυπο της προσομοίωσης « Much more than Distance. How earth's tilted axis causes the Seasons» .....	155
Γ2: Στιγμιότυπο της προσομοίωσης «Φακός-Χαρτί-Θερμόμετρο» .....	155
Γ3: Στιγμιότυπα της προσομοίωσης «Πρόπτωση Ηλιακών Ακτινών» .....	156
Γ4: Στιγμιότυπα της προσομοίωσης «Κίνηση της Γης και Εποχές» .....	156

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 1 "Προσανατολισμός των μαθητών" .....	57
Πίνακας 2: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 2 "Ανάδειξη των Ιδεών των μαθητών" .....	57
Πίνακας 3: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 3 "Αναδόμηση των ιδεών" .....	58
Πίνακας 4: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 4 "Εφαρμογή των Νέων Ιδεών των μαθητών" .....	60
Πίνακας 5: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 5 "Ανασκόπηση" .....	61
Πίνακας 6: Αντιστοίχιση γνωστικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες .....	62
Πίνακας 7: Αντιστοίχιση συναισθηματικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες .....	62
Πίνακας 8: Αντιστοίχιση ψυχοκινητικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες .....	63
Πίνακας 9: Κατηγοριοποίηση και αρίθμηση των απαντήσεων των μαθητών στο ερωτηματολόγιο R1 .....	103
Πίνακας 10: Δείκτης αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1.....	105
Πίνακας 11: Απαντήσεις στην ερώτηση 1 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	106
Πίνακας 12: Απαντήσεις στην ερώτηση 2 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	107
Πίνακας 13: Απαντήσεις στην ερώτηση 3 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	109
Πίνακας 14: Απαντήσεις στην ερώτηση 4 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	111
Πίνακας 15: Απαντήσεις στην ερώτηση 5 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	112
Πίνακας 16: Απαντήσεις στην ερώτηση 6 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1 .....	113
Πίνακας 17: Δείκτης αξιοπιστίας της ρουμπρίκας αξιολόγησης R2 που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί.....	118
Πίνακας 18: Απαντήσεις στην 1η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	118
Πίνακας 19: Απαντήσεις στη 2η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	119

Πίνακας 20: Απαντήσεις στην 3η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	120
Πίνακας 21: Απαντήσεις στην 4η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	121
Πίνακας 22: Απαντήσεις στην 5η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	121
Πίνακας 23: Απαντήσεις στην 6η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	122
Πίνακας 24: Απαντήσεις στην 1η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	123
Πίνακας 25: Απαντήσεις στη 2η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	124
Πίνακας 26: Απαντήσεις στην 3η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	124
Πίνακας 27: Απαντήσεις στην 4η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	125
Πίνακας 28: Απαντήσεις στην 5η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	125
Πίνακας 29: Απαντήσεις στην 6η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2.....	126
Πίνακας 30: Αντιστοίχιση 5βάθμιας κλίμακας της ρουμπρίκας R2 με τις ερευνητικές μεταβλητές της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας(PU).....	128
Πίνακας 31: Μέσος Όρος Τιμών για κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας(PU).....	129
Πίνακας 32: Αντιστοίχιση 5βάθμιας κλίμακας της ρουμπρίκας R2 με τις ερευνητικές μεταβλητές της Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης(PEOU) .....	130
Πίνακας 33: Μέσος Όρος Τιμών για κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης(PEOU) .....	131

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Γραφική Παράσταση Ροής Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων.....	65
Σχήμα 2: Γραφική Αναπαράσταση της 1ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	84
Σχήμα 3: Γραφική Αναπαράσταση της 2ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	85
Σχήμα 4: Γραφική Αναπαράσταση της 3ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	86
Σχήμα 5: Γραφική Αναπαράσταση της Δραστηριότητας 3 .....	87
Σχήμα 6: Γραφική Αναπαράσταση της Δραστηριότητας 6 .....	89
Σχήμα 7: Γραφική Αναπαράσταση της 4ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	89
Σχήμα 8: Γραφική Αναπαράσταση της 5ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου .....	90
Σχήμα 9: Διαδικασία της έρευνας για την ομάδα ελέγχου των μαθητών.....	97
Σχήμα 10: Διαδικασία της έρευνας για την πειραματική ομάδα των μαθητών.....	98
Σχήμα 11: Διαδικασία της έρευνας για τους εκπαιδευτικούς.....	99
Σχήμα 12: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς την Αναγνώριση των Εποχών του έτους.....	105
Σχήμα 13: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση του διαφορετικού αριθμού εποχών σε κάθε περιοχή. ....	106
Σχήμα 14: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση της θέσης της Γης στην ελλειπτική τροχιάς της για κάθε εποχή. ....	108
Σχήμα 15: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση των Αιτιών Δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών. ....	110
Σχήμα 16: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση των Αιτιών Δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών. ....	112
Σχήμα 18: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σε επιστημονικά αποδεκτές αντιλήψεις .....	134

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: TAM, Technology Acceptance Model (Wikimedia Foundation Inc. 2015) .....	44
Εικόνα 2: Η θέση της Γης στην ελλειπτική τροχιά της γύρω από τον Ήλιο, σε κάθε μήνα του έτους. ....	45
Εικόνα 3: Γνωστικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων - Επίπεδα Ταξινόμησης ..	52
Εικόνα 4: Συναισθηματικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων - Επίπεδα Ταξινόμησης (Assistive Technology Information 2010) .....	53
Εικόνα 5: Ψυχοκινητικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων- Επίπεδα Ταξινόμησης (Assistive Technology Information 2010) .....	53
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο της 1ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle.....	84
Εικόνα 7: Αρχική Σελίδα του Moodle.....	85
Εικόνα 8: Δραστηριότητα 1 στο Moodle.....	85
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο της 2ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου όπως διαμορφώνεται στο Moodle.....	86
Εικόνα 10: Δραστηριότητα 2 στο Moodle.....	86
Εικόνα 11: Στιγμιότυπο της 3ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου όπως διαμορφώνεται στο Moodle.....	87
Εικόνα 12: Δραστηριότητα 3.1 στο Moodle.....	87
Εικόνα 13: Δραστηριότητα 3.2 στο Moodle.....	88
Εικόνα 14: Δραστηριότητα 3.3 στο Moodle.....	88
Εικόνα 15: Δραστηριότητα 6 στο Moodle.....	89
Εικόνα 16: : Στιγμιότυπο της 4ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου όπως διαμορφώνεται στο Moodle.....	89
Εικόνα 17: Δραστηριότητες 7 και 8 στο Moodle.....	90
Εικόνα 18: Στιγμιότυπο της 5ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου όπως διαμορφώνεται στο Moodle.....	90
Εικόνα 19: Δραστηριότητα 9 στο Moodle.....	91
Εικόνα 20: Στιγμιότυπο του εννοιολογικού χάρτη "Οι ιδέες μας για τις εποχές" στο Realtime Board.....	92
Εικόνα 21: Στιγμιότυπο από τον εννοιολογικό χάρτη "Οι νέες μας ιδέες για τις εποχές" στο RealtimeBoard.....	92
Εικόνα 22: Στιγμιότυπο από τον πίνακα "Ένα πρόβλημα για τις εποχές" στο RealtimeBoard .....	93
Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από το περιβάλλον του Articulate Quizmaker, όπου φαίνεται η λειτουργία timeline στο κάτω μέρος .....	94

Εικόνα 24: Σκίτσα με τις αναπαραστάσεις των μαθητών (ερώτηση 3 του ερωτηματολογίου R1).....109

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση το φύλλο.....	68
Γράφημα 2: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ηλικία. ....	68
Γράφημα 3: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη σχέση των μαθητών με τα ΣΔΗΤ.....	69
Γράφημα 4: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ.....	69
Γράφημα 5: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ευκολία χρήσης των ΣΔΗΤ. ....	70
Γράφημα 6: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την αρέσκεια απέναντι στα ΣΔΗΤ. ....	70
Γράφημα 7: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη σχέση των μαθητών με τις προσομοιώσεις. ....	71
Γράφημα 8: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ευκολία χρήσης των προσομοιώσεων.....	71
Γράφημα 9: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη συχνότητα χρήσης των προσομοιώσεων. ....	72
Γράφημα 10: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την αρέσκεια ως προς τις προσομοιώσεις. ....	72
Γράφημα 11: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση το φύλο.....	74
Γράφημα 12: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ηλικία. ....	74
Γράφημα 13: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη σχέση των μαθητών με τα ΣΔΗΤ. ....	75
Γράφημα 14: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ.....	75
Γράφημα 15: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ευκολία χρήσης των ΣΔΗΤ. ....	76
Γράφημα 16: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την αρέσκεια ως προς τα ΣΔΗΤ. ....	76
Γράφημα 17: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη σχέση των μαθητών με τις προσομοιώσεις. ....	77
Γράφημα 18: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ευκολία χρήσης των προσομοιώσεων.....	77
Γράφημα 19: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη συχνότητα χρήσης των προσομοιώσεων. ....	78



Γράφημα 20: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την αρέσκεια ως προς τις προσομοιώσεις. ....	78
Γράφημα 21: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση το φύλο.....	79
Γράφημα 22: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση την ηλικία. ....	79
Γράφημα 23: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση την συνηθέστερη τάξη διδασκαλίας.....	80
Γράφημα 24: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση την τάξη διδασκαλίας κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας. ....	80
Γράφημα 25: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση τη σχέση τους με τις Νέες Τεχνολογίες.....	81
Γράφημα 26: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση τη συχνότητα χρήσης του διαδικτύου. ....	81
Γράφημα 27: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση τη σχέση τους με τα ΣΔΗΤ. ....	82
Γράφημα 28: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ. ....	82
Γράφημα 29: Ποσοστιαία Κατανομή των Σωστών Απαντήσεων των μαθητών της Πειραματικής Ομάδας στο ερωτηματολόγιο R1(Αρχικό και Τελικό).....	115
Γράφημα 30: Ποσοστιαία Κατανομή των Σωστών Απαντήσεων των μαθητών στις ερωτήσεις του τελικού ερωτηματολογίου R1.....	116
Γράφημα 31: Σύγκριση Μέσου Όρου με κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας(PU).....	129
Γράφημα 32: Σύγκριση Μέσου Όρου με κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Ευκολία Χρήσης(PEOU).....	131

## Συντομογραφίες

**ΑΠ:** Αναλυτικό Πρόγραμμα

**ΔΕΠΠΣ:** Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών

**ΕΠΠΣΠ:** Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής

**ΖΕΑ:** Ζώνη Εγγυτέρας Ανάπτυξης

**Η/Υ:** Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

**ΟΟΣΑ:** Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία & Ανάπτυξη

**ΣΔΗΤ:** Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων

**ΤΠΕ:** Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών

**Φ.Ε.:** Φυσικές Επιστήμες

**Π.Ο.:** Πειραματική Ομάδα

**Ο.Ε.:** Ομάδα Ελέγχου

**CMS:** Course Management System (Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων)

**DSRM:** Design Science Research Methodology(Ερευνητική Μεθοδολογία)

**LMS:** Learning Management System (Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης)

**Moodle:** Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment

**PEOU:** Perceived Ease of Use(Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης)

**PISA:** Programme for International Student Assessment (Αναπτυξιακό Πρόγραμμα Αξιολόγησης Μαθητών)

**PU:** Perceived Usefulness(Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα)

**TAM:** Technology Acceptance Model(Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας)

**VLE:** Virtual Learning Environment (Εικονικό Περιβάλλον Μάθησης)

# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

---

## 1.1 Παρουσίαση της Προβληματικής

### 1.1.1 Ο εγγραμματισμός στην εξέλιξη του ατόμου

Με τον όρο **εγγραμματισμός** ή **γραμματισμός** δηλώνεται όχι μόνο η ικανότητα για ανάγνωση και γραφή, που αφορούν ικανότητες γλωσσικού χαρακτήρα, αλλά και η ικανότητα κατανόησης, παραγωγής και κριτικής αντιμετώπισης διαφόρων μορφών προφορικών και γραπτών κειμένων, ανάλογα με τις εκάστοτε επικοινωνιακές περιστάσεις. Είναι λοιπόν μία έννοια η οποία αποκτά μια ευρύτερη σημασία. Η έννοια του όρου δηλαδή επεκτείνεται και σε άλλους τομείς εκτός του γλωσσικού όπως, τον «οπτικό εγγραμματισμό», τον «επιστημονικό εγγραμματισμό», τον «πληροφορικό εγγραμματισμό» και δεν αναφέρονται μόνο στις γνώσεις αλλά και στην εφαρμογή αυτών μέσα σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα μάθησης. Την ίδια άποψη διατύπωσαν και τα μέλη του Οργανισμού για την Οικονομική Συνεργασία & Ανάπτυξη (ΟΟΣΑ) το 2003 όπου, υποστήριξαν ότι υπάρχουν τρία είδη εγγραμματισμού: **ο αναγνωστικός, ο μαθηματικός και ο επιστημονικός εγγραμματισμός.**

Η ύπαρξη του εγγραμματισμού μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία του ατόμου είναι αναπόσπαστο χαρακτηριστικό, είτε αυτή λαμβάνει χώρα σε μικρά κοινωνικά σύνολα όπως η οικογένεια, είτε με την ένταξη του παιδιού σταδιακά σε μεγαλύτερα σύνολα, όπως αυτό του σχολείου και αργότερα της κοινωνίας εν γένει. Δεχόμενο το παιδί τις επιρροές του εγγραμματισμού, έχει τη δυνατότητα να έρθει σε επαφή με ένα ευρύ φάσμα μέσων και πολιτισμικών πηγών, με σκοπό να αναπτύξει κριτική σκέψη και να κατανοήσει την κοινωνική και πολιτική δύναμη των κειμένων, των εικόνων, καθώς και των διαφόρων τύπων κοινωνικών πρακτικών που πρόκειται να αντιμετωπίσει ως μέλος του κοινωνικού συνόλου.

Τα μέσα που έχει στη διάθεσή του ο εκπαιδευτικός αντλούνται από τη ζωή, τον καθημερινό λόγο, τον τύπο, τον πολιτισμό, την τέχνη, τη λογοτεχνία, το παραμύθι, την επιστήμη κ.ά. και έχει σχέση με τις εμπειρίες των μαθητών, τα βιώματα δηλαδή της καθημερινής τους ζωής, από τον εργασιακό ή τον ιδιαίτερο κοινωνικό τους χώρο (Cope & Kalantzis, 2000).

### 1.1.2 Ο επιστημονικός γραμματισμός και η αναγκαιότητά του στη σύγχρονη κοινωνία

Μέσα από τα πολλά είδη γραμματισμών που υφίστανται, ένας από τους δυσκολότερους είναι αυτός του επιστημονικού γραμματισμού. Το είδος αυτό ασχολείται με επιστημονικές θεωρίες, με πειράματα και διάφορες προσεγγίσεις ερωτημάτων που αφορούν την ανθρώπινη φύση και τις δραστηριότητες της. Απώτερος σκοπός του είναι να δώσει στα άτομα το προνόμιο να μπορούν να περιγράψουν, να εξηγούν αλλά και να προβλέπουν με ευστοχία διάφορα φυσικά φαινόμενα, να εξοπλίζει δηλαδή τους ανθρώπους με κριτική γνώση απέναντι στην ίδια τους την ύπαρξη. Τέλος προσπαθεί να δώσει στα άτομα τη δυνατότητα να

αλληλεπιδρούν με άλλους και έτσι να υπάρχουν εποικοδομητικές συνομιλίες με κριτική διάθεση απέναντι σε κάθε φυσική επιστήμη.

Ο επιστημονικός γραμματισμός των πολιτών, ο γραμματισμός τους στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, αποτελεί έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της εκπαίδευσης στη σύγχρονη κοινωνία (Laugksch 2001). Η αναγκαιότητα αυτή για επιστημονικό γραμματισμό υποδεικνύεται από πληθώρα παραγόντων, ανάμεσα στους οποίους (Shamos 1996):

- Η σχέση του με την οικονομική ευμάρεια του κράτους.
- Η σημασία του στην υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας.
- Ο ρόλος που διαδραματίζει στις διαμορφούμενες προσδοκίες του κοινού από την επιστήμη.
- Η σχέση του με το δικαίωμα των πολιτών να επηρεάζουν τις πολιτικές αποφάσεις για την επιστήμη.
- Η αλληλεπίδρασή του με την κοινωνία.
- Η επίδρασή του στη συμμετοχή του ατόμου στην κοινωνία της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.
- Ο ρόλος του στην εργασιακή απασχόληση των ατόμων.
- Τα νοητικά, αισθητικά και ηθικά πλεονεκτήματα για τον άνθρωπο.

Η σπουδαιότητά του επιβεβαιώνεται επιπλέον από τον **κίνδυνο του επιστημονικού αναλφαριθμητισμού** που είναι ικανός να πλήξει σημαντικότερους τομείς της πολιτείας όπως η οικονομία και η δημοκρατική διακυβέρνηση (Χαλκιά 2010).

Αν και το αίτημα για επιστημονικό γραμματισμό είναι υπαρκτό εδώ και τουλάχιστον δύο αιώνες, η επαναφορά του ως πρωταρχικός στόχος της εκπαίδευσης (Καρύδας & Κουμαράς 2003) και η υπόδειξη για αναδιατύπωση των αναλυτικών προγραμμάτων (ΑΠ), αποδεικνύει την αναποτελεσματικότητα των παλαιότερων αναλυτικών προγραμμάτων και την επιτακτική ανάγκη για αναμόρφωσή τους, βάσει των ερευνητικών πορισμάτων στο χώρο της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.).

### **1.1.3 Ο γραμματισμός στις Φ.Ε. και οι σύγχρονες επιταγές της Διδακτικής των Φ.Ε.**

Ο ΟΟΣΑ και το Αναπτυξιακό Πρόγραμμα Διεθνούς Αξιολόγησης Μαθητών (PISA) ορίζουν την επιστημονική παιδεία ως:

«Την ικανότητα να χρησιμοποιούν οι μαθητές την επιστημονική γνώση, να προσδιορίζουν ερωτήματα και να εξάγουν συμπεράσματα βασιζόμενα σε στοιχεία, προκειμένου να κατανοήσουν και να βοηθηθούν ώστε να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τον φυσικό κόσμο και τις αλλαγές που έγιναν σε αυτόν, μέσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα.»

Καθημερινά διαβάζουμε και ακούμε ιστορίες για την υπερθέρμανση του πλανήτη, την κλωνοποίηση, τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα, την εξερεύνηση του διαστήματος, τη συλλογή και τη χρήση των στοιχείων DNA και τα νέα φάρμακα που θα βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής. Ως καταναλωτές, αλλά και ως πολίτες, πρέπει να αξιολογήσουμε κριτικά τους ισχυρισμούς που διατυπώνονται στο όνομα της επιστήμης και να προβαίνουμε σε ενημερωμένες αποφάσεις και επιλογές σχετικά

με αυτά και άλλα θέματα με βάση την επιστήμη. Εν ολίγοις, θα πρέπει να είμαστε επιστημονικά εγγράμματοι· και το πιο σημαντικό που πρέπει να αναπτύξουμε είναι **επιστημονικά εγγράμματος μαθητές**.

Οι επιστημονικά εγγράμματοι μαθητές είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους, για τις επιστημονικές έννοιες και διαδικασίες, στην αξιολόγηση των θεμάτων και προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν. Έτσι θα μπορούν να παίρνουν αποφάσεις στην καθημερινή τους ζωή, για τον φυσικό κόσμο και τις αλλαγές που έγιναν σε αυτόν μέσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

**Ο βασικός σκοπός της εκπαίδευσης των Θετικών-Φυσικών Επιστημών** είναι η εκπαίδευση των μαθητών για :

- τις κυριότερες ερμηνείες φυσικών φαινομένων
- τον τρόπο με τον οποίο η ίδια η Επιστήμη λειτουργεί.

Απαιτούνται περισσότερες προσπάθειες για το σχεδιασμό νέου διδακτικού υλικού και νέων τρόπων οργάνωσης της διδασκαλίας των Φ.Ε. ώστε να προσφέρονται κίνητρα μάθησης.

Χρειάζεται να επενδύσουμε στην βελτίωση των ανθρώπινων και φυσικών πόρων που είναι διαθέσιμοι στα σχολεία ώστε να πληροφορούν τους μαθητές τους σχετικά με τη σταδιοδρομία της καριέρας τους όταν αυτή :

- Έχει να κάνει με την Επιστήμη – η έμφαση πρέπει να δίνεται στο λόγο για τον οποίο το να εργάζεσαι ως επιστήμονας αποτελεί μία σημαντική πολιτισμική και ανθρωπιστική δραστηριότητα.
- Πηγάζει μέσα από την Επιστήμη – η έμφαση πρέπει να δίνεται στην πληροφόρηση σχετικά με το εύρος των ευκαιριών που μπορεί να προσφέρει η σπουδή σε θέματα Επιστήμης.

Βελτιώσεις στην εκπαίδευση των Φ.Ε. θα μπορέσουν να επιτευχθούν μέσω καινούργιων προσεγγίσεων παιδαγωγικής. Κάτι τέτοιο θα μπορέσει να γίνει μέσα από την προώθηση και υποστήριξη σύγχρονων προσεγγίσεων διδασκαλίας.

Η φιλοσοφία των νέων ΑΠ βασίζεται στην ιδέα της Ανάπτυξης του Επιστημονικού Γραμματισμού διότι **οι μαθητές που είναι επιστημονικά εγγράμματοι:**

- να κατανοούν τις επιστημονικές έννοιες και τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη συμμετοχή στην κοινωνία
- ρωτούν, βρίσκουν ή προσδιορίζουν απαντήσεις σε ερωτήματα που προέρχονται από περιέργεια για τον κόσμο τους
- περιγράφουν, εξηγούν ή και προβλέπουν τα φυσικά φαινόμενα
- διαβάζουν και κατανοούν επιστημονικά κείμενα-άρθρα και μπορούν να συμμετέχουν στην κοινωνική συζήτηση σχετικά με την εγκυρότητα των συμπερασμάτων
- προσδιορίζουν επιστημονικά θέματα και διαμορφώνουν αντιλήψεις ή και αποφάσεις

- προάγουν θέσεις που είναι επιστημονικά και τεχνολογικά ενημερωμένες και κατέχουν επιστημονικά επιχειρήματα
- αξιολογούν την ποιότητα των επιστημονικών πληροφοριών ανάλογα με τη βάση της πηγής των πληροφοριών και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν
- δημιουργούν και αξιολογούν τα επιχειρήματα που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία και εφαρμόζουν τα συμπεράσματα από τέτοιου είδους επιχειρήματα ανάλογα με τις συνθήκες του μαθησιακού τους και ευρύτερου περιβάλλοντός τους
- χρησιμοποιούν την επιστημονική διερεύνηση και μέσω της συστηματικής διαδικασίας εξετάζουν φαινόμενα για την απόκτηση νέων γνώσεων, μέσω της διόρθωσης και της ενσωμάτωσης (των νέων γνώσεων) στις προηγούμενες εμπειρίες και γνώσεις.

Ο **Επιστημονικός Γραμματισμός** συνίσταται στο ελάχιστο σύνολο των γνώσεων, δεξιοτήτων, στρατηγικών σκέψης και στάσεων που μας επιτρέπουν να καταλήγουμε σε υπεύθυνες και τεκμηριωμένες αποφάσεις για τη ζωή μας (National Science Education Standards 1996: 22) καθώς επιτυγχάνεται:

- Κατανόηση των τεχνολογικών βάσεων της κοινωνίας και ανταπόκριση στις αυριανές προκλήσεις.
- Κατανόηση της λειτουργίας του φυσικού κόσμου.
- Προαγωγή της κριτικής σκέψης.
- Αναγνώριση και αξιολόγηση εναλλακτικών εξηγήσεων για φαινόμενα.

Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν ευκαιρίες ανάπτυξης της ικανότητας να σκέφτονται και να ενεργούν με τρόπους παρόμοιους με εκείνους με τους οποίους μαθαίνουν οι επιστήμονες, οι οποίοι περιλαμβάνουν:

- Αναγνώριση προβλημάτων
- Υποβολή ερωτημάτων
- Διατύπωση υποθέσεων
- Σχεδιασμό και εφαρμογή πειραμάτων
- Κριτική και αξιολόγηση εναλλακτικών πειραμάτων
- Χρήση κατάλληλων εργαλείων και τεχνολογιών για να συγκεντρώνουν δεδομένα
- Αναζήτηση πληροφοριών
- Αξιολόγηση πειραματικών αποδείξεων και ενδείξεων
- Οικοδόμηση, ανάλυση και αξιολόγηση εναλλακτικών ερμηνειών
- Οικοδόμηση μοντέλων και διατύπωση επιχειρημάτων.

Ανάμεσα στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης στις Φ.Ε., ξεχωρίζουν οι αρχές του Κονστрукτιβισμού (Ατομικού και Κοινωνικού) (Anderson 2007) ενώ το Μοντέλο

Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986) ενσωματώνει πτυχές και των δύο όψεων του Κονστρουκτιβισμού, θεωρώντας τις συμπληρωματικές (Hewson et al. 1998). Πληθώρα επιχειρημάτων στη βιβλιογραφία, τα οποία θα αναλυθούν εκτενέστερα στο σχετικό κεφάλαιο, υποστηρίζουν την επιλογή και εφαρμογή των παραπάνω αρχών και του συγκεκριμένου διδακτικού μοντέλου μάθησης.

Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω, αποφασίστηκε ως αντικείμενο της παρούσας εργασίας ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την υποστήριξη του επιστημονικού γραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση βάσει του Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης.

#### 1.1.4 Η ένταξη των ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση - Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση

Η ταχύτατη ανάπτυξη της τεχνολογίας και οι αυξημένες απαιτήσεις για γενικευμένη και μεγαλύτερη εξοικείωση των πολιτών με το ραγδαία εξελισσόμενο τεχνολογικό περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν, επιτάσσουν την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Η ανάγκη μάλιστα για την εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών που να ξεκινά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι μια πραγματικότητα, που στοχεύει σε μια ουσιαστική και κριτική τοποθέτηση απέναντι στα τεχνολογικά μέσα που αφορούν τις ανάγκες της καθημερινής ζωής.

Ήταν φυσικό επακόλουθο σταδιακά τα ΑΠ να εκσυγχρονιστούν προκειμένου να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις αυξημένες νέες κοινωνικές συνθήκες. Ο Η/Υ μέσα στη σχολική τάξη δεν αποτελεί πλέον ένα απλό εποπτικό μέσο για τον εκπαιδευτικό αλλά ένα δυναμικό εργαλείο στα χέρια του, εξίσου απαραίτητο για τον μαθητή με τα βιβλία ή τα τετράδια.

Το 1997, στο Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών Πληροφορικής (ΕΠΠΣΠ) γίνεται αναφορά στη σπουδαιότητα, που αφορά στην εισαγωγή και ένταξη των ΤΠΕ σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Το ΕΠΠΣΠ προέβλεπε ότι οι μαθητές που θα τελείωναν το δημοτικό σχολείο θα έπρεπε να είναι σε θέση:

- «να περιγράφουν τα βασικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής των υπολογιστών (μνήμη, επεξεργασία, περιφερειακά),
- να αναγνωρίζουν την κεντρική μονάδα και τις βασικές περιφερειακές συσκευές του Η/Υ (πληκτρολόγιο, οθόνη, ποντίκι, εκτυπωτής), να μπορούν να εξηγούν με απλά λόγια τη χρησιμότητά τους, να τις θέτουν σε λειτουργία και να τις χρησιμοποιούν,
- να εργάζονται με σχετική αυτονομία σε ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας,
- να χρησιμοποιούν λογισμικό γενικής χρήσης για να εκφράζουν τις ιδέες τους με πολλούς τρόπους και μέσα (χρησιμοποιώντας εικόνες, ήχους, κείμενα κτλ.),
- να χρησιμοποιούν εφαρμογές πολυμέσων εκπαιδευτικού περιεχομένου και
- να έχουν κατακτήσει τις έννοιες της **πλοήγησης** σε ένα δίκτυο πληροφοριών και της **αλληλεπίδρασης** με ένα πληροφορικό σύστημα,
- να αναζητούν πληροφορίες από απλές βάσεις δεδομένων,
- να επικοινωνούν και να αναζητούν πληροφορίες χρησιμοποιώντας τον παγκόσμιο ιστό πληροφοριών,
- να αναφέρουν εφαρμογές της πληροφορικής στο σύγχρονο κόσμο,

- να αντιλαμβάνονται τον υπολογιστή, τις περιφερειακές συσκευές και το χρησιμοποιούμενο λογισμικό ως ενιαίο σύστημα».

Καθώς όμως η τεχνολογική εξέλιξη της κοινωνίας τρέχει με ταχύτατους ρυθμούς, το Νοέμβριο του 2003, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο προσκόμισε στους εκπαιδευτικούς το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Σπουδών (ΔΕΠΣ) Πληροφορικής, που τροποποιούσε και διεύρυνε το υπάρχον ΕΠΠΣΠ. Σύμφωνα με αυτό «σκοπός της εισαγωγής της Πληροφορικής στο Δημοτικό Σχολείο είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές και οι μαθήτριες με τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έλθουν σε μια πρώτη επαφή με διάφορες χρήσεις του ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως γνωστικού διερευνητικού εργαλείου και ως εργαλείου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών στο πλαίσιο των καθημερινών σχολικών τους δραστηριοτήτων με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού και ιδιαίτερα ανοικτού λογισμικού διερευνητικής μάθησης».

Στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται κυρίως ως εργαλείο για τη διδασκαλία άλλων μαθημάτων. Η ενσωμάτωση της Πληροφορικής στη διδασκαλία των άλλων γνωστικών αντικειμένων του Δημοτικού Σχολείου έχει ως βασική αρχή την αξιοποίηση των ΤΠΕ **ως μέσο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών** καθώς και **ως εποπτικό μέσο** για τους σκοπούς και τους στόχους της διδασκαλίας. Αποτέλεσμα αυτής της χρήσης των ΤΠΕ είναι η πλέον έντονη επιρροή που ασκεί στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στο ελληνικό σχολείο σήμερα, παρατηρείται ότι η Πληροφορική έχει εισαχθεί ως μέσο γνώσης, διερεύνησης, επικοινωνίας, μάθησης και υποβοήθησης της διδασκαλίας των μαθησιακών αντικειμένων που θα επιτευχθεί με τη διάχυσή της στα άλλα γνωστικά αντικείμενα. Σύμφωνα με τον Malaguzzi (1993), ο Η/Υ είναι σε θέση να προσφέρει στα παιδιά τη δυνατότητα να ανταποκριθούν αυτόνομα σε ποικιλία συμβολικών νοημάτων, να καλλιεργήσουν την ικανότητα του αναστοχασμού, της αιτιολόγησης, του κοινού σχεδιασμού και της συνεργασίας με τους συμμαθητές τους πάνω σε κοινά project καθώς επίσης, να αναλύσουν μια πολύπλοκη πράξη σε κατανοητές για τα παιδιά φάσεις. Επιπλέον τα παιδιά με τη χρήση του υπολογιστή αναπτύσσουν τις δεξιότητες κίνησης στο χώρο και την ικανοποίηση που προσφέρει η αλληλεπιδραστική σχέση με τον Η/Υ, χωρίς να αποκλείουν την ενίσχυση της συναίσθησης της ενεργής συμμετοχής τόσο σε ομαδικές δραστηριότητες όσο και στα αποτελέσματα που απορρέουν από αυτές.

Στη σύγχρονη βιβλιογραφία οι αναφορές στη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι αρκετές στον αριθμό. Οι εκπαιδευτικοί, εμβαθύνοντας στο ζήτημα, επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους στον τρόπο αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στη εκπαιδευτική τους παρέμβαση (Warschauer, 1997).

Σύμφωνα με τον McNabb (1999), η σκοπιμότητα της εισαγωγής των νέων τεχνολογιών στη σχολική εκπαίδευση συνίσταται στο παρακάτω πλαίσιο στόχων:

- Επιταχύνουν κι εμπλουτίζουν την ανάπτυξη των βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων στην ανάγνωση, τη γραφή, τα μαθηματικά και τις Φ.Ε.,
- ενθαρρύνουν την πρακτική εφαρμογή της θεωρητικής γνώσης,
- ενθαρρύνουν και υποστηρίζουν τη δια βίου μάθηση,



- προσεγγίζουν τις ατομικές μαθησιακές ανάγκες με αποτελεσματικό τρόπο,
- συνδέουν τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και τα σχολεία μεταξύ τους, ανεξαρτήτως απόστασης και χρόνου με σκοπό τη συνεργασία,
- ενθαρρύνουν την εξερεύνηση του κόσμου εκτός της σχολικής τάξης.

Η συμβολή της τεχνολογίας στη μάθηση αποδεικνύεται επομένως αδιαμφισβήτητη και αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερο σύγχρονους όρους για την ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση θα αναφερόμαστε πλέον με τον όρο «**Ηλεκτρονική Μάθηση**» ή «**Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση**». Με άλλα λόγια, η «Ηλεκτρονική Μάθηση» είναι η μάθηση που διευκολύνεται και υποστηρίζεται μέσω της χρήσης των ΤΠΕ, και αυτό συνήθως αναφέρεται ως «Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση» (Beetham, 2004). Ιδιαίτερα στη διδασκαλία των Φ.Ε., η Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση αποτελεί προφανή επιλογή (Μιχαηλίδης, 2007).

Η τάση για ανάπτυξη τεχνολογικά υποστηριζόμενων περιβαλλόντων μάθησης κερδίζει πλέον όλο και περισσότερο έδαφος. Τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων (ΣΔΗΤ), όπως το Moodle, για τα οποία θα γίνει εκτενέστερος λόγος σε επόμενο κεφάλαιο, αναδεικνύονται σε όλο και ευρύτερα χρησιμοποιούμενα περιβάλλοντα μάθησης. Εύλογα λοιπόν στην παρούσα εργασία επιλέγεται η ανάπτυξη ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου μαθησιακού περιβάλλοντος, ενός ΣΔΗΤ Moodle, για την υλοποίηση και εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου.

### **1.1.5 Η επιλογή της Γεωγραφίας ως Γνωστικό Αντικείμενο του Εκπαιδευτικού Σεναρίου**

Η επιλογή του Γνωστικού Αντικειμένου της Γεωγραφίας στηρίζεται στη θέση ότι η ίδια η φύση του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου καθώς και «ο σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος απαιτεί τη χρήση και την αξιοποίηση των ΤΠΕ». Σύμφωνα μάλιστα με το Πρόγραμμα Σπουδών Γεωγραφίας Δημοτικού για το Νέο Σχολείο, «είναι αδιαμφισβήτητο ότι οι εφαρμογές της Τεχνολογίας της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, ιδιαίτερα αυτών που αποδεδειγμένα υποστηρίζουν τη χωρική κατανόηση, θα πρέπει να ενσωματωθούν οπωσδήποτε στη διδακτική διαδικασία του μαθήματος της Γεωγραφίας και να αποτελέσουν κύριο εργαλείο διερεύνησης του χώρου και απάντησης σε Γεωγραφικές ερωτήσεις.»

Επομένως, η ανάπτυξη εκπαιδευτικού σεναρίου που αφορά στο μάθημα της Γεωγραφίας, δικαιολογείται ως χαρακτηριστικό παράδειγμα αξιοποίησης των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση.

### **1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας**

Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την υποστήριξη του επιστημονικού γραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση μέσα σε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο μαθησιακό περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, η παρούσα διπλωματική εργασία στοχεύει:

1. Στο σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης(Στ' Δημοτικού) στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας.
2. Στην αξιοποίηση των Θεωριών Μάθησης του Κονστρουκτιβισμού και ειδικότερα στην εφαρμογή του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham(1986).
3. Στην ανάπτυξη ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο θα στηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.
4. Στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.
5. Στην αξιολόγηση του ΣΔΗΤ Moodle από εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο η αξιοποίησή του μπορεί να γίνει αποδεκτή από την εκπαιδευτική κοινότητα και κατά πόσο μπορεί να αυξήσει την πρόθεση των εκπαιδευτικών για να το αξιοποιήσουν και οι ίδιοι.

#### 1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα

Επομένως, βάσει του σχεδιασμού διατυπώθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

**Q1:** Είναι δυνατό ένα εκπαιδευτικό σενάριο, δομημένο σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle, να ενισχύσει τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών Στ' Δημοτικού στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας;

**Q2:** Είναι δυνατό η αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού μαθητών Στ' Δημοτικού στο μάθημα της Γεωγραφίας, να γίνει αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς;

#### 1.5 Ερευνητικές Υποθέσεις

Για τις ανάγκες της στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της έρευνας διατυπώθηκαν οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

**H<sub>A1</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών ΣΤ' Δημοτικού στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

**H<sub>A2</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού μαθητών Στ' Δημοτικού στο μάθημα της Γεωγραφίας.

## 1.6 Συνεισφορά και Καινοτομία της Εργασίας

Η συνεισφορά της παρούσας εργασίας συνίσταται στα παρακάτω:

1. Γίνεται σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου το οποίο αξιοποιεί το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986) για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Στ' Δημοτικού) στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας.
2. Γίνεται σχεδιασμός και υλοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει το εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας.
3. Γίνεται εφαρμογή και ενσωμάτωση του εκπαιδευτικού σεναρίου στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Καινοτομία της εργασίας αποτελεί η άρτια δομημένη υλοποίηση ενός τεχνολογικά υποστηριζόμενου περιβάλλοντος μάθησης, που έχει ως στόχο να ενισχύσει τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών.

## 1.7 Γενική Επισκόπηση της Μεθοδολογίας

Η ερευνητική μεθοδολογία της Διπλωματικής Εργασίας βασίζεται στη Μεθοδολογία **DSRM** (Design Science Research Methodology), στην οποία περιλαμβάνονται τα εξής βήματα (Peffer et al, 2008):

1. **Προσδιορισμός Προβλήματος:** Προσδιορίζεται η Προβληματική της διπλωματικής εργασίας, η σπουδαιότητα του προβλήματος και παρουσιάζεται η προτεινόμενη λύση.
2. **Καθορισμός Στόχων:** Καθορίζονται οι στόχοι της προτεινόμενης λύσης.
3. **Σχεδιασμός και Ανάπτυξη:** Σχεδιάζεται ένα εκπαιδευτικό σενάριο βασισμένο στο διδακτικό μοντέλο εποικοδομητικής μάθησης Driver & Oldham (1986). Δημιουργείται ένα ΣΔΗΤ Moodle, όπου εφαρμόζεται το εκπαιδευτικό σενάριο.
4. **Εφαρμογή:** Πραγματοποιείται εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου που σχεδιάστηκε σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της Στ' Δημοτικού. Δημιουργούνται δύο ομάδες, η πειραματική ομάδα και η ομάδα ελέγχου. Γίνεται συλλογή δεδομένων και από τις δύο ομάδες με ερωτηματολόγια. Επιπλέον, δημιουργείται ομάδα εκπαιδευτικών, που αξιολογούν το ΣΔΗΤ Moodle, όπου εφαρμόζεται το εκπαιδευτικό σενάριο. Η συλλογή των δεδομένων γίνεται με ρουμπρικά αξιολόγησης.
5. **Αξιολόγηση:** Αναλύονται τα ερευνητικά δεδομένα τόσο από την πειραματική ομάδα όσο και από την ομάδα ελέγχου και συγκρίνονται. Αναλύονται επίσης τα ερευνητικά δεδομένα από την ομάδα των εκπαιδευτικών ενώ στη συνέχεια αξιολογείται η διαδικασία εφαρμογής του σεναρίου, ώστε να διαπιστωθεί εάν επιτεύχθηκαν οι στόχοι της προτεινόμενης λύσης.
6. **Επικοινωνία:** Επιλέγονται κατάλληλα μέσα για την επικοινωνία των αποτελεσμάτων και της συνεισφοράς της έρευνας.

## 1.8 Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία δομείται ως εξής:

Στο **Κεφάλαιο 1** καταγράφεται η προβληματική της διπλωματικής εργασίας καθώς και ο στόχος αυτής. Επιπλέον παρουσιάζεται η συνεισφορά και η καινοτομία της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Γίνεται αναφορά στη Μεθοδολογία που ακολουθείται και μία σύντομη περιγραφή της δομής της εργασίας.

Αντικείμενο του **Κεφαλαίου 2** είναι η θεωρητική θεμελίωση της Διπλωματικής Εργασίας. Εδώ προσδιορίζονται και αποσαφηνίζονται εννοιολογικά οι όροι που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα. Συγκεκριμένα, περιγράφονται οι επικρατέστερες θεωρίες μάθησης στο πεδίο των Φ.Ε., ο ατομικός και κοινωνικός κονστрукτιβισμός και γίνεται σύγκριση των δύο αυτών προσεγγίσεων. Ακόμη, αποσαφηνίζεται ο όρος «εναλλακτικές ιδέες των μαθητών» και γίνεται λόγος για τις αιτίες σχηματισμού τους, τα χαρακτηριστικά τους και τη διαδικασία μετασχηματισμού τους.

Επιπλέον, περιγράφεται αναλυτικά το μοντέλο κονστрукτιβιστικής μάθησης(εποικοδόμησης) Driver & Olham (1986), οι φάσεις διδασκαλίας και οι ρόλοι εκπαιδευτικού και μαθητή στο πλαίσιο αυτό, ενώ τεκμηριώνεται η συγκεκριμένη επιλογή για το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού σεναρίου της διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον, περιγράφονται αναλυτικά τα ΣΔΗΤ, ο ορισμός, οι λειτουργίες τους, οι διάφορες κατηγοριοποιήσεις τους και τα πλεονεκτήματά τους στη σχολική εκπαίδευση, ενώ γίνεται ιδιαίτερος λόγος για το ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο και υποστηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας.

Τέλος, γίνεται τεκμηρίωση της επιλογής του Γνωστικού Αντικειμένου της Γεωγραφίας και συγκεκριμένα της διδασκαλίας του Φαινομένου των Εποχών του Έτους.

Στο **Κεφάλαιο 3** γίνεται αναλυτική επισκόπηση της Μεθοδολογίας. Αρχικά, παρουσιάζονται ο στόχος της έρευνας, οι εννοιολογικοί και οι λειτουργικοί ορισμοί των ερευνητικών μεταβλητών, τα ερευνητικά ερωτήματα και οι ερευνητικές υποθέσεις. Στη συνέχεια, γίνεται αναλυτική περιγραφή του εκπαιδευτικού σεναρίου που ακολουθήθηκε στην έρευνα. Έπειτα, αναλύεται το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα, παρατίθεται όλο το υλικό που ήταν αναγκαίο για την ολοκλήρωση της έρευνας και παρουσιάζονται τα ερευνητικά εργαλεία και το περιβάλλον Moodle που διαμορφώθηκε. Τέλος, περιγράφονται τα μέσα συλλογής δεδομένων και η διαδικασία της έρευνας.

Στο **Κεφάλαιο 4** περιγράφονται τα ευρήματα της έρευνας. Ελέγχεται η αξιοπιστία των μέσων συλλογής των δεδομένων, γίνεται περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων και έλεγχος των ερευνητικών υποθέσεων προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα.

Στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται επισκόπηση αποτελεσμάτων, καταγραφή των συμπερασμάτων, παρατίθενται οι περιορισμοί της έρευνας, καθώς και προτάσεις για μελλοντική μελέτη και έρευνα.

Τέλος, παρατίθεται η Βιβλιογραφία και τα τέσσερα (4) Παραρτήματα της εργασίας. Στο Παράρτημα Α, παρατίθενται το προσωπικό ερωτηματολόγιο των μαθητών, η ρουμπρίκα αξιολόγησης για τους εκπαιδευτικούς και το ερωτηματολόγιο

καταγραφής των ιδεών των μαθητών, που συμπληρώθηκαν από τους συμμετέχοντες της έρευνας. Το Παράρτημα Β περιέχει τα φύλλα εργασίας που δόθηκαν στους μαθητές και στιγμιότυπα από τις παρουσιάσεις με τις οδηγίες που δόθηκαν στους συμμετέχοντες. Στο Παράρτημα Γ, παρατίθενται στιγμιότυπα από τα λογισμικά των προσομοιώσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

# Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Επισκόπηση

---

## 2.1 Οι Θεωρίες Μάθησης στο πεδίο των Φ.Ε.

Η επίτευξη του στόχου για επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών θεωρείται δύσκολη υπόθεση αφού το επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού που μπορούν να κατακτήσουν οι μαθητές εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες, όπως η νοητική τους ωρίμανση, οι προϋπάρχουσες γνώσεις, οι εναλλακτικές ιδέες, το πολιτισμικό περιβάλλον τους, τα ενδιαφέροντά τους κ.α. (Χαλκιά 2010). Οι δυσκολίες που παρουσιάζονται στην επίτευξη του στόχου για επιστημονικό γραμματισμό, δεν μπορούσαν παρά να σχετίζονται με τα φτωχά μαθησιακά αποτελέσματα της παραδοσιακής διδασκαλίας και τις αρνητικές στάσεις των μαθητών για τις Φ.Ε. Η θέση αυτή στηρίζεται σαφώς και από την επιταγή για αναμόρφωση των ΑΠ. Η ανάγκη επομένως για αξιοποίηση κατάλληλων θεωριών και πρακτικών μάθησης στην υποστήριξη του επιστημονικού γραμματισμού γίνεται επιτακτική.

Ανταποκρινόμενες στην αναγκαιότητα αυτή, οι σύγχρονες τάσεις στη Διδακτική των Φ.Ε. αναδεικνύουν την ανάγκη για αξιοποίηση της βιωματικής μάθησης και για υιοθέτηση περισσότερο μαθητοκεντρικών μοντέλων. Ο εποικοδομισμός (κονστρουκτιβισμός), με αφετηρία τη θέση ότι οι άνθρωποι είναι ενεργοί δημιουργοί της γνώσης, ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αυτές (Χαλκιά 2010, Μπεμπή & Παπαδόπουλος 2012).

Οι σύγχρονες θεωρίες μάθησης στις Φ.Ε. υποστηρίζουν την εποικοδομιστική(κονστρουκτιβιστική) προσέγγιση, θα πρέπει όμως να αναφέρουμε ότι η προσέγγιση αυτή δεν είναι ενιαία αλλά διακρίνεται σε δύο βασικές κατευθύνσεις (Anderson 2007) :

- της εννοιολογικής αλλαγής- **ατομικός κονστρουκτιβισμός**
- των κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων- **κοινωνικός κονστρουκτιβισμός.**

Τα θεωρητικά θεμέλια των δύο αυτών κατευθύνσεων συνδέονται με τις ιδέες δύο εξελικτικών ψυχολόγων και πρωτοπόρων της γνωσιακής επιστήμης, του Piaget και του Vygotsky αντίστοιχα. Πρόθεση και των δύο ήταν να διερευνήσουν και να προσδιορίσουν τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει κανείς και κινήθηκαν ανάμεσα σε δύο πόλους, το άτομο και την κοινωνία. Οι θεωρίες μάθησης που πρότεινε κάθε ένας από τους δύο διαφέρουν στο βάρος που δίνουν σε κάθε πόλο. Για τον Piaget το άτομο αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα, ενώ για τον Vygotsky η κοινωνία αποτελεί τον πιο ουσιαστικό πόλο. Κανένας φυσικά από τους δύο δεν παραγνωρίζει τον καθοριστικό ρόλο που διαδραματίζει στη μάθηση ο αντίθετος, σε κάθε περίπτωση, πόλος (Scott et al. 2007).

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι δύο αυτές διαφορετικές κατευθύνσεις, τα σημεία στα οποία συγκλίνουν και αποκλίνουν, με στόχο να κατανοήσουμε πως αυτές μπορούν να συγκεραστούν. Εξάλλου κάποιοι ερευνητές ισχυρίζονται πως, αν και οι δύο αυτές διαφορετικές θεωρίες μάθησης μοιάζουν ασύμβατες, ωστόσο υπάρχουν

σημεία σύγκλισης μεταξύ τους, επιτρέποντας έτσι το συγκερασμό τους σε πιο αποτελεσματικές διδακτικές στρατηγικές (Χαλκιά 2010).

### 2.1.1 Ο ατομικός κονστρουκτιβισμός - Η εννοιολογική αλλαγή

Ο ατομικός κονστρουκτιβισμός είναι ένα μοντέλο μάθησης σύμφωνα με το οποίο η γνώση δε μεταβιβάζεται, αντιθέτως, κατασκευάζεται ενεργητικά από το ίδιο το άτομο με αφορμή τις εμπειρίες του και μέσα από λογικές διεργασίες. Οι μαθητές έχουν εναλλακτικές (προς τις επιστημονικές) ιδέες για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου και η ανάδειξη αυτής της προηγούμενης και ήδη διαμορφωμένης, γνώσης των παιδιών, αποτελεί σημείο εκκίνησης για το θεωρητικό μοντέλο του ατομικού κονστρουκτιβισμού. Βασική επιδίωξη είναι η εννοιολογική αλλαγή μέσω της γνωσιακής σύγκρουσης. Επιπλέον, η διαδικασία της μεταγνώσης (μέσω της οποίας τα άτομα συνειδητοποιούν τη γνωσιακή τους εξέλιξη) είναι ιδιαίτερως σημαντική.

#### 2.1.1.1 Πώς θεμελιώθηκε ο ατομικός κονστρουκτιβισμός

Αναφέραμε παραπάνω ότι η πρώτη κατεύθυνση στις θεωρίες μάθησης των Φ.Ε. είναι εκείνη της Εννοιολογικής αλλαγής, η οποία θεμελιώνεται στις ιδέες του εξελικτικού ψυχολόγου J. Piaget, ο οποίος έδωσε μεγαλύτερο βάρος στο ρόλο που διαδραματίζει το άτομο στη διαδικασία της μάθησής του. Με τον όρο εννοιολογική αλλαγή εννοούμε τη διαδικασία αλλαγής του εννοιολογικού και ερμηνευτικού πλαισίου του ατόμου. Σύμφωνα με την κατεύθυνση αυτή, η μάθηση είναι μία διαδικασία κατάκτησης των εννοιών στις Φ.Ε., που πραγματοποιείται:

- αφενός, με την αποδόμηση των εναλλακτικών αντιλήψεων και
- αφετέρου, με τη δόμηση των νέων αντιλήψεων.

Επιπλέον η κατεύθυνση αυτή εστιάζει στον τρόπο με τον οποίο μπορεί το άτομο να την επιτύχει. Η διδακτική πρόταση εδώ είναι βασισμένη στο μοντέλο του ατομικού κονστρουκτιβισμού (Χαλκιά 2010).

Σύμφωνα με τον Piaget το άτομο μαθαίνει μέσω της αλληλεπίδρασής του με τα αντικείμενα του φυσικού κόσμου. Στην προσπάθειά του να κατανοήσει τον κόσμο, το άτομο δομεί γνωσιακά σχήματα και αυτά μπορούν να μεταβληθούν καθώς αλληλοεπιδρά με το φυσικό περιβάλλον. Υπάρχουν δύο διαδικασίες, μέσω των οποίων τροποποιούνται αυτά τα γνωστικά σχήματα του ατόμου:

- Η **αφομοίωση** (assimilation), κατά την οποία το άτομο ενσωματώνει κάθε νέα πληροφορία στις ήδη υπάρχουσες γνωσιακές δομές.
- Η **συμμόρφωση** (accommodation), κατά την οποία, όταν τα νέα δεδομένα δεν ταιριάζουν με τις υπάρχουσες γνωσιακές δομές, προκαλείται γνωσιακή σύγκρουση και οι υπάρχουσες γνώσεις αναδομούνται- «συμμορφώνονται» ώστε να μπορέσει να νοηματοδοτηθεί η νέα πληροφορία (Duit & Treagust 2003).

Ιδιαίτερα καθοριστική για τον Piaget είναι η λειτουργία της **εξισορρόπησης**. Κατά την αλληλεπίδραση των ατόμων με το περιβάλλον αφομοιώνονται νέες και διαφορετικές πραγματικότητες σε σχέση με ό,τι ήδη γνωρίζουν. Έτσι τα άτομα μεταβάλλουν το δικό τους τρόπο σκέψης και τον προσαρμόζουν στις νέες καταστάσεις. Με τη διαδικασία αυτή το άγνωστο γίνεται γνωστό. Η γνώση είναι δραστηριότητα και ακολούθως όλη η γνώση είναι κατασκευή (Bliss 1994). **Με άλλα λόγια ο Piaget ανέδειξε την κατασκευή της γνώσης ως βασική λειτουργία της μάθησης.**

Στη διαμόρφωση του θεωρητικού μοντέλου του ατομικού κονστρουκτιβισμού συντέλεσαν οι απόψεις του Ausubel (1968) σχετικά με τον καθοριστικό ρόλο της προϋπάρχουσας γνώσης στη μάθηση. Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών επηρεάζουν καθοριστικά την εννοιολογική τους εξέλιξη (Mintzes et al. 1998) και προκειμένου να διδάξει κανείς φυσικές επιστήμες, πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τις ήδη διαμορφωμένες απόψεις τους για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου.

Ο Thomas Kuhn (1962) με την άποψη περί *αλλαγής του Παραδείγματος* και ο Stephen Toulmin (1972) με τη θέση περί *εννοιολογικής οικολογίας*, συμβάλλουν κι αυτοί στη διαμόρφωση του ατομικού κονστρουκτιβισμού. Σύμφωνα με τον Kuhn, η οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης γίνεται μέσα από μία σειρά από ρήξεις με τον «καθημερινό» και φαινομενολογικό τρόπο ερμηνείας των πραγμάτων, ενώ κατά τον Toulmin, το «πνευματικό» περιβάλλον των ανθρώπων καθορίζει ποιες έννοιες θα γίνουν αποδεκτές από αυτόν και ποιες θα απορριφθούν.

#### **2.1.1.2 Βασικά σημεία του ατομικού κονστρουκτιβισμού**

- Η γνώση κατασκευάζεται και δεν μεταβιβάζεται.
- Οι προϋπάρχουσες ιδέες επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία.
- Ο τρόπος σκέψης των ατόμων για το φυσικό κόσμο παρουσιάζει ομοιότητες. Οι ιδέες των ατόμων (ανεξαρτήτως κοινωνικής τάξης και πολιτισμικής ταυτότητας) για τα φυσικά φαινόμενα είναι παρόμοιες μεταξύ τους και συνήθως διαφορετικές από τις επιστημονικές.
- Ο τρόπος σκέψης των ατόμων περιορίζεται στην εξήγηση του φαινομένου που μελετάται και δεν κάνει γενικεύσεις, ούτε αναγνωρίζει την κοινή βάση των φαινομένων.
- Η μάθηση προϋποθέτει την εμπλοκή των ατόμων σε κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες (Χαλκιά 2010).

#### **2.1.2 Ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός - Οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η δεύτερη βασική κατεύθυνση στις θεωρίες μάθησης των Φ.Ε. είναι αυτή των κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων με το θεωρητικό μοντέλο του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού. Βασική διαφοροποίηση ως προς τον ατομικό κονστρουκτιβισμό στην προσέγγιση αυτή, είναι η βαρύτητα που δίνεται στο ρόλο του κοινωνικού πλαισίου στη μαθησιακή διαδικασία.



Στην προσέγγιση αυτή συχνά γίνεται λόγος για τα διαφορετικά είδη κοινωνικών γλωσσών ή Λόγων που συναντάμε εντός των πλαισίων κάθε κοινότητας. Κοινωνική γλώσσα ή Λόγος είναι η γλώσσα εκείνη που έχει αναπτυχθεί και χρησιμοποιείται εντός μίας συγκεκριμένης κοινωνικής ομάδας (επαγγελματική, ηλικιακή κλπ) σε δεδομένο σύστημα και χρόνο (Bakhtin 1934/1981, 430). Κάθε κοινωνική γλώσσα έχει τα δικά της χαρακτηριστικά και διαφέρει από τις υπόλοιπες καθώς είναι αντιπροσωπευτική ξεχωριστών κοινοτήτων που διαθέτουν τους δικούς τους γλωσσικούς και κοινωνικούς κανόνες, αξίες και πρακτικές. Οι διάφορες κοινωνικές γλώσσες αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς τρόπους ομιλίας, γνώσης, πράξης, ανάγνωσης, γραφής κτλ και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ανταλλάσσοντας πληροφορίες από το ένα σύστημα λόγου στο άλλο (Anderson 2007).

Κατά τη διδασκαλία των Φ.Ε. οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με τρία είδη Λόγων:

- Την **κοινωνική γλώσσα της επιστήμης ή Λόγο της επιστήμης**, η οποία αναπτύσσεται εντός της επιστημονικής κοινότητας και αφορά στους τρόπους με τους οποίους εκφέρεται η επιστημονική γνώση. Χρησιμοποιούνται ορολογίες, μαθηματικές και γραφικές παραστάσεις, μοντέλα, αποπροσωποποιημένος λόγος κτλ.
- Την **κοινωνική γλώσσα ή Λόγο της σχολικής τάξης**, η οποία αναφέρεται στους τρόπους έκφρασης και επικοινωνίας που χρησιμοποιούμε σε μία σχολική αίθουσα.
- Την **καθημερινή κοινωνική γλώσσα ή καθημερινό Λόγο**, η οποία αναφέρεται στη γλώσσα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή.

Προκειμένου οι μαθητές να μάθουν στις Φ.Ε. πρέπει να μπορούν να αντιμετωπίσουν τις συγκρούσεις και τις διαφορές ανάμεσα στα διαφορετικά είδη λόγου. Βασική επιδίωξη επομένως της Διδακτικής των Φ.Ε. είναι να διευκολύνει και να υποστηρίξει τους μαθητές να διαχειριστούν το γλωσσικό και πολιτισμικό τους υπόβαθρο για να συμμετέχουν στην ιδιαίτερη κοινωνική γλώσσα της επιστήμης (Anderson 2007).

Οι διδακτικές μέθοδοι, στα πλαίσια του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, στοχεύουν στην πολιτισμική ενσωμάτωση και εσωτερίκευση της κουλτούρας της επιστήμης από πλευράς των μαθητών, ώστε να μπορούν να χειρίζονται τη γλώσσα της επιστήμης.

Η ερμηνεία που δίνεται σχετικά με την ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών των μαθητών και την τροποποίηση αυτών, γίνεται στο ίδιο πλαίσιο. Οι εναλλακτικές απόψεις των παιδιών, στις κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις, αποτελούν τον καθημερινό Λόγο, ο οποίος διαφέρει πολύ από τη γλώσσα, τον τρόπο σκέψης και τις πρακτικές του επιστημονικού Λόγου. Και επειδή οι προϋπάρχουσες γνώσεις στηρίζονται στα εργαλεία της καθημερινής γλώσσας, τα οποία δρουν αδιάλειπτα στο κοινωνικοπολιτισμικό τους περιβάλλον των παιδιών, αυτοενισχύονται και ανατροφοδοτούνται (Scott et al. 2007). Το γεγονός αυτό εξηγεί μάλιστα γιατί οι εναλλακτικές ιδέες δύσκολα αλλάζουν και απαιτείται ενεργός προσπάθεια για αυτό.

### 2.1.2.1 Πώς θεμελιώνεται ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός

Βασικός θεωρητικός θεμελιωτής του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού είναι ο εξελικτικός ψυχολόγος Vygotsky (Anderson 2007). Οι θεωρητικές μελέτες του Vygotsky (1986) εστιάζουν στον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά στο κοινωνικό τους περιβάλλον, μέσα από τη συμμετοχή τους σε δραστηριότητες με άλλους ανθρώπους. Όπως και ο Piaget έτσι και ο Vygotsky υποστηρίζει τη θέση ότι η γνώση κατασκευάζεται από το άτομο, όχι σε απομόνωση αλλά με την αλληλεπίδραση και την επικοινωνία του με άλλους ανθρώπους. Το κοινωνικό επίπεδο είναι καθοριστικό για τη μάθηση και αναφέρεται σε πολλά διαφορετικά πλαίσια, όπως η οικογένεια ή το σχολείο ή μια παρέα φίλων κλπ.

Ο Vygotsky ωστόσο σημειώνει ότι και το ατομικό επίπεδο είναι καθοριστικό, καθώς κάθε άτομο αντιδρά και κατανοεί τα ερεθίσματα από το κοινωνικό του περιβάλλον με το δικό του τρόπο. Πραγματοποιείται, με άλλα λόγια, μία μετάβαση από το κοινωνικό στο ατομικό επίπεδο και τα κοινωνικά εργαλεία της επικοινωνίας εσωτερικεύονται σε μέσα ατομικής σκέψης (Scott et al. 2007). Αυτή η διαδικασία της εσωτερίκευσης έχει ως προαπαιτούμενο την προσωπική και ενεργό εμπλοκή του μαθητή.

Καταλυτικό ρόλο, κατά τον Vygotsky, διαδραματίζει ο εκπαιδευτικός ο οποίος καλείται να γίνει ο διαμεσολαβητής της γνώσης. Από τη μία φέρνει την επιστημονική γνώση στο κοινωνικό επίπεδο και από την άλλη βοηθάει τους μαθητές του στην προσπάθειά τους να την κατανοήσουν. Ο Vygotsky θεωρεί τη μάθηση κάθε μαθητή άρρηκτα συνδεδεμένη με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού στο κοινωνικό επίπεδο και ορίζει τη Ζώνη Εγγυτέρας Ανάπτυξης (ZEA), που στην ουσία είναι η απόσταση ανάμεσα σε αυτό που μπορεί ένας μαθητής να επιτύχει μόνος του και σε αυτό που μπορεί να επιτύχει με την υποστήριξη του εκπαιδευτικού (Χαλκιά 2010).

Στη διαμόρφωση των κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων συντέλεσαν επίσης (Anderson 2007):

- οι αναλύσεις που έγιναν σχετικά με την κουλτούρα και τη γλώσσα των επιστημονικών κοινοτήτων,
- οι ανθρωπολογικές μελέτες όσον αφορά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν να χρησιμοποιούν πρακτικές και γνώσεις από το κοινωνικό τους περιβάλλον, ώστε να επιλύουν προβλήματα κάνοντας συλλογισμούς (Lave & Wenger 1991, Cobern & Aikenhead 2003)
- οι αναλύσεις σχετικά με τη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι και τα νοήματα που της αποδίδουν σε διαφορετικά κοινωνικά και πολιτισμικά πλαίσια (Tannen 1996, O'Connor & Michaels 1993, Gee 1991).

### 2.1.2.2 Βασικά σημεία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού

- Η κοινωνική προέλευση της γνώσης- η μάθηση της επιστημονικής γνώσης προϋποθέτει το πέρασμα από το κοινωνικό στο προσωπικό επίπεδο.
- Η κατασκευή και όχι η μεταβίβαση της γνώσης.
- Η ενεργός εμπλοκή των μαθητών στην διαδικασία της μάθησης.

- Η μάθηση συντελείται διαμέσου διαφορετικών σημειωτικών πόρων, ο πιο σπουδαίος από τους οποίους είναι η γλώσσα.
- Η διαδικασία της μάθησης προκύπτει από την προσωπική δυνατότητα κάθε μαθητή να κατανοεί, η οποία και εξαρτάται από τις ήδη υπάρχουσες εμπειρίες και απόψεις του για το φυσικό κόσμο.
- Ο καταλυτικός ρόλος του εκπαιδευτικού-διαμεσολαβητή της γνώσης, που υποστηρίζει το μαθητή στην κατάκτηση της γλώσσας της επιστημονικής κοινότητας (Χαλκιά 2010).

### 2.1.3 Σύγκριση ατομικού και κοινωνικού κονστρουκτιβισμού

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό πως υπάρχει σαφής διάκριση μεταξύ κοινωνικού και ατομικού κονστρουκτιβισμού. Συγκεκριμένα:

Ενώ και οι δύο προσεγγίσεις συμφωνούν ότι η μάθηση επέρχεται μέσω **άδηλων συγκρούσεων**, οι συγκρούσεις αυτές γίνονται αντιληπτές με διαφορετικό τρόπο. Σύμφωνα με τον ατομικό κονστρουκτιβισμό, οι συγκρούσεις αφορούν τις διαφορές ανάμεσα στις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και τις επιστημονικές αντιλήψεις. Στον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό όμως οι συγκρούσεις αφορούν τις διαφορές μεταξύ της κουλτούρας των μαθητών από τη μία πλευρά και της κουλτούρας της σχολικής τάξης και της επιστήμης από την άλλη.

Ενώ και οι δύο προσεγγίσεις στηρίζονται σε έρευνες της **εξελικτικής ψυχολογίας**, θεμελιώνονται σε διαφορετικούς κλάδους της, με χαρακτηριστικές τις επιρροές του Piaget και του Vygotsky, για τον ατομικό και κοινωνικό κονστρουκτιβισμό αντίστοιχα. Παράλληλα και οι δύο θεωρήσεις αναφέρονται στην **κουλτούρα της επιστημονικής κοινότητας**. Ο μεν ατομικός κονστρουκτιβισμός όμως εστιάζει στην ιστορία και τη φιλοσοφία της επιστήμης, ενώ ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός σε αναλύσεις της κουλτούρας και της γλώσσας των επιστημονικών κοινοτήτων.

Διαφοροποίηση υπάρχει ακόμα στις **μεθόδους έρευνας**. Στον ατομικό κονστρουκτιβισμό, επικρατούν ποσοτικές μέθοδοι, που εξασφαλίζουν τη συλλογή έγκυρων και αξιόπιστων δεδομένων σε αυστηρά οργανωμένα περιβάλλοντα. Αφετέρου στον κοινωνικό κονστρουκτιβισμό από την άλλη, επικρατούν ποιοτικές μέθοδοι, με ιδιαίτερη έμφαση στην ανθρωπολογική μελέτη της συμπεριφοράς των μαθητών στο κοινωνικό πλαίσιο της σχολικής τάξης (Χαλκιά 2010).

Παρά τις διαφοροποιήσεις όμως φαίνεται πως υπάρχουν περιθώρια συγκερασμού. Οι Cobb και Hewson et al. (όπως παρουσιάζεται από τη Χαλκιά, 2010: 111) ισχυρίζονται πως ο ατομικός και ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός αποτελούν μεν διαφορετικές διαστάσεις της μάθησης, συμπληρωματικές δε. Με άλλα λόγια, αποδεχόμαστε ότι η γνώση κατασκευάζεται σε προσωπικό επίπεδο αλλά διαμεσολαβείται σε κοινωνικό.

Έτσι μία προσπάθεια παρουσίασης των κύριων χαρακτηριστικών της εποικοδομητικής προσέγγισης, είτε πρόκειται για εννοιολογική αλλαγή, είτε για κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις, είναι η εξής:

Η εποικοδομητική προσέγγιση στοιχειοθετείται σε μία δομημένη, ενεργή, αναστοχαστική, συνεργατική, βασισμένη στην έρευνα και εξελίξιμη θεώρηση της μάθησης (Παρασκευά, 2012). Συνοπτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε, ότι μέσα σε ένα εποικοδομητικό πλαίσιο, οι μαθητές κατασκευάζουν τη δική τους γνώση για τον κόσμο γύρω τους, μέσα από την εμπειρία και το στοχασμό τους πάνω σε αυτή, με την καθοριστική βοήθεια των εκπαιδευτικών. Η οικοδόμηση της γνώσης είναι προσωπική για τους μαθητές, αλλά ο δρόμος για αυτή είναι επίπονος και αναδεικνύει καθοριστική τη συμβολή του εκπαιδευτικού ως καθοδηγητή και διαμορφωτή του μαθησιακού περιβάλλοντος (Χαλκιά 2010, Παρασκευά 2012, Educational Broadcasting Corporation 2004).

## 2.2 Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών

### 2.2.1 Ορισμός

Ο όρος εναλλακτικές ιδέες αναφέρεται στις ιδέες που έχουν οι άνθρωποι για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, οι οποίες είναι ασύμβατες με τις επιστημονικά αποδεκτές αντιλήψεις (Taber 2012). Συχνά συναντάμε πολλούς όρους όπως: εναλλακτικές αντιλήψεις (alternative conceptions), προαντιλήψεις (preconceptions), εννοιολογικά σφάλματα (conceptual errors), αυθόρμητες αντιλήψεις (spontaneous conceptions), λανθασμένες αντιλήψεις (misconceptions), διαισθητικές ιδέες (intuitive ideas), λανθάνουσες θεωρίες (implicit theories), προηγούμενες ιδέες (previous ideas) κ.α. (Χαλκιά 2010). Πολλοί ερευνητές φαίνεται να χρησιμοποιούν όλους αυτούς τους όρους ως ισοδύναμους, να θεωρούν ότι αποδίδουν την ίδια έννοια εκφρασμένη απλά με διαφορετικές λέξεις και οι περισσότεροι δεν αντιλαμβάνονται ότι υπάρχει εννοιολογική διαφορά μεταξύ τους (Ξηρουχάκη 2010).

Τα παιδιά στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν τα φυσικά φαινόμενα, μέσω των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων και μέσα από την κοινωνική επαφή και τη γλώσσα, αρχίζουν να οικοδομούν ένα ευρύ φάσμα ιδεών για το πώς λειτουργεί ο κόσμος. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν ό,τι υποπίπτει στην αντίληψη τους. Οι απόψεις των μαθητών για τα φαινόμενα ομαδοποιούνται και συγκροτούν ερμηνευτικά πρότυπα. Με άλλα λόγια τα παιδιά δομούν τις δικές τους ιδέες ώστε να μπορούν να περιγράψουν, να προβλέπουν και να ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα (Χαλκιά 2010, Κόκοτας 2004).

Οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών δεν είναι αυθαίρετες κατασκευές, είναι οι ερμηνείες που δίνουν οι ίδιοι για τον κόσμο που τους περιβάλλει. Οι αντιλήψεις αυτές ενσωματώνονται σε εννοιολογικές δομές που τους επιτρέπουν να έχουν μία λογική και συνεπή κατανόηση του κόσμου και κατά συνέπεια συγκροτούν βιωματικές νοητικές κατασκευές (Χαλκιά 2010, Ξηρουχάκη 2010).

Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών διαφέρουν από τις επιστημονικές έννοιες. Οι ιδέες αυτές αποτελούν προσωπικές ερμηνείες των μαθητών, περιγραφικές διατυπώσεις για τα φυσικά φαινόμενα βάσει των προσωπικών τους εμπειριών. Από την άλλη πλευρά η επιστημονική γνώση στηρίζεται στη θεωρητική σύλληψη των φαινομένων και όχι στη βιωματική εμπειρία. Επιπλέον οι αντιλήψεις των παιδιών

έχουν περιορισμένη εφαρμογή, καθώς επιχειρούν να ερμηνεύσουν μια μικρή περιοχή φαινομένων. Στον αντίποδα η επιστημονική γνώση έχει γενικευμένη ισχύ, καθώς ερμηνεύει μία ευρεία περιοχή φυσικών φαινομένων. Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές από αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας. Οι ιδέες αυτές είναι επαρκείς για τους μαθητές για την ερμηνεία των φαινομένων και συγκροτούν μια αυτοσυνεπή, ως ένα βαθμό, γνωστική δομή με περιορισμένη ισχύ (Κόκοτας 2004, Ξηρουχάκη 2010, Χαλκιά 2010).

Σχετικά με τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών και σύμφωνα με έρευνες που έγιναν σε διάφορες χώρες μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

- Τα παιδιά έρχονται στο σχολείο έχοντας ήδη διαμορφώσει κάποιες απόψεις για ποικίλα θέματα των Φ.Ε.
- Οι εναλλακτικές αντιλήψεις είναι δυνατόν να επηρεαστούν από τη διδασκαλία με τρόπους που δε μας είναι γνωστοί ή ακόμα και να παραμένουν ανεπηρέαστες από αυτή.
- Οι διαισθητικές ιδέες επηρεάζουν σημαντικά τη μεταγενέστερη μάθηση.
- Αν και οι αντιλήψεις των μαθητών διαφέρουν συχνά από την επιστημονική γνώση είναι ιδιαίτερα χρήσιμες και λογικές, καθώς αποτελούν το σκελετό της ερμηνείας των φαινομένων (Κόκοτας 2004).

### **2.2.2 Αιτίες για το σχηματισμό των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών**

Η ανάγκη επιβίωσης στο φυσικό κόσμο είναι συνυφασμένη με την ανάγκη ερμηνείας των φυσικών φαινομένων που επηρεάζουν την καθημερινή μας ζωή. Προκειμένου λοιπόν τα παιδιά να καλύψουν τη συγκεκριμένη ανάγκη δομούν από πολύ μικρή ηλικία, πριν καν τις διδαχτούν στο σχολείο, εξηγήσεις για τα φυσικά φαινόμενα, βασιζόμενα στις εμπειρίες τους, στις απλές και κατανοητές εξηγήσεις που τους δίνουν οι άλλοι (φίλοι, γονείς, εκπαιδευτικοί κλπ.), στην εικόνα του κόσμου που κυριαρχεί στο πολιτισμικό τους περιβάλλον κτλ. (Κόκοτας 2004, Χαλκιά 2010).

Προκειμένου να καταστήσουν έγκυρες τις ιδέες τους, τα παιδιά κάνουν απλές και απευθείας συγκρίσεις με την πραγματικότητα ή τους αρκεί οι ιδέες τους να έρχονται σε συμφωνία με τις ιδέες τρίτων (φίλων, συμμαθητών, γονέων κλπ.). Παράλληλα χρησιμοποιούν τις ομοιότητες και τις διαφορές και κατά τη διάρκεια της παρατήρησης των γεγονότων και των φαινομένων, ψάχνουν για στοιχεία και σχέσεις μεταξύ αυτών ώστε να οικοδομήσουν δομές σχέσεων (Κόκοτας 2004, Χαλκιά 2010).

Όμως η εφαρμογή των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών περιορίζεται καθώς δεν αναγνωρίζεται η κοινή βάση των φαινομένων, με αποτέλεσμα να μην έχουν γενικευμένη ισχύ. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί καθώς οι πληροφορίες που δέχονται μέσω των αισθητηρίων οργάνων τους είναι περιορισμένες με αποτέλεσμα να δημιουργούν μία ατελή εικόνα για το φυσικό κόσμο. Επιπλέον, προβαίνουν σε ατελείς συλλογισμούς, οι οποίοι συνήθως δεν οδηγούν σε γενικεύσεις και αφαίρεση. Ακόμη, οι μαθητές προσπαθούν να ερμηνεύσουν τα φυσικά φαινόμενα, βασιζόμενοι στις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, οι οποίες είναι περιορισμένες (Χαλκιά 2010).

Δε θα μπορούσαμε να μην αναφέρουμε τη γλώσσα που χρησιμοποιείται στην καθημερινότητά μας, η οποία διαδραματίζει σημαντικότατο ρόλο στη διαμόρφωση εναλλακτικών αντιλήψεων. Η έκφραση π.χ. «κλείσε την πόρτα να μην μπει το κρύο» διαμορφώνει μία άποψη αντίθετη με το επιστημονικό πρότυπο, σύμφωνα με το οποίο η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από τα θερμότερα σώματα προς τα ψυχρότερα και όχι το αντίστροφο. Όταν οι μαθητές ακούν ή διαβάσουν μία επιστημονική πρόταση, προσπαθούν να την κατανοήσουν με βάση την καθημερινή γλώσσα με αποτέλεσμα τελικά η ερμηνεία που δίνουν να μην είναι η ίδια με αυτή που έχει στο μυαλό του ο δάσκαλος ή ο συγγραφέας του σχολικού εγχειριδίου. Τέλος, παρανοήσεις προκύπτουν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας εξαιτίας της κακής επικοινωνίας εκπαιδευτικού και μαθητών (Κόκοτας 2004).

### 2.2.3 Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών

Σε μία προσπάθεια να συγκεντρώσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των εναλλακτικών ιδεών, όπως αυτά εμφανίζονται σε διεθνείς και ελληνικές έρευνες και άλλες συνόψεις της σχετικής βιβλιογραφίας (Χαλκιά 2010, Κόκοτας 2004, Ξηρουχάκη 2010), αναφέρουμε τα εξής:

- Οι μαθητές έρχονται στο σχολείο έχοντας ήδη διαμορφώσει κάποιες απόψεις για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου και δεν είναι «άγραφοι πίνακες» (tabula rasa).
- Οι ιδέες των μαθητών είναι κυρίως βιωματικές.
- Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών είναι ασύμβατες με την επιστημονική γνώση.
- Οι διαισθητικές αντιλήψεις των μαθητών είναι πολύ συχνά κοινές, ανεξάρτητα την καταγωγή, τη γλώσσα, τη θρησκεία και την κουλτούρα τους.
- Οι ιδέες των παιδιών είναι υποσυνείδητες και λανθάνουσες. Συχνά οι μαθητές δεν έχουν συνείδηση των εξηγήσεων που δίνουν για τα φυσικά φαινόμενα.
- Τα παιδιά πολύ συχνά δεν είναι σε θέση να διαχωρίσουν βασικές έννοιες.
- Οι εναλλακτικές ιδέες προκύπτουν συνήθως όταν παρατηρούν μόνο τις αλλαγές και όχι τις σταθερές καταστάσεις των φαινομένων.
- Τις περισσότερες φορές οι εναλλακτικές ιδέες δημιουργούνται καθώς οι μαθητές χρησιμοποιούν την κοινή λογική και κάνοντας γραμμικούς αιτιακούς συλλογισμούς. Συνδέουν πάντοτε ένα αποτέλεσμα με ένα αίτιο. Δέχονται π.χ. πως όταν μια δύναμη (αίτιο) δρα σε σώμα (αντικείμενο) παράγει ένα αποτέλεσμα. Ωστόσο δεν μπορούν να αντιληφθούν την αλληλεπίδραση των σωμάτων.
- Οι μαθητές διαμορφώνουν αντιλήψεις ευλογοφανείς, με τις οποίες μπορούν να ερμηνεύσουν σε ικανοποιητικό βαθμό την πραγματικότητα και δικαιολογημένα δεν είναι πρόθυμοι να τις εγκαταλείψουν. Με άλλα λόγια οι αντιλήψεις αυτές είναι καλά εδραιωμένες στο μυαλό των μαθητών και ανθίστανται στην αλλαγή.
- Αιτία δημιουργίας εναλλακτικών ιδεών στους μαθητές είναι η καθημερινή γλώσσα, ο πολιτισμός και η θρησκεία.

- Εναλλακτικές αντιλήψεις δημιουργούνται ιδιαίτερα για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου, τα οποία δεν μπορούν εύκολα να προσεγγίσουν τα παιδιά με τις αισθήσεις τους, όπως π.χ. το ηλεκτρικό ρεύμα, η ενέργεια κλπ.
- Τα παιδιά συχνά υιοθετούν εγωκεντρικές και ανθρωποκεντρικές απόψεις για την ερμηνεία του φυσικού κόσμου, σαν ο κόσμος να δημιουργήθηκε αποκλειστικά για να εξυπηρετεί τους ανθρώπους. Για παράδειγμα, αν ρωτήσουμε ένα παιδί ποια είναι η διαφορά μεταξύ παγωμένου νερού και νερού θερμοκρασίας περιβάλλοντος, η απάντηση είναι ότι το παγωμένο νερό δεν πίνεται εύκολα, η απάντηση δηλαδή είναι ανθρωποχρηστική.
- Εναλλακτικές αντιλήψεις μπορούν να προκύψουν και κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, όταν οι εκπαιδευτικοί, στην προσπάθειά τους να βοηθήσουν τους μαθητές στην κατανόηση των φυσικών φαινομένων, αποδίδουν οι ίδιοι ανθρωπομορφικά χαρακτηριστικά σε οντότητες του μικρόκοσμου και του μεγάκοσμου (π.χ. τα ηλεκτρόνια ή οι γίγαντες και οι νάνοι αστέρες), με στόχο βέβαια τη δημιουργία αναλογιών με την καθημερινή εμπειρία. Εδώ όμως ελλοχεύει ο κίνδυνος πολλά παιδιά να αποδώσουν στα αντικείμενα θέληση, αισθήματα ή σκοπό. Π.χ. ο καθηγητής των Φυσικών λέει ότι ένα αρνητικό φορτίο αναζητεί ένα θετικό για να ενωθεί μαζί του. Αυτή η αναζήτηση που σκοπό έχει την ένωση, μπορεί να παραπλανήσει ότι και τα άψυχα έχουν θέληση και κάνουν πράγματα προσχεδιασμένα.
- Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών συχνά μοιάζουν με τις ιδέες που εξέφραζαν οι επιστήμονες κάποια χρόνια πριν, όταν ερμήνευαν φυσικά φαινόμενα. Ένα παράδειγμα είναι ιδέες των παιδιών για τη δύναμη και την κίνηση, οι οποίες προσομοιάζουν με την «αριστοτελική σκέψη».
- Επιπλέον οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών μπορούν να προκύψουν μέσα από την παραδοσιακή διδασκαλία και είναι δυνατό να συνυπάρχουν χωρίς αντίφαση στο νου των μαθητών με άλλες επιστημονικές ιδέες.
- Τέλος οι εναλλακτικές ερμηνείες των παιδιών καθορίζονται από το πλαίσιο και τον τύπο της ερώτησης. Ανάλογα δηλαδή με το αν λειτουργούν σε επίπεδο σχολικής τάξης ή καθημερινής ζωής, δίνουν διαφορετικές εξηγήσεις.

#### 2.2.4 Η τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών είναι σθεναρές και δύσκολα αλλάζουν ενώ μπορούν ακόμα και να συνυπάρχουν με τις επιστημονικές. Η τροποποίησή τους δεν είναι εύκολη υπόθεση, καθώς συνεπάγεται αλλαγή του θεωρητικού πλαισίου μέσω του οποίου αντιλαμβάνονται και ερμηνεύουν το φυσικό κόσμο. Οι ερμηνείες των μαθητών είναι συχνά ευλογοφανείς, λειτουργικές στην καθημερινή ζωή και εμφανίζουν συνοχή. Στην περίπτωση αυτή οι μαθητές φαίνονται απρόθυμοι να τις αλλάξουν. Είναι δηλαδή ανθεκτικές και στην αλλαγή ή στην αποδοχή ενός άλλου τρόπου σκέψης, αυτού της επιστήμης. Ο μετασχηματισμός λοιπόν των εναλλακτικών ιδεών είναι δύσκολος και προκύπτει μέσα από μία αργή, επίπονη και βαθμιαία διαδικασία (Χαλκιά 2010).

Η τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών, προϋποθέτει την αναγνώριση (από την πλευρά των παιδιών) της ύπαρξης ανωμαλιών στις απόψεις τους, τη συνειδητοποίηση ότι οι εξηγήσεις τους δεν είναι ικανοποιητικές ή επαρκείς,

τη δεκτικότητα σε άλλες πιθανές εξηγήσεις και ένα απαραίτητο επίπεδο κατανόησης ώστε να δεχτούν το νέο ερμηνευτικό πλαίσιο (Strike & Posner 1985).

Σύμφωνα με την προσέγγιση της εννοιολογικής αλλαγής, η τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών μπορεί να προκύψει μέσα από γνωσιακές συγκρούσεις και η ριζοσπαστική εννοιολογική αλλαγή προϋποθέτει (Posner et al. 1982):

- Η υπάρχουσα ιδέα να μην ικανοποιεί το μαθητή, να θεωρείται δυσλειτουργική και να αισθάνεται δυσαρέσκεια με την τρέχουσα ιδέα του.
- Η νέα ιδέα να είναι κατανοητή, λογική και μη αντιφατική.
- Η καινούρια ιδέα να είναι αληθοφανής και πειστική.
- Η καινούρια ιδέα να είναι γόνιμη και χρήσιμη για την καλύτερη εξήγηση των φαινομένων.

Όταν εξασφαλιστούν σε κατάλληλο μαθησιακό περιβάλλον και με κατάλληλα σχεδιασμένη διδακτική παρέμβαση, οι παραπάνω αναγκαίες συνθήκες, τότε διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις (Χαλκιά 2010):

- Η εννοιολογική σύλληψη κατά την οποία η νέα ιδέα δε δημιουργεί δυσαρέσκεια και αφομοιώνεται με την παλιά.
- Η εννοιολογική ανταλλαγή κατά την οποία η νέα ιδέα αποκτά θέση μεγαλύτερου κύρους στη συνείδηση του μαθητή και έχουμε αφομοίωσή της.

Ενώ σύμφωνα με τις κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις οι εναλλακτικές ιδέες είναι αποτέλεσμα της ύπαρξης διαφορετικών πλαισίων επικοινωνίας, κάθε ένα από τα οποία αντιστοιχεί σε διαφορετική κοινωνική γλώσσα. Έτσι ο Λόγος της καθημερινής ζωής διαφέρει από το Λόγο της επιστήμης και η ενσωμάτωση του λόγου αυτού από τους μαθητές, μπορεί να προκύψει μόνο όταν εκείνοι συνειδητοποιήσουν τις διαφορές ανάμεσα στις ιδέες που δομούν για τα ίδια φυσικά φαινόμενα, αφενός στο πλαίσιο της καθημερινής τους ζωής και αφετέρου στο πλαίσιο της σχολικής επιστήμης (Χαλκιά 2010).

Γνωρίζοντας όλα τα παραπάνω λοιπόν, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει:

- να γνωρίζουν τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και τα χαρακτηριστικά τους,
- να γνωρίζουν ότι η παραδοσιακή διδασκαλία δεν τροποποιεί συνήθως τις εναλλακτικές αυτές ιδέες,
- να μην θεωρούν επαρκείς τις εξηγήσεις τους, προκειμένου να μετασχηματιστούν οι εναλλακτικές ιδέες,
- να έρχονται σε επαφή με τα ερευνητικά δεδομένα στο πεδίο τους,
- να ξεκινούν από τις ιδέες των μαθητών και να τις συμπεριλαμβάνουν στη διαμόρφωση των διδακτικών τους στρατηγικών,
- να θέτουν κατάλληλα ερωτήματα ώστε τα παιδιά και να εκφράζουν τις ιδέες του και επιχειρηματολογούν για αυτές, ώστε και οι ίδιοι οι μαθητές να τις συνειδητοποιήσουν και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να διαπιστώσουν το μετασχηματισμό αυτών (Χαλκιά 2010).

### 2.3 Το Διδακτικό Μοντέλο της Κονστрукτιβιστικής Μάθησης

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, σχετικά με τις θεωρίες μάθησης των Φ.Ε. και τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών, αναζητήσαμε ένα κατάλληλο διδακτικό



μοντέλο για το σχεδιασμό του εκπαιδευτικού σεναρίου της Διπλωματικής Εργασίας. Στόχος είναι να απαντάται το βασικό ερώτημα αυτής για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών. Σύμφωνα με όλα τα προηγούμενα δεδομένα λοιπόν, καταλήξαμε στο μοντέλο της κονστρουκτιβιστικής μάθησης των Driver & Oldham 1986, το οποίο θα παρουσιαστεί στη συνέχεια και θα τεκμηριώσουμε την επιλογή του.

Αν και υφίσταται διάκριση ανάμεσα στις θεωρίες του ατομικού και κοινωνικού κονστρουκτιβισμού, γίνεται αποδεκτή η άποψη των Cobb και των Hewson et al. (όπως παρουσιάζεται από τη Χαλκιά, 2010: 111), ότι ο ατομικός και ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός αποτελούν μεν διαφορετικές διαστάσεις της μάθησης, συμπληρωματικές δε, όπως έχουμε ήδη αναφέρει. Αποδεχόμαστε δηλαδή ότι η γνώση κατασκευάζεται σε προσωπικό επίπεδο αλλά διαμεσολαβείται σε κοινωνικό.

Στο πλαίσιο του εποικοδομισμού, αν και δεν πρόκειται ποτέ για μία γραμμική διαδικασία, έχουν αναπτυχθεί διάφορα διδακτικά μοντέλα για την εφαρμογή των εποικοδομητικών αρχών στην εκπαιδευτική πράξη. Ανάμεσα σε αυτά επιλέξαμε το μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης που αναπτύχθηκε από τις Driver & Oldham, για το οποίο υπάρχει πλήθος αναφορών και εφαρμογών και το οποίο αποτελεί προσπάθεια συγκερασμού των δύο όψεων του κονστρουκτιβισμού (Driver & Oldham 1986, Matthews 1994).

Θα πρέπει να αναφέρουμε εδώ ότι η συνεργατική μάθηση κατέχει εξέχουσα θέση στην εποικοδομητική προσέγγιση καθώς και στο συγκεκριμένο διδακτικό μοντέλο και αυτό γιατί η συνεργασία, η επικοινωνία, η αλληλεπίδραση των μαθητών στις ομάδες, συμβάλλει καθοριστικά:

- στη διαχείριση των ιδεών των μαθητών μαζί με άτομα της ίδιας κουλτούρας και στη συνέχεια, με τη στήριξη του εκπαιδευτικού,
- στη μετάβαση από την κουλτούρα της καθημερινής ζωής στην κουλτούρα της επιστήμης (Χαλκιά 2010, Lorsbach & Tobin 1997).

### 2.3.1 Οι φάσεις διδασκαλίας του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης

Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας αποτελείται από τις εξής φάσεις (Driver & Oldham 1986, Matthews 1994):

**1. Προσανατολισμός των μαθητών (Orientation):** Σκοπός της φάσης αυτής είναι η κίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και ο προσανατολισμός τους στο θέμα που πρόκειται να διδαχτεί. Αυτό μπορεί να γίνει με την αξιοποίηση κατάλληλων τεχνικών όπως εισήγηση, προβολή εικόνων, αναφορά σε στιγμιότυπα της καθημερινής ζωής κ.α.

**2. Ανάδειξη των Ιδεών των Μαθητών (Elicitation):** Στόχος της φάσης αυτής, που είναι και από τις σημαντικότερες της διαδικασίας, είναι οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν πως σκέφτονται οι ίδιοι για το θέμα. Έτσι συγκροτούν ομάδες και με αφορμή κατάλληλα δομημένα έργα, εκφράζουν τις απόψεις τους για το θέμα, καταγράφουν τις σχετικές ιδέες τους ύστερα από διαπραγμάτευση με τα μέλη της ομάδας τους και τις ανακοινώνουν στην τάξη. Οι ιδέες όλων των ομάδων μπορούν να

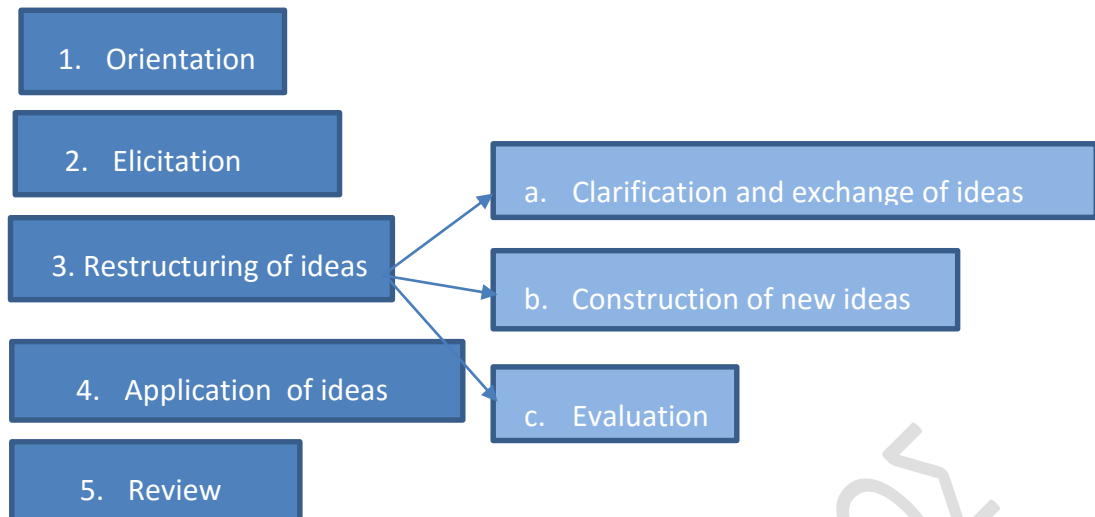
ομαδοποιηθούν, εάν αυτό είναι δυνατό και το αποτέλεσμα αυτής της κατηγοριοποίησης να παρουσιαστεί στο σύνολο της τάξης.

**3.Αναδόμηση/εμπλουτισμός των ιδεών και εισαγωγή της νέας γνώσης (Restructuring of ideas):** Στη φάση αυτή οι μαθητές στις ομάδες εμπλέκονται σε δραστηριότητες επιστημονικής διερεύνησης με σκοπό να ελέγξουν την εγκυρότητα των υπάρχουσών ιδεών τους για το θέμα που διαπραγματεύονται. Η ενεργητική αυτή διερεύνηση μπορεί να οδηγήσει είτε στην επιβεβαίωση των ιδεών τους - με αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό της υπάρχουσας γνώσης - είτε στη διαπίστωση της δυσλειτουργικότητας των ιδεών τους- με αποτέλεσμα οι μαθητές να οδηγηθούν σε γνωστική σύγκρουση η οποία τους προετοιμάζει για την επιθυμητή εννοιολογική αλλαγή. Σε κάθε περίπτωση τελικός σκοπός είναι η υιοθέτηση απόψεων συμβατών με τις επιστημονικές ερμηνείες.

- a) **Clarification and exchange of ideas.** Οι μαθητές υλοποιούν δραστηριότητες επιστημονικής διερεύνησης, καταγράφουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους και τα ανακοινώνουν στο σύνολο της τάξης. Έπειτα συζητούν πάνω στα αποτελέσματα. Οι δραστηριότητες στις οποίες εμπλέκονται οι μαθητές περιλαμβάνουν τη διεξαγωγή πειραμάτων με φυσικά αντικείμενα ή εικονικά (εάν ο φυσικός πειραματισμός δεν είναι πρόσφορος). Όταν η φύση του αντικειμένου διερεύνησης δεν επιτρέπει τη διεξαγωγή πειράματος, οι δραστηριότητες παίρνουν άλλες μορφές, όπως είναι για παράδειγμα οι δραστηριότητες παρατήρησης.
- b) **Construction of new ideas.** Αφού ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες διερεύνησης, εισάγεται η νέα επιστημονική γνώση (νόμοι, μοντέλα, θεωρίες) σχετικά με το θέμα που εξετάζεται. Οι μαθητές συζητούν πάνω σε αυτή και έχουν τη δυνατότητα να επιβεβαιώσουν την εγκυρότητα των διαπιστώσεων τους στις προηγούμενες δραστηριότητες βάσει της νέας γνώσης.
- c) **Evaluation.** Με τη σχετική συζήτηση μπορούν να διαπιστώσουν πως η επιστημονική γνώση ερμηνεύει τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων και παρέχει ένα νέο πλαίσιο ερμηνείας για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, που διαπραγματεύονται. Στη φάση αυτή λοιπόν οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε επαφή με την επιστημονική προσέγγιση μιας έννοιας ή φαινομένου και διαπιστώνουν την αποτελεσματικότητά της σε αντιδιαστολή με την «καθημερινή» του προσέγγιση.

**4.Εφαρμογή των νέων ιδεών των μαθητών (Application of ideas).** Στη φάση αυτή οι μαθητές εφαρμόζουν τη νέα γνώση στην επίλυση ενός νέου προβλήματος, σε πραγματικές καταστάσεις και στις νέες ή στις προηγούμενες δραστηριότητες, ώστε να διαπιστώσουν τη λειτουργικότητα της νέας αυτής γνώσης.

**5.Ανασκόπηση/Μεταγνωσιακή φάση (Review)** . Οι μαθητές καλούνται να αναστοχαστούν στη σημασία της νέας γνώσης, να συνειδητοποιήσουν τη γνωσιακή τους πορεία συγκρίνοντας τις παλιές και τις νέες ιδέες τους, περιγράφοντας τη μετάβασή τους από τις παλιές στις νέες ιδέες και τα εμπόδια που συνάντησαν στο δρόμο αυτό. Με τον τρόπο αυτό συνειδητοποιούν τις διαφορές ανάμεσα στην επιστημονική και την καθημερινή σκέψη, τα όρια και τις δυνατότητές τους ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο βρίσκονται.



### 2.3.2 Οι ρόλοι εκπαιδευτικού και μαθητή στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστροκτιβιστικής Μάθησης

Περισσότερο συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στη συνέχεια στους ρόλους τόσο των μαθητών όσο και του εκπαιδευτικού, όπως παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία (Χαλκιά 2010, Παρασκευά 2012, Educational Broadcasting Corporation 2004).

#### 2.3.2.1 Ρόλοι των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι:

- Διαπραγματεύονται την επέκταση ή τη σύγκρουση μεταξύ των διαισθητικών ιδεών τους και των επιστημονικών ιδεών χρησιμοποιώντας ενεργές τεχνικές.
- Συμμετέχουν ενεργά κατασκευάζοντας νέα γνώση.
- Στοχάζονται πάνω σε αυτή.
- Αναστοχάζονται στην πορεία της μάθησης και κατανόησής τους.
- Μαθαίνουν «πως να μαθαίνουν».

#### 2.3.2.2 Ρόλοι του εκπαιδευτικού

Ο εκπαιδευτικός:

- Αναγνωρίζει και ανιχνεύει τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών.
- Στηρίζει με κατάλληλες τεχνικές και σχεδιασμό της διδασκαλίας του την ενίσχυση ή την αναθεώρηση αυτών.
- Βοηθά τους μαθητές στην κατασκευή της γνώσης. Έτσι:
  - σχεδιάζει τις δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν οι μαθητές,
  - διαμορφώνει το μαθησιακό περιβάλλον,

- καθοδηγεί τους εκπαιδευόμενους κατά τη διαπραγμάτευση των ιδεών τους.
- Τους ενθαρρύνει στη συνεργασία και την ανάπτυξη μεταγνωσιακών και αναστοχαστικών δεξιοτήτων και ειδικότερα:
  - διευκολύνει - συντονίζει τη διεξαγωγή συζητήσεων,
  - βοηθά τους μαθητές στη συνειδητοποίηση της διαφοράς ανάμεσα στο Λόγο της επιστήμης και στο Λόγο της καθημερινής ζωής.

### 2.3.3 Τεκμηρίωση της επιλογής του Διδακτικού Μοντέλου Κονστрукτιβιστικής Μάθησης

Δεδομένων όλων αυτών των στοιχείων γίνεται κατανοητό πως το συγκεκριμένο μοντέλο ανταποκρίνεται στις προϋποθέσεις που θέσαμε αρχικά για την επιλογή μιας κατάλληλης εκπαιδευτικής προσέγγισης στο εκπαιδευτικό πρόβλημα που πραγματευόμαστε. Επιπλέον πρόκειται για ένα μοντέλο εφαρμόσιμο στην καθημερινή διδακτική πράξη, τα κυριότερα πλεονεκτήματά του οποίου ενισχύουν την επιλογή μας. Πιο συγκεκριμένα τα δυνατότερα του σημεία θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα εξής (Driver & Leach 1992, Χαλκιά 2010):

- Διασφαλίζει κατάλληλες εκπαιδευτικές συνθήκες που μπορούν να υποστηρίξουν την κατασκευή της γνώσης από τον ίδιο τον μαθητή.
- Αναδεικνύει το σθεναρό ρόλο του «καθημερινού» τρόπου σκέψης σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα και επισημαίνει την αντίσταση που παρουσιάζει στη μετατροπή του σε «επιστημονικό» τρόπο σκέψης (δόμηση επιστημονικής γνώσης).
- Επισημαίνει τον καθοριστικό ρόλο των κινήτρων, των ενδιαφερόντων και του κοινωνικο-πολιτισμικού πλαισίου των μαθητών για τη μάθηση. Προβάλλεται έτσι η αναγκαιότητα κατάλληλης διαμόρφωσης του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, ενός περιβάλλοντος όπου η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, η συνεργατική μάθηση και μέσω αυτής η προσωπική κατασκευή της γνώσης, κατέχουν εξέχουσα θέση.
- Δραστηριοποιεί τους ερευνητές στην ανάδειξη και καταγραφή των προϋπαρχουσών ιδεών των μαθητών για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Έτσι υπάρχουν σήμερα διαθέσιμα δεδομένα για τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών τα οποία επίσης, συμβάλλουν στη διερεύνηση τρόπων αξιοποίησής των ιδεών αυτών στη διαδικασία της μάθησης.
- Προτείνει διδακτικές στρατηγικές κατάλληλες για την ανάδειξη και την αναδόμηση των ιδεών των μαθητών, ώστε να υιοθετείται από αυτούς το επιστημονικό πρότυπο. Οι στρατηγικές αυτές στηρίζονται στη βάση της συνεργατικότητας, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση τόσο των μαθητών μεταξύ τους, όσο και των μαθητών με τους εκπαιδευτικούς.

## 2.4 Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων (ΣΔΗΤ)

Στην παρουσίαση της Προβληματικής της Διπλωματικής Εργασίας αναφερθήκαμε στην αδιαμφισβήτητη **σημασία της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση**, με ουσιαστικότερο το ρόλο που διαδραματίζουν **στην υποστήριξη της μάθησης και διδασκαλίας**. Αναδείχτηκε επομένως η επιτακτική ανάγκη για **Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση**. Απαντώντας στην απαίτηση αυτή, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί ΣΔΗΤ, όπως το Moodle. Είναι λογισμικά που διευκολύνουν την ηλεκτρονική μάθηση, σχεδιασμένα να υποστηρίζουν τη διδασκαλία και μάθηση (Weller 2007). Ο κ. Καραμπίνης στη Μεταπτυχιακή Διπλωματική του Εργασία με τίτλο «Αξιοποίηση περιβάλλοντος Moodle στη σχολική εκπαίδευση» (2010) έχει κάνει μία εκτενή αναφορά στα ΣΔΗΤ. Βασιζόμενοι στην εξαιρετική αυτή δουλειά, συνοψίζουμε παρακάτω τον ορισμό των ΣΔΗΤ, τις βασικές λειτουργίες τους, τις βασικές κατηγοριοποιήσεις και τα πλεονεκτήματα αξιοποίησης των ΣΔΗΤ στη σχολική εκπαίδευση.

### 2.4.1 Ορισμός ΣΔΗΤ

Τα ΣΔΗΤ στηρίζονται στον Παγκόσμιο Ιστό και υποστηρίζουν:

- την ανοικτή και εξ' αποστάσεως εκπαίδευση,
- μικτές προσεγγίσεις, όπου η πρόσωπο-με-πρόσωπο διδασκαλία συνδυάζεται με τη διαδικτυακή
  - ο είτε ως χωροχρονική επέκταση του μαθήματος,
  - ο είτε αντικαθιστώντας μέρος του χρόνου της παραδοσιακής διδασκαλίας με διαδικτυακή,
- την παραδοσιακή διδασκαλία, αφού λειτουργούν ως ηλεκτρονικά αποθετήρια διανομής υλικού, καθιστώντας ευκολότερη και πιο ευέλικτη την προσπέλαση των πηγών του μαθήματος.

Ουσιαστικά, τα ΣΔΗΤ αφορούν διαδικτυακές πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης, που επιτρέπουν τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης, την αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους και με τους εκπαιδευτικούς, τη διαδικτυακή αξιολόγηση των μαθητών, τη συλλογή και τη βαθμολόγηση των εργασιών τους καθώς και την παρακολούθηση της προόδου στα διαδικτυακά τους μαθήματα. Οι υπηρεσίες που μπορούν να παρέχουν τα ΣΔΗΤ αναφέρονται στον έλεγχο πρόσβασης, στην παροχή μαθησιακού περιεχομένου, στα εργαλεία επικοινωνίας και στη δυνατότητα οργάνωσης των συμμετεχόντων σε ομάδες.

Επιπλέον, τα ΣΔΗΤ διευκολύνουν τη διαχείριση μιας τάξης, της γνώσης και των ικανοτήτων, την καθοδήγηση και την εξατομίκευση. Διαθέτουν χρήσιμα εργαλεία όπως πίνακες συζήτησης, συνομιλίες, ασκήσεις, αναθέσεις εργασιών, κουίζ και χώρους σύγχρονων και ασύγχρονων συζητήσεων, συμβάλλοντας έτσι στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αφορούν πακέτα και εργαλεία λογισμικού που οργανώνουν, διαμοιράζουν και καταγράφουν τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και

διευκολύνουν τη διαχείριση, την παρακολούθηση και τη δημιουργία αναφορών για τα εκπαιδευτικά συμβάντα, τα οποία λαμβάνουν χώρα κατά τη διεξαγωγή των μαθημάτων.

Υπάρχει μία ποικιλία όρων οι οποίοι αναφέρονται στα ΣΔΗΤ όπως: Συστήματα Διαχείρισης της Μάθησης (LMS), Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα (VLE), Πλατφόρμες Μάθησης (Learning Platforms), Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων (CMS). Ενώ υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ τους, στο σημείο αυτό και προς δική μας διευκόλυνση, θα μπορούσαμε να κάνουμε την εξής παραδοχή: σε γενικές γραμμές τα ΣΔΗΤ αφορούν πλατφόρμες μάθησης, οι οποίες συνδυάζουν ένα σύνολο εργαλείων που λειτουργούν μαζί σε μια πλατφόρμα, όπου ο μαθητής βρίσκεται στο κέντρο της διαδικασίας, ενσωματώντας εκπαιδευτική θεωρία και πρακτική, τεχνολογία και περιεχόμενο.

Οι πλατφόρμες μάθησης έχουν κοινά χαρακτηριστικά με ένα λειτουργικό σύστημα, πάνω στο οποίο μπορούν να οργανωθούν και να λειτουργούν παράλληλα διαφορετικές, βασισμένες στον Παγκόσμιο Ιστό, εφαρμογές. Τα ΣΔΗΤ δηλαδή αφορούν μια συλλογή εργαλείων που είναι σχεδιασμένα για να υποστηρίζουν την εκπαίδευση, τη μάθηση, τη διαχείριση και τη διοίκηση.

Με λίγα λόγια, τα ΣΔΗΤ είναι πακέτα λογισμικού που υποστηρίζουν τη δημιουργία, διαχείριση και διεξαγωγή ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω διαδικτύου, προσφέροντας ολοκληρωμένες υπηρεσίες ασύγχρονης ή/και σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης. Είναι εφαρμογές εγκατεστημένες σε εξυπηρετητές (servers) όπου η πρόσβαση πραγματοποιείται με τη χρήση φυλλομετρητών (browsers).

#### 2.4.2 Λειτουργίες των ΣΔΗΤ

Οι βασικές λειτουργίες των ΣΔΗΤ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- **Λειτουργία Διαχείρισης Μαθημάτων (Course Management).** Αναφέρεται στην οργάνωση των ηλεκτρονικών μαθημάτων μέσω απαραίτητων εργαλείων για τη δημιουργία, την προσαρμογή, τη διαχείριση και την αποθήκευση σε αντίγραφα ασφαλείας των μαθημάτων.
- **Λειτουργία Διαχείρισης Τάξης (Class Management).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων που υποστηρίζουν, μεταξύ άλλων, την εισαγωγή και διαχείριση των μαθητών, τη δημιουργία ομάδων, την ανάθεση εργασιών.
- **Λειτουργία Εργαλείων Επικοινωνίας (Communication Tools).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων που υποστηρίζουν τη σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία όπως η ηλεκτρονική αλληλογραφία (email), οι συζητήσεις πραγματικού χρόνου (chat), οι ομάδες συζήτησης (discussion fora), οι τηλεδιασκέψεις (audio/video-conferencing) και οι ανακοινώσεις (announcements).
- **Λειτουργία Εργαλείων Μαθητών (Learners' Tools).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων που υποστηρίζουν τους μαθητές στη διαχείριση και μελέτη των μαθησιακών πόρων. Παραδείγματα τέτοιων εργαλείων είναι οι προσωπικές και δημόσιες σημειώσεις επί του κειμένου, οι υπογραμμίσεις, οι σελιδοδείκτες, το ιστορικό, η εκτός σύνδεσης (offline) μελέτη, κ.α.

- **Λειτουργία Διαχείρισης Περιεχομένου (Content Management).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων όπως είναι τα εργαλεία δημιουργίας, αποθήκευσης και διανομής του μαθησιακού υλικού, διαχείρισης των αρχείων, εισαγωγής και εξαγωγής τμημάτων υλικού κ.α. Υποστηρίζεται ποικιλία τύπων αρχείων τα οποία μπορούν να οργανωθούν σε φακέλους, ενώ είναι δυνατός ο καθορισμός ημερομηνίας εμφάνισης και παύσης εμφάνισης εγγράφων.
- **Λειτουργία Εργαλείων Αξιολόγησης (Assessment Tools).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων που υποστηρίζουν τη διαχείριση διαγωνισμάτων, παραδοτέων εργασιών, συμμετοχής στο μάθημα, ασκήσεων αυτό-αξιολόγησης, όπως στατιστικά για την ενεργή συμμετοχή των χρηστών στα διάφορα τμήματα του μαθήματος, κλίμακες αξιολόγησης, βαθμοί κ.α.
- **Λειτουργία Διαχείριση Σχολής (School Management).** Αναφέρεται σε ένα σύνολο εργαλείων που υποστηρίζουν τη διαχείριση απουσιών, βαθμών, εγγράφων εκπαιδευομένων, προσωπικών στοιχείων, οικονομικών θεμάτων κ.α.

### 2.4.3 Κατηγοριοποιήσεις των ΣΔΗΤ

Τα ΣΔΗΤ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει διαφορετικών κριτηρίων. Δύο βασικές κατηγοριοποιήσεις γίνονται βάσει της ελευθερίας χρήσης του λογισμικού και βάσει του τρόπου επικοινωνίας που υποστηρίζεται.

#### 2.4.3.1 Κατηγοριοποίηση με βάση την ελευθερία χρήσης του λογισμικού

Βάσει αυτής της κατηγοριοποίησης διακρίνονται τα ιδιόκτητα (proprietary) και τα ανοικτού κώδικα (open source) ΣΔΗΤ.

##### *Ιδιόκτητο Λογισμικό (Proprietary)*

Αναφέρεται σε εμπορικές εφαρμογές. Σε αυτές ένα άτομο ή μία εταιρεία έχει το προνόμιο της ευρεσιτεχνίας, εμπορικό σήμα ή δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας του λογισμικού. Για να αποκτήσουν δικαιώματα χρήσης οι χρήστες πρέπει να πληρώσουν άδεια. Επιπλέον δεν έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα με αποτέλεσμα να μην μπορούν ούτε να δουν με ποιον τρόπο δουλεύει ούτε να τον τροποποιήσουν.

Τα ιδιόκτητα λογισμικά θεωρούνται πιο σταθερά και ασφαλή, αφού εξασφαλίζεται η υποστήριξη και η εξέλιξή τους από τις εταιρείες-ιδιοκτήτες.

Αδύναμα σημεία των ιδιόκτητων λογισμικών θεωρούνται: το κόστος αγοράς, εγκατάστασης, υποστήριξης και εξάρτησης από τις εταιρείες, η έλλειψη καινοτομίας από την πλευρά τους καθώς και η δυσαρέσκεια που υπάρχει απέναντι σε ολιγοπωλιακές πρακτικές ορισμένων εταιρειών λογισμικού.

##### *Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα (Open Source)*

Τα λογισμικά ανοικτού κώδικά δεν απαιτούν την πληρωμή άδειας χρήσης. Επιπλέον διανέμονται μαζί με τον πηγαίο κώδικα και παρέχεται η ελευθερία στους

χρήστες να χρησιμοποιούν το εκάστοτε πρόγραμμα για οποιοδήποτε σκοπό, να το μελετούν, να το τροποποιούν και να αναδιανείμουν ελεύθερα αντίγραφα του πρωτοτύπου ή τροποποιημένου προγράμματος.

Στα δυνατά σημεία των λογισμικών ανοικτού κώδικα συγκαταλέγονται το μηδενικό κόστος όσο και η ελευθερία που προσφέρουν, αφού διανέμονται όπως είπαμε, μαζί με τον πηγαίο κώδικα. Ακόμη η εξέλιξή τους είναι πιο γρήγορη και ισορροπημένη, γιατί πολλά άτομα και ομάδες με εξειδίκευση σε διαφορετικούς τομείς της τεχνολογίας και διαφορετικές εμπειρίες, δουλεύουν παράλληλα επιτυγχάνοντας ταχύτερη πρόοδο από ότι μπορεί να καταφέρει μία ομάδα μεμονωμένα. Οι ανάγκες των χρηστών καλύπτονται γρήγορα καθώς το μοντέλο ανάπτυξης ανοικτού λογισμικού επιτρέπει την άμεση ενσωμάτωση της συλλογικής τεχνογνωσίας και συνεισφοράς. Δεν τίθενται σοβαρά θέματα ασφαλείας, επειδή ο κώδικας είναι ελεύθερα διαθέσιμος.

Αδύνατο σημείο αποτελεί το γεγονός ότι δεν παρέχεται κατάλληλη υποστήριξη, ειδικά σε περιπτώσεις προγραμμάτων μη δημοφιλών προγραμμάτων, όπου δεν υφίσταται ενεργή κοινότητα να τα ενισχύει και να τα υποστηρίζει.

#### **2.4.3.2 Κατηγοριοποίηση με βάση την επικοινωνία**

Βάσει αυτής της κατηγοριοποίησης τα ΣΔΗΤ ομαδοποιούνται σε συστήματα σύγχρονης ή ασύγχρονης επικοινωνίας καθώς και σε συνδυασμό αυτών. Αντίστοιχοι με τις μορφές επικοινωνίας είναι και οι τρόποι μάθησης που υποστηρίζονται.

##### ***Ασύγχρονη Μάθηση (asynchronous learning)***

Η επικοινωνία του εκπαιδευτικού και των μαθητών δεν πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτικός σχεδιάζει, προετοιμάζει, οργανώνει και αποθηκεύει το εκπαιδευτικό υλικό στο ΣΔΗΤ και ο μαθητής μπορεί να το χρησιμοποιήσει οπουδήποτε και αν βρίσκεται και σε όποια χρονική στιγμή επιλέξει ο ίδιος. Η διδασκαλία ασύγχρονης μάθησης προβλέπει και επικοινωνία μεταξύ τόσο των εκπαιδευομένων μεταξύ τους, όσο και των εκπαιδευομένων με τον εκπαιδευτικό. Τα επικοινωνιακά μέσα που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία του εκπαιδευτικού με τους εκπαιδευόμενους είναι η αποστολή και λήψη ηλεκτρονικών μηνυμάτων, οι ομάδες συζήτησης και οι πίνακες ανακοινώσεων.

##### ***Σύγχρονη Μάθηση (synchronous learning)***

Η επικοινωνία εκπαιδευτικού και μαθητή γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Η σύγχρονη συμμετοχή στην εκπαίδευση απαιτεί την πρόσβαση στο διαδίκτυο και στηρίζεται στη μετάδοση εικόνας και ήχου μέσω κατάλληλα σχεδιασμένων περιβαλλόντων. Η διδασκαλία γίνεται όπως σε μία σχολική τάξη. Στην περίπτωση αυτή βέβαια μιλάμε για «εικονική» αίθουσα χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς.

Με τον τρόπο αυτό γίνεται εφικτή η δυνατότητα παροχής εκπαίδευσης σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου. Η διδασκαλία μπορεί να καταγραφεί ηλεκτρονικά και να παρακολουθείται μεταγενέστερα από τους απόντες μαθητές ή μαθητές μιας



επόμενης τάξης. Τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία είναι η συζήτηση (Chat), οι «εικονικές» αίθουσες διδασκαλίας (virtual classrooms) και η κοινή χρήση εφαρμογών (application sharing).

### *Σύγχρονη και Ασύγχρονη Μάθηση*

Η πλειοψηφία των σύγχρονων ΣΔΗΤ υποστηρίζει και τους δύο τρόπους επικοινωνίας αξιοποιώντας τις δυνατότητες που αυτοί προσφέρουν.

#### **2.4.4 Πλεονεκτήματα ΣΔΗΤ στη σχολική εκπαίδευση**

Η αξιοποίηση των ΣΔΗΤ στη σχολική εκπαίδευση όλο και διευρύνεται και η προσφορά τους στη εκπαιδευτική αξία θα μπορούσε να αναφέρεται μεταξύ άλλων στα εξής:

- Μέσω των ΣΔΗΤ το εκπαιδευτικό υλικό είναι άμεσα διαθέσιμο και προσβάσιμο κάθε στιγμή, χωρίς χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς.
- Οι σχετικές πληροφορίες και το εκπαιδευτικό υλικό που αφορούν ένα συγκεκριμένο θέμα μπορούν να συγκεντρωθούν και να αποθηκευτούν σε ένα μόνο χώρο, προσβάσιμο από του εκπαιδευόμενους, γεγονός που διευκολύνει ιδιαίτερα τη μάθησή τους, καθώς δε χρειάζεται να ψάχνουν σε όλο το διαδίκτυο για τις πληροφορίες που χρειάζονται.
- Τα ΣΔΗΤ παρέχουν τη δυνατότητα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης μέσω του διαδικτύου, υποστηρίζοντας με αυτόν τον τρόπο τους μαθητές εκείνους που βρίσκουν τη διδασκαλία στη σχολική αίθουσα ενοχλητική ή μη διαθέσιμη.
- Παρέχεται η δυνατότητα αυτοαξιολόγησης στους μαθητές μέσω δοκιμασιών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν και εκτός σχολείου. Παράλληλα παρέχεται επιπλέον χρόνος ενασχόλησης με την ύλη του μαθήματος, γεγονός που βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση και ενισχύει το ποσοστό αφομοίωσης της γνώσης.
- Διευκολύνεται η ενημέρωση των μαθητών σχετικά με μαθήματα στα οποία απουσίαζαν, καθώς και η ανάθεση και υπενθύμιση των εργασιών που έχουν να πραγματοποιήσουν στο σπίτι.
- Τα ΣΔΗΤ είναι ένα ακόμη σύγχρονο τεχνολογικό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης των μαθητών.
- Μέσω της χρήσης ΣΔΗΤ προάγεται ο ψηφιακός εγγραμματισμός των μαθητών, ο οποίος αποτελεί μία από τις βασικές απαιτούμενες δεξιότητες για τους πολίτες του 21<sup>ου</sup> αιώνα.
- Παρέχονται υψηλότερα κίνητρα για πιο εκτενή και ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα όταν χρησιμοποιούν πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης. Οι εργασίες που τους ανατίθενται, τις οποίες πρέπει να διεκπεραιώσουν και να υποβάλλουν μέσω ενός ΣΔΗΤ, προσφέρουν κίνητρο για να τις υλοποιήσουν, ιδιαίτερα όταν μπορούν να παρατηρήσουν, μέσω των συστημάτων, ότι και άλλοι συμμαθητές τους τις έχουν υλοποιήσει.

- Τα ΣΔΗΤ προσφέρουν περισσότερες δυνατότητες επικοινωνίας, επεκτείνουν την επικοινωνία εκπαιδευτικών, μαθητών και γονέων και ένα παράδειγμα αποτελεί η δημιουργία κοινοτήτων μάθησης έξω από τη σχολική αίθουσα.
- Η διευκόλυνση της ασύγχρονης επικοινωνίας μέσω ενός ΣΔΗΤ είναι πολύ σημαντική ιδιαίτερα για μαθητές που δυσκολεύονται στην άμεση επικοινωνία.
- Τα ΣΔΗΤ διευκολύνουν την εμπλοκή των γονέων στην πρόοδο των μαθητών, τους επιτρέπουν να παρατηρούν την πορεία των παιδιών τους άμεσα και να έχουν πλήρη εικόνα, να επικοινωνούν με τους εκπαιδευτικούς ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν περισσότερο και να παρακινήσουν τους μαθητές.
- Μέσω των ΣΔΗΤ είναι δυνατή η από κοινού διδασκαλία μαθημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσει την έλλειψη καθηγητών (κυρίως ειδικοτήτων) και να υποστηρίξει την υλοποίηση από κοινού προγραμμάτων. Η ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ μαθητών με διαφορετικές εμπειρίες και διαφορετικής πολιτισμικής προέλευσης ενισχύει τις δεξιότητες επικοινωνίας και κοινωνικότητας. Ακόμη μέσω των ΣΔΗΤ καθίσταται δυνατή η πραγματοποίηση κοινών μαθημάτων με σχολεία της ομογένειας ή με σχολεία άλλων χωρών με παρόμοιο ΑΠΣ.
- Εκτός των άλλων τα ΣΔΗΤ παρέχουν τη δυνατότητα για εξατομικευμένη μάθηση, η οποία θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, αφού κάθε μαθητής μαθαίνει με το δικό του τρόπο. Στις σημερινές σχολικές τάξεις συνυπάρχουν μαθητές με διαφορετική κουλτούρα και ικανότητες και ένα ΣΔΗΤ, που διαθέτει ευρεία ποικιλία μέσων, μπορεί να προσφέρει στον κάθε ένα διαφορετικές δυνατότητες ανάλογα με το δικό του μαθησιακό στυλ.
- Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα σε μαθητές που ενδιαφέρονται για το μάθημα να εμβαθύνουν σε αυτό, αποκτώντας πρόσβαση σε επιπλέον πληροφορίες, πέραν των απαιτούμενων βασικών γνώσεων. Προσφέρεται με άλλα λόγια η δημιουργία και υποστήριξη «βαθύτερων» επιπέδων, τα οποία μονό κάποιιοι από τους μαθητές μπορεί, περιστασιακά, να χρειαστούν και να χρησιμοποιήσουν.
- Τα ΣΔΗΤ επιτρέπουν την ανάπτυξη δημόσιου λόγου, την ανταλλαγή απόψεων και συζητήσεις με άλλους μαθητές που προέρχονται από διαφορετικές περιοχές ή με ειδικούς και εμπειρογνώμονες.
- Τα ΣΔΗΤ μπορούν να ενισχύσουν τις εμπειρίες μάθησης με διαφορετικούς τρόπους, καθώς επιτρέπουν τη διεξαγωγή συζητήσεων σε ένα φόρουμ με θέματα π.χ. προβληματισμού, που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν μέσα στη σχολική αίθουσα, κυρίως λόγω περιορισμένου χρόνου. Προσφέρεται ακόμη χρόνος για αναστοχασμό και παραγωγή ώριμης σκέψης.

Η αξιοποίηση των ΣΔΗΤ μπορεί να προσφέρει πλείστα πλεονεκτήματα όπως:

- καινοτόμα εργαλεία στη διδασκαλία,
- πρόσβαση για όλους στην πληροφορία και τη γνώση,
- διεύρυνση της μαθησιακής διαδικασίας μέσω της τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης και της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης,

- υποστήριξη του ψηφιακού γραμματισμού,
- μέριμνα κατά της «τεχνοφοβίας»,
- χώρο για την καλύτερη παρακολούθηση της εξελικτικής πορείας των μαθητών,
- πλαίσια ανάπτυξης υψηλών ικανοτήτων σκέψης,
- μέσα ενημέρωσης των γονέων,
- έναυσμα για την ανάπτυξη σεναρίων και μαθημάτων,
- μαθητοκεντρικές προσεγγίσεις κατάκτησης της γνώσης.

#### 2.4.5 Το ΣΔΗΤ Moodle

Από τα διάφορα ΣΔΗΤ που υπάρχουν το Moodle επιλέχτηκε για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού σεναρίου της Διπλωματικής Εργασίας. Εντάσσεται στα λογισμικά ανοιχτού κώδικα και χαρακτηρίζεται από τις βασικές λειτουργίες των ΣΔΗΤ και τα πλεονεκτήματά τους. Για να γίνουμε όμως περισσότερο συγκεκριμένοι, ακολουθεί μία συνοπτική περιγραφή του Moodle, καθώς και αιτιολόγηση της επιλογής του.

##### 2.4.5.1 Περιγραφή του Moodle και των βασικών χαρακτηριστικών του

Η λέξη Moodle είναι ακρωνύμιο του Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, αν και αρχικά ήταν Martin's Object Oriented Dynamic Learning Environment από το όνομα του ανθρώπου (Martin Dougiamas) που το είχε αναπτύξει στα πλαίσια της διδακτορικής του διατριβής, στο Curtin University of Technology of Perth στην Αυστραλία. Μπορεί να θεωρηθεί και ρήμα, που σημαίνει «να αφήσει το μυαλό ή το σώμα να περιπλανηθεί και να κάνει κάτι δημιουργικό αλλά χωρίς ιδιαίτερο σκοπό» (Δαούσης 2012, Καραμπίνης 2010).

Το Moodle παρέχει πρόσβαση σε μια ευρεία γκάμα πηγών πληροφοριών και δραστηριοτήτων. Βασίζεται σε φυλλομετρητή ιστού (web browser) γεγονός που το καθιστά εξαιρετικά απλό στη χρήση του και εύκολα προσβάσιμο. Δεν απαιτεί κάποιο επιπλέον λογισμικό, ούτε εγκατάσταση στον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη. Επιπλέον έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία online μαθημάτων με δυνατότητες αλληλεπίδρασης (Δαούσης 2012, Καραμπίνης 2010).

Ανάμεσα στα εργαλεία που συμπεριλαμβάνονται στο Moodle και ενισχύουν τις λειτουργίες του ως ΣΔΗΤ είναι το Φόρουμ, το Κουίζ, τα Blogs, τα Wikis, οι Έρευνες, η Συνομιλία (chat) (Δαούσης 2012).

Το Moodle προσφέρει ακόμα (ΠΑΚΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων 2007-2008):

- δυνατότητα εγγραφής των χρηστών με δημιουργία δικού τους λογαριασμού και επιβεβαίωση των διευθύνσεων e-mail,
- έλεγχο του διδάσκοντα στο περιεχόμενο του μαθήματος και δυνατότητα ποικιλίας στις δραστηριότητες σχετικά με το μάθημα (φόρουμ, κουίζ, εργασίες),
- συγκεντρωτική παρουσίαση βαθμολογίας,

- γραφική απεικόνιση της κίνησης των χρηστών,
- πολύγλωσση υποστήριξη κειμένων,
- έλεγχο των εργασιών -ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να επιλέξει αν θα εμποδίσει εκπρόθεσμες υποβολές εργασιών, αν θα επιτρέψει να υποβληθούν εκ νέου ή αν θα λάβει προειδοποιητικό email όταν οι μαθητές προσθέτουν κάτι στην υποβληθείσα εργασία ή ενημερώνουν το περιεχόμενό της,
- δημιουργία λίστας ορισμών σε τύπο λεξικού,
- δημιουργία ποικιλόμορφων τεστ (πολλαπλή επιλογή, κενά σε προτάσεις, αντιστοίχιση, κτλ),
- μεθόδους εγγραφής και ταυτοποίησης χρηστών,
- φίλτρα περιεχομένου.

#### 2.4.5.2 Αιτιολόγηση της επιλογής του Moodle

Το Moodle έχει τη δυνατότητα να επεκτείνεται συνεχώς, αφού έχει δημιουργηθεί μία μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών και απλών χρηστών που ασχολούνται με αυτό. Το γεγονός αυτό έχει συντελέσει στη γρήγορη εξέλιξή του και στην άμεση διόρθωση των σφαλμάτων (Δαούσης 2012).

Πιο συγκεκριμένα, το κεντρικό portal επικοινωνίας της παγκόσμιας κοινότητας χρηστών του Moodle (Moodle community, <http://moodle.org/community>), έχει περισσότερους από 1 εκ. χρήστες. Ανάμεσα σε αυτούς υπάρχει αποκλειστικά μία ομάδα που ασχολείται μόνιμα με την ανάπτυξη λογισμικού για το Moodle και συγκεκριμένα:

- Διορθώνουν πιθανές ατέλειες (bugs) του κώδικα.
- Κατασκευάζουν καινούρια εργαλεία και αρθρώματα με νέες λειτουργίες.
- Λύνουν απορίες και προβλήματα μέσα από συζητήσεις.

Η εκτεταμένη παγκόσμια κοινότητα χρηστών χρησιμοποιεί τα νέα χαρακτηριστικά του Moodle και παρέχει ανατροφοδότηση στους κατασκευαστές τους. Αποτέλεσμα της συνεργασίας προγραμματιστών και απλών χρηστών είναι ένα ευρύτατο τμήμα ελέγχου ποιότητας (quality control) του λογισμικού του Moodle (Δαούσης 2012).

Επιπλέον το Moodle είναι ένα ΣΔΗΤ φιλικό προς το χρήστη και επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να αναπτύσσουν ηλεκτρονικά μαθήματα χωρίς να απαιτεί από εκείνους γνώσεις προγραμματισμού.

Το Moodle ξεχωρίζει και για τους παρακάτω λόγους, όπως συνοψίζονται στην εργασία του κ. Δαούση (2012) με τίτλο «Σχεδίαση, ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός συστήματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: Μελέτη περίπτωσης του συστήματος Moodle, για την υποστήριξη της ΘΕ ΠΛΗ37 του ΕΑΠ.» :

- Το Moodle είναι διαδεδομένο σε όλο τον κόσμο. Το MIT και το Yale, καθώς και άλλα Πανεπιστήμια σε Ευρώπη και Αμερική χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο ΣΔΗΤ. Στην Ελλάδα η πλατφόρμα έχει εγκατασταθεί σε περισσότερους από 45 φορείς εκπαίδευσης και κατάρτισης, μεταξύ των οποίων το ΠΣΔ και το ΕΑΠ.
- Ο σχεδιασμός του moodle έχει γίνει βάσει υγιών παιδαγωγικών αρχών, προκειμένου να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία αποτελεσματικών online κοινοτήτων μάθησης, προσφέροντάς τους παράλληλα ένα εργαλείο ελέγχου, το οποίο μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να λάβουν εκθέσεις σχετικά με τη συχνότητα χρήσης του από τους μαθητές τους.
- Ο εκπαιδευτικός έχει ακόμα τη δυνατότητα να λαμβάνει αναφορές που παρουσιάζουν τον αριθμό προσβάσεων και τον συνολικό χρόνο που αφιέρωσε σε κάθε αξιολόγηση καθένας από τους εκπαιδευόμενους.
- Σε αντίθεση με άλλα εμπορικά πακέτα, τα οποία βασίζονται στα εργαλεία που διαθέτουν (tool - centered), το Moodle επικεντρώνεται στην αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης (learning - centered) και βασίζεται σε συγκεκριμένες παιδαγωγικές αρχές. Αυτό έχει ως θετική συνέπεια να δίνεται εξέχουσα σημασία:
  - στη συνεργασία των εκπαιδευόμενων στην κατασκευή της γνώσης,
  - στην κοινή χρήση πηγών πληροφοριών,
  - στην επικοινωνία μέσω συζητήσεων και ανταλλαγής ιδεών.

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του Moodle, που αναδεικνύουν τα πλεονεκτήματά του και ενισχύουν την επιλογή του, είναι τα παρακάτω (Δαούσης 2012):

- Αποτελεί ένα περιβάλλον που είναι γρήγορο και εύκολο στην εκμάθηση του.
- Παρέχει στους χρήστες αναζήτηση και θεματική ταξινόμηση των παρεχόμενων μαθημάτων.
- Εξασφαλίζει ασφάλεια στη μεταφορά πληροφοριών.
- Παρέχει πλήρη υποστήριξη σε πολλές γλώσσες, ανάμεσα στις οποίες συγκαταλέγεται η ελληνική.
- Προσφέρει προηγμένη διαχείριση των μαθητών.
- Ο τρόπος εγγραφής και διαγραφής στα μαθήματα είναι απλός και εύκολος.
- Παρέχει τη δυνατότητα εκτενών στατιστικών στοιχείων παρακολούθησης ανά μάθημα και ανά εκπαιδευόμενο.
- Κάθε μαθητής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τη δική του γλώσσα στο περιβάλλον του συστήματος (ανεξάρτητα από τη γλώσσα του μαθήματος).

- Προσφέρει ποικιλία δραστηριοτήτων στους εκπαιδευόμενους όπως: online συγγραφή κειμένου, ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, αντιστοίχισης, συμπλήρωσης κενών, κ.ά.
- Καθιστά δυνατή την αποστολή εργασιών online καθώς και την επιστροφή αυτών με βαθμολόγηση και σχόλια από τον εκπαιδευτή.
- Διαθέτει χώρους συζητήσεων ανά μάθημα μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών.
- Διαθέτει λειτουργία δημοσκοπήσεων για την άποψη των εκπαιδευόμενων για την εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας έτσι ανατροφοδότηση στον εκπαιδευτικό.
- Μπορεί να υποστηρίξει συνδέσμους σε αρχεία κειμένου, παρουσιάσεων, pdf, βίντεο και ήχου.

Από όλα τα παραπάνω και συνυπολογίζοντας τα όσα αναφέρθηκαν σχετικά με τα ΣΔΗΤ, γίνεται κατανοητή η επιλογή του Moodle για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού σεναρίου της Διπλωματικής Εργασίας.

Οι παραπάνω λόγοι, όμως, ενισχύονται και από έναν ακόμη, πολύ σημαντικό: Η φιλοσοφία του Moodle διακρίνεται στις παρακάτω παραδοχές (Moodle Community 2012):

- ο άνθρωπος κατακτά τη γνώση όταν αλληλεπιδρά με το περιβάλλον,
- η διαδικασία της μάθησης ενισχύεται όταν ο εκπαιδευόμενος δημιουργεί κάτι νέο πάνω σε αυτά τα οποία προηγουμένως έχει διδαχθεί,
- η δημιουργία του εκπαιδευόμενου μοιράζεται σε μια εικονική κοινότητα όπου κυριαρχούν η συνεργασία και η συλλογικότητα.

Το Moodle βασίζεται στη θεωρία του **κοινωνικού εποικοδομισμού (social constructivism)**, η οποία τονίζει τη σπουδαιότητα της κοινωνικής κατασκευής της γνώσης, την αξία της συλλογικής δημιουργίας, της συνεργασίας και της κουλτούρας που διαμορφώνεται σε ένα τέτοιο πλαίσιο (Moodle Community 2012).

Αν σκεφτούμε τα όσα αναφέραμε σε προηγούμενες ενότητες για την αξία του κονστρουκτιβισμού στη διδασκαλία των Φ.Ε. και συνυπολογίσουμε τη φιλοσοφία του κοινωνικού κονστρουκτιβισμού πάνω στην οποία έχει δομηθεί το moodle, τότε δε χωράνε αμφιβολίες για την επιλογή του ΣΔΗΤ στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας.

## **2.5 Το γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας σε σχέση με την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση και η διδασκαλία του Φαινομένου των Εποχών**

Στο σημείο αυτό θα υποστηρίξουμε την επιλογή του γνωστικού αντικειμένου της Γεωγραφίας ως αντικείμενο του εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας.

Η Γεωγραφία ανήκει στο πεδίο των Φ.Ε. και η εισαγωγή της ως ανεξάρτητο μάθημα στα Πρόγραμμα Σπουδών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ξεκινάει στο

ελληνικό Δημοτικό Σχολείο στην Ε' Δημοτικού. Αποτελεί επομένως μία από τις Φ.Ε. που εντάσσονται στο πεδίο της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης που μας απασχολεί στην παρούσα εργασία. Επιπλέον η ίδια η φύση του συγκεκριμένου γνωστικού αντικείμενου, καθώς και «ο σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας του μαθήματος, απαιτεί τη χρήση και την αξιοποίηση των ΤΠΕ». Σύμφωνα μάλιστα με το Πρόγραμμα Σπουδών Γεωγραφίας Δημοτικού για το Νέο Σχολείο, «είναι αδιαμφισβήτητο ότι οι εφαρμογές της Τεχνολογίας της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών, ιδιαίτερα αυτών που αποδεδειγμένα υποστηρίζουν τη χωρική κατανόηση, θα πρέπει να ενσωματωθούν οπωσδήποτε στη διδακτική διαδικασία του μαθήματος της Γεωγραφίας και να αποτελέσουν κύριο εργαλείο διερεύνησης του χώρου και απάντησης σε Γεωγραφικές ερωτήσεις.»

Επομένως η επιλογή του γνωστικού αντικείμενου της Γεωγραφίας συνδυάζει τους δύο πόλους του εκπαιδευτικού σεναρίου που θα σχεδιαστεί:

- αφενός είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα της διδασκαλίας των Φ.Ε. στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, που απαιτεί όπως είπαμε σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας και
- αφετέρου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση.

### **2.5.1 Η διδασκαλία του Φαινομένου των Εποχών**

#### **2.5.2 Λόγοι που συντελούν στην επιλογή της συγκεκριμένης διδακτικής ενότητας**

Είναι προφανές ότι στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν είναι δυνατόν να στοχεύσουμε στην ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού της Γεωγραφίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση εν γένει, αλλά θα πρέπει να εστιάσουμε σε μία διδακτική ενότητα, ώστε να σχεδιαστεί το εκπαιδευτικό σενάριο, να εφαρμοστεί και να αξιολογηθεί η υποστήριξη του επιστημονικού γραμματισμού στη συγκεκριμένη αυτή γνωστική περιοχή.

Η επιλογή μίας μόνο διδακτικής ενότητας επιτρέπει την εξειδίκευση των τιθέμενων στόχων και τους καθιστά μετρήσιμους για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.

Από τις διάφορες ενότητες που συμπεριλαμβάνονται στην ύλη της Γεωγραφίας στην Στ' Δημοτικού επιλέγεται η διδασκαλία του φαινομένου των εποχών του έτους, ως αποτέλεσμα της Περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο, όπως αναλύεται στη συνέχεια.

Σε προηγούμενη ενότητα έγινε λόγος για το ρόλο που παίζουν οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών, για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, στη μάθηση των Φ.Ε.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων εναλλακτικών ιδεών αποτελούν οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών για τα πλανητικά φαινόμενα και συγκεκριμένα για τη δημιουργία των Εποχών λόγω της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο. Η πλέον βασική παρανόηση των παιδιών αποτελεί η άποψη ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο είναι η αιτία για τη δημιουργία των εποχών. Πιστεύουν δηλαδή ότι το καλοκαίρι

η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο και το χειμώνα πιο μακριά (Λάππα & Σταυρίδου 2009). Οι παρανοήσεις των παιδιών δεν προκαλούν έκπληξη. Βασική αιτία της υπάρχουσας παρανόησης των παιδιών, όπως και πολλών άλλων παρερμηνειών σχετικά με τα πλανητικά φαινόμενα, είναι το γεγονός ότι η παρατήρηση των φαινομένων αυτών γίνεται από τη Γη, με αποτέλεσμα ελλιπείς αναπαραστάσεις (Μπάκας et al. 2005).

Άλλα παραδείγματα παρερμηνειών, σχετικά με το φαινόμενο της εναλλαγής των εποχών του έτους, όπως κατέγραψαν οι Sharp (1996) Ojala (1997) είναι τα εξής (Μπάκας et al. 2005):

- η γη γυρίζει γύρω από έναν ακίνητο ήλιο κάθε ένα έτος,
- η γη και ο ήλιος είναι ακίνητοι στο διάστημα και ο ήλιος άλλοτε είναι πολύ ζεστός και άλλοτε κρυώνει,
- η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της κάθε ένα έτος,
- όταν η γη βλέπει τον ήλιο έχει ζέστη ενώ όταν δεν τον βλέπει κάνει κρύο,
- η γη πλησιάζει και απομακρύνεται από τον ήλιο με αποτέλεσμα άλλοτε να έχει ζέστη και άλλοτε κρύο,
- ο ήλιος κινείται γύρω από μια ακίνητη γη, τα σύννεφα άλλοτε εμποδίζουν τις ακτίνες του ήλιου και άλλοτε όχι.

Ο επιστημονικός γραμματισμός στοχεύει στην τροποποίηση τέτοιων εναλλακτικών ιδεών και στο μετασχηματισμό τους σε αντιλήψεις συμβατές με τις επιστημονικές. Εάν θέλουμε επομένως να επιλέξουμε μία ενότητα ώστε να προσπαθήσουμε μέσω του εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας να ενισχύσουμε τον επιστημονικό γραμματισμό στο συγκεκριμένο θέμα, η περίπτωση της διδασκαλίας των Εποχών του Έτους είναι αντιπροσωπευτική. Στο επόμενο κεφάλαιο (3), οι στόχοι εξειδικεύονται ώστε να καλύπτουν τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα και τα κριτήρια επίτευξης του επιστημονικού γραμματισμού καθορίζονται βάσει του μετασχηματισμού των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.

### **2.5.3 Επισκόπηση παρόμοιων ερευνών για τη διδασκαλία των εποχών του έτους σύμφωνα με τις θεωρητικές αρχές του κονστрукτιβισμού**

Η αποτελεσματική διδασκαλία των Εποχών του Έτους, ως αποτέλεσμα της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο, έχει αποτελέσει αντικείμενο και άλλων ερευνών, οι οποίες έρχονται να υποστηρίξουν την υιοθέτηση κονστрукτιβιστικών αρχών μάθησης.

Οι Λάππα & Σταυρίδου (2009) διερεύνησαν τις ιδέες των μαθητών για το φαινόμενο των εποχών του έτους. Παρατήρησαν μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων και ενσωμάτωση του επιστημονικού τρόπου ερμηνείας, μετά από διδακτική παρέμβαση με τη χρήση των ΤΠΕ, **σε ένα σύγχρονο περιβάλλον μάθησης που διέπεται από τις αρχές του κονστрукτιβισμού.**

Οι Μπάκας, Μπέλλου και Μικρόπουλος (2005) στην εργασία τους με τίτλο «Εννοιολογική Αλλαγή μέσω εικονικών στην Αστρονομία μέσω εικονικών περιβαλλόντων», αναφέρονται στο μετασχηματισμό των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σχετικά με την εναλλαγή των εποχών του έτους και άλλων πλανητικών



φαινομένων. Στην εργασία αυτή εστιάζουν στους τρόπους επίτευξης της εννοιολογικής αλλαγής **με τους όρους που τίθενται από τον ατομικό κονστρουκτιβισμό του Piaget.**

Ο Hyun Ju Lee (2012) στην εργασία του με τίτλο «A New Approach to Using Photographs and Classroom Response Systems in Middle School Astronomy Classes», διαπραγματεύεται σχετικές παρανοήσεις των παιδιών για τις Εποχές του Έτους. Εκφράζει την πεποίθηση ότι **η μάθηση ενισχύεται σε ένα πλαίσιο κοινωνικού κονστρουκτιβισμού**, καθώς οι μαθητές συνεργάζονται και οι εκπαιδευτικοί διευκολύνουν τη συζήτηση στην τάξη.

Τα προηγούμενα παραδείγματα υποστηρίζουν την επιλογή των κονστρουκτιβιστικών αρχών μάθησης καθώς και της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης στη διδασκαλία των Εποχών του Έτους. Ενισχύουν έτσι την κατεύθυνση που επιλέχτηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία. Τα παραδείγματα όμως δε σταματάνε εδώ. Πληθώρα εργασιών και δημοσιεύσεων σχετικά με την ανίχνευση και την κατάλληλη διαχείριση των εναλλακτικών αντιλήψεων για το Φαινόμενο των Εποχών, αναφέρονται στις **αρχές του κονστρουκτιβισμού (ατομικού και κοινωνικού)**, ως **θεωριών κατάλληλων για τη διδασκαλία** της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε την εργασία με τίτλο «Understanding of Earth and Space Science Concepts: Strategies for Concept Building in Elementary Teacher Preparation» (Bulunuz 2007).

## 2.6 Σύνοψη

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε εννοιολογική αποσαφήνιση των όρων που παίρνουν μέρος στην έρευνα. Αρχικά παρουσιάστηκαν οι Θεωρίες Μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες: ο ατομικός και κοινωνικός κονστρουκτιβισμός. Παρουσιάστηκαν τα θεμέλια των δύο προσεγγίσεων, περιγράφηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά τους και προσδιορίστηκαν τα σημεία σύγκλισης και απόκλισής τους. Με δυο λόγια, αν και οι δύο προσεγγίσεις είναι διαφορετικές, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν σημεία συγκερασμού και αυτό είναι το ζητούμενο, καθώς η επίτευξη του επιστημονικού γραμματισμού αναδεικνύει την ανάγκη για αξιοποίηση τέτοιων κατάλληλων μεθόδων διδασκαλίας.

Στη συνέχεια έγινε αναλυτική περιγραφή του όρου «Εναλλακτικές Ιδέες των Μαθητών», προσδιορίστηκαν οι αιτίες σχηματισμού τους, τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους και ο τρόπος μετασχηματισμού τους σε επιστημονικά αποδεκτές απόψεις. Η ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου επηρεάζει άμεσα τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών, ζητούμενο του οποίου είναι η κατάλληλη διαχείριση των ιδεών αυτών και η τροποποίησή τους σε αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο.

Έπειτα περιγράφηκε με ακρίβεια το διδακτικό μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham, το οποίο επιλέγεται ανάμεσα σε άλλα γιατί αποτελεί προσπάθεια συγκερασμού των δύο όψεων της επικοινωνιακής προσέγγισης και δίνει σημαντικό βάρος στη διαχείριση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών.

Εν συνεχεία περιγράφονται αναλυτικά τα ΣΔΗΤ, οι λειτουργίες τους, οι κατηγοριοποιήσεις και τα πλεονεκτήματά τους στη σχολική εκπαίδευση. Ξεχωριστή αναφορά γίνεται στο Moodle και αιτιολογείται η επιλογή του ως εκείνο το ΣΔΗΤ που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας.

Τέλος αιτιολογείται η επιλογή της Γεωγραφίας ως το γνωστικό αντικείμενο του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας καθώς και η επιλογή για τη διδασκαλία του φαινομένου των Εποχών του Έτους, ως αποτέλεσμα της κίνησης της Γης γύρω από τον Ήλιο. Επιπρόσθετα γίνεται αναφορά σε άλλες έρευνες και εργασίες σχετικά με τη διδασκαλία του ίδιου φαινομένου, που υποστηρίζουν την υιοθέτηση των κονστрукτιβιστικών αρχών στη διδασκαλία του συγκεκριμένου μαθήματος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

# Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

## 3.1 Ο στόχος της ερευνητικής προσέγγισης

Γενικός στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί :

1. Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (Στ' Δημοτικού) στο γνωστικό αντικείμενο της Γεωγραφίας.
2. Η αξιοποίηση των Θεωριών Μάθησης του Κονστρουκτιβισμού και ειδικότερα η εφαρμογή του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).
3. Η ανάπτυξη ενός ΣΔΗΤ Moodle το οποίο θα στηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.
4. Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.
5. Η αξιολόγηση του ΣΔΗΤ Moodle από εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο η αξιοποίησή του μπορεί να γίνει αποδεκτή από την εκπαιδευτική κοινότητα και κατά πόσο μπορεί να αυξήσει την πρόθεση των εκπαιδευτικών να το αξιοποιήσουν και οι ίδιοι.

Ο γενικός αυτός στόχος εξειδικεύεται στην περίπτωση της διδασκαλίας της του Φαινομένου των Εποχών ως εξής:

Εξειδικευμένοι στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι:

1. Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων που διαθέτουν οι μαθητές Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και η αντικατάστασή τους από αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο.
2. Η αξιοποίηση των Θεωριών Μάθησης του Κονστρουκτιβισμού και ειδικότερα η εφαρμογή του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).
3. Η ανάπτυξη ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο θα στηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.
4. Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.
5. Η αξιολόγηση του ΣΔΗΤ Moodle από εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο η αξιοποίησή του μπορεί να γίνει αποδεκτή από την εκπαιδευτική κοινότητα και κατά πόσο μπορεί να αυξήσει την πρόθεση των εκπαιδευτικών για να το αξιοποιήσουν και οι ίδιοι.

## 3.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Βάσει του σχεδιασμού τα ερευνητικά ερωτήματα επαναδιατυπώνονται και εξειδικεύονται ως εξής:

**Q1:** Είναι δυνατό ένα εκπαιδευτικό σενάριο, δομημένο σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle, να ενισχύσει το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και να προωθήσει την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις επιστημονικά συμβατές;

**Q2:** Είναι δυνατό η αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), να γίνει αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς;

Αντιστοίχως, εξειδικεύονται οι ερευνητικές υποθέσεις.

### 3.2.1 Μηδενικές Ερευνητικές Υποθέσεις

**H<sub>01</sub>:** Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

**H<sub>02</sub>:** Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).

### 3.2.2 Εναλλακτικές Ερευνητικές Υποθέσεις

**H<sub>A1</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και αντικατάστασή τους από επιστημονικά συμβατές, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

**H<sub>A2</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.

### 3.3 Εννοιολογικοί Ορισμοί Μεταβλητών

Στην ενότητα αυτή θα καταγραφούν οι εννοιολογικοί ορισμοί, δηλαδή το σημασιολογικό περιεχόμενο, των ερευνητικών μεταβλητών. Βασική μεταβλητή που εξετάζεται είναι ο **επιστημονικός γραμματισμός** των μαθητών στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Η εκτενής μελέτη της βιβλιογραφίας μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο επιστημονικός γραμματισμός έχει πολλαπλές σημασίες καθώς και πολλαπλά επίπεδα επίτευξής του (Χαλκιά 2010). Δε θα πρέπει να ξεχνάμε ότι ο επιστημονικός γραμματισμός επηρεάζεται από την ύπαρξη εναλλακτικών ιδεών των μαθητών για τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Στόχος του επιστημονικού γραμματισμού είναι η αναγνώριση των εναλλακτικών αυτών ιδεών, η κατάλληλη διαχείριση αυτών και η αντικατάστασή τους από τις επιστημονικές έννοιες.

Ως **Εναλλακτικές Ιδέες των Μαθητών** ορίζουμε τις ιδέες, σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα, που σχηματίζουν τα παιδιά στην προσπάθειά τους να νοηματοδοτήσουν τον κόσμο που τα περιβάλλει. Οι μαθητές έρχονται στο σχολείο, όχι ως «άγραφοι χάρτες», αλλά διαθέτοντας προϋπάρχουσες εναλλακτικές αντιλήψεις για τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών που πρόκειται να διδαχτούν (Λάππα & Σταυρίδου 2009, Παπασταματίου 2011).

Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών, που προκύπτουν από την ανάγκη για την ερμηνεία των φαινομένων του φυσικού κόσμου, είναι συχνά λανθάνουσες και περιορισμένες και εμφανίζουν σημαντικές ποιοτικές διαφορές με την επιστημονική γνώση. Τα παιδιά ανάλογα με το πλαίσιο μέσα στο οποίο ζουν, βασιζόμενα στις εμπειρίες τους και στηριζόμενα στη δική τους κοινή λογική και στο δικό τους τρόπο, διαμορφώνουν αντιλήψεις οι οποίες είναι βιωματικές, ευλογοφανείς για αυτά και κατ' επέκταση ιδιαίτερα ισχυρές, με γενική ισχύ και διαχρονικότητα (Χαλκιά 2010, Μπεμπή & Παπαδόπουλος 2012, Παπασταματίου 2011).

Στον αντίποδα των εναλλακτικών αντιλήψεων βρίσκονται οι **επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις**, που αποδεδειγμένα, βάσει του επιστημονικού τρόπου σκέψης και των επιστημονικών διαδικασιών, ερμηνεύουν τα φυσικά φαινόμενα και δομούν την επιστημονική γνώση.

Στο σημείο αυτό, εκτός από την αξιολόγηση αυτή καθ' αυτή των μαθησιακών αποτελεσμάτων, και επειδή η επίτευξη του στόχου για επιστημονικό γραμματισμό εξαρτάται από τροποποίηση των μεθόδων διδασκαλίας, η εκπαιδευτική πρόταση της Διπλωματικής εργασίας φαίνεται κρίσιμο να αξιολογηθεί και ως προς την πρόθεση των εκπαιδευτικών να την αξιοποιήσουν. Δεδομένου ότι τα όποια μαθησιακά αποτελέσματα από την εφαρμογή της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής πρότασης δε θα μπορούν να γενικευτούν εάν η πρόταση αυτή δεν αξιοποιηθεί περαιτέρω από τους εκπαιδευτικούς, πρέπει να διερευνηθεί η **στάση των εκπαιδευτικών ως προς την αποδοχή και αξιοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου που προτείνεται**.

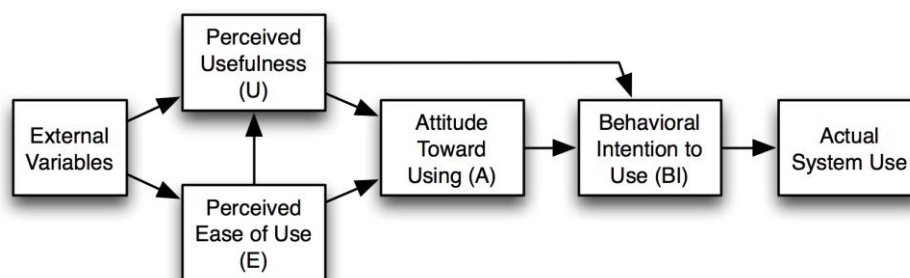
Η διερεύνηση της στάσης των εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση του ΣΔΗΤ της παρούσας εργασίας, βασίζεται στο Technology Acceptance Model (TAM- Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας). Το TAM είναι μία θεωρία πληροφοριακών συστημάτων που δείχνει πώς οι χρήστες τελικώς αποδέχονται και χρησιμοποιούν μία τεχνολογία. Το TAM υποστηρίζει ότι όταν οι χρήστες έρχονται σε επαφή με μία νέα τεχνολογία,

υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν το πώς και το πότε θα τη χρησιμοποιήσουν. Βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη στάση των χρηστών ως προς τη χρήση της τεχνολογίας θεωρούνται (Wikimedia Foundation Inc. 2015):

**Η Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα [Perceived usefulness (PU)]** :ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο σύστημα θα αυξήσει την απόδοσή του στην εργασία του.

**Η Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης [Perceived ease-of-use (PEOU)]** – ο βαθμός, στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρησιμοποίηση ενός συγκεκριμένου συστήματος δεν θα απαιτεί προσπάθεια .

Τα υπόλοιπα δύο μέρη του TAM είναι η Στάση προς τη Χρήση (Attitude Towards Use) και η Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση (Behavioural Intention to Use). Η Στάση προς τη Χρήση είναι η αξιολόγηση του χρήστη όσον αφορά την τοποθέτηση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής πληροφοριακών συστημάτων. Η Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση είναι ένα μέτρο της πιθανότητας ότι ένα άτομο θα χρησιμοποιήσει μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Η εξαρτημένη τέλος μεταβλητή του TAM είναι η Πραγματική Χρήση (Actual Use). Συνήθως μετράται με τη χρονική διάρκεια ή τη συχνότητα χρήσης μιας συγκεκριμένης εφαρμογής. Η μέχρι σήμερα έρευνα έχει αποδείξει την ισχύ του συγκεκριμένου μοντέλου, το οποίο είναι πια ευρέως αποδεκτό (Φουντουλάκη 2015).



Εικόνα 1: TAM, Technology Acceptance Model (Wikimedia Foundation Inc. 2015)

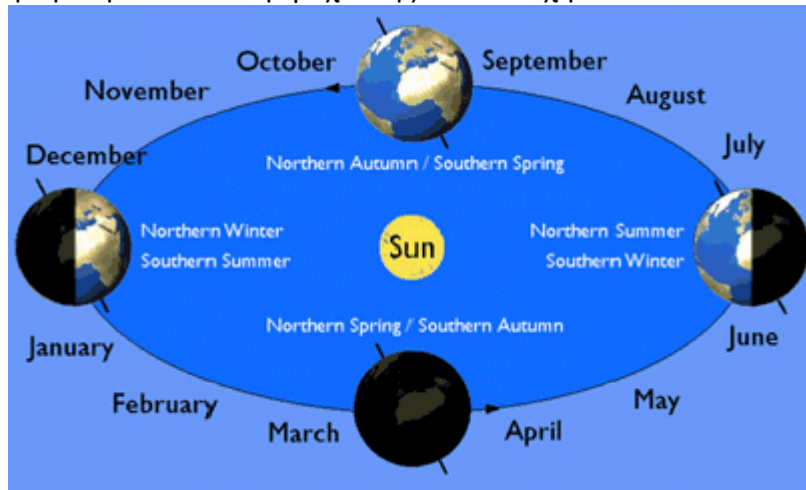
Περίληπτικά, σύμφωνα με το TAM η Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα και Ευκολίας χρήσης επηρεάζουν τη Στάση προς Χρήση και τη Συμπεριφορική Πρόθεση για Χρήση, συνεπώς και την Πραγματική Χρήση.

### 3.4 Λειτουργικοί Ορισμοί Μεταβλητών

Για να μπορέσουν οι μεταβλητές μας να κατασταθούν μετρήσιμες στη συνέχεια παρατίθενται οι λειτουργικοί ορισμοί αυτών.

**Επιστημονικά Συμβατές Αντιλήψεις (ΕΣΑ):** Οι επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις σχετικά με το Φαινόμενο των Εποχών, για να κατασταθούν μετρήσιμες στην παρούσα εργασία, κατηγοριοποιούνται ως εξής:

1. **ΕΣΑ1:** Η πρώτη κατηγορία αφορά την αναγνώριση των τεσσάρων (4) εποχών του έτους (Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας)
2. **ΕΣΑ2:** Η δεύτερη κατηγορία αφορά τη γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή. π.χ.: Στους πόλους υπάρχει μία εποχή, ενώ στις εύκρατες ζώνες υπάρχουν τέσσερις (4) εποχές που εναλλάσσονται, και είναι αντίθετες για κάθε ημισφαίριο (βόρειο και νότιο).
3. **ΕΣΑ3:** Η τρίτη κατηγορία αφορά τη γνώση σχετικά με το πού βρίσκεται η Γη στην ελλειπτική τροχιά της κάθε εποχή.



Εικόνα 2: Η θέση της Γης στην ελλειπτική τροχιά της γύρω από τον ήλιο, σε κάθε μήνα του έτους.

4. **ΕΣΑ4:** Η τέταρτη κατηγορία αφορά τις αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών, οι οποίες είναι:
  - Η Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.
  - Η κλίση του Νοητού Άξονα της Γης.
  - Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραγόντων.

**Επιστημονικά Μη Συμβατές Αντιλήψεις (ΕΜΣΑ):** Όλες οι εναλλακτικές ως προς τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις σχετικά με τη δημιουργία του Φαινομένου των Εποχών του έτους.

- **ΕΜΣΑ1:** Μη αναγνώριση των τεσσάρων εποχών.
- **ΕΜΣΑ2:** Πεποίθηση ότι όλες οι περιοχές της Γης έχουν τον ίδιο αριθμό εποχών.
- **ΕΜΣΑ3:** Τοποθέτηση της Γης σε λάθος θέση για κάθε εποχή. Π.χ.: Τοποθέτηση σε δύο μόνο θέσεις, μία για το Φθινόπωρο και το Χειμώνα και μία για το καλοκαίρι και την Άνοιξη.
- **ΕΜΣΑ4:** Αναφορά σε αιτίες δημιουργίας των εποχών που δεν αντιστοιχούν στις επιστημονικά συμβατές, π.χ.: δημιουργία των εποχών λόγω της απόστασης της Γης από τον Ήλιο, δημιουργία των εποχών από ανώτερη δύναμη κ.α.

Η **Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU)** διαρθρώνεται στα εξής επίπεδα που αναφέρονται στην αξιοποίηση του ΣΔΗΤ στη διδασκαλία του μαθήματος:

- **Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU1):** Αναφέρεται στο πόσο χρήσιμο είναι το ΣΔΗΤ για τη διδασκαλία.

- **Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης (PU2):** Αναφέρεται στο κατά πόσο το ΣΔΗΤ βελτιώνει την απόδοση στη διδασκαλία.
- **Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου (PU3):** Αναφέρεται στο πόσο μειώνεται ο χρόνος της διδασκαλίας με τη χρήση του ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας (PU4):** Αναφέρεται στο πόσο ενισχύεται η αποτελεσματικότητα στη διδασκαλία από το ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη απέναντι στις Απαιτήσεις (PU5):** Αναφέρεται στο πόσο το ΣΔΗΤ υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.
  - **Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας (PU6):** Αναφέρεται στο πόσο βοηθάει το ΣΔΗΤ τους εκπαιδευτικούς να γίνουν περισσότερο παραγωγικοί στη διδασκαλία.

Η **Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (PEOU)** διαρθρώνεται στα εξής επίπεδα που αναφέρονται στη χρήση του ΣΔΗΤ για τη διδασκαλία του μαθήματος:

- **Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία (PEOU1):** Αναφέρεται στο πόσο εύκολη είναι η χρήση του ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση (PEOU2):** Αναφέρεται στο πόσο εύκολο είναι να αποκτήσει κανείς άνεση στη χρήση του ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης (PEOU3):** Αναφέρεται στο πόσο εύκολα μπορεί κανείς να μάθει να χρησιμοποιεί το ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία (PEOU4):** Αναφέρεται στο πόσο ευέλικτο είναι το ΣΔΗΤ κατά την αλληλεπίδρασή του με το χρήστη.
- **Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια (PEOU5):** Αναφέρεται στο πόσο σαφές και κατανοητό είναι το ΣΔΗΤ.
- **Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση (PEOU6):** Αναφέρεται στο πόσο εύκολη είναι η αλληλεπίδραση με το ΣΔΗΤ.

### 3.5 Σχεδιασμός της έρευνας

Στόχοι της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι:

1. Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων που διαθέτουν οι μαθητές ΣΤ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και η αντικατάστασή τους από αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο.
2. Η αξιοποίηση των Θεωριών Μάθησης του Κονστρουκτιβισμού και ειδικότερα η εφαρμογή του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).
3. Η ανάπτυξη ενός ΣΔΗΤ Moodle το οποίο θα στηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.
4. Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.
5. Η αξιολόγηση του ΣΔΗΤ Moodle από εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο η αξιοποίησή του μπορεί να γίνει αποδεκτή από



την εκπαιδευτική κοινότητα και κατά πόσο μπορεί να αυξήσει την πρόθεση των εκπαιδευτικών να το αξιοποιήσουν και οι ίδιοι.

Το εκπαιδευτικό σενάριο εφαρμόστηκε σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, οι οποίοι κλήθηκαν να συμμετέχουν στη διεξαγωγή ενός ηλεκτρονικού μαθήματος Γεωγραφίας. Η διεξαγωγή του μαθήματος έγινε με τη χρήση του ΣΔΗΤ Moodle που αναπτύχθηκε αποκλειστικά για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας διατυπώθηκαν ερευνητικά ερωτήματα και ορίστηκαν οι μεταβλητές μέσω των οποίων διερευνώνται οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά. Δομήθηκαν ερωτηματολόγια και χρησιμοποιήθηκαν στατιστικές μέθοδοι για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

### **3.5.1 Αποφάσεις για το σχεδιασμό της έρευνας**

Στην παρούσα εργασία σχεδιάστηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο βασισμένο στο μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham, ο σχεδιασμός του οποίου βασίστηκε σε ένα σύνολο αποφάσεων σχετικά με τον καθορισμό των ομάδων που θα λάμβαναν μέρος στη διεξαγωγή του πειράματος, στο σχεδιασμό του περιβάλλοντος Moodle, στη δομή του εκπαιδευτικού σεναρίου και στην αξιολόγηση.

#### **3.5.1.1 Απόφαση συγκρότησης ομάδων**

Για τις ανάγκες της έρευνας το πείραμα διεξήχθη με δύο ομάδες μαθητών ΣΤ' Δημοτικού με παρόμοια χαρακτηριστικά (μαθητές δύο τμημάτων ΣΤ' Δημοτικού του ίδιου σχολείου), ώστε οι επιδράσεις εξωτερικών παραγόντων στις ομάδες να ελαχιστοποιηθούν και οι ομάδες να είναι ισότιμες ως προς τα χαρακτηριστικά των μελών τους (Παρασκευόπουλος 1993).

Η πειραματική ομάδα έκανε το μάθημα Γεωγραφίας στο περιβάλλον του Moodle ακολουθώντας το μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham και η ομάδα ελέγχου έκανε το μάθημα στη σχολική αίθουσα σε περιβάλλον παραδοσιακής διδασκαλίας.

Τα ερευνητικά δεδομένα συλλέχθηκαν και από τις δύο ομάδες με ερωτηματολόγια (R1-Παράρτημα Α). Τα ερευνητικά δεδομένα αναλύονται και συγκρίνονται για να αξιολογηθεί η διαδικασία εφαρμογής του εκπαιδευτικού σεναρίου, ώστε να διαπιστωθεί εάν εκπληρώθηκαν οι στόχοι της προτεινόμενης λύσης.

Παράλληλα αποφασίστηκε η συγκρότηση ομάδας εκπαιδευτικών οι οποίοι αξιολογούν την προτεινόμενη λύση και συλλέγονται και αναλύονται τα ερευνητικά δεδομένα σχετικά με τη στάση των εκπαιδευτικών ως προς την αξιοποίηση της προτεινόμενης λύσης.

### 3.5.1.2 Απόφαση σχεδιασμού του περιβάλλοντος Moodle

Το ΣΔΗΤ Moodle αποφασίστηκε να σχεδιαστεί και να παραμετροποιηθεί βάσει των φάσεων του μοντέλου κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham :

- Προσανατολισμός των μαθητών (Orientation).
- Ανάδειξη των ιδεών των μαθητών (Elicitation).
- Αναδόμησης των ιδεών (Restructuring of ideas).
- Εφαρμογή των νέων ιδεών των μαθητών (Application of ideas).
- Ανασκόπηση (Review).

Στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος αυτού εμπεριέχεται η χρήση εκείνων των εργαλείων του συστήματος που επιτρέπουν την υλοποίηση των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού σεναρίου.

### 3.5.1.3 Απόφαση δομής εκπαιδευτικού σεναρίου

Το εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας ακολουθεί την παρακάτω δομή:

Τίτλος Εκπαιδευτικού Σεναρίου.

Ορισμός Εκπαιδευτικού Προβλήματος.

Καθορισμός εκπαιδευτικών στόχων.

Χαρακτηριστικά και Ανάγκες των εκπαιδευομένων.

Εκπαιδευτική Προσέγγιση του Πρότυπου Εκπαιδευτικού Σεναρίου.

Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων.

Αντιστοίχιση στόχων- δραστηριοτήτων.

Εμπλεκόμενοι Ρόλοι.

Εργαλεία, Υπηρεσίες και Πόροι.

Γραφική Αναπαράσταση Ροής Δραστηριοτήτων.

### 3.5.1.4 Απόφαση αξιολόγησης

Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου επιχειρείται σε δύο επίπεδα:

- Αξιολόγηση της τροποποίησης των ιδεών των μαθητών και κατά συνέπεια του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών στη συγκεκριμένη θεματική περιοχή.
- Αξιολόγηση της στάσης των εκπαιδευτικών ως προς την αποδοχή της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Για την αξιολόγηση της τροποποίησης των ιδεών των μαθητών η διαδικασία ήταν η εξής:

Πριν από τις διδακτικές παρεμβάσεις οι μαθητές/ριες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο (R1-Παράρτημα Α) που συντάχθηκε για τις ανάγκες της έρευνας, με στόχο να διερευνηθούν οι αντιλήψεις τους για το υπό μελέτη θέμα και κατόπιν πραγματοποιήθηκαν οι διδασκαλίες.

Η πειραματική ομάδα έκανε το μάθημα Γεωγραφίας στο περιβάλλον του Moodle ακολουθώντας το μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham και η ομάδα ελέγχου έκανε το μάθημα στη σχολική αίθουσα σε περιβάλλον παραδοσιακής διδασκαλίας.

Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις δόθηκε στους/ις μαθητές/ριες να συμπληρώσουν εξ αρχής το ερωτηματολόγιο (R1-Παράρτημα Α) που συμπλήρωσαν και πριν από αυτές, προκειμένου να εντοπιστούν οι αλλαγές που επήρθαν στις αρχικές αντιλήψεις τόσο των παιδιών που διδάχθηκαν το θέμα των εποχών με τον παραδοσιακό τρόπο όσο και σ' αυτά που το διδάχθηκαν στα πλαίσια του νέου μαθησιακού περιβάλλοντος, έτσι ώστε να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της αξιοποίησης ενός εκπαιδευτικού σεναρίου δομημένου σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle.

Όσον αφορά την αξιολόγηση των στάσεων των εκπαιδευτικών έγινε με τη συμπλήρωση ρουμπρίκας αξιολόγησης (R2-Παράρτημα Α), που διερευνά την Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (PEOU) και την Αντιληπτή Χρησιμότητα (PU) του ΣΔΗΤ Moodle, που διαμορφώθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας.

### **3.5.2 Περιγραφή Πρότυπου Εκπαιδευτικού Σεναρίου**

#### *Τίτλος Εκπαιδευτικού Σεναρίου*

«Η διδασκαλία της εναλλαγής των εποχών ως αποτέλεσμα της Περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο»

#### *Ορισμός Εκπαιδευτικού Προβλήματος*

Η διδασκαλία της εναλλαγής των εποχών, ως αποτέλεσμα της Περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο, ξεκινά στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, όπου σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Γεωγραφίας της Στ' Δημοτικού, επιδιώκεται οι μαθητές να μπορούν να συσχετίζουν την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο με το φαινόμενο των εποχών και να κατανοήσουν την αιτία της εναλλαγής των εποχών.

Σχετικά με το φαινόμενο οι μαθητές διαθέτουν ήδη κάποιες εναλλακτικές αντιλήψεις, όπως αποδεικνύεται από σημαντικό αριθμό ερευνών. Συνήθως τα παιδιά θεωρούν ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο είναι η αιτία για τη δημιουργία των εποχών. Η άποψη ότι το καλοκαίρι η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο και το χειμώνα πιο μακριά, αποτελεί την πλέον κοινή αντίληψη και μάλιστα σε όλες τις ηλικίες (από μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης μέχρι και ενήλικες). Παράλληλα καταγράφονται και άλλες εναλλακτικές ιδέες για την ερμηνεία του φαινομένου (Λάππα & Σταυρίδου 2009).

Η ύπαρξη τέτοιων εναλλακτικών αντιλήψεων δεν προκαλεί έκπληξη. Αντίθετα τα τελευταία τριάντα χρόνια, οι ιδέες των παιδιών για τα φαινόμενα του φυσικού

κόσμου έχουν μελετηθεί και διερευνηθεί συστηματικά και έχει αναπτυχθεί εκτενής βιβλιογραφία (Παπασταματίου 2011). Σύμφωνα με τα σχετικά πορίσματα τα παιδιά στην προσπάθειά τους να νοηματοδοτήσουν τον κόσμο που τα περιβάλλει, σχηματίζουν και σε πολύ μικρή ηλικία ακόμα, ιδέες σχετικά με τα φυσικά φαινόμενα και έρχονται στο σχολείο, όχι ως «άγραφοι χάρτες», αλλά διαθέτοντας προϋπάρχουσες εναλλακτικές αντιλήψεις για τα φαινόμενα των φυσικών επιστημών που πρόκειται να διδαχτούν (Λάππα & Σταυρίδου 2009, Παπασταματίου 2011).

Οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών, που προκύπτουν από την ανάγκη για την ερμηνεία των φαινομένων του φυσικού κόσμου, είναι συχνά λανθάνουσες και περιορισμένες και εμφανίζουν σημαντικές ποιοτικές διαφορές με την επιστημονική γνώση. Τα παιδιά ανάλογα με το πλαίσιο μέσα στο οποίο ζουν, βασιζόμενα στις εμπειρίες τους και στηριζόμενα στη δική τους κοινή λογική, στο δικό τους τρόπο, διαμορφώνουν αντιλήψεις οι οποίες είναι βιωματικές, ευλογοφανείς για αυτά και κατ' επέκταση ιδιαίτερα ισχυρές, με γενική ισχύ και διαχρονικότητα (Χαλκιά 2010, Μπεμπή & Παπαδόπουλος 2012, Παπασταματίου 2011).

Οι προϋπάρχουσες αυτές αντιλήψεις δύσκολα αλλάζουν, ακόμα και μετά τη διδασκαλία και εμποδίζουν παιδιά αλλά και ενήλικες να υιοθετήσουν επιστημονικά συμβατές απόψεις για ποικίλα θέματα. Κάθε νέα πληροφορία και γνώση που οι μαθητές διδάσκονται στο σχολείο, φιλτράρεται από τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους για να γίνει ή όχι αποδεκτή, για να κατακτηθεί ή όχι. Απαιτείται λοιπόν κατάλληλη διαχείριση των «ιδεών» των μαθητών, ώστε να επέλθει η επιθυμητή εννοιολογική αλλαγή (Χαλκιά 2010, Μπεμπή & Παπαδόπουλος 2012; Παπασταματίου 2011).

Στην περίπτωση της διδασκαλίας της εναλλαγής των εποχών που εξετάζουμε, βασική αιτία της υπάρχουσας παρανόησης των παιδιών, όπως και πολλών άλλων παρερμηνειών σχετικά με τα πλανητικά φαινόμενα είναι το γεγονός ότι η παρατήρηση των φαινομένων αυτών γίνεται από τη Γη, με αποτέλεσμα ελλιπείς αναπαραστάσεις (Μπάκας et al. 2005).

Βάσει των παραπάνω διαπιστώσεων, το παρόν εκπαιδευτικό πρόβλημα στοιχειοθετείται στην αναζήτηση κατάλληλου τρόπου διδασκαλίας για τη διευκόλυνση των μαθητών στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται οι εποχές του έτους. Αναδεικνύεται η ανάγκη οι μαθητές να αναθεωρήσουν το δικό τους νοητικό μοντέλο και να το αντικαταστήσουν με το επιστημονικά αποδεκτό σχετικά με την ερμηνεία του φαινομένου των εποχών. Παράλληλα αναδεικνύεται η ανάγκη για τον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει αναπαραστάσεις και μοντέλα του φαινομένου που εξετάζεται.

Για τη δημιουργία των ζητούμενων αναπαραστάσεων του φαινομένου καταλυτική θεωρείται η **χρήση των προσομοιώσεων**. Η περίπτωση των προσομοιώσεων αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεσματικής αξιοποίησης των ΤΠΕ στις Φυσικές Επιστήμες, καθώς καθιστά δυνατή τη μελέτη φαινομένων που θα ήταν αδύνατο να μελετηθούν διαφορετικά, εξ αιτίας της μη εύκολης προσπέλασής τους, της εξέλιξης σε πολύ σύντομο ή μεγάλο χρονικό διάστημα ή ακόμα της υψηλής επικινδυνότητάς τους. Παράλληλα η χρήση τους επιδρά θετικά στη μάθηση και την κατανόηση, στη συνειδητοποίηση των εννοιών μέσω της ενεργητικής αλληλεπίδρασης με τις αναπαραστάσεις των φαινομένων,

στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και θετικών στάσεων για τις Φυσικές Επιστήμες, την έρευνα και τη γνώση. Οι δυνατότητες αυτές είναι καθοριστικές για τη μελέτη του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών κατά την περιφορά της Γης, καθώς επιτρέπουν τη δημιουργία των απαιτούμενων αναπαραστάσεων και διευκολύνουν το δρόμο προς την κατανόηση του φαινομένου (Δημητρακοπούλου 2004, Λάππα & Σταυρίδου 2009).

### **Καθορισμός Εκπαιδευτικών Στόχων**

Η προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση επιδιώκει την επίλυση του παραπάνω εκπαιδευτικού προβλήματος ενώ ταυτόχρονα πρέπει να εξασφαλίζεται η συμβατότητα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών. Για το λόγο αυτό λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Γενικός στόχος στη θεματική ενότητα «Η γη στο Διάστημα» είναι οι μαθητές *«Να αναγνωρίζουν τη γη ως μονάδα ενός ευρύτερου κοσμικού συστήματος και να συσχετίζουν τις κινήσεις της Γης με χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος που αναπτύσσεται στην επιφάνειά της»*, όπως ορίζεται από φύλλο εργασίας 1196 της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (26-8-2003 - Τεύχος Β'), σχετικά με τα Δ.Ε.Π.Π.Σ. και το Α.Π.Σ. Γεωγραφίας-Γεωλογίας Δημοτικού- Γυμνασίου.

Ο στόχος αυτός στην υποενότητα «Η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο. Το έτος. Οι εποχές.» αναλύονται στο ΦΕΚ 304, τεύχος Β' (13-3-2003 - Αναλυτικά Προγράμματα Γεωλογίας Γεωγραφίας) στους εξής στόχους:

- *«Να συσχετίζουν την περιστροφή και την περιφορά της Γης με ορισμένα συνδεδεμένα με αυτές φαινόμενα.*
- *Να κατανοούν, όσο επιτρέπει η ηλικία τους, την αιτία της εναλλαγής των εποχών.»*

Ενώ στο βιβλίο του δασκάλου, στο κεφάλαιο 5: «Η περιφορά της Γης- Οι εποχές», οι παραπάνω στόχοι του Α.Π.Σ. εξειδικεύονται ως εξής:

*«Οι μαθητές με την ολοκλήρωση του Κεφαλαίου θα πρέπει να είναι σε θέση:*

- *να κατανοούν την εμφάνιση των εποχών,*
- *να συσχετίζουν την περιφορά της Γης με τη δημιουργία των εποχών».*

Στη βάση των στόχων αυτών διαμορφώνονται οι δραστηριότητες του σχολικού εγχειριδίου. Η προσωπική εμπειρία μας στη διδακτική πράξη ωστόσο αναδεικνύει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση των παραπάνω εννοιών και την επίτευξη των στόχων και μάλιστα στο περιορισμένο χρονικό διάστημα (1 διδακτική ώρα) που ορίζεται για τη διδασκαλία τους.

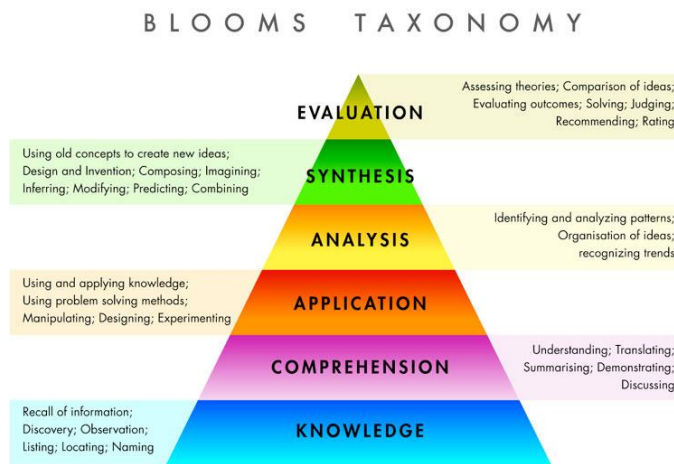
Για το λόγο αυτό στο παρόν εκπαιδευτικό σενάριο οι παραπάνω στόχοι κρίνεται σκόπιμο να επαναδιατυπωθούν και να εμπλουτισθούν έτσι ώστε να ενισχυθούν οι αδυναμίες του σχολικού εγχειριδίου, να αντιμετωπιστούν οι δυσκολίες των μαθητών και μάλιστα με τρόπο που να ανταποκρίνεται στο εκπαιδευτικό πρόβλημα που έχει περιγραφεί.

Σαν αποτέλεσμα οι στόχοι του παρόντος εκπαιδευτικού σεναρίου διαμορφώνονται και διατυπώνονται βάσει της ταξινόμιας του Bloom (1956).

Σύμφωνα με τον Bloom οι εκπαιδευτικοί στόχοι μπορούν να διακριθούν σε τρεις τομείς:

- α) το γνωστικό (cognitive domain) που αφορά στις διεργασίες της γνώσης,
- β) το συναισθηματικό (affective domain) που αφορά στις στάσεις και
- γ) το ψυχοκινητικό (psychomotor domain) που αφορά στις δεξιότητες (skills).

### Γνωστικοί Στόχοι

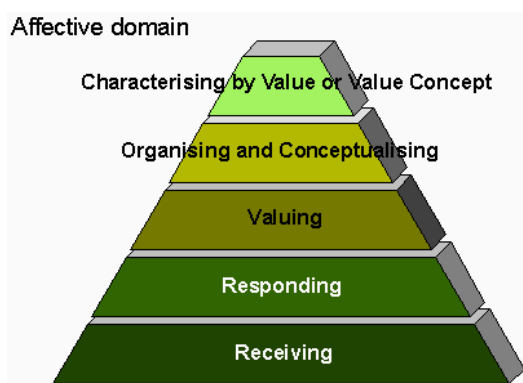


Εικόνα 3: Γνωστικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων - Επίπεδα Ταξινόμησης

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο επιδιώκει οι μαθητές:

1. Να ανακαλέσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για τη δημιουργία των εποχών του έτους (cognitive domain-knowledge).
2. Να γνωρίζουν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών (cognitive domain-knowledge).
3. Να διαπιστώσουν ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο δεν προκαλεί την εναλλαγή των εποχών (cognitive domain-comprehension)
4. Να πειραματιστούν και να διαπιστώσουν ότι η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών επηρεάζει τη δημιουργία του φαινομένου των εποχών (cognitive domain-comprehension- application).
5. Να πειραματιστούν, να αναγνωρίσουν και να αναλύσουν το ρόλο που παίζει η περιφορά της Γης στην εναλλαγή των εποχών (cognitive domain application-analysis).
6. Να πειραματιστούν, να αναλύσουν και να προβλέψουν το ρόλο που παίζει η κλίση του άξονα της Γης στη δημιουργία των εποχών (cognitive domain – application-analysis – synthesis).
7. Να διεξάγουν συμπεράσματα και να επιχειρηματολογούν σχετικά με τη δημιουργία των εποχών ως αποτέλεσμα της περιφοράς της Γης γύρω από τον ήλιο (cognitive domain- evaluation).
8. Να επανεξετάσουν τις ιδέες τους και να αναδομήσουν τυχόν παρανοήσεις τους (cognitive domain- evaluation).

## Συναισθηματικοί Στόχοι

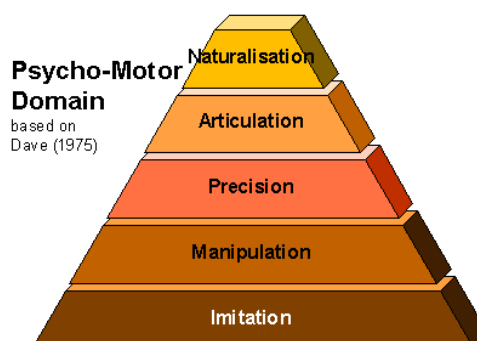


Εικόνα 4: Συναισθηματικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων- Επίπεδα Ταξινόμησης (Assistive Technology Information 2010)

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο επιδιώκει οι μαθητές:

1. Να εκτιμούν την ανατροφοδότηση από τους άλλους συμμαθητές και τον εκπαιδευτικό (affective domain – valuing).
2. Να αναστοχαστούν στην πορεία του μαθήματος ώστε να βελτιώσουν, να εμπλουτίσουν ή να τροποποιήσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους (affective domain-organizing).
3. Να συζητούν με τους άλλους αποτελεσματικά (affective domain – responding).
4. Να εξοικειώνονται με τις πειραματικές διαδικασίες (affective domain – characterizing).
5. Να αποδέχονται τις νέες ιδέες στο πλαίσιο του επιστημονικού προτύπου (affective domain – receiving).

## Ψυχοκινητικοί Στόχοι



Εικόνα 5: Ψυχοκινητικός Τομέας Εκπαιδευτικών Στόχων- Επίπεδα Ταξινόμησης (Assistive Technology Information 2010)

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο επιδιώκει οι μαθητές:

1. Να επαναλαμβάνουν εικονικά πειράματα και να γενικεύουν τα συμπεράσματά τους (psychomotor domain – imitation).
2. Να μπορούν να ακολουθήσουν οδηγίες ώστε να χειρίζονται ένα ψηφιακό περιβάλλον εργασίας (psychomotor domain – Manipulation).
3. Να μπορούν να εκτελούν με ακρίβεια εικονικά πειράματα στα περιβάλλοντα προσομοιώσεων ώστε να εξάγουν συμπεράσματα (psychomotor domain – Precision).
4. Να είναι σε θέση να εκτελούν σε εύλογο χρόνο εικονικά πειράματα και να καταγράφουν τις απαντήσεις τους στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εργασίας τους (psychomotor domain – Articulation).
5. Να είναι ικανοί να χειρίζονται το ηλεκτρονικό περιβάλλον εργασίας τους, ώστε να διεκπεραιώνουν τις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες (psychomotor domain – Naturalisation).

### *Χαρακτηριστικά και Ανάγκες των Εκπαιδευόμενων*

#### *Χαρακτηριστικά των Εκπαιδευόμενων*

Ένα σημαντικό θέμα στη σχεδίαση του διδακτικού σεναρίου, είναι ο εντοπισμός και η αξιοποίηση των διακριτικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευόμενων τα οποία είναι σημαντικά για τη μάθηση. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να αξιοποιηθούν είναι: οι στόχοι, το επίπεδο γνώσεων, το υπόβαθρο, η εμπειρία πλοήγησης στο διαδίκτυο, οι προτιμήσεις, η πρότερη γνώση και το μαθησιακό – γνωστικό στυλ.

#### **Γνωστικά:**

- ✓ Από προηγούμενες διδασκαλίες,
  - αναγνωρίζουν τη Γη ως ένα ουράνιο σώμα του ηλιακού μας συστήματος,
  - αναγνωρίζουν το σχήμα της Γης και το προσομοιάζουν με υδρόγειο σφαίρα,
  - έχουν κατανοήσει τις έννοιες των πόλων, του Ισημερινού, των παράλληλων κύκλων και των μεσημβρινών της Γης,
  - διακρίνουν τις κινήσεις της Γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον Ήλιο.
- ✓ Είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και τη χρήση Η/Υ.
- ✓ Μπορούν να πλοηγηθούν στο διαδίκτυο και να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές.

#### **Ψυχοκοινωνικά:**



- ✓ Οι εκπαιδευόμενοι αυτής της ηλικίας έχουν έντονα ανεπτυγμένο το αίσθημα της περιέργειας για το άγνωστο και η στάση τους είναι αρκετά θετική σε ότι αφορά την εξερεύνηση πλανητικών φαινομένων.
- ✓ Η κοινωνία στην οποία ζουν έχει δώσει τα απαραίτητα ερεθίσματα (ΜΜΕ, Τηλεόραση, Κινηματογράφος) έτσι ώστε να κεντρίσει την περιέργειά τους γύρω από το θέμα του διαστήματος.
- ✓ Ενδέχεται κάποιοι μαθητές να είναι αρνητικοί απέναντι στην έννοια της προσομοίωσης παρότι είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση Η/Υ.
- ✓ Είναι ανυπόμονοι ως εκπαιδευόμενοι να εφαρμόσουν όσα έμαθαν ή τις δεξιότητες που απέκτησαν.
- ✓ Μπορούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα.

#### **Δημογραφικά:**

- ✓ Οι εκπαιδευόμενοι είναι μαθητές και των δύο φύλων.
- ✓ Η ηλικία των εκπαιδευόμενων είναι 11-12 ετών.
- ✓ Είναι μαθητές της ΣΤ΄ Δημοτικού.

#### **Ανάγκες των Εκπαιδευόμενων**

Το σενάριο θεμελιώνεται κατά κύριο λόγο στις ακόλουθες ανάγκες των εκπαιδευομένων:

- **Ανάγκη Διερεύνησης:** Ανάγκη εμπλοκής των εκπαιδευομένων σε ένα πλαίσιο δραστηριοτήτων να μπορούν να αλληλεπιδράσουν. Ικανοποίηση της περιέργειας σχετικά με γεγονότα προσωπικής σημασίας. Αποφυγή αίσθησης άγνοιας ή μη ενημέρωσης για το τι συμβαίνει.
- **Ανάγκη Κατανόησης:** Ανάγκη κατεύθυνσης της φυσικής τους περιέργειας σε διαδικασίες έρευνας με έναν επιστημονικό τρόπο έτσι ώστε να είναι σε θέση να δομούν μόνοι τους τη γνώση, χωρίς παράνοιες, λανθασμένες αντιλήψεις και αίσθημα σύγχυσης
- **Ανάγκη Δημιουργικότητας:** Ενασχόληση με δραστηριότητες που περιλαμβάνουν πρωτότυπη σκέψη, νέες ή ενδιαφέρουσες ιδέες. Αποφυγή συνηθισμένων τρόπων σκέψης.
- **Ανάγκη συνεργασίας:** Ανάγκη υποστήριξης, ανταλλαγής απόψεων, εκφοράς γνώμης, συμμετοχής.
- **Ανάγκη Αισθήματος Αυτοπεποίθησης:** Ανάγκη να αισθάνονται αυτοπεποίθηση και σιγουριά για τις ικανότητές τους.
- **Ανάγκη Αισθήματος Ικανοποίησης:** Ανάγκη να δουν στην πράξη τον τρόπο και τα αποτελέσματα της υλοποίησης μιας εφαρμογής και πώς θα την αξιοποιήσουν για την επίλυση προβλημάτων, προκειμένου να νιώσουν αίσθημα ικανοποίησης.

- **Ανάγκη Ενθάρρυνσης.** Έχουν την ανάγκη της επιβράβευσης για τις προσπάθειες που καταβάλλουν ώστε να επιτευχθεί ο στόχος.

### Εκπαιδευτική Προσέγγιση του Πρότυπου Εκπαιδευτικού Σεναρίου

Η επιλεγόμενη εκπαιδευτική προσέγγιση για το διδακτικό σενάριο της εργασίας αφορά το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986). Αναλυτική περιγραφή και τεκμηρίωση της επιλογής αυτής έχει γίνει σε προηγούμενες αντίστοιχες ενότητες της εργασίας. Στο σημείο αυτό θα επαναλάβουμε απλώς τη διάρθρωση των φάσεων του εκπαιδευτικού σεναρίου της διπλωματικής εργασίας, βάσει της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής προσέγγισης.

Το εκπαιδευτικό σενάριο λοιπόν διαρθρώνεται στις εξής πέντε φάσεις:

1. **Προσανατολισμός των μαθητών (Orientation).**
2. **Ανάδειξη των ιδεών των μαθητών (Elicitation).**
3. **Αναδόμησης των ιδεών (Restructuring of ideas).**
4. **Εφαρμογή των νέων ιδεών των μαθητών (Restructuring of ideas).**
5. **Ανασκόπηση (Μεταγνωσιακή Φάση)(Review).**

### Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων

Όπως αναδείχτηκε και από την περιγραφή του εκπαιδευτικού προβλήματος και σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς στόχους που έχουν τεθεί, στα πλαίσια του μαθήματος θα αξιοποιηθούν προσομοιώσεις για την κατάλληλη αναπαράσταση των φαινομένων. Συγκεκριμένα θα αξιοποιηθούν οι εξής προσομοιώσεις:

- **Much more than Distance. How earth's tilted axis causes the Seasons** [http://paroutsas.jmc.gr/project/seasons/08\\_ReasonForSeasons2.swf](http://paroutsas.jmc.gr/project/seasons/08_ReasonForSeasons2.swf), όπου τα παιδιά μπορούν να παρατηρήσουν την απόσταση του Ήλιου από τη Γη κατά την Περιφορά της στη διάρκεια του έτους.
- **Φακός-Χαρτί-Θερμόμετρο** ([http://astro.unl.edu/interactives/seasons/Season2\\_Flashlight.html](http://astro.unl.edu/interactives/seasons/Season2_Flashlight.html) ->με επιλογή «Background Information», σελ. 2) και **Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών** (<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>), όπου μπορούν να παρατηρήσουν το αποτέλεσμα από τη γωνία πρόσπτωσης των ακτινών φωτός και να διαπιστώσουν ότι όσο περισσότερο κάθετα προσπίπτουν οι ακτίνες, τόσο μεγαλύτερη είναι η φωτεινότητα και η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης. Επιπλέον μπορούν να παρατηρήσουν την εναλλαγή της γωνίας πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών κατά την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο στη διάρκεια του έτους.
- **Κίνηση της Γης και Εποχές** ([http://photodentro.edu.gr/photodentro/gstd05\\_kinisi-epoxes\\_pidx0013962/](http://photodentro.edu.gr/photodentro/gstd05_kinisi-epoxes_pidx0013962/)), όπου μπορούν να πειραματιστούν με την κλίση του άξονα της Γης και να διαπιστώσουν το ρόλο του στην εναλλαγή των εποχών.

Η όλη διδασκαλία του μαθήματος πραγματοποιείται σε περιβάλλον Moodle, η επιλογή του οποίου έχει τεκμηριωθεί σε προηγούμενες ενότητες της εργασίας, που διαμορφώνεται βάσει του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού σεναρίου.

Όσον αφορά την εργασία των μαθητών θα γίνεται σε ομάδες των δύο ατόμων, ώστε από τη μία πλευρά να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις της συνεργασίας και της διαπραγμάτευσης των αντιλήψεων κάθε μαθητή, τον έλεγχο των διαδικασιών στα πλαίσια της ομάδας ενώ παράλληλα ο μικρός αυτός αριθμός εξασφαλίζει την ενεργητική αλληλεπίδραση κάθε μέλους της ομάδας με τα περιβάλλοντα των προσομοιώσεων και του Moodle.

Ακολουθεί η περιγραφή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων του σεναρίου, καταναμημένων στις αντίστοιχες φάσεις του μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης.

Πίνακας 1: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 1 "Προσανατολισμός των μαθητών"

### Φάση 1: Προσανατολισμός των μαθητών (Orientation)

#### Δραστηριότητα 1: Εστίαση του ενδιαφέροντος των μαθητών

Προκειμένου να κινηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών στο θέμα του μαθήματος, εκείνοι καλούνται να παρακολουθήσουν σχετικό βίντεο, που προβάλλει την αλλαγή στις εποχές του έτους. Επιπλέον από το περιβάλλον εργασίας και τον εκπαιδευτικό ενημερώνονται για την επικείμενη πορεία και το γενικό στόχο του μαθήματος.

Πίνακας 2: Περιγραφή Εκπαιδευτικών Δραστηριοτήτων της Φάσης 2 "Ανάδειξη των Ιδεών των μαθητών"

### Φάση 2: Ανάδειξη των Ιδεών των μαθητών (Elicitation)

#### Δραστηριότητα 2: Ανάδειξη και καταγραφή των ιδεών των μαθητών.

Οι μαθητές συγκροτούν ομάδες και καλούνται να εκφράσουν τις απόψεις τους σχετικά με τη δημιουργία των εποχών του έτους, ώστε να τις συνειδητοποιήσουν οι ίδιοι.

##### 2.1 Υποβολή Κατάλληλων Ερωτήσεων.

Αρχικά οι μαθητές διαβάζουν τις ερωτήσεις στις οποίες θα πρέπει να καταγράψουν τις απόψεις τους. Οι ερωτήσεις αυτές είναι:

- «Ποιες είναι οι εποχές;»
- «Έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών;»
- «Κατά τη διάρκεια ποιας εποχής του έτους πιστεύετε ότι η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον ήλιο και γιατί;»
- «Πώς πιστεύετε ότι δημιουργούνται οι εποχές του έτους;»
- «Σε κάθε σημείο του πλανήτη μας, οι εποχές είναι πάντα οι ίδιες;»

##### 2.2 Συζήτηση στις ομάδες.

Τα μέλη κάθε ομάδας συζητούν μεταξύ τους, διαπραγματεύονται τις διαφορετικές ιδέες τους, καταλήγουν στην απάντηση που θεωρούν προσφορότερη κάθε φορά.

##### 2.3 Καταγραφή- Γνωστοποίηση των απαντήσεων.

Οι μαθητές καταγράφουν τις απαντήσεις τους και τις γνωστοποιούν στους συμμαθητές τους. Παράλληλα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τις απόψεις και των υπόλοιπων ομάδων, να ανταλλάξουν ιδέες, να παρατηρήσουν που συμφωνούν και που διαφωνούν. Καθ' όλη τη δραστηριότητα, ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί την πορεία των συζητήσεων και δρα υποστηρικτικά συντονίζοντας τη συζήτηση και παρέχοντας ανατροφοδότηση, όπου χρειάζεται.

### Φάση 3: Αναδόμηση των ιδεών (Restructuring of ideas)

#### Δραστηριότητα 3: Πειραματισμός και εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο της απόστασης της Γης από τον Ήλιο στη δημιουργία των εποχών.

##### 3.1 Οδηγίες λειτουργίας προσομοίωσης- Ενημέρωση για τις επερχόμενες δραστηριότητες.

Οι μαθητές διαβάζουν τις οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν την προσομοίωση και ενημερώνονται για τα ζητήματα στα οποία θα πρέπει να απαντήσουν μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.

##### 3.2 Πειραματισμός στο περιβάλλον προσομοίωσης.

Οι μαθητές μεταβαίνουν στο περιβάλλον προσομοίωσης «Much more than Distance. How earth's tilted axis causes the Seasons», πειραματίζονται και ελέγχουν την απόσταση της Γης από τον Ήλιο για κάθε εποχή, μήνα και μέρα του έτους. Αναμένεται με αυτόν τον τρόπο να διαπιστώσουν ότι η άποψη πως το καλοκαίρι η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο και το χειμώνα πιο μακριά δεν επιβεβαιώνεται.

##### 3.3 Καταγραφή- γνωστοποίηση των συμπερασμάτων.

Οι μαθητές καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους και η καταγραφή αυτή διευκολύνεται μέσω κατάλληλων ερωτήσεων που τους έχουν δοθεί. Οι μαθητές έπειτα γνωστοποιούν τα συμπεράσματά τους στους συμμαθητές τους, ενώ όπως και πριν μπορούν να παρακολουθήσουν τις διαπιστώσεις και των υπόλοιπων ομάδων και να συζητήσουν σχετικά με αυτές.

Παράλληλα, καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας τους, δίνεται η ευκαιρία να διατυπώσουν ερωτήσεις ή απορίες (π.χ. για τον τρόπο λειτουργίας των προσομοιώσεων) και να λάβουν ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους ή τον εκπαιδευτικό.

#### Δραστηριότητα 4: Πειραματισμός και εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της Γης στη δημιουργία των εποχών.

##### 4.1 Οδηγίες λειτουργίας προσομοίωσης- Ενημέρωση για τις επερχόμενες δραστηριότητες.

Οι μαθητές διαβάζουν τις οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν την προσομοίωση και ενημερώνονται για τα ζητήματα στα οποία θα πρέπει να απαντήσουν μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.

##### 4.2 Πειραματισμός στο περιβάλλον προσομοίωσης.

Οι μαθητές μεταβαίνουν στα περιβάλλοντα προσομοίωσης «Φακός-Χαρτί-Θερμόμετρο» και «Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών», πειραματίζονται και ελέγχουν τη φωτεινότητα και τη θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης σε σχέση με τη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών. Αναμένεται να διαπιστώσουν ότι όσο πιο κάθετα προσπίπτουν οι ηλιακές ακτίνες στην επιφάνεια της γης, τόσο μεγαλύτερη είναι η φωτεινότητα και η θερμοκρασία. Επιπλέον αναμένεται να παρατηρήσουν το διαφορετικό αριθμό εποχών στις εύκρατες τις τροπικές και τις πολικές ζώνες.

##### 4.3 Καταγραφή- γνωστοποίηση των συμπερασμάτων.

Οι μαθητές καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους και η καταγραφή αυτή διευκολύνεται μέσω κατάλληλων ερωτήσεων που τους έχουν δοθεί. Οι μαθητές έπειτα γνωστοποιούν τα συμπεράσματά τους στους συμμαθητές τους, ενώ όπως και πριν μπορούν να παρακολουθήσουν τις διαπιστώσεις και των υπόλοιπων ομάδων και να συζητήσουν σχετικά με αυτές.

Παράλληλα, καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας τους, δίνεται η ευκαιρία να διατυπώσουν ερωτήσεις ή απορίες (π.χ. για τον τρόπο λειτουργίας των προσομοιώσεων) και να λάβουν ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους ή τον εκπαιδευτικό.

## **Δραστηριότητα 5: Πειραματισμός και εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο της κλίσης του άξονα της Γης στη δημιουργία των εποχών.**

### **5.1 Οδηγίες λειτουργίας προσομοίωσης- Ενημέρωση για τις επερχόμενες δραστηριότητες.**

Οι μαθητές διαβάζουν τις οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες θα χρησιμοποιήσουν την προσομοίωση και ενημερώνονται για τα ζητήματα στα οποία θα πρέπει να απαντήσουν μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.

### **5.2 Πειραματισμός στο περιβάλλον προσομοίωσης.**

Οι μαθητές μεταβαίνουν στα περιβάλλοντα προσομοίωσης «Κίνηση της Γης και Εποχές», πειραματίζονται και ελέγχουν την κλίση του άξονα της Γης για κάθε εποχή του έτους. Αναμένεται με την ενεργητική τους αλληλεπίδραση να διαπιστώσουν το ρόλο που παίζει η κλίση του άξονα της Γης στη δημιουργία του φαινομένου των εποχών και τις διαφορετικές εποχές στο Βόρειο και το Νότιο Ημισφαίριο.

### **5.3 Καταγραφή- γνωστοποίηση των συμπερασμάτων.**

Οι μαθητές καταγράφουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους, και η καταγραφή αυτή διευκολύνεται μέσω κατάλληλων ερωτήσεων που τους έχουν δοθεί. Οι μαθητές έπειτα γνωστοποιούν τα συμπεράσματά τους στους συμμαθητές τους, ενώ όπως και πριν μπορούν να παρακολουθήσουν τις διαπιστώσεις και των υπόλοιπων ομάδων και να συζητήσουν σχετικά με αυτές.

Παράλληλα, καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας τους, δίνεται η ευκαιρία να διατυπώσουν ερωτήσεις ή απορίες (π.χ. για τον τρόπο λειτουργίας των προσομοιώσεων) και να λάβουν ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές τους ή τον εκπαιδευτικό.

Με τις παραπάνω δραστηριότητες, οι μαθητές στις ομάδες, με βιωματικό τρόπο αναδομούν τις προηγούμενες ιδέες τους και δομούν νέες και συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο, χωρίς ο εκπαιδευτικός να παρέχει έτοιμη τη γνώση. Ο εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια αυτών των δραστηριοτήτων μπορεί να παρακολουθήσει την πορεία εργασίας των ομάδων, τις συζητήσεις τους, να παρέχει βοήθεια και ανατροφοδότηση, να διευκολύνει τη διαδικασία από το ρόλο του συντονιστή εάν διαπιστωθούν προβλήματα. Δεν δίνει έτοιμες λύσεις ή απαντήσεις αλλά υποστηρίζει τους μαθητές να οδηγηθούν στο προσδοκώμενο αποτέλεσμα με τη δική τους προσωπική δουλειά.

## **Δραστηριότητα 6: Έλεγχος των παρατηρήσεών τους- Σύγκριση με το Επιστημονικό Πρότυπο.**

### **6.1 Παρουσίαση του επιστημονικού τρόπου ερμηνείας της δημιουργίας των εποχών.**

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία διερεύνησης με τη χρήση των προσομοιώσεων, οι μαθητές παρακολουθούν ένα βίντεο όπου παρουσιάζεται συγκεντρωμένη η επιστημονική γνώση για το πως δημιουργείται η εναλλαγή των εποχών κατά την περιφορά της Γης και εξ αιτίας της κλίσης του άξονά της. Σε αυτό οι μαθητές μπορούν να επιβεβαιώσουν την εγκυρότητα των παρατηρήσεών τους και να συνδέσουν τις νέες ιδέες τους με τις επιστημονικές.

### **6.2 Σχετική συζήτηση στο σύνολο της τάξης**

Η συζήτηση και η ανταλλαγή απόψεων σχετικά με τη λειτουργικότητα της γνώσης αυτής στην ερμηνεία του φαινομένου των εποχών συντελεί ουσιαστικά στην ομαλή εισαγωγή και αποδοχή της νέας επιστημονικά συμβατής γνώσης.

**Φάση 4: Εφαρμογή των Νέων Ιδεών των μαθητών (Application of Ideas)**

**Δραστηριότητα 7: Καταγραφή των νέων ιδεών των μαθητών**

Οι μαθητές στις ομάδες συζητούν και καλούνται να διατυπώσουν τις νέες απόψεις τους σχετικά με τη δημιουργία των εποχών του έτους. Με άλλα λόγια, οι ομάδες καλούνται να ερμηνεύσουν το φαινόμενο της εναλλαγής των εποχών με βάση τις αναδομημένες ιδέες τους, εφαρμόζοντας τη νέα γνώση στα προηγούμενα ερωτήματα με στόχο να διαπιστώσουν τη λειτουργικότητά της.

**7.1 Υποβολή Κατάλληλων Ερωτήσεων.**

Οι μαθητές διαβάζουν τις ερωτήσεις στις οποίες θα πρέπει να καταγράψουν τις απόψεις τους. Οι ερωτήσεις αυτές είναι παρόμοιες με εκείνες της δραστηριότητας 2, ώστε να μπορέσουν να συνειδητοποιήσουν την εξέλιξη και το μετασχηματισμό των ιδεών τους.

**7.2 Συζήτηση στις ομάδες.**

Τα μέλη κάθε ομάδας συζητούν μεταξύ τους και καταλήγουν στην απάντηση που θεωρούν προσφορότερη κάθε φορά.

**7.3 Καταγραφή- Γνωστοποίηση των απαντήσεων.**

Οι μαθητές καταγράφουν τις απαντήσεις τους και τις γνωστοποιούν στους συμμαθητές τους. Παράλληλα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τις απόψεις και των υπόλοιπων ομάδων, να ανταλλάξουν ιδέες, να παρατηρήσουν που συμφωνούν και που διαφωνούν.

Καθ' όλη τη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί την πορεία των συζητήσεων και δρα υποστηρικτικά συντονίζοντας τη συζήτηση και παρέχοντας ανατροφοδότηση, όπου χρειάζεται.

**Δραστηριότητα 8: Εφαρμογή της γνώσης σε νέες καταστάσεις.**

**8.1**

**8.2 Υποβολή κατάλληλου ερωτήματος- προβλήματος:**

Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στο παρακάτω πρόβλημα «*Τι ρούχα φοράτε και έχετε αυτό το μήνα στις ντουλάπες σας; Αν πηγαίναμε ένα ταξίδι, τώρα, στην Αυστραλία, τι είδους ρούχα θα έπρεπε να πάρουμε μαζί μας; Θα μας εξυπηρετούσαν τα ρούχα που έχουμε τώρα στις ντουλάπες μας; Εξηγήστε την απάντησή σας.*»

**8.2 Συζήτηση στις ομάδες.**

Τα μέλη κάθε ομάδας συζητούν μεταξύ τους και καταλήγουν στην απάντηση που θεωρούν προσφορότερη κάθε φορά.

**8.3 Καταγραφή- Γνωστοποίηση των απαντήσεων.**

Οι μαθητές καταγράφουν τις απαντήσεις τους και τις γνωστοποιούν στους συμμαθητές τους. Παράλληλα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τις απόψεις και των υπόλοιπων ομάδων.

Καθ' όλη τη δραστηριότητα ο εκπαιδευτικός παρακολουθεί την πορεία των συζητήσεων και δρα υποστηρικτικά συντονίζοντας τη συζήτηση και παρέχοντας ανατροφοδότηση, όπου χρειάζεται. Και στη φάση αυτή ο ρόλος του εκπαιδευτικού παραμένει υποστηρικτικός, ενώ από τις απαντήσεις των ομάδων μπορεί να διαπιστώσει την τελική επίτευξη των γνωστικών στόχων και να βοηθηθεί στην τελική αξιολόγηση.

### Φάση 5: Ανασκόπηση (Review)

#### Δραστηριότητα 9: Ερωτήσεις ανασκόπησης

Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στις εξής ερωτήσεις:

- Μπορείτε με συντομία να συνοψίσετε τα βασικά σημεία του μαθήματος;
- Ποιος πιστεύετε στην αρχή του μαθήματος ότι ήταν ο λόγος που προκαλεί το φαινόμενο των εποχών;
- Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο λόγος που προκαλεί το φαινόμενο των εποχών τώρα;
- Διαφέρει η αρχική σας άποψη από την τελική; Αν ναι, τι σας έκανε να αλλάξετε γνώμη; Περιγράψτε με λίγα λόγια τη διαδικασία με την οποία καταλήξατε στο συγκεκριμένο συμπέρασμα.

Με τη δραστηριότητα αυτή επιδιώκεται οι μαθητές να αναστοχαστούν και να συνειδητοποιήσουν την πορεία της μάθησής τους και να αναπτύξουν μεταγνωστικές δεξιότητες, ολοκληρώνοντας τον κύκλο διδασκαλίας του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών.

#### Αντιστοίχιση Στόχων - Δραστηριοτήτων

Σύμφωνα με την αρχή του **Constructive alignment** του καθηγητή John B. Biggs, κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα βρίσκεται σε πλήρη αντιστοίχιση με κάποιο εκπαιδευτικό στόχο που έχει τεθεί, και σχεδιάζεται κατάλληλα προκειμένου να εξυπηρετήσει τους στόχους αυτούς. Η αρχή του Constructive alignment βασίζεται στις σύγχρονες απαιτήσεις για λεπτομερή προσδιορισμό των προγραμμάτων, μαθησιακών αποτελεσμάτων και κριτηρίων αξιολόγησης, καθώς και για την αξιοποίηση μιας αξιολόγησης βασισμένης σε κριτήρια (Wikimedia Foundation Inc. 2015).

Υπάρχουν δύο βασικές έννοιες στην αρχή του Constructive Alignment:

- Βάσει της γνωστικής ψυχολογίας και της θεωρίας του κονστρουκτιβισμού, η γνώση κατασκευάζεται από τους ίδιους τους μαθητές βάσει των εμπειριών τους. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες στις οποίες θα εμπλακούν δηλαδή μπορούν να καθορίσουν το τι εκείνοι τελικά θα μάθουν.
- Ο εκπαιδευτικός οφείλει να κάνει μία εσκεμμένη αντιστοίχιση των εκπαιδευτικών στόχων, των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και των αναμενόμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αυτό απαιτεί μία συνειδητή προσπάθεια να υποστηρίξει τους μαθητές παρέχοντας ξεκάθαρα καθορισμένους στόχους, κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες και κατάλληλα κριτήρια αξιολόγησης, ώστε να δίνεται ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους.

Σύμφωνα με την αρχή του Constructive Alignment επομένως στο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας, γίνεται μία σαφής αντιστοίχιση εκπαιδευτικών στόχων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Ακολουθεί ένας πίνακας, όπου απεικονίζεται η αντιστοίχιση των στόχων του εκπαιδευτικού σεναρίου με τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Γνωστικοί Στόχοι	Δραστηριότητες υλοποίησης
Να ανακαλέσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους για τη δημιουργία των εποχών του έτους.	1, 2
Να γνωρίζουν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών.	4
Να διαπιστώσουν ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο δεν προκαλεί την εναλλαγή των εποχών.	3
Να πειραματιστούν και να διαπιστώσουν ότι η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών επηρεάζει τη δημιουργία του φαινομένου των εποχών.	3
Να πειραματιστούν, να αναγνωρίσουν και να αναλύσουν το ρόλο που παίζει η περιφορά της Γης στην εναλλαγή των εποχών.	3,4,5
Να πειραματιστούν, να αναλύσουν και να προβλέψουν το ρόλο που παίζει η κλίση του άξονα της Γης στη δημιουργία των εποχών.	5
Να διεξάγουν συμπεράσματα και να επιχειρηματολογούν σχετικά με τη δημιουργία των εποχών ως αποτέλεσμα της περιφοράς της Γης γύρω από τον ήλιο.	6,7,8
Να επανεξετάσουν τις ιδέες τους και να αναδομήσουν τυχόν παρανοήσεις τους.	9

Πίνακας 6: Αντιστοίχιση γνωστικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες

Συναισθηματικοί Στόχοι	Δραστηριότητες υλοποίησης
Να εκτιμούν την ανατροφοδότηση από τους άλλους συμμαθητές και τον εκπαιδευτικό.	Σε όλες τις δραστηριότητες
Να αναστοχαστούν στην πορεία του μαθήματος ώστε να βελτιώσουν, να εμπλουτίσουν ή να τροποποιήσουν τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους.	9
Να συζητούν με τους άλλους αποτελεσματικά.	Σε όλες τις δραστηριότητες
Να εξοικειώνονται με τις πειραματικές διαδικασίες.	3,4,5
Να αποδέχονται τις νέες ιδέες στο πλαίσιο του επιστημονικού προτύπου.	6

Πίνακας 7: Αντιστοίχιση συναισθηματικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες



Ψυχοκινητικοί Στόχοι	Δραστηριότητες υλοποίησης
Να επαναλαμβάνουν εικονικά πειράματα και να γενικεύουν τα συμπεράσματά τους.	3,4,5
Να μπορούν να ακολουθήσουν οδηγίες ώστε να χειρίζονται ένα ψηφιακό περιβάλλον εργασίας.	3,4,5
Να μπορούν να εκτελούν με ακρίβεια εικονικά πειράματα στα περιβάλλοντα προσομοιώσεων ώστε να εξάγουν συμπεράσματα.	3,4,5
Να είναι σε θέση να εκτελούν σε εύλογο χρόνο εικονικά πειράματα και να καταγράφουν τις απαντήσεις τους στο ηλεκτρονικό περιβάλλον εργασίας τους.	Σε όλες τις δραστηριότητες
Να είναι ικανοί να χειρίζονται το ηλεκτρονικό περιβάλλον εργασίας τους, ώστε να διεκπεραιώνουν τις εκπαιδευτικές τους δραστηριότητες.	Σε όλες τις δραστηριότητες

Πίνακας 8: Αντιστοίχιση ψυχοκινητικών στόχων με εκπαιδευτικές δραστηριότητες

### Εμπλεκόμενοι Ρόλοι

#### Ο Εκπαιδευτικός:

- Προσανατολίζει τους μαθητές στο θέμα του μαθήματος.
- Παροτρύνει και συντονίζει τη συζήτηση και τη διατύπωση απόψεων.
- Θέτει ερωτήσεις (ερωτηματολογία- φύλλα εργασίας).
- Παρουσιάζει υλικό.
- Βοηθά στην ομαδοποίηση και κοινοποίηση των απόψεων-συμπερασμάτων.
- Κατευθύνει .

#### Οι Εκπαιδευόμενοι:

- Συνεργάζονται.
- Συνδιαλέγονται.
- Διατυπώνουν θέσεις- ιδέες- απόψεις.
- Πειραματίζονται.
- Καταγράφουν αποτελέσματα-συμπεράσματα.
- Κοινοποιούν τα αποτελέσματα της δουλειάς τους.
- Απαντούν σε ερωτήσεις και προβλήματα.
- Αναστοχάζονται.

*Εργαλεία, Υπηρεσίες και Πόροι*

**Hardware:** Η/Υ

**Software:** Moodle, Image Viewer, Word, Web browser, Λογισμικά Προσομοιώσεων, Video Viewer

**Resources:** Βίντεο, Εικόνες, Φύλλα Εργασίας, Παρουσιάσεις

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

### 3.6 Η επιλογή στατιστικών κριτηρίων για τις αναλύσεις

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των ερωτηματολογίων καταγραφής των ιδεών των μαθητών και των ρουμπρικών αξιολόγησης των εκπαιδευτικών χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης **Cronbach's A**. Ο δείκτης αυτός είναι ένας από τους ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες αξιοπιστίας. Υπολογίστηκε από τον Cronbach (1951) και ονομάζεται Cronbach's A (alpha), ή δείκτης εσωτερικής συνάφειας (internal consistency coefficient) (Gliem & Gliem, 2003). Ο συντελεστής α του Cronbach παίρνει τιμές από 0 έως 1. Οι ενδεικτικές τιμές αξιοπιστίας σύμφωνα με τους George & Mallery (2003) είναι:

- 0.9 πολύ υψηλή αξιοπιστία (πολύ σπάνιο)
- 0.9 > α > 0.8 καλή αξιοπιστία
- 0.8 > α > 0.7 αποδεκτή αξιοπιστία
- 0.7 > α > 0.6 αποδεκτή αξιοπιστία για μικρό δείγμα (n < 200), αμφισβητήσιμη για μεγάλο δείγμα (n > 200)
- 0.6 > α > 0.5 μη αποδεκτή αξιοπιστία
- α < 0.5 αναξιόπιστη ρουμπρίκα

Για τον υπολογισμό του δείκτη Cronbach's A χρησιμοποιήθηκε ο τύπος (Παρούτσας, 2013):

$$A = \left( \frac{\text{πλήθος ερωτήσεων}}{\text{πλήθος ερωτήσεων} - 1} \right) * \left( 1 - \frac{\text{άθροισμα διακυμάνσεων}}{\text{διακύμανση συνόλου}} \right)$$

Το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών (R1- βλ. Παράρτημα A1 και το υποκεφάλαιο 3.10 «Μέσα συλλογής Δεδομένων») δομείται από ερωτήσεις ανοιχτού τύπου. Καθώς ο δείκτης Cronbach's A μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο όταν τα δεδομένα έχουν αριθμητικές τιμές, μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε μία ομαδοποίηση των απαντήσεων των μαθητών. Κάθε κατηγορία απαντήσεων αριθμήθηκε και στη συνέχεια ελέγχθηκε η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου με το συντελεστή Cronbach's A.

Η ρουμπρίκα αξιολόγησης των εκπαιδευτικών (R2- Παράρτημα A2 και το υποκεφάλαιο 3.10 «Μέσα συλλογής Δεδομένων») χρησιμοποιεί μία κλίμακα πέντε (5) βαθμών τύπου Likert και επομένως ελέγχθηκε η αξιοπιστία της ρουμπρίκας με το συντελεστή Cronbach's A.

### 3.7 Το Δείγμα της Έρευνας

#### 3.7.1 Οι συμμετέχοντες

Όσον αφορά το πρώτο σκέλος της έρευνας, καθώς το εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας αφορά στην ΣΤ' Δημοτικού, επιλέχθηκαν μαθητές της ΣΤ' Δημοτικού που φοιτούν στο Ιδιωτικό Δημοτικό Σχολείο «Ελληνοαγγλική Αγωγή», μετά από έγκριση του διευθυντή του σχολείου, των εκπαιδευτικών της ΣΤ' Δημοτικού του σχολείου και των γονέων των μαθητών.

Στο σχολείο αυτό υπάρχουν δύο τμήματα ΣΤ' Δημοτικού. Οι 21 μαθητές του πρώτου τμήματος αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και οι 22 μαθητές του

δεύτερου τμήματος αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Η πειραματική ομάδα έκανε το μάθημα Γεωγραφίας στο περιβάλλον του Moodle ακολουθώντας το μοντέλο κονστрукτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham και η ομάδα ελέγχου έκανε το μάθημα στη σχολική αίθουσα σε περιβάλλον παραδοσιακής διδασκαλίας.

Στους μαθητές πριν από την πειραματική διαδικασία δόθηκε ένα προσωπικό ερωτηματολόγιο (R3-Παράρτημα Α) με στόχο να καταγραφεί το προφίλ των μαθητών ως προς το φύλο, την ηλικία και τη σχέση τους με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων και τις προσομοιώσεις.

Όσον αφορά το δεύτερο σκέλος της έρευνας, επιλέχτηκαν 30 εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης από διάφορα Δημοτικά Σχολεία που δέχτηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα. Στους εκπαιδευτικούς δόθηκε μία ρουμπρίκα αξιολόγησης (R2-Παράρτημα Α2), το πρώτο μέρος της οποίας περιλάμβανε προσωπικές ερωτήσεις με στόχο να καταγραφεί το προφίλ τους ως προς το φύλο, την ηλικία, την τάξη στην οποία διδάσκουν και τη σχέση τους με τις Νέες Τεχνολογίες.

#### **3.7.1.1 Πειραματική Ομάδα Μαθητών**

**Σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία**, στο δείγμα των 21 μαθητών της πειραματικής ομάδας, η κατανομή του φύλου ήταν 12 αγόρια και 9 κορίτσια, η κατανομή της ηλικίας ήταν 6 παιδιά 12 ετών και 15 παιδιά 11 ετών ενώ όλοι φοιτούσαν στην Στ' Δημοτικού.

**Σχετικά με τα ΣΔΗΤ**, στο δείγμα των 21 μαθητών της πειραματικής ομάδας, 4 μαθητές χαρακτηρίζουν τη σχέση τους με τα ΣΔΗΤ «πολύ καλή», 9 μαθητές τη χαρακτηρίζουν «καλή», 4 μαθητές «μέτρια» και 4 «κακή». Επιπλέον, 4 μαθητές δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν «καθημερινά» τα ΣΔΗΤ, 5 μαθητές δεν τα χρησιμοποιούν «καθόλου» και 12 μαθητές χρησιμοποιούν «σπάνια» τα ΣΔΗΤ.

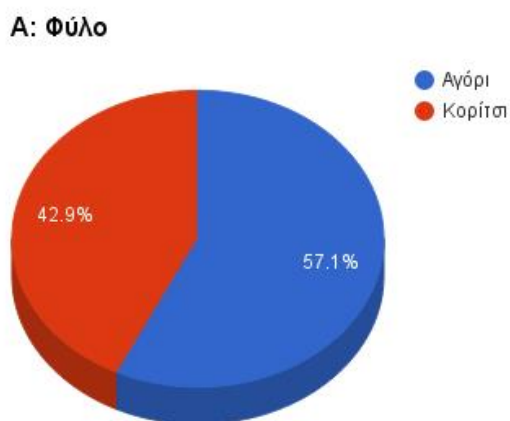
Αναφορικά με την ευκολία χρήσης, 9 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των ΣΔΗΤ είναι «πάρα πολύ εύκολη», 6 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των ΣΔΗΤ είναι «πολύ εύκολη», 1 μαθητής απαντά ότι είναι «μέτρια» ενώ 5 μαθητές δε δίνουν απάντηση. Τέλος, 5 μαθητές δηλώνουν ότι τα ΣΔΗΤ τους αρέσουν «πάρα πολύ», 11 μαθητές δηλώνουν τα ΣΔΗΤ τους αρέσουν «πολύ», 4 μαθητές απαντούν «μέτρια» ενώ 1 μαθητής δε δίνει απάντηση.

Περίληπτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι στην πειραματική ομάδα η πλειοψηφία φαίνεται να είναι εξοικειωμένη με τη χρήση των ΣΔΗΤ και δείχνει προτίμηση σε αυτά, αν και δε φαίνεται να τα χρησιμοποιούν συχνά.

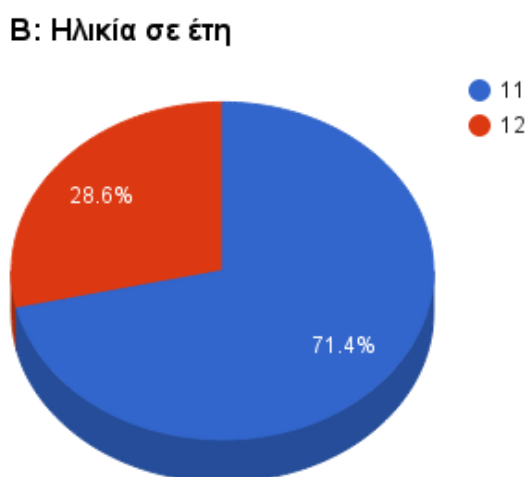
**Σχετικά με τις προσομοιώσεις**, στο δείγμα των 21 μαθητών της πειραματικής ομάδας, 2 μαθητές χαρακτηρίζουν τη σχέση τους με τις προσομοιώσεις «πολύ καλή», 10 μαθητές τη χαρακτηρίζουν «καλή», και 9 μαθητές «μέτρια». Επιπλέον, 1 μαθητής δηλώνει ότι χρησιμοποιεί «καθημερινά» τις προσομοιώσεις, ενώ 20 μαθητές δεν τις χρησιμοποιούν «καθόλου». Αναφορικά με την ευκολία χρήσης, 12 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των προσομοιώσεων είναι «πάρα πολύ εύκολη», 7 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των προσομοιώσεων είναι «πολύ εύκολη», και 2 μαθητές απαντούν ότι είναι «μέτρια». Τέλος, 12 μαθητές δηλώνουν ότι οι προσομοιώσεις τους

αρέσουν «πάρα πολύ», 8 μαθητές δηλώνουν τους αρέσουν «πολύ» και 1 μαθητής απαντά «μέτρια».

Περίληπτικά, η πλειοψηφία της πειραματικής ομάδας μοιάζει σχετικά εξοικειωμένη με τη χρήση των προσομοιώσεων και εκφράζει την προτίμησή της για τη χρήση τους, αλλά δε φαίνεται να τις χρησιμοποιούν στο σχολείο.

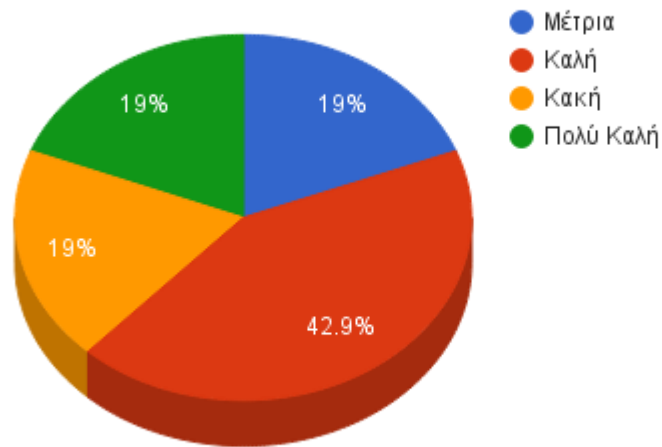


Γράφημα 1: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση το φύλλο.



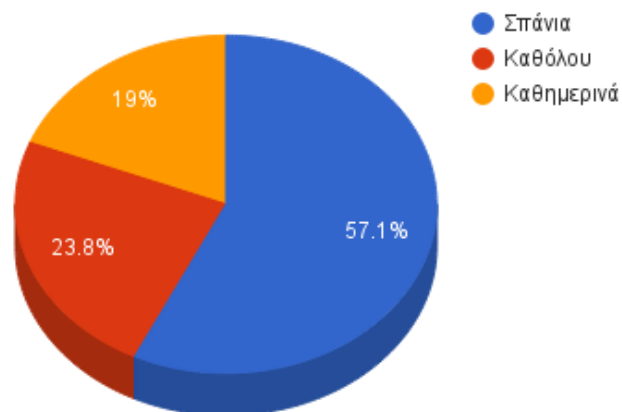
Γράφημα 2: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ηλικία.

### Ποια είναι η σχέση σας με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



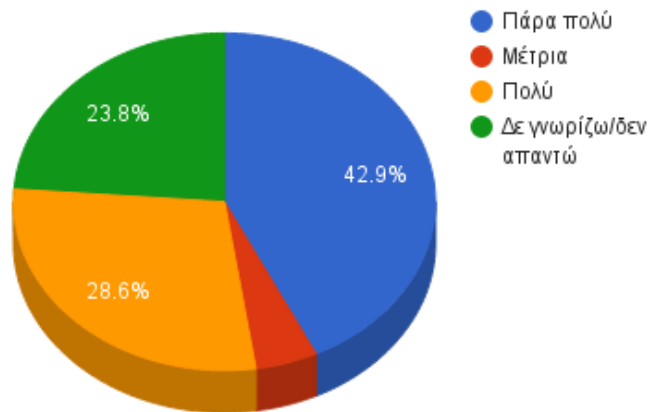
Γράφημα 3: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη σχέση των μαθητών με τα ΣΔΗΤ.

### Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



Γράφημα 4: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ.

### Σας είναι εύκολη η χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



Γράφημα 5: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ευκολία χρήσης των ΣΔΗΤ.

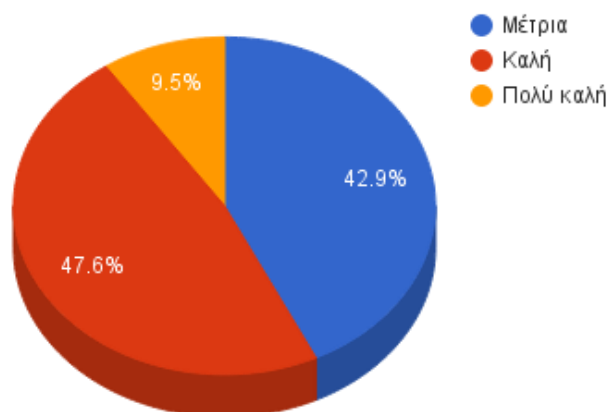
### Σας αρέσουν τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



Γράφημα 6: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την αρέσκεια απέναντι στα ΣΔΗΤ.

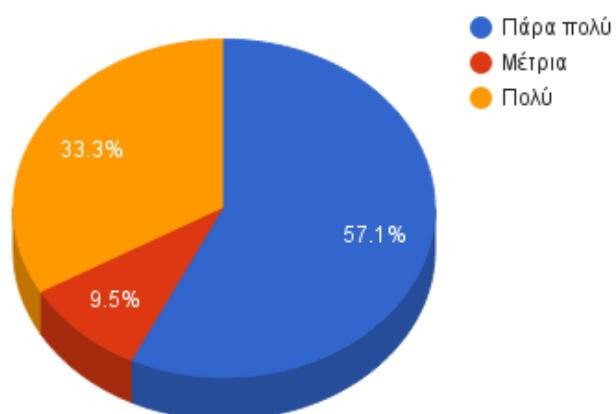


### Ποια είναι η σχέση σας με τη χρήση προσομοιώσεων;



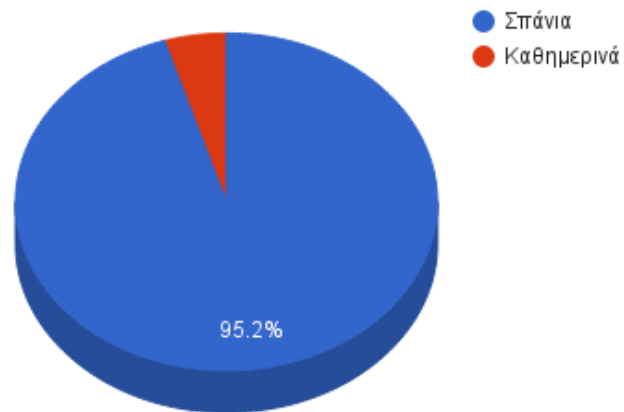
Γράφημα 7: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη σχέση των μαθητών με τις προσομοιώσεις.

### Σας είναι εύκολη η χρήση των προσομοιώσεων;



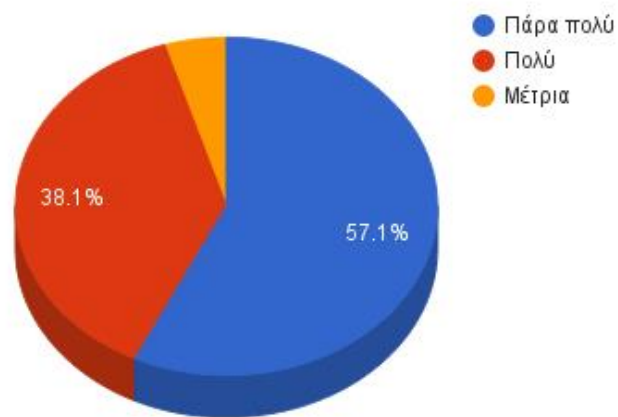
Γράφημα 8: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την ευκολία χρήσης των προσομοιώσεων.

### Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε προσομοιώσεις;



Γράφημα 9: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση τη συχνότητα χρήσης των προσομοιώσεων.

### Σας αρέσουν οι προσομοιώσεις;



Γράφημα 10: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(21) της πειραματικής ομάδας με βάση την αρέσκεια ως προς τις προσομοιώσεις.

### 3.7.1.2 Ομάδα Ελέγχου Μαθητών

**Σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία**, στο δείγμα των 22 μαθητών της ομάδας ελέγχου, η κατανομή του φύλου ήταν 8 αγόρια και 14 κορίτσια, η κατανομή της ηλικίας ήταν 5 παιδιά 12 ετών και 17 παιδιά 11 ετών ενώ όλοι φοιτούσαν στην Στ' Δημοτικού.

**Σχετικά με τα ΣΔΗΤ**, στο δείγμα των 22 μαθητών της ομάδας ελέγχου, 6 μαθητές χαρακτηρίζουν τη σχέση τους με τα ΣΔΗΤ «πολύ καλή», 9 μαθητές τη χαρακτηρίζουν «καλή», 5 μαθητές «μέτρια» και 2 «κακή». Επιπλέον, 11 μαθητές δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν «καθημερινά» τα ΣΔΗΤ, 2 μαθητές δεν τα χρησιμοποιούν «καθόλου» και 9 μαθητές χρησιμοποιούν «σπάνια» τα ΣΔΗΤ.

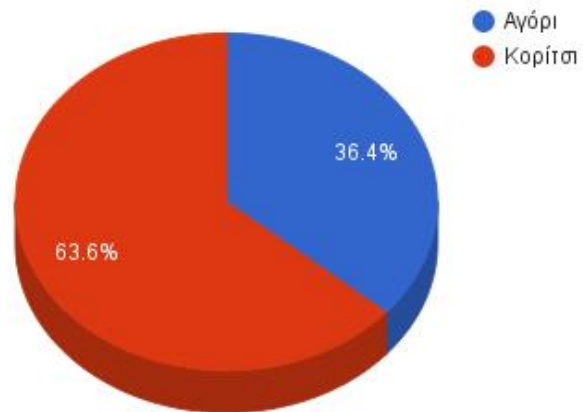
Αναφορικά με την ευκολία χρήσης, 8 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των ΣΔΗΤ είναι «πάρα πολύ εύκολη», 6 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των ΣΔΗΤ είναι «πολύ εύκολη», 5 μαθητές απαντά ότι είναι «μέτρια», 2 μαθητές «καθόλου» ενώ 1 μαθητής δε δίνει απάντηση. Τέλος, 8 μαθητές δηλώνουν ότι τα ΣΔΗΤ τους αρέσουν «πάρα πολύ», 4 μαθητές δηλώνουν τα ΣΔΗΤ τους αρέσουν «πολύ», 7 μαθητές απαντούν «μέτρια», 2 μαθητές «καθόλου» ενώ 1 μαθητής δε δίνει απάντηση.

Περίληπτικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι στην ομάδα ελέγχου, η πλειοψηφία φαίνεται να είναι εξοικειωμένη με τη χρήση των ΣΔΗΤ και δείχνει προτίμηση σε αυτά. Επιπλέον, φαίνεται πως χρησιμοποιεί αρκετά συχνά τα ΣΔΗΤ σε αντίθεση με την πειραματική ομάδα.

**Σχετικά με τις προσομοιώσεις**, στο δείγμα των 22 μαθητών της ομάδας ελέγχου, 8 μαθητές χαρακτηρίζουν τη σχέση τους με τις προσομοιώσεις «πολύ καλή», 3 μαθητές τη χαρακτηρίζουν «καλή», και 9 μαθητές «μέτρια» και 2 μαθητές «κακή». Επιπλέον, 8 μαθητές δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν «καθημερινά» τις προσομοιώσεις, 12 μαθητές «σπάνια» ενώ 2 μαθητές δεν τις χρησιμοποιούν «καθόλου». Αναφορικά με την ευκολία χρήσης, 7 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των προσομοιώσεων είναι «πάρα πολύ εύκολη», 7 μαθητές δηλώνουν ότι η χρήση των προσομοιώσεων είναι «πολύ εύκολη», 7 μαθητές απαντούν ότι είναι «μέτρια» ενώ 1 μαθητής δε δίνει απάντηση. Τέλος, 10 μαθητές δηλώνουν ότι οι προσομοιώσεις τους αρέσουν «πάρα πολύ», 6 μαθητές δηλώνουν τους αρέσουν «πολύ», 4 μαθητές απαντούν «μέτρια» ενώ 2 μαθητές δε δίνουν απάντηση.

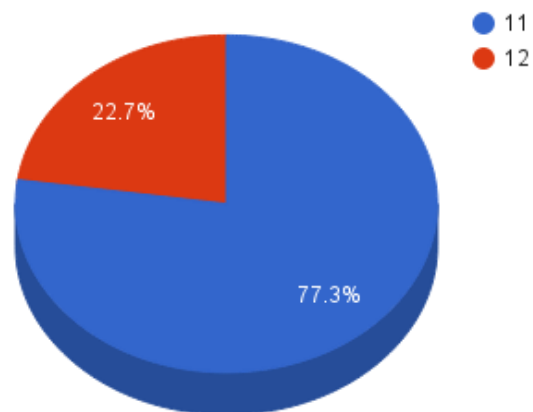
Περίληπτικά, η πλειοψηφία της ομάδας ελέγχου μοιάζει σχετικά εξοικειωμένη με τη χρήση των προσομοιώσεων και εκφράζει την προτίμησή της για τη χρήση τους, αλλά δε φαίνεται να τις χρησιμοποιούν ιδιαίτερα συχνά.

### A: Φύλο



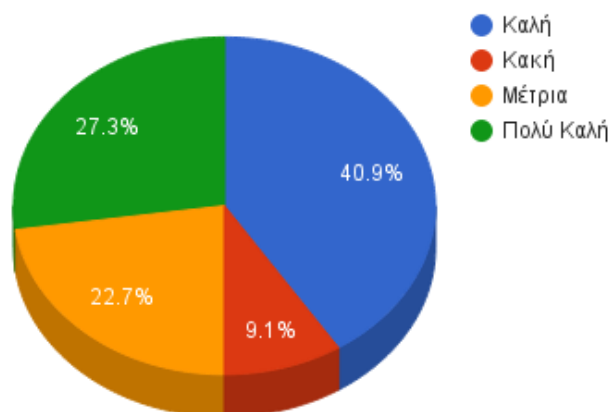
Γράφημα 11: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση το φύλο.

### B: Ηλικία



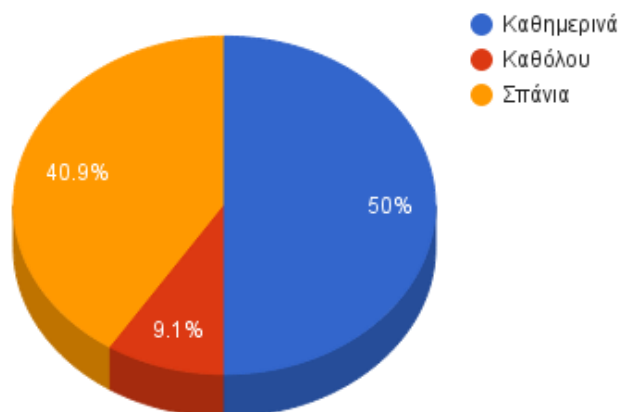
Γράφημα 12: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος(22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ηλικία.

### Ποια είναι η σχέση σας με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



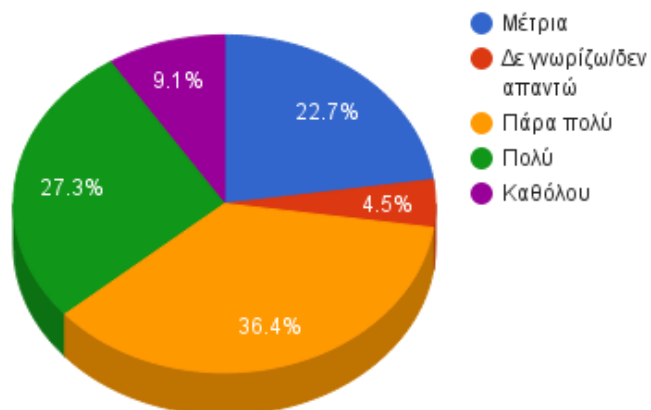
Γράφημα 13: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη σχέση των μαθητών με τα ΣΔΗΤ.

### Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



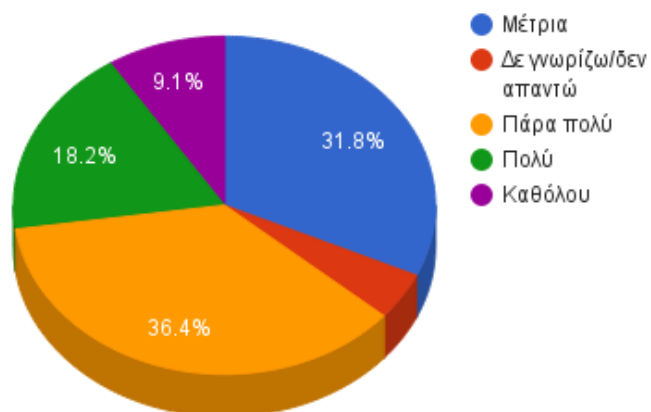
Γράφημα 14: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ.

### Σας είναι εύκολη η χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



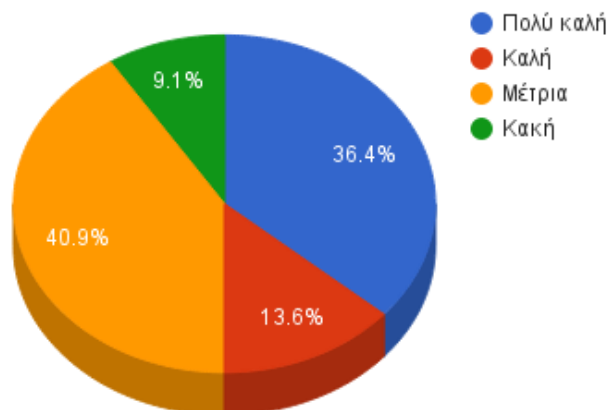
Γράφημα 15: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ευκολία χρήσης των ΣΔΗΤ.

### Σας αρέσουν τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;



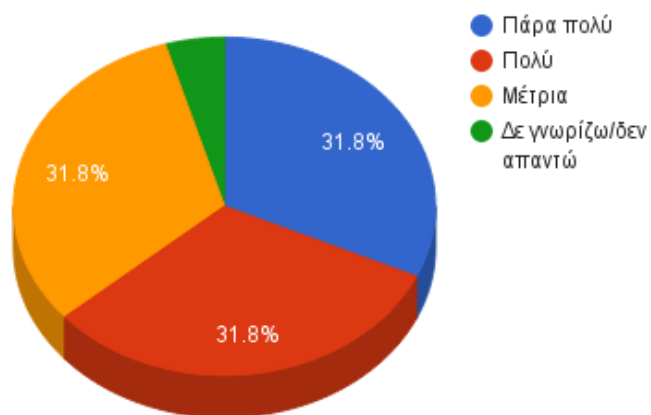
Γράφημα 16: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση την αρέσκεια ως προς τα ΣΔΗΤ.

### Ποια είναι η σχέση σας με τη χρήση προσομοιώσεων;



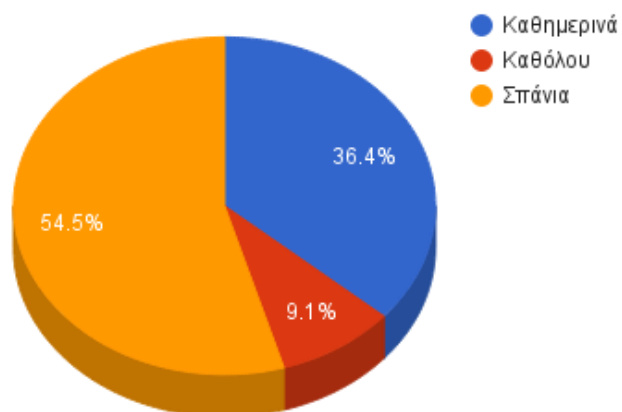
Γράφημα 17: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη σχέση των μαθητών με τις προσομοιώσεις.

### Σας είναι εύκολη η χρήση των προσομοιώσεων;



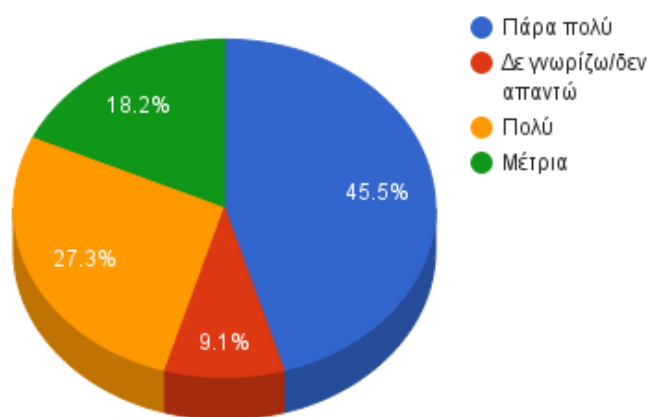
Γράφημα 18: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση την ευκολία χρήσης των προσομοιώσεων.

### Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε προσομοιώσεις;



Γράφημα 19: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση τη συχνότητα χρήσης των προσομοιώσεων

### Σας αρέσουν οι προσομοιώσεις;

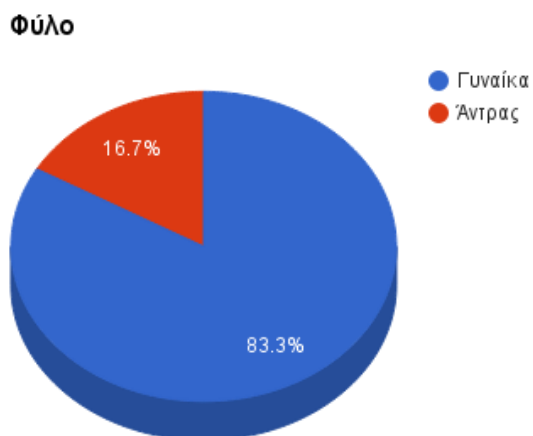


Γράφημα 20: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (22) της ομάδας ελέγχου με βάση την αρέσκεια ως προς τις προσομοιώσεις.

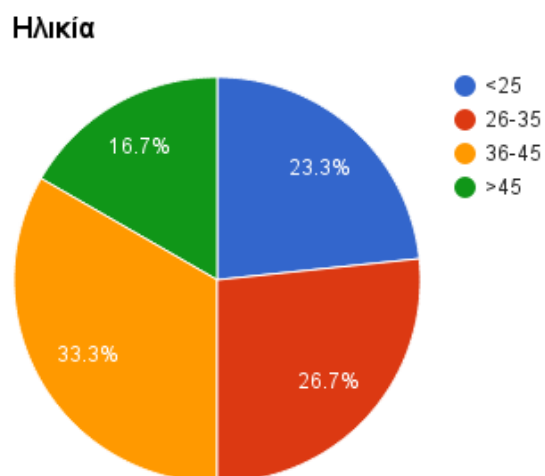


### 3.7.1.3 Ομάδα Εκπαιδευτικών

Σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία, στο δείγμα των 30 εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, η κατανομή του φύλου ήταν 5 άντρες και 25 γυναίκες. Η κατανομή της ηλικίας ήταν 7 εκπαιδευτικοί <25 ετών, 8 εκπαιδευτικοί 26-35 ετών, 10 εκπαιδευτικοί 36-45 ετών και 5 εκπαιδευτικοί >45 ετών.



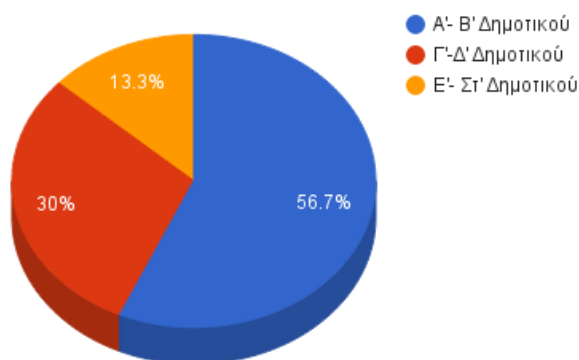
Γράφημα 21: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση το φύλο.



Γράφημα 22: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση την ηλικία.

Σχετικά με τις τάξεις στις οποίες έχουν διδάξει τις περισσότερες φορές, 17 εκπαιδευτικοί απαντούν ότι έχουν διδάξει στις Α'-Β' Δημοτικού, 9 εκπαιδευτικοί απαντούν ότι έχουν διδάξει στις Γ'-Δ' Δημοτικού και 4 στις Ε'-Στ' Δημοτικού.

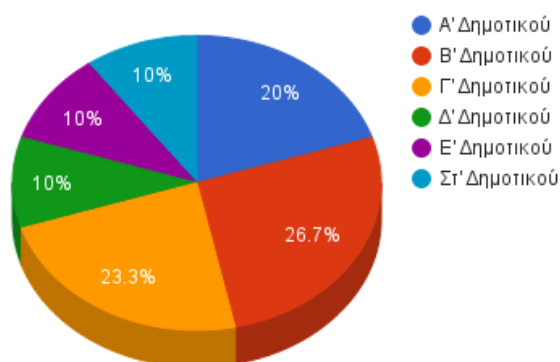
**Τάξη στην οποία έχετε διδάξει τις περισσότερες φορές**



Γράφημα 23: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση την συνηθέστερη τάξη διδασκαλίας

Σχετικά με την τάξη στην οποία διδάσκουν κατά το έτος διεξαγωγής της παρούσας έρευνας, 6 διδάσκουν στην Α' Δημοτικού, 8 διδάσκουν στη Β' Δημοτικού, 7 διδάσκουν στη Γ' Δημοτικού, 3 στη Δ' Δημοτικού, 3 στην Ε' Δημοτικού και 3 στην Στ' Δημοτικού.

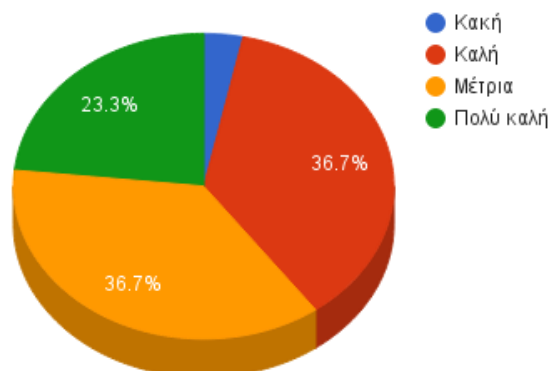
**Τάξη στην οποία διδάσκασκατε αυτό το έτος**



Γράφημα 24: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση την τάξη διδασκαλίας κατά την περίοδο διεξαγωγής της έρευνας.

Σχετικά με τη σχέση τους με τις Νέες Τεχνολογίες, 1 εκπαιδευτικός τη χαρακτηρίζει «κακή», 11 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «καλή», 11 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «μέτρια» και 7 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «πολύ καλή».

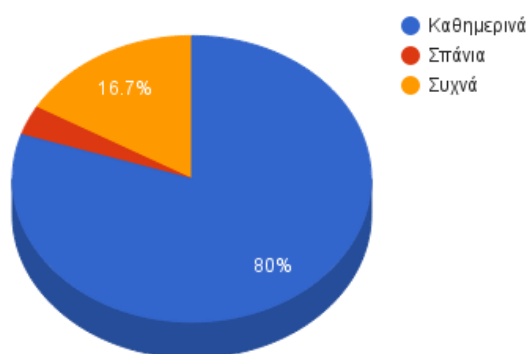
**Πως θα περιγράφατε τη σχέση σας με τις Νέες Τεχνολογίες;**



Γράφημα 25: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση τη σχέση τους με τις Νέες Τεχνολογίες.

Σχετικά με τη συχνότητα χρήσης του διαδικτύου, 24 εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο «καθημερινά», 1 εκπαιδευτικός δηλώνει ότι χρησιμοποιεί το διαδίκτυο «σπάνια» και 5 εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν το διαδίκτυο «συχνά».

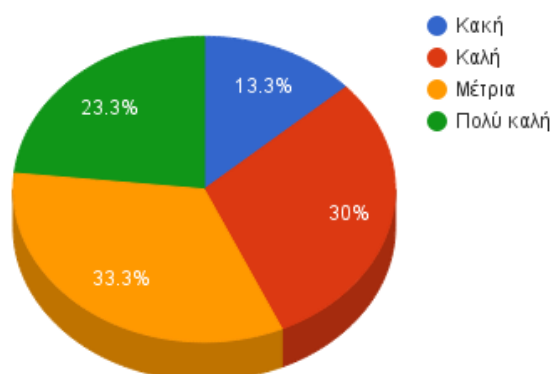
**Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το Διαδίκτυο;**



Γράφημα 26: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση τη συχνότητα χρήσης του διαδικτύου.

Σχετικά με τη σχέση τους με τα ΣΔΗΤ, 4 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «κακή», 9 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «καλή», 10 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «μέτρια» και 7 εκπαιδευτικοί τη χαρακτηρίζουν «πολύ καλή».

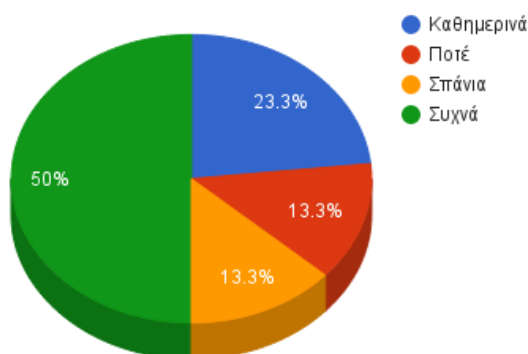
**Ποια είναι η σχέση σας με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;**



Γράφημα 27: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος (30) των εκπαιδευτικών με βάση τη σχέση τους με τα ΣΔΗΤ.

Σχετικά με τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ, 7 εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν τα ΣΔΗΤ «καθημερινά», 4 εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν τα ΣΔΗΤ «σπάνια», 15 εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν τα ΣΔΗΤ «συχνά» και 4 δηλώνουν ότι δεν τα χρησιμοποιούν «ποτέ».

**Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;**



Γράφημα 28: Ποσοστιαία Κατανομή του δείγματος(30) των εκπαιδευτικών με βάση τη συχνότητα χρήσης των ΣΔΗΤ.

### 3.7.2 Οι περιορισμοί της έρευνας

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη με περιορισμούς, οι οποίοι θα ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων.

- Ο αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών είναι περιορισμένος στους μαθητές δύο μόνο τμημάτων ενός σχολείου. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει γενίκευση των αποτελεσμάτων. Ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι μικρός, ωστόσο τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ενδεικτικά των αντιλήψεων των μαθητών αυτής της ηλικίας.
- Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν κλήθηκαν να αξιολογήσουν το Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων που διαμορφώθηκε, έχοντας περιηγηθεί σε αυτό, χωρίς όμως να έχουν εφαρμόσει το εκπαιδευτικό σενάριο στην πράξη. Ενδεχομένως, εάν είχαν προηγουμένως εφαρμόσει το σενάριο στην πράξη, πιθανόν να αποκαλύπτονταν νέα στοιχεία και να διαφοροποιούνταν τα αποτελέσματα της έρευνας.

### 3.8 Το υλικό για τη διεξαγωγή της έρευνας

Για τη διεξαγωγή της έρευνας δημιουργήθηκε εκπαιδευτικό υλικό το οποίο δόθηκε στους συμμετέχοντες μέσω του Συστήματος Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων που διαμορφώθηκε.

Το υλικό που δόθηκε στους συμμετέχοντες της πειραματικής ομάδας περιλαμβάνει (Παράρτημα Β):

- Παρουσιάσεις οδηγιών για την εκπόνηση δραστηριοτήτων (Παράρτημα Β-Β4).
- Φύλλα Εργασίας (Παράρτημα Β-Β1, Β2, Β3).

Το υλικό που δόθηκε στους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα περιλαμβάνει (Παράρτημα Β):

- Παρουσίαση του εκπαιδευτικού σεναρίου και του ΣΔΗΤ Moodle που διαμορφώθηκε (Παράρτημα Β- Β5).

### 3.9 Τα ερευνητικά εργαλεία/περιβάλλοντα

Για την εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας διαμορφώθηκε κατάλληλα ένα περιβάλλον Moodle το οποίο παραμετροποιήθηκε βάσει των φάσεων του Μοντέλου Κονστрукτιβιστικής Μάθησης Driver & Odham (1986). Μέσω του Moodle οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα πρόσβασης και εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, καθώς και πρόσβαση σε άλλες εφαρμογές, απαραίτητες για τη διεξαγωγή του μαθήματος.

Τέτοιες εφαρμογές είναι:

- Το εργαλείο Realtime Board που διαμορφώθηκε και αξιοποιήθηκε για την σύγχρονη καταγραφή των απαντήσεων των μαθητών σε συγκεκριμένες δραστηριότητες.
- Τέσσερις (4) εφαρμογές προσομοιώσεων σχετικά με τα φαινόμενα που εξετάζονται.

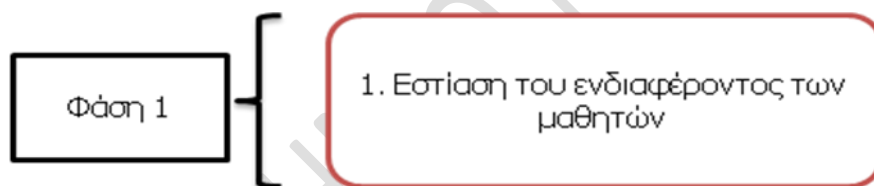
### 3.9.1 Διαμόρφωση του Moodle

#### 3.9.1.1 Διαμόρφωση των δραστηριοτήτων στο Moodle σύμφωνα με τις φάσεις και τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου

Δημιουργήθηκε η πλατφόρμα Μάθησης «Η εναλλαγή των εποχών - Η κίνηση της Γης γύρω από τον ήλιο» (<http://anthifotiu.edu.gr>) μέσω της οποίας οι μαθητές έχουν πρόσβαση στο μάθημα «Η δημιουργία των εποχών του έτους».

Το μάθημα δημιουργήθηκε με τη Μορφή Θεμάτων και είναι οργανωμένο σε πέντε (5) θεματικές ενότητες, όσες και οι φάσεις του εκπαιδευτικού σεναρίου. Σε κάθε θεματική ενότητα συμπεριλαμβάνονται οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες του σεναρίου.

#### Φάση 1: Προσανατολισμός των μαθητών



Σχήμα 2: Γραφική Αναπαράσταση της 1ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου

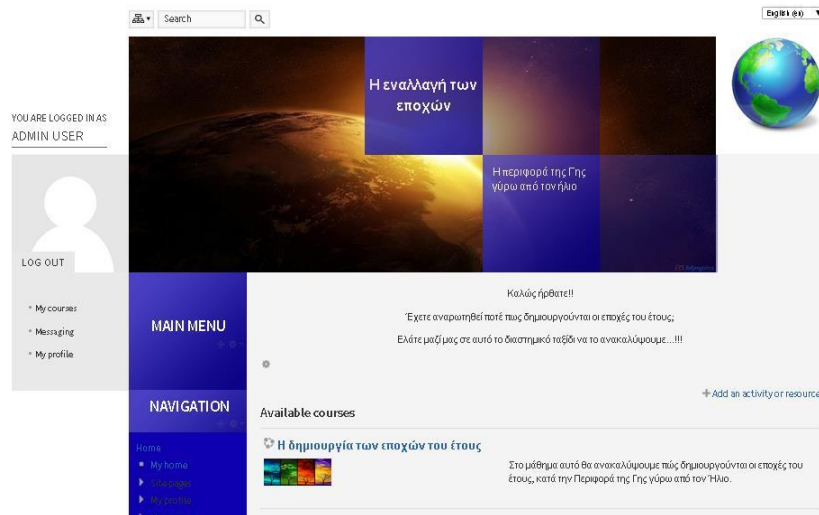
Αντίστοιχη θεματική ενότητα στο Moodle:



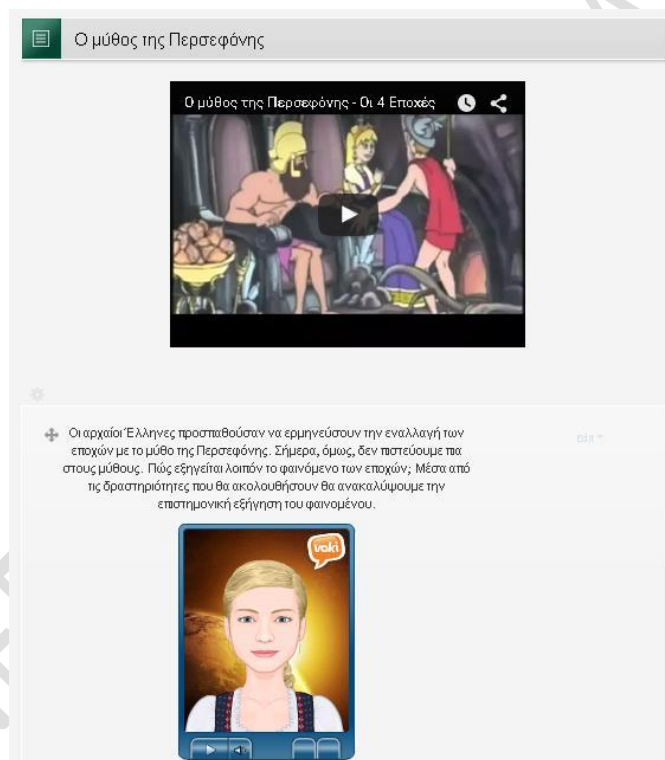
Εικόνα 6: Στιγμιότυπο της 1ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle

Η πρώτη δραστηριότητα επιτυγχάνεται μέσω της αρχικής σελίδας και της πρώτης θεματικής ενότητας του μαθήματος, όπου οι μαθητές:

- παρακολουθούν ένα βίντεο που εξιστορεί τον αρχαίο μύθο της Περσεφόνης για τη δημιουργία των εποχών,
- ενημερώνονται για την επικείμενη πορεία και το γενικό στόχο του μαθήματος.

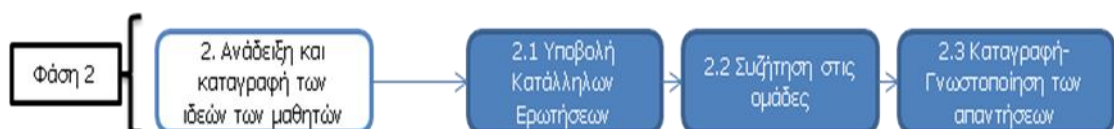


Εικόνα 7: Αρχική Σελίδα του Moodle



Εικόνα 8: Δραστηριότητα 1 στο Moodle

## Φάση 2: Ανάδειξη των Ιδεών των μαθητών



Σχήμα 3: Γραφική Αναπαράσταση της 2ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου

## Αντίστοιχη θεματική ενότητα στο Moodle:

Οι ιδέες μας για τις εποχές

Εικόνα 9: Στιγμιότυπο της 2ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle

Η δεύτερη δραστηριότητα επιτυγχάνεται μέσω της θεματικής ενότητας «Οι ιδέες μας για τις εποχές». Μέσω αυτής δίνονται στους μαθητές οι κατάλληλες ερωτήσεις τις οποίες συζητούν με τα μέλη της ομάδας τους και απαντούν. Η δραστηριότητα «ιδέες για τις εποχές του έτους» αποτελεί υπερσύνδεσμο με το περιβάλλον εργασίας Realtime Board, όπου οι ομάδες καταγράφουν τις απαντήσεις ταυτόχρονα, παρατηρώντας και τις απαντήσεις των υπόλοιπων ομάδων.

Οι ιδέες μας για τις εποχές

Στη δραστηριότητα που ακολουθεί θα καταγράψουμε τις δικές μας ιδέες για τη δημιουργία των εποχών. Χρησιμοποιήστε το σύνδεσμο "Ιδέες για τις εποχές του έτους" για να απαντήσετε στις σχετικές ερωτήσεις.



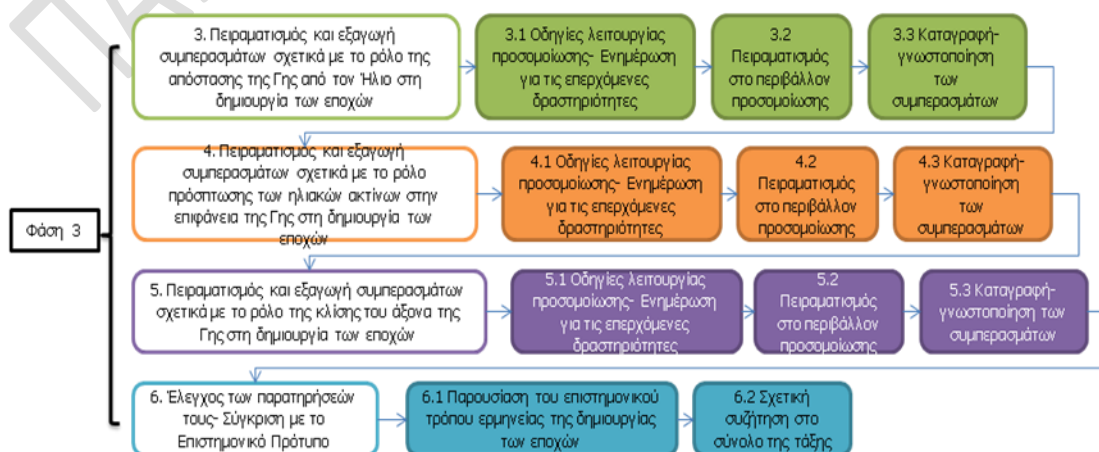
Ιδέες για τις εποχές του έτους

edit

Στη δραστηριότητα αυτή θα πρέπει να απαντήσετε σε πέντε (5) ερωτήσεις. Συζητήστε με τα μέλη της ομάδας σας και καταγράψτε τις απαντήσεις σας. Ταυτόχρονα μπορείτε να παρακολουθήσετε τις απαντήσεις και των υπόλοιπων ομάδων.

Εικόνα 10: Δραστηριότητα 2 στο Moodle

### Φάση 3: Εισαγωγή της Νέας Γνώσης



Σχήμα 4: Γραφική Αναπαράσταση της 3ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου



## Αντίστοιχη θεματική ενότητα στο Moodle:

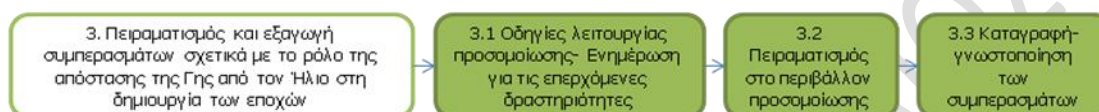


Ελέγχος των ιδεών μας με τη βοήθεια των προσομοιώσεων

Εικόνα 11: Στιγμιότυπο της 3ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle

Οι δραστηριότητες 3, 4 και 5 είναι παρόμοιες και στο περιβάλλον Moodle διαμορφώνονται μέσα από μία συγκεκριμένη ακολουθία δραστηριοτήτων. Για κάθε μία από τις δραστηριότητες επαναλαμβάνεται η ίδια ακολουθία υπο-δραστηριοτήτων. Για αυτό το λόγο θα περιγράψουμε αναλυτικά μόνο τη δραστηριότητα 3, γνωρίζοντας ότι οι δραστηριότητες 4 και 5 διαρθρώνονται στο περιβάλλον Moodle με παρόμοιο τρόπο.

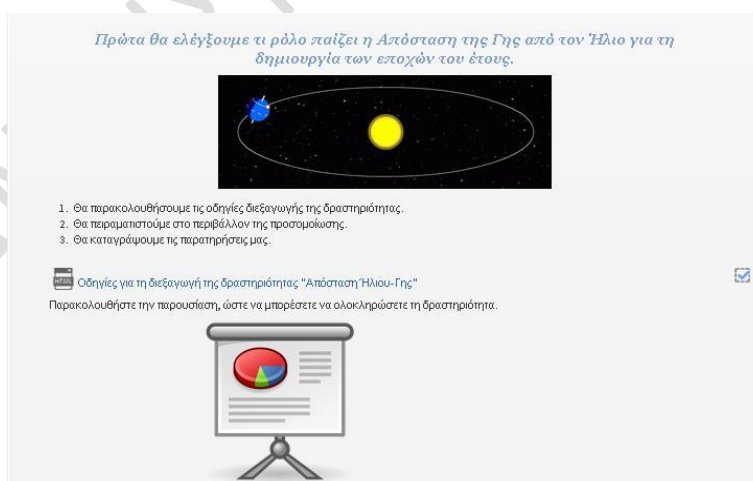
### Δραστηριότητα 3:



Σχήμα 5: Γραφική Αναπαράσταση της Δραστηριότητας 3

Η τρίτη δραστηριότητα αφορά την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο που παίζει η απόσταση του Ήλιου από τη Γη στη δημιουργία των εποχών του έτους. Στο περιβάλλον Moodle επιτυγχάνεται μέσα από μία σειρά δραστηριοτήτων της θεματικής ενότητας «Έλεγχος των ιδεών μας με τη βοήθεια των προσομοιώσεων»:

- Με τη δραστηριότητα «Οδηγίες για τη διεξαγωγή της δραστηριότητας "Απόσταση Ήλιου-Γης"» διαμορφώνεται στο Moodle η υπο-δραστηριότητα 3.1. Με αυτή οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό που έχει διαμορφωθεί και περιλαμβάνει τις οδηγίες για τη χρήση της προσομοίωσης και τη συμπλήρωση των φύλλων εργασίας.



Εικόνα 12: Δραστηριότητα 3.1 στο Moodle

- Η ακόλουθη δραστηριότητα αποτυπώνει την υπο-δραστηριότητα 3.2 στο Moodle και αποτελεί υπερσύνδεσμο, μέσω του οποίου οι μαθητές

μεταβαίνουν σε περιβάλλον προσομοίωσης και διεξάγουν τα απαραίτητα εικονικά πειράματα.




Εικόνα 13: Δραστηριότητα 3.2 στο Moodle

- Η ακόλουθη δραστηριότητα αποτυπώνει την υπο-δραστηριότητα 3.3 στο Moodle και αποτελεί δραστηριότητα τύπου Assignment. Μέσω αυτής οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση στο Φύλλο Εργασίας στο οποίο πρέπει, αφού καταγράψουν τα συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις τους στο περιβάλλον της προσομοίωσης, να το υποβάλλουν ώστε να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.

Απαντήσεις για την απόσταση Ήλιου Γης

Αφού χρησιμοποιήσατε το περιβάλλον της προσομοίωσης για να ελέγξετε την απόσταση της Γης από τον Ήλιο σε κάθε εποχή του έτους, συμπληρώστε το ακόλουθο φύλλο εργασίας 1, όπου θα καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας. Θα βρείτε το συνημμένο αρχείο word το οποίο πρέπει να συμπληρώσετε, να αποθηκεύσετε και να το υποβάλλετε συμπληρωμένο.



fullo\_ergasias\_1.doc

Submission status

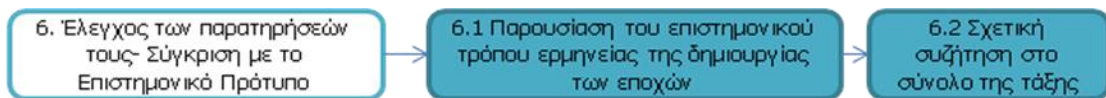
Group	Default group
Attempt number	This is attempt 1.
Submission status	Nothing has been submitted for this assignment
Grading status	Not graded
Last modified	Wednesday, 5 August 2015, 10:10 AM
Submission comments	► Comments (0)

ADD SUBMISSION

Εικόνα 14: Δραστηριότητα 3.3 στο Moodle

Η τέταρτη δραστηριότητα αφορά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο που παίζει η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της Γης και η πέμπτη δραστηριότητα αφορά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο της κλίσης του άξονα της Γης στη δημιουργία των εποχών του έτους. Στο περιβάλλον Moodle επιτυγχάνονται μέσα από μία σειρά δραστηριοτήτων της θεματικής ενότητας «Έλεγχος των ιδεών μας με τη βοήθεια των προσομοιώσεων», ακριβώς όπως στη δραστηριότητα 3.

## Δραστηριότητα 6:



Σχήμα 6: Γραφική Αναπαράσταση της Δραστηριότητας 6

Η έκτη δραστηριότητα επιτυγχάνεται στο Moodle μέσω της δραστηριότητας «Βίντεο: Η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και το φαινόμενο των εποχών», μέσω της οποίας μεταβαίνουν σε συγκεκριμένη ιστοσελίδα και παρακολουθούν σχετικό βίντεο.

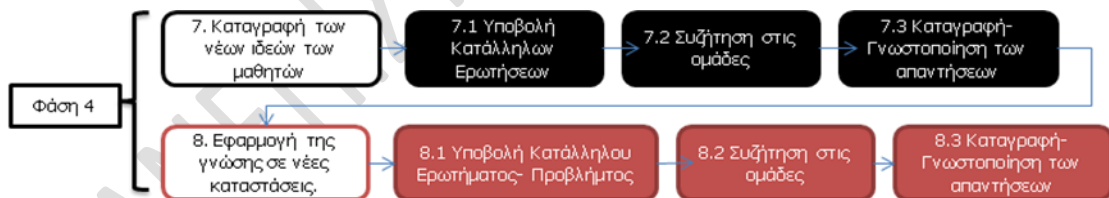
Και τώρα θα ελέγξουμε τα συμπεράσματά μας με τις επιστημονικά αποδεδειγμένες ιδέες για τη δημιουργία και την εναλλαγή των εποχών.

1. Θα παρακολουθήσουμε ένα βίντεο που συγκεντρώνει τις επιστημονικές πληροφορίες.
2. Θα συγκρίνουμε τα συμπεράσματά μας με τις επιστημονικές ιδέες.

Βίντεο: Η περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και το φαινόμενο των εποχών

Εικόνα 15: Δραστηριότητα 6 στο Moodle

## Φάση 4: Εφαρμογή των Νέων Ιδεών των Μαθητών



Σχήμα 7: Γραφική Αναπαράσταση της 4ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου

Αντίστοιχη θεματική ενότητα στο Moodle:


Οι καινούριες μας ιδέες για τις εποχές


Εικόνα 16: : Στιγμιότυπο της 4ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle


Η έβδομη και η όγδοη δραστηριότητα επιτυγχάνεται μέσω της θεματικής ενότητας «Οι καινούριες μας ιδέες για τις εποχές». Μέσω των δραστηριοτήτων «Νέες Ιδέες για τις εποχές» και «Ένα πρόβλημα για τις εποχές», δίνονται στους μαθητές οι κατάλληλες ερωτήσεις, τις οποίες συζητούν με τα μέλη της ομάδας τους και απαντούν. Οι δραστηριότητες αυτές αποτελούν υπερσυνδέσμους με το περιβάλλον εργασίας Realtime Board όπου οι ομάδες καταγράφουν τις απαντήσεις ταυτόχρονα, παρατηρώντας και τις απαντήσεις των υπόλοιπων ομάδων.


**Οι καινούριες μας ιδέες για τις εποχές**

Στις δραστηριότητες που ακολουθούν θα καταγράψουμε τις νέες μας ιδέες για τη δημιουργία των εποχών και θα απαντήσουμε σε ένα πρόβλημα καθημερινής φύσης. Χρησιμοποιήστε τους συνδέσμους "Νέες ιδέες για τις εποχές" και "Ένα πρόβλημα με τις εποχές" για να απαντήσετε στις σχετικές ερωτήσεις.

 Νέες ιδέες για τις εποχές

 Στη δραστηριότητα αυτή πρέπει να απαντήσετε σε τέσσερις(4) ερωτήσεις. Συζητήστε με τα μέλη της ομάδας σας και καταγράψτε τις απαντήσεις σας. Ταυτόχρονα, μπορείτε να παρακολουθήσετε τις απαντήσεις των υπόλοιπων ομάδων.

 Ένα πρόβλημα με τις εποχές



Διαβάστε τις ερωτήσεις, συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε τις απαντήσεις σας.

Εικόνα 17: Δραστηριότητες 7 και 8 στο Moodle

### Φάση 5: Ανασκόπηση



Σχήμα 8: Γραφική Αναπαράσταση της 5ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου

Αντίστοιχη θεματική ενότητα στο Moodle:

**Ανασκόπηση του μαθήματος**

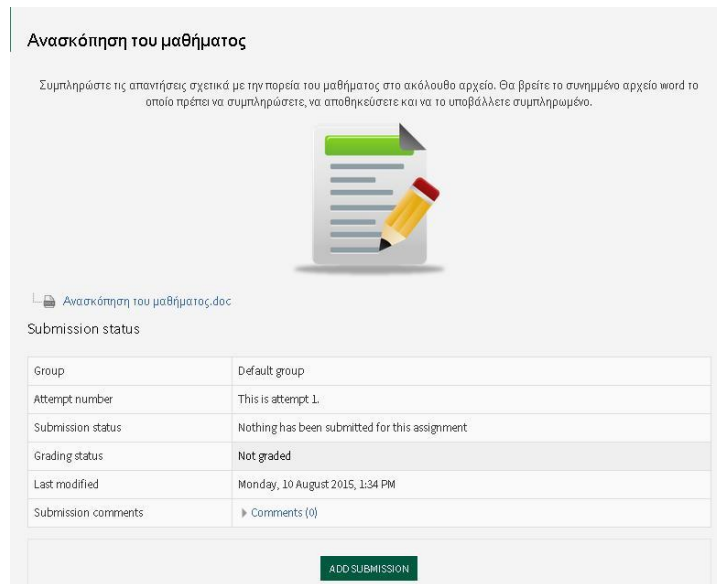
Ας θυμηθούμε την πορεία του μαθήματος από την αρχή ως το τέλος.

Στη δραστηριότητα που ακολουθεί, καλείστε να απαντήσετε σύντομα σε μερικές ερωτήσεις για την εξέλιξη όλου του μαθήματός μας.



Εικόνα 18: Στιγμιότυπο της 5ης Φάσης του Εκπαιδευτικού Σεναρίου, όπως διαμορφώνεται στο Moodle

Η ένατη και τελευταία δραστηριότητα επιτυγχάνεται στο Moodle μέσω της θεματικής ενότητας «Ανασκόπηση του μαθήματος». Με τη δραστηριότητα «Ανασκόπηση του μαθήματος», που είναι τύπου Assignment, οι μαθητές αποκτούν πρόσβαση στο έγγραφο στο οποίο πρέπει να καταγράψουν τις απαντήσεις τους σε σχετικές ερωτήσεις και να το υποβάλλουν ώστε να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα.



Εικόνα 19: Δραστηριότητα 9 στο Moodle

### 3.9.1.2 Διαμόρφωση των ρόλων των χρηστών στο Moodle

Το Moodle υποστηρίζει διάφορα επίπεδα χρηστών. Οι προκαθορισμένοι ρόλοι που θα βρούμε σε ένα τέτοιο σύστημα είναι οι εξής (Moodle community 2012):

- ο **διαχειριστής συστήματος/administrator**: ο διαχειριστής μπορεί να κάνει τα πάντα σε όλο το σύστημα και σε όλα τα μαθήματα,
- ο **δημιουργός μαθήματος/course creator**: ο δημιουργός μαθήματος μπορεί να δημιουργήσει νέα μαθήματα σε κάποια κατηγορία και να τα διδάξει,
- ο **εκπαιδευτής μαθήματος/teacher**: ο εκπαιδευτής μπορεί να κάνει τα πάντα σε ένα μάθημα, μεταξύ άλλων να επεξεργαστεί πηγές και δραστηριότητες, να βαθμολογήσει κλπ.,
- ο **εκπαιδευτής χωρίς δικαίωμα επεξεργασίας/non-editing teacher**: αυτός ο εκπαιδευτής μπορεί να διδάξει μαθήματα και να βαθμολογήσει τους μαθητές αλλά δεν μπορεί να επεξεργαστεί τις δραστηριότητες,
- ο **χρήστης-μαθητής/student**: ο μαθητής έχει δικαίωμα παρακολούθησης σε όσα μαθήματα εγγραφεί.

Για τις ανάγκες τις παρούσας εργασίας καθορίστηκαν οι ρόλοι των χρηστών ως εξής:

- ✓ Στους μαθητές-μέλη της πειραματικής ομάδας ανατέθηκε ο ρόλος των χρήστη-μαθητή/student ώστε να μπορούν να παρακολουθήσουν το μάθημα και να εκπονήσουν της δραστηριότητες.
- ✓ Στους εκπαιδευτικούς που αξιολογούν την εκπαιδευτική πρόταση της παρούσας εργασίας ανατέθηκε ο ρόλος του εκπαιδευτή χωρίς δικαίωμα επεξεργασίας/non-editing teacher, ώστε να μπορούν να περιηγηθούν ελεύθερα στο περιβάλλον του μαθήματος χωρίς να μεταβάλλουν τις δραστηριότητες, οι οποίες έχουν δομηθεί βάσει του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού σχεδιασμού της παρούσας εργασίας.

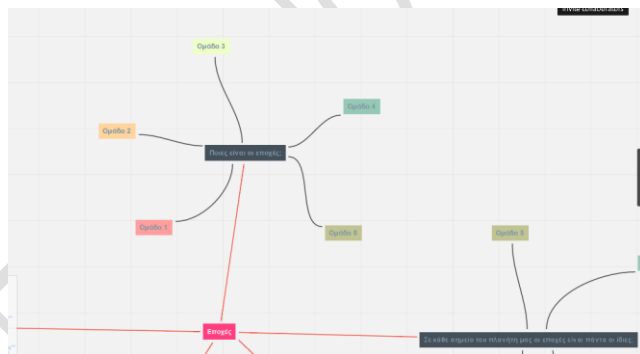
### 3.9.2 Διαμόρφωση δραστηριοτήτων στο περιβάλλον εργασίας Realtime Board

Οι δραστηριότητες 2, 7 και 8 του εκπαιδευτικού σεναρίου απαιτούσαν την καταγραφή των απαντήσεων των μαθητών σε διάφορες ερωτήσεις και προβλήματα με τη σύγχρονη παρακολούθηση των απαντήσεων των συμμαθητών τους, ώστε να είναι σε θέση να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές. Για να πραγματοποιηθεί αυτό επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το περιβάλλον εργασίας RealtimeBoard.

Το RealtimeBoard είναι ένα online λογισμικό συνεργασίας που δημιουργήθηκε ως ένα εργαλείο που υποστηρίζει την ομαδική συνεργασία και την τεχνική του καταιγισμού ιδεών. Είναι ένα εργαλείο εύκολο στη χρήση του, που επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν ταυτόχρονα και από κοινού σημειώσεις, διαγράμματα, εννοιολογικούς χάρτες κτλ.

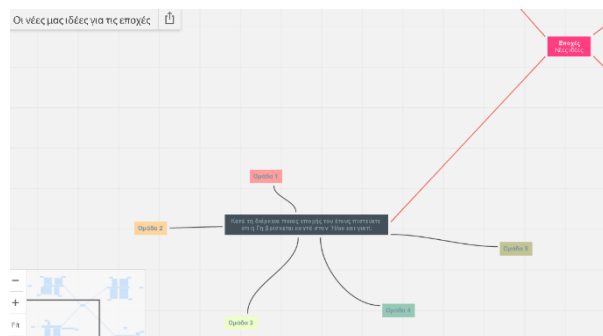
Για τη διευκόλυνση των δραστηριοτήτων του σεναρίου μας επομένως δημιουργήθηκαν τρεις «πίνακες» που αποτελούν το σκελετό πάνω στον οποίο οι μαθητές στη συνέχεια θα καταγράφουν τις απαντήσεις τους στις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού μας σεναρίου.

Πιο συγκεκριμένα για τη δραστηριότητα 2 που αφορά στην καταγραφή των νέων ιδεών των μαθητών δημιουργήθηκε ο εννοιολογικός χάρτης «Οι νέες μας ιδέες για τις εποχές», όπου οι μαθητές ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν καταγράφουν τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις που τους έχουν τεθεί.



Εικόνα 20: Στιγμιότυπο του εννοιολογικού χάρτη "Οι νέες μας ιδέες για τις εποχές" στο Realtime Board

Για τη δραστηριότητα 7 που αφορά στην καταγραφή των νέων ιδεών των μαθητών δημιουργήθηκε ο εννοιολογικός χάρτης «Οι νέες ιδέες μας για τις εποχές», όπου οι μαθητές ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν καταγράφουν τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις που τους έχουν τεθεί.



Εικόνα 21: Στιγμιότυπο από τον εννοιολογικό χάρτη "Οι νέες μας ιδέες για τις εποχές" στο RealtimeBoard

Για τη δραστηριότητα 8 που αφορά στην εφαρμογή των νέων ιδεών των μαθητών σε νέες καταστάσεις δημιουργήθηκε ο πίνακας «Ένα πρόβλημα για τις εποχές», όπου οι μαθητές ανάλογα με την ομάδα στην οποία ανήκουν καταγράφουν τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις που τους έχουν τεθεί.

Ερώτηση	Απάντηση	Απάντηση
Ερώτηση 1	Ερώτηση 1	Ερώτηση 1
Ερώτηση 2	Ερώτηση 2	Ερώτηση 2
Ερώτηση 3	Ερώτηση 3	Ερώτηση 3
Ερώτηση 4	Ερώτηση 4	Ερώτηση 4
Ερώτηση 5	Ερώτηση 5	Ερώτηση 5

Εικόνα 22: Στιγμιότυπο από τον πίνακα "Ένα πρόβλημα για τις εποχές" στο RealtimeBoard

### 3.9.3 Λογισμικά προσομοιώσεων που χρησιμοποιήθηκαν

Στην παρούσα εργασία και για την διεξαγωγή των δραστηριοτήτων του εκπαιδευτικού σεναρίου αξιοποιήθηκαν τα παρακάτω λογισμικά προσομοιώσεων:

- **Much more than Distance. How earth's tilted axis causes the Seasons** [http://paroutsas.jmc.gr/project/seasons/08\\_ReasonForSeasons2.swf](http://paroutsas.jmc.gr/project/seasons/08_ReasonForSeasons2.swf), όπου τα παιδιά μπορούν να παρατηρήσουν την απόσταση του Ήλιου από τη Γη κατά την Περιφορά της στη διάρκεια του έτους. (Παράρτημα Γ-Γ1)
- **Φακός-Χαρτί-Θερμόμετρο** ([http://astro.unl.edu/interactives/seasons/Season2\\_Flashlight.html](http://astro.unl.edu/interactives/seasons/Season2_Flashlight.html) -> με επιλογή «Background Information», σελ.2) και **Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών** (<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>), όπου μπορούν να παρατηρήσουν το αποτέλεσμα από τη γωνία πρόσπτωσης των ακτινών φωτός και να διαπιστώσουν ότι όσο περισσότερο κάθετα προσπίπτουν οι ακτίνες, τόσο μεγαλύτερη είναι η φωτεινότητα και η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης. Επιπλέον μπορούν να παρατηρήσουν την εναλλαγή της γωνίας πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών κατά την περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο στη διάρκεια του έτους. (Παράρτημα Γ-Γ2 και Γ3)
- **Κίνηση της Γης και Εποχές** ([http://photodentro.edu.gr/photodentro/gstd05\\_kinisepoxes\\_pidx0013962/](http://photodentro.edu.gr/photodentro/gstd05_kinisepoxes_pidx0013962/)), όπου μπορούν να πειραματιστούν με την κλίση του άξονα της Γης και να διαπιστώσουν το ρόλο του στην εναλλαγή των εποχών. (Παράρτημα Γ-Γ4)

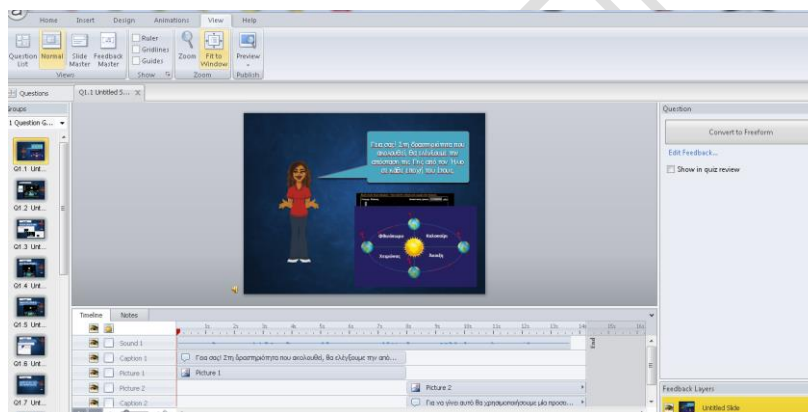
Στιγμιότυπα των προσομοιώσεων αυτών θα βρείτε στο Παράρτημα Γ.

### 3.9.4 Διαμόρφωση των Φύλλων Εργασίας και των Παρουσιάσεων

Για την καταγραφή των παρατηρήσεων και των συμπερασμάτων των μαθητών, βάσει των εικονικών πειραμάτων που διεξήγαγαν στα λογισμικά των προσομοιώσεων, δημιουργήθηκαν τρία (3) φύλλα εργασίας (Παράρτημα Β).

Η δημιουργία των φύλλων εργασίας έγινε βάσει του εκπαιδευτικού σχεδιασμού ενώ έλαβε υπόψη παρόμοια φύλλα εργασίας για τη διδασκαλία της «Εισαγωγικής Αστρονομίας», όπως αυτά που περιλαμβάνονται το Astronomy Education στο University of Nebraska-Lincoln (2015).

Εκτός από τα φύλλα εργασίας, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, δημιουργήθηκαν παρουσιάσεις που περιλάμβαναν Οδηγίες για την εκπόνηση των δραστηριοτήτων του μαθήματος. Η δημιουργία των συγκεκριμένων παρουσιάσεων έγινε με το λογισμικό Articulate Quizmaker. Η χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού προσφέρει πολλές δυνατότητες στη δημιουργία παρουσιάσεων, καθώς πέρα από την προσθήκη στις διαφάνειες αρχείων εικόνας και ήχου, διαθέτει τη λειτουργία timeline, με την οποία μπορεί να μονταριστεί το υλικό και η τελική παρουσίαση να αποκτήσει χαρακτηριστικά βίντεο.



Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από το περιβάλλον του Articulate Quizmaker, όπου φαίνεται η λειτουργία timeline στο κάτω μέρος

Επιπλέον το συγκεκριμένο λογισμικό παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας αρχείων σε format κατάλληλα για Web delivery. Έτσι τα αρχεία που δημιουργήθηκαν μεταφορτώθηκαν εύκολα στο περιβάλλον Moodle που διαμορφώθηκε.

Στιγμιότυπα των παρουσιάσεων που δημιουργήθηκαν μπορείτε να δείτε στο Παράρτημα Β (B4).

### 3.10 Μέσα συλλογής δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας δημιουργήθηκαν ένα ερωτηματολόγιο προσωπικών στοιχείων για τους μαθητές, ένα ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών σχετικά με τις εποχές του έτους και μία ρουμπρίκα αξιολόγησης για τους εκπαιδευτικούς. Τα προσωπικό ερωτηματολόγιο (R3) και η ρουμπρίκα αξιολόγησης (R2) συμπληρώθηκαν από τους συμμετέχοντες σε ηλεκτρονικές φόρμες που δημιουργήθηκαν με τη βοήθεια των Google εγγράφων (Google Docs). Το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών (R1)



συμπληρώθηκε από τους συμμετέχοντες μαθητές γραπτά, καθώς απαιτούσε τη δημιουργία σχημάτων.

### 3.10.1 Μέσα συλλογής δεδομένων για τους μαθητές

Για τον έλεγχο του μετασχηματισμού των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σε αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο σχετικά με τη δημιουργία των εποχών του έτους και κατά συνέπεια για τον έλεγχο της επίτευξης του επιστημονικού γραμματισμού στη συγκεκριμένη θεματική περιοχή, χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών για το φαινόμενο, πριν και μετά από την εκπαιδευτική παρέμβαση.

Το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών (R1- Παράρτημα Α) αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις, ανοιχτού και κλειστού τύπου και συμπληρώθηκε από την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου των μαθητών, πριν και μετά από την πειραματική διαδικασία. Η σύνταξη του ερωτηματολογίου βασίστηκε σε ερωτηματολόγιο που είχε χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενη έρευνα για τη διερεύνηση των ιδεών των μαθητών Δημοτικού για το φαινόμενο των εποχών του έτους (Λάππα & Σταυρίδου 2009).

Οι ερωτήσεις αντιστοιχούν στις λειτουργικές μεταβλητές που εξετάζουμε σχετικά με τις Επιστημονικά Συμβατές Αντιλήψεις για το φαινόμενο των εποχών του έτους και είχαν στόχο να διερευνήσουν τις ιδέες των μαθητών σχετικά με τα παρακάτω ζητήματα:

1. Το να γνωρίζουν τις εποχές του έτους. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ1 ή ΕΜΣΑ1)**
2. Το να γνωρίζουν ότι όλες οι περιοχές της Γης δεν έχουν τον ίδιο αριθμό εποχών. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ2 ή ΕΜΣΑ2)**
3. Το να γνωρίζουν τη θέση της Γης, στην ελλειπτική τροχιά της γύρω από τον ήλιο, σε κάθε εποχή του χρόνου. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ3 ή ΕΜΣΑ3)**
4. Το να κατανοούν τον τρόπο δημιουργίας των εποχών. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ4 ή ΕΜΣΑ4)**
5. Το να αντιλαμβάνονται το ρόλο της κλίσης του άξονα της Γης. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ4 ή ΕΜΣΑ4)**
6. Το να αντιλαμβάνονται το ρόλο της Περιφοράς της Γης γύρω από τον Ήλιο. **(Μεταβλητές που εξετάζονται ΕΣΑ4 ή ΕΜΣΑ4)**

Τα δεδομένα που προκύπτουν με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου θα συγκριθούν, ώστε να προκύψουν τα συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα του διδακτικού μοντέλου κονστрукτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham (1986) σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού.

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε ένα (1) ερωτηματολόγιο για τη συλλογή των προσωπικών στοιχείων που σχετίζονται με το δείγμα της έρευνας. Το προσωπικό ερωτηματολόγιο για τους μαθητές (R3- Παράρτημα Α) περιλάμβανε προσωπικές ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου, με σκοπό τη συλλογή προσωπικών στοιχείων, ώστε να δημιουργηθεί το προφίλ των υποκειμένων του δείγματος της έρευνας. Το προσωπικό ερωτηματολόγιο δόθηκε στην αρχή της πειραματικής

διαδικασίας σε όλους τους συμμετέχοντες μαθητές της έρευνας, συμπληρώθηκε ατομικά και περιλαμβάνει έντεκα (11) ερωτήσεις σχετικές με:

- Δημογραφικά στοιχεία
  - i. Φύλο
  - ii. Ηλικία
  - iii. Τάξη φοίτησης
- Γενική εμπειρία με τα ΣΔΗΤ
- Γενική εμπειρία με τα λογισμικά προσομοιώσεων

### 3.10.2 Μέσα συλλογής δεδομένων για τους εκπαιδευτικούς

Για τον προσδιορισμό της στάσης των εκπαιδευτικών όσον αφορά την αποδοχή της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής πρότασης, που διεξάγεται σε ένα ΣΔΗΤ, χρησιμοποιήθηκε ρουμπρίκα αξιολόγησης (R2-Παράρτημα Α). Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να συμπληρώσουν τη ρουμπρίκα αφού πρώτα είχαν περιηγηθεί στο περιβάλλον Moodle που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Η συγκεκριμένη ρουμπρίκα χρησιμοποιεί μία κλίμακα πέντε (5) βαθμών τύπου Likert, όπου το 1 αντιστοιχεί στην πλήρη διαφωνία και το 5 στην πλήρη συμφωνία, ενώ αποτελείται από δύο (2) μέρη.

Το **πρώτο μέρος** αποτελείται από προσωπικές ερωτήσεις κλειστού τύπου, με σκοπό τη συλλογή προσωπικών στοιχείων, ώστε να δημιουργηθεί το προφίλ των υποκειμένων του δείγματος της έρευνας. Περιλαμβάνει οχτώ (8) ερωτήσεις σχετικές με:

- Δημογραφικά στοιχεία:
  - i. Φύλο
  - ii. Ηλικία
  - iii. Τάξη διδασκαλίας
- Γενική εμπειρία με τις Νέες Τεχνολογίες

Το **δεύτερο μέρος** της ρουμπρίκας βασίζεται στο TAM και περιέχει δώδεκα (12) ερωτήσεις, χωρισμένες σε δύο(2) ενότητες. Κάθε ενότητα περιλαμβάνει έξι (6) ερωτήσεις που αντιστοιχούν στις λειτουργικές μεταβλητές που εξετάζουμε:

1. Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (**PEOU: PEOU1-PEOU6**)
2. Αντιληπτή Χρησιμότητα (**PU: PU1-PU6**)

Τα δεδομένα που προκύπτουν από τη συμπλήρωση της ρουμπρίκας θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αποδοχή, από τους εκπαιδευτικούς, μίας εκπαιδευτικής πρότασης που διεξάγεται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

## 3.11 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας

### 3.11.1 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας για τους μαθητές

Η πειραματική διαδικασία της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2015-2016. Διενεργήθηκε στις 14/10/2015 με 22

μαθητές Στ' Δημοτικού, που φοιτούν στο Ιδιωτικό Δημοτικό Σχολείο Ελληνοαγγλική Αγωγή.

### Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας

Πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας και οι δύο ομάδες μαθητών, πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου, κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο R1 (Παράρτημα Α), με σκοπό να διερευνηθούν οι αρχικές αντιλήψεις τους για τις εποχές του έτους, πριν από την εκπαιδευτική παρέμβαση.

### Η πειραματική διαδικασία

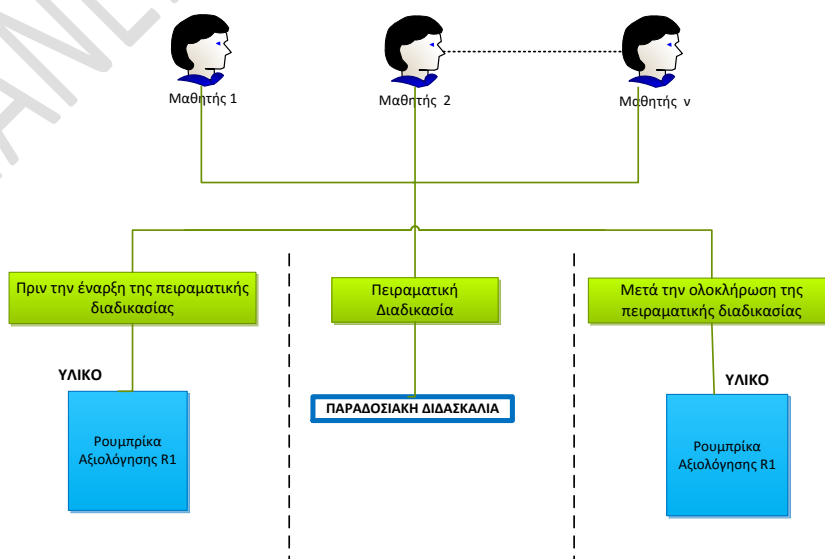
Η πειραματική διαδικασία διέφερε ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου όσον αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό του μαθήματος της Γεωγραφίας για την Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο- τις Εποχές.

Η πειραματική ομάδα παρακολούθησε το μάθημα όπως είχε σχεδιαστεί στο εκπαιδευτικό σενάριο της παρούσας εργασίας σύμφωνα με το μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham (1986), χρησιμοποιώντας το ΣΔΗΤ Moodle που διαμορφώθηκε και αξιοποιώντας το εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου.

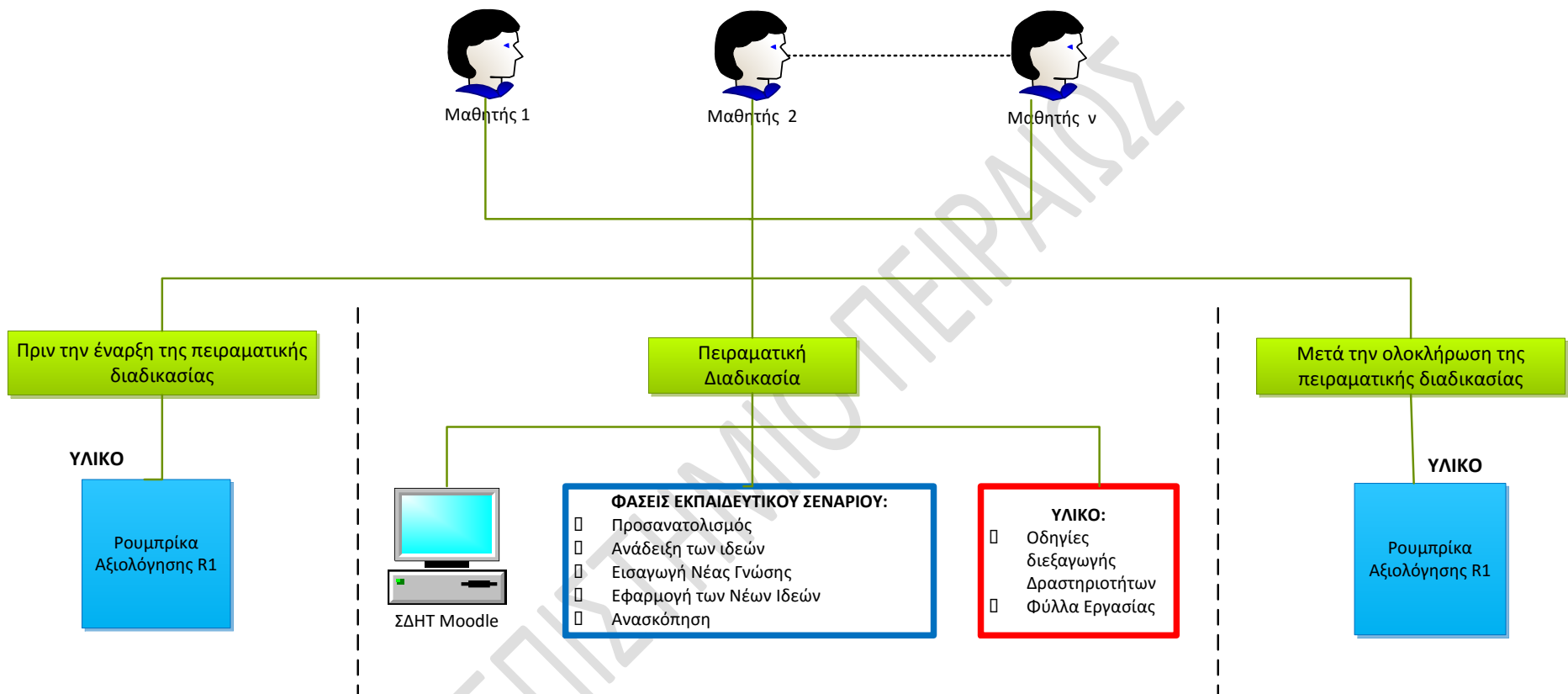
Αντίθετα η ομάδα ελέγχου παρακολούθησε το μάθημα στη σχολική της αίθουσα σύμφωνα με τον συνήθη παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας του μαθήματος. Δεν ακολουθήθηκε η κονστρουκτιβιστική προσέγγιση, δεν αξιοποιήθηκε το ΣΔΗΤ Moodle και οι μαθητές δεν αλληλεπίδρασαν οι ίδιοι με τα λογισμικά των προσομοιώσεων.

### Μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας

Μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας και οι δύο ομάδες μαθητών, πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου, κλήθηκαν να συμπληρώσουν ξανά το ερωτηματολόγιο R1, με σκοπό να διερευνηθούν οι τελικές αντιλήψεις τους για τις εποχές του έτους, έπειτα από την εκπαιδευτική παρέμβαση.



Σχήμα 9: Διαδικασία της έρευνας για την ομάδα ελέγχου των μαθητών



Σχήμα 10: Διαδικασία της έρευνας για την πειραματική ομάδα των μαθητών

### 3.11.2 Η περιγραφή της διαδικασίας της έρευνας για τους εκπαιδευτικούς

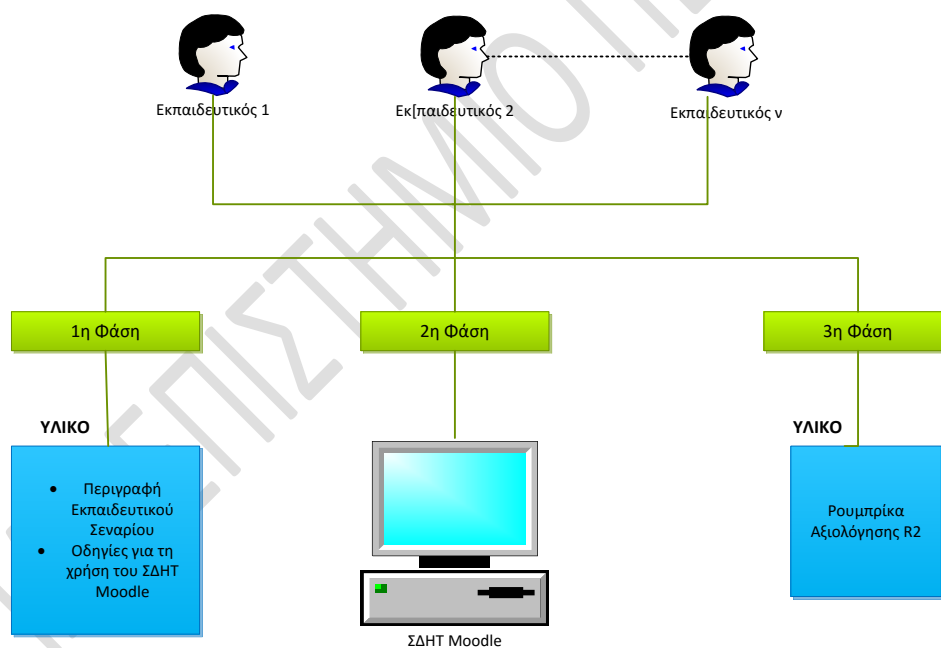
Η αξιολόγηση της εκπαιδευτικής πρότασης της παρούσας εργασίας από τους εκπαιδευτικούς έγινε από 10/10/2015 έως 31/10/2015, κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2015-2016. Δημιουργήθηκαν οι λογαριασμοί των χρηστών στο ΣΔΗΤ Moodle και οι χρήστες απέκτησαν πρόσβαση σε αυτό.

Στην πρώτη φάση δόθηκε στους εκπαιδευτικούς υλικό που περιλάμβανε:

- την περιγραφή του εκπαιδευτικού σεναρίου (εκπαιδευτικό πρόβλημα, εκπαιδευτικοί στόχοι, εκπαιδευτικές δραστηριότητες κτλ),
- οδηγίες για τη χρήση του ΣΔΗΤ Moodle που διαμορφώθηκε.

Στη δεύτερη φάση οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να περιηγηθούν ελεύθερα στο περιβάλλον Moodle, τα περιεχόμενά του, το εκπαιδευτικό υλικό και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες του μαθήματος, να έρθουν σε επαφή με τη χρήση και τον τρόπο λειτουργίας του.

Μετά την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας, στην τρίτη φάση, κλήθηκαν να συμπληρώσουν ηλεκτρονικά τη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2 (Παράρτημα Α), ώστε να διερευνηθούν οι στάσεις τους ως προς την αποδοχή του ΣΔΗΤ που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.



Σχήμα 11: Διαδικασία της έρευνας για τους εκπαιδευτικούς

### 3.12 Σύνοψη

Ανακεφαλαιώνοντας η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στο σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού μαθητών Στ' Δημοτικού, μέσα σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ. Συγκεκριμένα στόχος της είναι να ελέγξει εάν οι μαθητές με την εφαρμογή της κονστрукτιβιστικής προσέγγισης σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, μπορούν να ενισχύσουν τον επιστημονικό γραμματισμό τους, μετασχηματίζοντας τις εναλλακτικές τους αντιλήψεις για το φαινόμενο των εποχών σε ιδέες συμβατές με το

επιστημονικό πρότυπο. Παράλληλα η έρευνα αυτή επιχειρεί να ελέγξει τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην αξιοποίηση της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής πρότασης.

Για τους παραπάνω λόγους, στο κεφάλαιο αυτό, σχεδιάστηκε ένα εκπαιδευτικό σενάριο για την ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών της Στ' Δημοτικού στη θεματική ενότητα «Η Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο - Οι Εποχές». Το εκπαιδευτικό σενάριο στηρίζεται στο διδακτικό μοντέλο κονστрукτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham (1986) και αναπτύσσεται μέσα σε ένα περιβάλλον Moodle. Το σενάριο εφαρμόστηκε σε μαθητές Στ' Δημοτικού, ενώ εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κλήθηκαν να περιηγηθούν στο ΣΔΗΤ που διαμορφώθηκε και να καταγράψουν τις απόψεις τους για αυτό.

Οι μαθητές συγκρότησαν δύο ομάδες: την πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου. Τα μέλη της πειραματικής ομάδας κλήθηκαν να συμμετέχουν στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν για τη διεξαγωγή του μαθήματος. Τα μέλη της ομάδας ελέγχου έκαναν το μάθημα με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας. Πριν αλλά και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση καταγράφηκαν οι αρχικές και οι τελικές ιδέες των μαθητών και των δύο ομάδων σχετικά με τις εποχές του έτους.

Για τη μέτρηση των αποτελεσμάτων οι μαθητές προχώρησαν σε συμπλήρωση ερωτηματολογίων, ενώ τα δεδομένα από τις δύο ομάδες συγκρίνονται με στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων. Για τη διερεύνηση των στάσεων των εκπαιδευτικών χρησιμοποιήθηκε ρουμπρίκα αξιολόγησης.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει η περιγραφή των ευρημάτων της έρευνας.

# Κεφάλαιο 4: Ανάλυση και Αποτελέσματα

## 4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό καταγράφονται τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη σύμφωνα με τη μεθοδολογία στο κεφάλαιο 3. Στόχο έχει να διερευνήσει τις ερευνητικές μεταβλητές με σκοπό να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που μελετήθηκαν είναι τα εξής:

**Q1:** Είναι δυνατό ένα εκπαιδευτικό σενάριο, δομημένο σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle, να ενισχύσει το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και να προωθήσει την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις επιστημονικά συμβατές;

**Q2:** Είναι δυνατό η αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), να γίνει αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς;

Οι ερευνητικές μεταβλητές που μελετήθηκαν σχετικά με τις ιδέες των μαθητών για το Φαινόμενο των Εποχών είναι οι εξής:

- **ΕΣΑ:** Επιστημονικά Συμβατές Αντιλήψεις
  - ✓ **ΕΣΑ1:** Αναγνώριση των τεσσάρων (4) εποχών του έτους (Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας).
  - ✓ **ΕΣΑ2:** Γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή. Π.χ.: Στους πόλους υπάρχει μία εποχή, ενώ στις εύκρατες ζώνες υπάρχουν τέσσερις (4) εποχές που εναλλάσσονται και είναι αντίθετες για κάθε ημισφαίριο (βόρειο και νότιο).
  - ✓ **ΕΣΑ3:** Γνώση σχετικά με το πού βρίσκεται η Γη στην ελλειπτική τροχιά της κάθε εποχή.
  - ✓ **ΕΣΑ4:** Γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών, οι οποίες είναι:
    - Η Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.
    - Η κλίση του Νοητού Άξονα της Γης.
    - Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραγόντων.
- **ΕΜΣΑ:** Επιστημονικά Μη Συμβατές Αντιλήψεις
  - ✓ **ΕΜΣΑ1:** Μη αναγνώριση των τεσσάρων εποχών.
  - ✓ **ΕΜΣΑ2:** Πεποίθηση ότι όλες οι περιοχές της Γης έχουν τον ίδιο αριθμό εποχών.

- ✓ **ΕΜΣΑ3:** Τοποθέτηση της Γης σε λάθος θέση για κάθε εποχή. Π.χ.: Τοποθέτηση σε δύο μόνο θέσεις, μία για το Φθινόπωρο και το Χειμώνα και μία για το καλοκαίρι και την Άνοιξη.
- ✓ **ΕΜΣΑ4:** Αναφορά σε αιτίες δημιουργίας των εποχών που δεν αντιστοιχούν στις επιστημονικά συμβατές, π.χ.: δημιουργία των εποχών λόγω της απόστασης της Γης από τον Ήλιο, δημιουργία των εποχών από ανώτερη δύναμη κ.α.

Οι ερευνητικές μεταβλητές **ΕΣΑ** και **ΕΜΣΑ** διερευνήθηκαν με το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1(βλ. Παράρτημα Α1), το οποίο συμπλήρωσε η ομάδα των μαθητών που συμμετείχε στην έρευνα.

Οι ερευνητικές μεταβλητές που μελετήθηκαν σχετικά με την αποδοχή της αξιοποίησης ενός ΣΔΗΤ Moodle είναι οι εξής:

- **PU:** Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα
  - Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU1)
  - Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης (PU2)
  - Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου (PU3)
  - Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας (PU4)
  - Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη απέναντι στις Απαιτήσεις (PU5)
  - Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας (PU6)
- **PEOU:** Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης
  - Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία (PEOU1)
  - Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση (PEOU2)
  - Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης (PEOU3)
  - Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία (PEOU4)
  - Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια (PEOU5)
  - Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση (PEOU6)

Οι ερευνητικές μεταβλητές **PU** και **PEOU** διερευνήθηκαν με τη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2 (βλ. Παράρτημα Α2), η οποία συμπληρώθηκε από την ομάδα των εκπαιδευτικών.

Η ανάλυση της Αξιοπιστίας-Εσωτερικής Συνέπειας των μέσων συλλογής των δεδομένων έγινε με το δείκτη Cronbach's A, και ακολούθησε η περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων καθώς και ο έλεγχος των ερευνητικών υποθέσεων με σκοπό να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα.

## 4.2 Ανάλυση και αποτελέσματα για την ομάδα των μαθητών

### 4.2.1 Ανάλυση Αξιοπιστίας- Εσωτερικής Συνέπειας εργαλείου μέτρησης έρευνας

Η ανάλυση της εσωτερικής συνέπειας του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών σχετικά με το Φαινόμενο των Εποχών έγινε με το δείκτη Cronbach's A. Προκειμένου να αξιοποιηθεί ο δείκτης αυτός οι απαντήσεις των μαθητών στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις του ερωτηματολογίου (R1- βλ. Παράρτημα Α1) έπρεπε να λάβουν αριθμητικές τιμές. Για να γίνει αυτό, έγινε ομαδοποίηση/κατηγοριοποίηση των απαντήσεων για κάθε ερώτηση του



ερωτηματολογίου και κάθε κατηγορία αριθμήθηκε κατά αύξοντα τρόπο ξεκινώντας από το 0. Ακολουθεί η περιγραφή της κατηγοριοποίησης των απαντήσεων που έγινε.

**Κατηγοριοποίηση των απαντήσεων των μαθητών για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου**

Πίνακας 9: Κατηγοριοποίηση και αρίθμηση των απαντήσεων των μαθητών στο ερωτηματολόγιο R1

Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 1: «Μπορείς να ονομάσεις τις εποχές του έτους;»		
		Αριθμός Κατηγορίας
Χωρίς Απάντηση		0
Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)	Καταγραφή των ονομάτων των μηνών του έτους, π.χ. Ιανουάριος, Φεβρουάριος κτλ.	1
Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)	Καταγραφή των ονομάτων των τεσσάρων εποχών: Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας	2
Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 2: «Έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών;»		
		Αριθμός Κατηγορίας
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω	0
Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)	Ναι	1
Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)	Όχι	2
Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 3: «Στο παρακάτω σχήμα με Η συμβολίζεται ο Ήλιος. Τοποθέτησε τη Γη στη θέση που νομίζεις ότι βρίσκεται όταν η Ελλάδα, που βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο, έχει άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο και χειμώνα.»		
		Αριθμός Κατηγορίας
Χωρίς Απάντηση	Αταξινόμητα Σχήματα	0
Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)	Το καλοκαίρι είναι κοντά στον Ήλιο, την άνοιξη λίγο πιο μακριά, το φθινόπωρο ακόμα πιο μακριά, και το χειμώνα στην πιο μακρινή απόσταση.	1
	Την άνοιξη και το καλοκαίρι κοντά στον Ήλιο, το φθινόπωρο και το χειμώνα πιο μακριά.	2
	Η Γη τοποθετείται σε 2 μόνο θέσεις. (Χειμώνας και φθινόπωρο στην ίδια, άνοιξη καλοκαίρι στην ίδια θέση)	3
	Φθινόπωρο χειμώνας μακριά από τον ήλιο, άνοιξη πιο κοντά, καλοκαίρι στη μικρότερη απόσταση.	4
	Δεν τηρείται η σειρά εναλλαγής των εποχών (Χειμώνας, Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο).	5
	Τηρείται η σειρά εναλλαγής των εποχών αλλά η Γη τοποθετείται σε λάθος θέσεις.	6
	Φθινόπωρο χειμώνας πολύ κοντά μεταξύ τους, άνοιξη καλοκαίρι πολύ κοντά μεταξύ τους.	7
	Γη σε 4 θέσεις, τοποθετημένη σωστά σε κάθε εποχή.	8
Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)		
Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 4: «Πώς πιστεύεις ότι δημιουργούνται οι εποχές;»		

		Αριθμός Κατηγορίας
<b>Χωρίς Απάντηση</b>	Δεν ξέρω.	<b>0</b>
<b>Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)</b>	Αναφορά στην περιστροφή της Γης.	<b>1</b>
	Αναφορά στην απόσταση Ήλιου – Γης.	<b>2</b>
	Αναφορά στις συνθήκες δημιουργίας του κόσμου.	<b>3</b>
	Αναφορά στις καιρικές συνθήκες.	<b>4</b>
	Αναφορά σε ανώτερη δύναμη.	<b>5</b>
	Αναφορά στη θέση της Γης.	<b>6</b>
	Αναφορά στην αναγκαιότητα ύπαρξης εποχών.	<b>7</b>
	Ερμηνεία του φαινομένου βάσει των χαρακτηριστικών κάθε εποχής.	<b>8</b>
	Ερμηνεία του φαινομένου βάσει της εναλλαγής των μηνών του έτους.	<b>9</b>
<b>Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)</b>	Αναφορά στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.	<b>10</b>
	Αναφορά στην κλίση του άξονα της Γης.	<b>11</b>
	Αναφορά στον προσανατολισμό του ημισφαιρίου.	<b>12</b>
<b>Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 5:</b> <i>«Στην Ελλάδα το καλοκαίρι κάνει ζέστη και το χειμώνα κρύο, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο, η θερμοκρασία είναι μέτρια. Προκειμένου το κλίμα να είναι ίδιο και στις τέσσερις εποχές (δηλ. να μην υπάρχει καμία αλλαγή στη θερμοκρασία το καλοκαίρι, το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη) τι πρέπει κατά τη γνώμη σου να αλλάξει στη Γη;»</i>		
		Αριθμός Κατηγορίας
<b>Χωρίς Απάντηση</b>	Δεν ξέρω	<b>0</b>
<b>Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)</b>	Αναφορά σε κλιματολογικές συνθήκες.	<b>1</b>
	Αναφορά στην απόσταση Ήλιου – Γης.	<b>2</b>
	Αναφορά στην θέση της Γης.	<b>3</b>
	Αναφορά στην περιστροφή της Γης.	<b>4</b>
	Αναφορά στη ροή του χρόνου.	<b>5</b>
	Αναφορά στην ύπαρξη πολλών Ισημερινών για τη διατήρηση του ίδιου κλίματος.	<b>6</b>
<b>Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)</b>	Αναφορά στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.	<b>7</b>
	Αναφορά στην κλίση του άξονα της Γης.	<b>8</b>
<b>Κατηγορίες Απαντήσεων στην ερώτηση 6:</b> <i>«Τι νομίζεις ότι θα συνέβαινε εάν η Γη σταματούσε να περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο;»</i>		
		Αριθμός Κατηγορίας
<b>Χωρίς Απάντηση</b>	Δεν ξέρω	<b>0</b>
<b>Λάθος απαντήσεις (Παρανοήσεις)</b>	Αναφορά στη διακοπή της ροής του χρόνου.	<b>1</b>
	Αναφορά σε αποτελέσματα από τη μη περιστροφή της Γης γύρω από τον εαυτό της. Π.χ.: Δε θα είχαμε ημέρα και νύχτα. Η μισή γη θα είχε μέρα και η άλλη νύχτα.	<b>2</b>
	Αναφορά στην απόσταση της Γης.	<b>3</b>
	Δε θα υπήρχαμε.	<b>4</b>
	Θα πέφταμε κάτω.	<b>5</b>
	Δε θα είχαμε καθόλου φως/ήλιο.	<b>6</b>
	Δε θα συνέβαινε τίποτα. Η περιφορά δεν επηρεάζει τις εποχές.	<b>7</b>
	<b>Σωστές Απαντήσεις(Συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες)</b>	Δε θα είχαμε εποχές.
Αναφορά σε διατήρηση μίας μόνο εποχής σε κάθε περιοχή.		<b>9</b>

Με βάση την παραπάνω κατηγοριοποίηση δόθηκαν αριθμητικές τιμές στις απαντήσεις των μαθητών στο ερωτηματολόγιο R1 (βλ. Παράρτημα A1) και στη συνέχεια έγινε έλεγχος της αξιοπιστίας σύμφωνα με το δείκτη Cronbach's A.

#### Δείκτης Cronbach 's A για το ερωτηματολόγιο καταγραφής των ιδεών των μαθητών

Οι 43 μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα (21 στην πειραματική ομάδα και 22 στην ομάδα ελέγχου) συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο R1 δύο φορές, πριν και μετά τη διεξαγωγή του μαθήματος. Επομένως στο δείγμα των 86 ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν ο δείκτης Cronbach's A υπολογίστηκε με τη βοήθεια του προγράμματος Excel και βρέθηκε με τιμή 0,651. Η αξιοπιστία, δηλαδή, του ερωτηματολογίου R1 θεωρείται αποδεκτή, αφού οι τιμές 0,6-0,7 δείχνουν αποδεκτή αξιοπιστία για μικρό δείγμα ( $n < 200$ ) (George & Mallery, 2003).

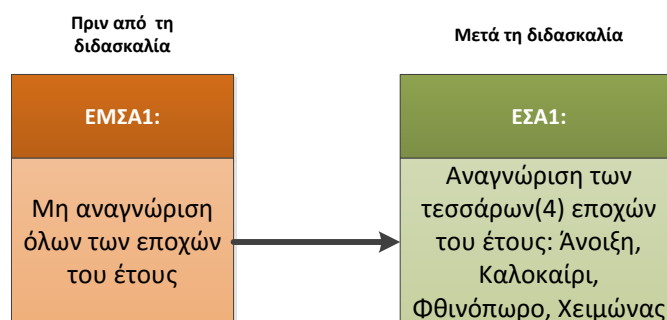
Πίνακας 10: Δείκτης αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

	Εργαλείο Μέτρησης	Cronbach's A	N of items
<b>Απαντημένα Ερωτηματολόγια Μαθητών</b>	R1	0,651	86

#### 4.2.2 Περιγραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

##### Ερώτηση 1

Στόχος της 1<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1: «Μπορείς να ονομάσεις τις εποχές του χρόνου;», ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (**ΕΣΜΑ1**) σχετικά με την Αναγνώριση των τεσσάρων(4) εποχών του έτους και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (**ΕΣΑ1**) με τη διδασκαλία.



Σχήμα 12: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς την Αναγνώριση των Εποχών του έτους

Αναφορικά με την ερώτηση 1 τα αποτελέσματα των απαντήσεων ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων		Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
		Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.	Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.
		N = 21		N = 22	
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω.	0	0	0	0
Λάθος Απαντήσεις	Καταγραφή των ονομάτων των μηνών του έτους, π.χ. Ιανουάριος, Φεβρουάριος κτλ.	0	0	1	0
Σωστές Απαντήσεις	Καταγραφή των ονομάτων των τεσσάρων εποχών: Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας	21	21	21	22

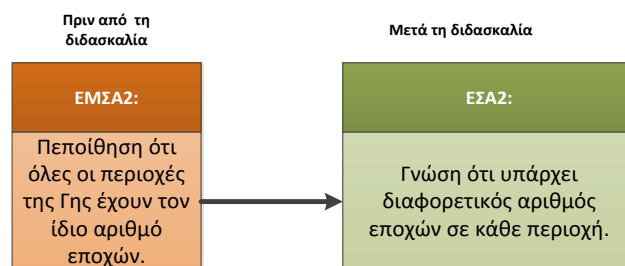
Πίνακας 11: Απαντήσεις στην ερώτηση 1 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

Όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 11, μόνο ένας μαθητής/τρια της ομάδας ελέγχου δεν μπορούσε αρχικά να κατονομάσει τις εποχές και όλοι οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ες να κατονομάσουν τις εποχές του έτους μετά τη διδασκαλία που παρακολούθησαν.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι τόσο το εκπαιδευτικό σενάριο της παρούσας εργασίας που δομείται σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστрукτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, όσο και η παραδοσιακή διδασκαλία ενισχύουν εξίσου την επίτευξη του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ1**: Αναγνώριση των τεσσάρων (4) εποχών του έτους (Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας) και στο μετασχηματισμό των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σε ιδέες συμβατές με τις επιστημονικές έννοιες.

## Ερώτηση 2

Στόχος της 2<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1: «Έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.», ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (**ΕΣΜΑ2**) σχετικά με την γνώση του διαφορετικού αριθμού των εποχών ανά περιοχή και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (**ΕΣΑ2**) με τη διδασκαλία.



Σχήμα 13: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση του διαφορετικού αριθμού εποχών σε κάθε περιοχή.

Αναφορικά με την ερώτηση 2 τα αποτελέσματα των απαντήσεων ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων		Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
		Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.	Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.
		N = 21		N = 22	
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω.	0	0	11	1
Λάθος Απαντήσεις	Ναι	2	2	5	9
Σωστές Απαντήσεις	Όχι	19	19	6	12

Πίνακας 12: Απαντήσεις στην ερώτηση 2 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 12, ο αριθμός των μαθητών/τριων που στα αρχικά ερωτηματολόγια φαίνεται αρχικά να γνωρίζουν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών είναι αναλογικά μεγαλύτερος στην πειραματική ομάδα (19/21 στην Π.Ο. και 6/22 στην ομάδα ελέγχου). Μετά τη διδακτική παρέμβαση ο αριθμός των μαθητών/τριων που γνωρίζουν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών αυξάνεται στην ομάδα ελέγχου αλλά παραμένει αναλογικά μικρότερος σε σχέση με την πειραματική ομάδα (19/21 στην Π.Ο. και 12/22 στην Ο.Ε.)

Αναφορικά όμως με τις αιτιολογήσεις των απαντήσεων οι περισσότεροι μαθητές (και των δύο ομάδων), ακόμα και εκείνοι που γνώριζαν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών, δυσκολεύονταν πριν από τη διδασκαλία να αιτιολογήσουν ικανοποιητικά για ποιο λόγο συμβαίνει αυτό. Ενδεικτικές εξηγήσεις που δίνουν είναι οι εξής: «γιατί οι εποχές είναι διαφορετικές στο βόρειο και το νότιο ημισφαίριο», «γιατί όποια χώρα δεν είναι κοντά στο ανατολικό ημισφαίριο μπορεί να μην έχει τόσο ήλιο».

Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις όμως η πλειοψηφία των μαθητών της πειραματικής ομάδας (18/21) δίνει μία πλήρως ικανοποιητική αιτιολόγηση: «Λόγω της κλίσης του νοητού άξονα και της Περιφοράς της Γης, οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν στον Ισημερινό κάθετα ενώ στο Βόρειο και Νότιο Πόλο παράλληλα. Επομένως σε αυτές τις περιοχές δεν έχουμε τέσσερις εποχές.». Στην ομάδα ελέγχου η αιτιολόγηση αυτή δε γίνεται από κανέναν μαθητή/τρια.

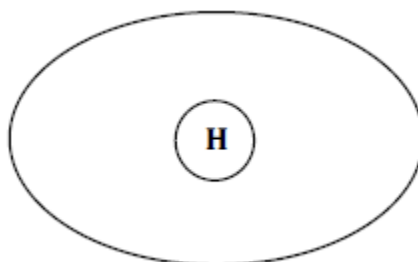
Μόλις 3 μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου δίνουν μία μερικώς ικανοποιητική απάντηση: «Επειδή κάθε περιοχή βρίσκεται σε άλλο σημείο της Γης, φωτίζεται διαφορετικά από τον ήλιο. Για παράδειγμα στους Πόλους και στον Ισημερινό υπάρχει μόνο μία εποχή.». Παράλληλα αρκετοί μαθητές/τριες της ομάδας ελέγχου που συνεχίζουν να απαντούν ότι όλες οι περιοχές της Γης έχουν ίδιο αριθμό εποχών (4/9) πιστεύουν ότι: «Όλες οι περιοχές της Γης έχουν ίδιο αριθμό εποχών αλλά τις έχουν σε διαφορετικές περιόδους, δηλαδή αλλού είναι καλοκαίρι και αλλού είναι χειμώνας.».

Συμπεραίνουμε επομένως πως η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε βάσει του Μοντέλου της Κονστрукτιβιστικής Μάθησης και εφαρμόστηκε σε ένα ΣΔΗΤ Moodle είναι σαφώς αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παραδοσιακή

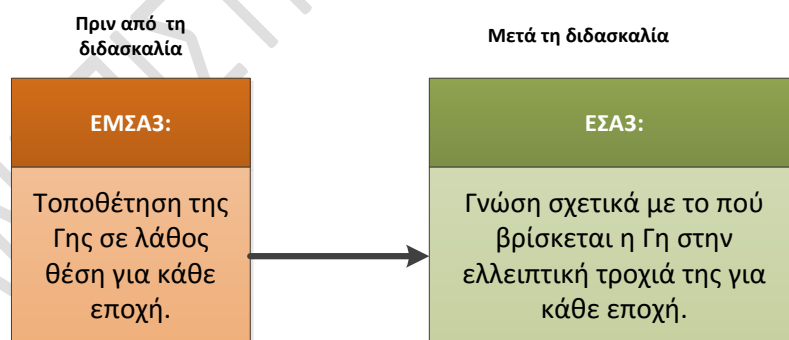
διδασκαλία, ως προς την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ2**: Γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή.

### Ερώτηση 3

Στόχος της 3<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1 «Στο παρακάτω σχήμα με Η συμβολίζεται ο Ήλιος. Τοποθέτησε τη Γη στη θέση που νομίζεις ότι βρίσκεται όταν η Ελλάδα, που βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο, έχει άνοιξη, καλοκαίρι, φθινόπωρο και χειμώνα.»



ήταν να διερευνηθεί αν με τη διδασκαλία τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (**ΕΣΜΑ3**) σχετικά με την τοποθέτηση της Γης σε λάθος θέση για κάθε εποχή και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (**ΕΣΑ3**: γνώση σχετικά με το πού βρίσκεται η Γη στην ελλειπτική τροχιά της κάθε εποχή).



Σχήμα 14: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση της θέσης της Γης στην ελλειπτική τροχιά της για κάθε εποχή.

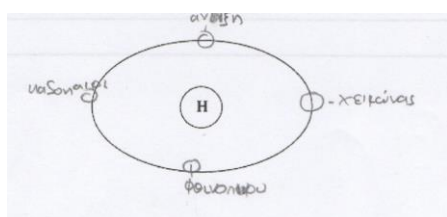
Τα αποτελέσματα των απαντήσεων στην ερώτηση 3 ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων	Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
	Αρχικό	Τελικό	Αρχικό	Τελικό

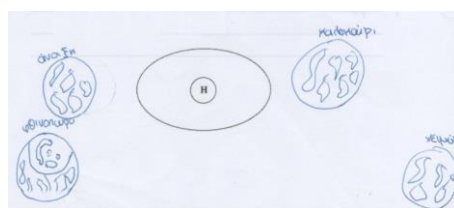
		Ερωτ. N = 21	Ερωτ. N = 22	Ερωτ. N = 22	Ερωτ. N = 22
Χωρίς Απάντηση	Αταξινόμητα Σχήματα	0	0	0	0
Λάθος Απαντήσεις	Το καλοκαίρι είναι κοντά στον Ήλιο, την άνοιξη λίγο πιο μακριά, το φθινόπωρο ακόμα πιο μακριά, και το χειμώνα στην πιο μακρινή απόσταση.	0	2	3	0
	Την άνοιξη και το καλοκαίρι κοντά στον Ήλιο, το φθινόπωρο και το χειμώνα πιο μακριά.	11	0	2	1
	Η Γη τοποθετείται σε 2 μόνο θέσεις. (Χειμώνας και φθινόπωρο στην ίδια, άνοιξη καλοκαίρι στην ίδια θέση).	0	0	1	2
	Φθινόπωρο χειμώνας μακριά από τον ήλιο, άνοιξη πιο κοντά, καλοκαίρι στη μικρότερη απόσταση.	1	0	1	1
	Δεν τηρείται η σειρά εναλλαγής των εποχών (Χειμώνας, Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο).	3	1	6	6
	Τηρείται η σειρά εναλλαγής των εποχών αλλά η Γη τοποθετείται σε λάθος θέσεις.	5	0	7	6
	Φθινόπωρο χειμώνας πολύ κοντά μεταξύ τους, άνοιξη καλοκαίρι πολύ κοντά μεταξύ τους.	0	0	2	0
Σωστές Απαντήσεις	Γη σε 4 θέσεις, τοποθετημένη σωστά σε κάθε εποχή.	1	20	0	6

Πίνακας 13: Απαντήσεις στην ερώτηση 3 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 13, πριν από τη διδακτική παρέμβαση μόνο ένας μαθητής της πειραματικής Ομάδας φαίνεται να γνωρίζει τη θέση της Γης στην ελλειπτική τροχιά της σε κάθε εποχή. Μετά τις διδασκαλίες, οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας φαίνεται πώς γνωρίζουν τις τέσσερις (4) διαφορετικές θέσεις της Γης για κάθε εποχή του έτους (εικόνα 24α), ενώ οι επιστημονικά αποδεκτές απαντήσεις των μαθητών/τριων της ομάδας ελέγχου είναι αναλογικά πολύ λιγότερες (20/21 στην πειραματική ομάδα και 6/22 στην ομάδα ελέγχου).



α



β

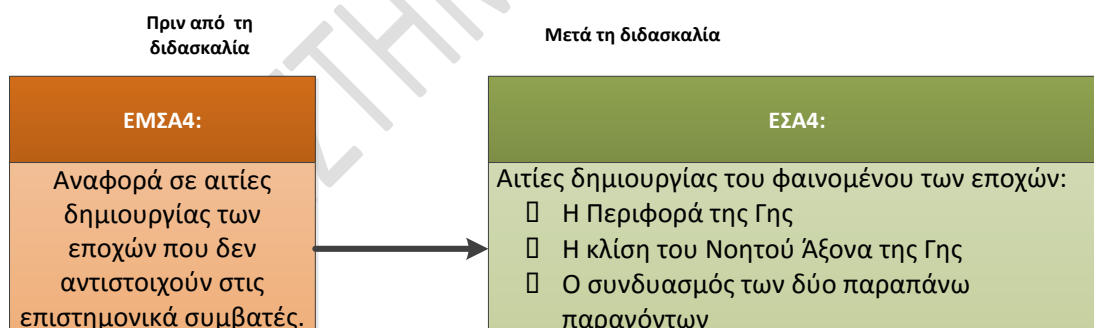
Εικόνα 24: Σκίτσα με τις αναπαραστάσεις των μαθητών (ερώτηση 3 του ερωτηματολογίου R1)

Το δημοφιλέστερο σχήμα στα αρχικά ερωτηματολόγια της πειραματικής ομάδας ήταν εκείνο στο οποίο η Γη βρισκόταν πιο κοντά στο ήλιο το καλοκαίρι και την άνοιξη και πιο μακριά από τον ήλιο το φθινόπωρο και το χειμώνα (εικόνα 24β). Εκφράζει την πλέον κοινή πεποίθηση που θεωρεί ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία του Φαινομένου των Εποχών. Μετά την εφαρμογή του πρότυπου εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας το σχήμα αυτό δεν εμφανίζεται πια στις απαντήσεις των μαθητών/τριων της πειραματικής ομάδας.

Συμπεραίνουμε επομένως πως η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε βάσει του Μοντέλου της Κονστрукτιβιστικής Μάθησης και εφαρμόστηκε σε ένα ΣΔΗΤ Moodle είναι σαφώς αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία, ως προς την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ3**: Γνώση της θέσης της Γης στην ελλειπτική τροχιάς της για κάθε εποχή.

#### Ερώτηση 4

Στόχος της 4<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1: «Πώς πιστεύεις ότι δημιουργούνται οι εποχές;», ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (**ΕΣΜΑ4**) σχετικά με τις αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (**ΕΣΑ4**) με τη διδασκαλία.



Σχήμα 15: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση των Αιτιών Δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών.

Τα αποτελέσματα των απαντήσεων στην ερώτηση 4 ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων		Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
		Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.	Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.
		N = 21		N = 22	
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω	0	0	3	1
	Αναφορά στην περιστροφή της Γης.	2	0	1	0



Λάθος απαντήσεις	Αναφορά στην απόσταση Ήλιου – Γης.	5	1	4	6
	Αναφορά στις συνθήκες δημιουργίας του κόσμου.	1	0	0	0
	Αναφορά στις καιρικές συνθήκες.	0	1	4	4
	Αναφορά σε ανώτερη δύναμη.	0	0	1	1
	Αναφορά στη θέση της Γης.	5	0	2	1
	Αναφορά στην αναγκαιότητα ύπαρξης εποχών.	0	0	3	0
	Ερμηνεία του φαινομένου βάσει των χαρακτηριστικών κάθε εποχής .	1	0	0	0
	Ερμηνεία του φαινομένου βάσει της εναλλαγής των μηνών του έτους.	1	0	0	0
Σωστές απαντήσεις	Αναφορά στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.	2	13	4	3
	Αναφορά στην κλίση του άξονα της Γης.	4	6	0	4
	Αναφορά στον προσανατολισμό του ημισφαιρίου.	0	0	0	2

Πίνακας 14: Απαντήσεις στην ερώτηση 4 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

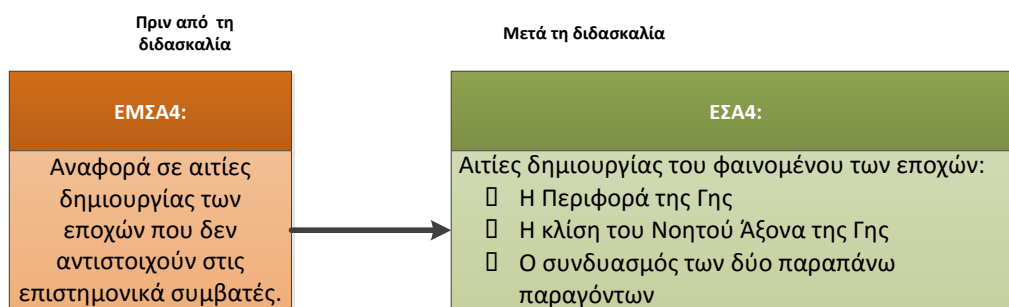
Όπως φαίνεται και στον πίνακα 14, πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις λίγοι μαθητές(και των δύο ομάδων) γνωρίζουν τις αιτίες δημιουργίας των εποχών του έτους (6/21 για την Π.Ο. και 4/22 για την Ο.Ε.). Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, ωστόσο, η πλειοψηφία της πειραματικής ομάδας (19/21) γνωρίζει τις αιτίες του φαινομένου των εποχών. Αντίθετα ο αριθμός των επιστημονικά αποδεκτών απαντήσεων των μαθητών/τριων της ομάδας ελέγχου, μετά τη διδασκαλία, είναι αναλογικά μικρότερος (9/22) σε σχέση με την πειραματική ομάδα.

Επιπλέον η πλέον κοινή παρανόηση των μαθητών, σχετικά με το ρόλο της απόστασης του Ήλιου από τη Γη για τη δημιουργία των εποχών, μειώνεται σημαντικά στην πειραματική ομάδα μετά τη διδακτική παρέμβαση(1 αντί 5 μαθητές). Αντίθετα στην ομάδα ελέγχου η κοινή αυτή παρανόηση όχι μόνο δεν μειώνεται αλλά ενισχύεται με την παραδοσιακή διδασκαλία (6 αντί 4 μαθητές).

Συμπεραίνουμε επομένως πως η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε βάσει του Μοντέλου της Κονστрукτιβιστικής Μάθησης και εφαρμόστηκε σε ένα ΣΔΗΤ Moodle είναι σαφώς αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία, ως προς την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ4**: Γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών.

### Ερώτηση 5

Στόχος και της 5<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1: «Στην Ελλάδα το καλοκαίρι κάνει ζέστη και το χειμώνα κρύο, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο, η θερμοκρασία είναι μέτρια. Προκειμένου το κλίμα να είναι ίδιο και στις τέσσερις εποχές (δηλ. να μην υπάρχει καμία αλλαγή στη θερμοκρασία το καλοκαίρι, το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη) τι πρέπει κατά τη γνώμη σου να αλλάξει στη Γη;», ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (**ΕΣΜΑ4**) σχετικά με τις αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (**ΕΣΑ4**) με τη διδασκαλία.



**Σχήμα 16: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών ως προς τη γνώση των Αιτιών Δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών.**

Τα αποτελέσματα των απαντήσεων στην ερώτηση 5 ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων		Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
		Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.	Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.
		N = 21		N = 22	
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω	1	0	2	1
Λάθος απαντήσεις	Αναφορά σε κλιματολογικές συνθήκες.	2	0	4	3
	Αναφορά στην απόσταση Ήλιου – Γης.	7	0	4	1
	Αναφορά στην θέση της Γης.	3	0	1	6
	Αναφορά στην περιστροφή της Γης.	3	0	3	2
	Αναφορά στη ροή του χρόνου.	1	0	0	0
	Αναφορά στην ύπαρξη πολλών Ισημερινών για τη διατήρηση του ίδιου κλίματος.	1	0	0	0
Σωστές απαντήσεις	Αναφορά στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο.	3	8	8	6
	Αναφορά στην κλίση του άξονα της Γης.	0	13	0	3

**Πίνακας 15: Απαντήσεις στην ερώτηση 5 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1**

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 15, ο αριθμός των μαθητών/τριων της πειραματικής ομάδας που γνωρίζουν τις αιτίες δημιουργίας των εποχών πριν από τη διδακτική παρέμβαση είναι αναλογικά μικρότερος σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (3/21 στην Π.Ο. και 8/22 στην Ο.Ε.). Ωστόσο μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις ολόκληρη η πειραματική ομάδα φαίνεται να γνωρίζει τις αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών (21/21) ενώ ο αριθμός των μαθητών/τριων της ομάδας ελέγχου που δίνει αποδεικτά επιστημονικά αποδεκτές απαντήσεις δεν αυξάνεται σημαντικά (9 αντί 8) και είναι αναλογικά μικρότερος σε σύγκριση με την πειραματική ομάδα (21/21 στην Π.Ο. και 9/22 στην Ο.Ε.)

Συμπεραίνουμε λοιπόν ξανά ότι η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε βάσει του Μοντέλου της Κονστрукτιβιστικής Μάθησης και εφαρμόστηκε σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, είναι σαφώς αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία, ως προς την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ4**: Γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών. Τα αποτελέσματα

της ομάδας ελέγχου μάλιστα δείχνουν ότι η παραδοσιακή διδασκαλία δεν συντέλεσε παρά ελάχιστα στην αντικατάσταση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις.

### Ερώτηση 6

Στόχος και της 6<sup>ης</sup> ερώτησης του ερωτηματολογίου R1: «*Τι νομίζεις ότι θα συνέβαινε εάν η Γη σταματούσε να περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο;*», ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιήθηκαν οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών (ΕΣΜΑ4) σχετικά με τις αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών και κατά πόσο αντικαταστάθηκαν από τις επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις (ΕΣΑ4) με τη διδασκαλία. Ιδιαίτερα στόχος ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν ότι η Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο, αποτελεί αιτία του φαινομένου των εποχών.

Τα αποτελέσματα των απαντήσεων στην ερώτηση 6 ήταν τα εξής:

Κατηγορίες Απαντήσεων		Πειραματική Ομάδα		Ομάδα Ελέγχου	
		Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.	Αρχικό Ερωτ.	Τελικό Ερωτ.
		N = 21		N = 22	
Χωρίς Απάντηση	Δεν ξέρω	0	0	0	0
Λάθος απαντήσεις	Αναφορά στη διακοπή της ροής του χρόνου.	2	0	1	1
	Αναφορά σε αποτελέσματα από τη μη περιστροφή της Γης γύρω από τον εαυτό της. π.χ.: Δε θα είχαμε ημέρα και νύχτα. Η μισή γη θα είχε μέρα και η άλλη νύχτα.	1	0	2	3
	Αναφορά στην απόσταση της Γης. Δε θα υπήρχαμε.	1	0	1	0
	Θα πέφταμε κάτω.	0	0	1	1
	Δε θα είχαμε καθόλου φως/ήλιο.	1	1	5	0
	Δε θα συνέβαινε τίποτα. Η περιφορά δεν επηρεάζει τις εποχές.	0	3	0	0
	Σωστές απαντήσεις	Δε θα είχαμε εποχές.	0	6	1
	Αναφορά σε διατήρηση μίας μόνο εποχής σε κάθε περιοχή.	16	11	8	9

Πίνακας 16: Απαντήσεις στην ερώτηση 6 του ερωτηματολογίου καταγραφής των ιδεών των μαθητών R1

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 16, πριν από τις διδακτικές παρεμβάσεις, ο αριθμός των μαθητών/τριων που γνωρίζουν ότι η Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο δημιουργεί τις εποχές του έτους αυξάνεται μετά τη διδασκαλία και για τις δύο ομάδες (16->17/21 για την Π.Ο. και 9->13/22 για την Ο.Ε.). Ωστόσο μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις ο αριθμός των μαθητών/τριων της πειραματικής ομάδας, που αναγνωρίζουν την Περιφορά της Γης ως αιτία της δημιουργίας των εποχών, είναι αναλογικά μεγαλύτερος σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (17/21 για την Π.Ο. και 13/22 για την Ο.Ε.)

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η διδακτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε βάσει του Μοντέλου της Κοστρουκτιβιστικής Μάθησης και εφαρμόστηκε σε ένα ΣΔΗΤ Moodle είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία, ως προς την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού στη μεταβλητή **ΕΣΑ4**: Γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών.

#### 4.2.3 Έλεγχος Ερευνητικών Υποθέσεων

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας που αφορά την ομάδα των μαθητών ήταν το εξής:

**Q1:** Είναι δυνατό ένα εκπαιδευτικό σενάριο, δομημένο σύμφωνα με το Μοντέλο Κοστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle, να ενισχύσει το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και να προωθήσει την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις επιστημονικά συμβατές;

Προκειμένου να διερευνηθεί το παραπάνω ερώτημα διατυπώθηκαν οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

##### *Μηδενική Ερευνητική Υπόθεση*

**H<sub>01</sub>:** Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κοστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

##### *Εναλλακτική Ερευνητική Υπόθεση*

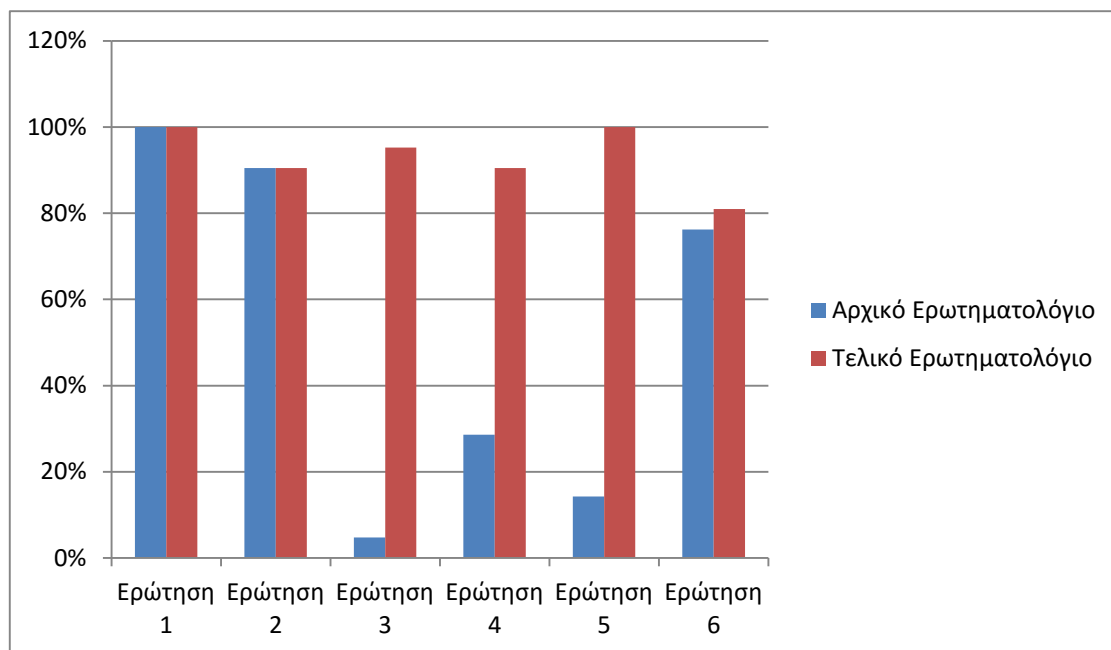
**H<sub>A1</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και αντικατάστασή τους από επιστημονικά συμβατές, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κοστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

Για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα **Q1** και να επιβεβαιωθεί η μηδενική ή η εναλλακτική ερευνητική υπόθεση, στην παρούσα εργασία έγινε:

1. σύγκριση των αρχικών και τελικών απαντήσεων των μαθητών/τριων της πειραματικής ομάδας στο ερωτηματολόγιο R1
2. σύγκριση των απαντήσεων των μαθητών/τριων της Πειραματικής Ομάδας και της Ομάδας Ελέγχου στο τελικό ερωτηματολόγιο R1, αφού δηλαδή είχαν προηγηθεί οι διδακτικές παρεμβάσεις.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν περιγράφονται στη συνέχεια.

*Σωστές Απαντήσεις των Μαθητών της Πειραματικής Ομάδας στο ερωτηματολόγιο R1(Αρχικό και Τελικό)*



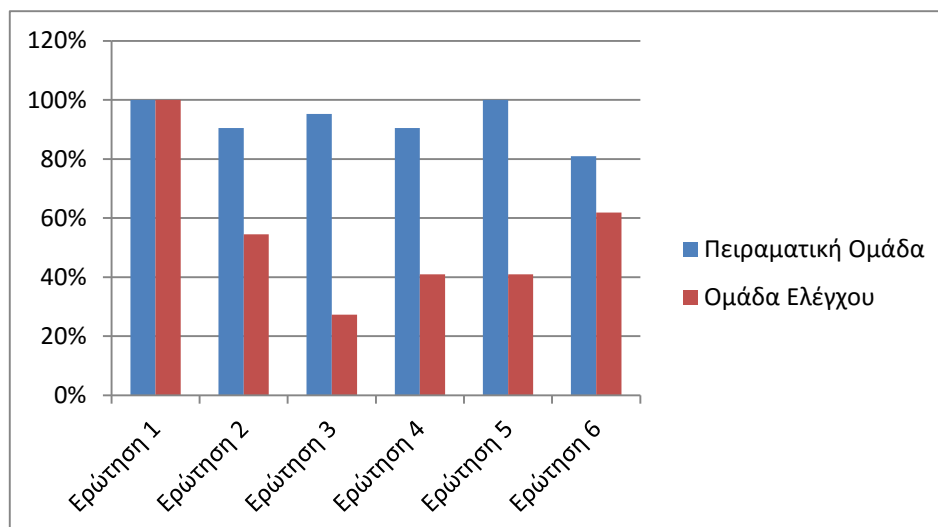
Γράφημα 29: Ποσοστιαία Κατανομή των Σωστών Απαντήσεων των μαθητών της Πειραματικής Ομάδας στο ερωτηματολόγιο R1(Αρχικό και Τελικό)

Όπως φαίνεται και στο γράφημα 29, οι σωστές απαντήσεις των μαθητών της πειραματικής ομάδας, μετά την εφαρμογή του πρότυπου εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας:

- Στην ερώτηση 1 παραμένουν σταθερές, αλλά με πολύ υψηλό ποσοστό 100%.
- Στην ερώτηση 2 παραμένουν σταθερές, αλλά με πολύ υψηλό ποσοστό 90%.
- Στην ερώτηση 3 αυξάνονται από το 5% στο 95%.
- Στην ερώτηση 4 αυξάνονται από το 27% στο 90%.
- Στην ερώτηση 5 αυξάνονται από το 14% στο 100%.
- Στην ερώτηση 6 αυξάνονται από το 76% στο 81%.

Επομένως βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων αποδεικνύεται ότι η εφαρμογή του πρότυπου εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας ενισχύει σημαντικά την τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού, σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και την αντικατάστασή τους από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις.

*Σωστές Απαντήσεις των Μαθητών στις ερωτήσεις του τελικού ερωτηματολογίου R  
(Μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις)*



**Γράφημα 30:** Ποσοστιαία Κατανομή των Επιστημονικά Αποδεκτών Απαντήσεων των μαθητών στις ερωτήσεις του τελικού ερωτηματολογίου R1

Όπως φαίνεται και στο γράφημα 30, οι σωστές απαντήσεις που δίνουν οι μαθητές της πειραματικής ομάδας στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις, είναι αναλογικά περισσότερες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.

Συγκεκριμένα, εκτός από την ερώτηση 1, όπου και οι δύο ομάδες δίνουν σε ποσοστό 100% επιστημονικά αποδεκτές απαντήσεις, στις υπόλοιπες ερωτήσεις παρατηρούνται τα εξής:

- Στη 2<sup>η</sup> ερώτηση η πειραματική ομάδα δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 90%, ενώ η ομάδα ελέγχου δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 55%.
- Στην 3<sup>η</sup> ερώτηση η πειραματική ομάδα δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 95%, ενώ η ομάδα ελέγχου δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό μόλις 27%.
- Στην 4<sup>η</sup> ερώτηση η πειραματική ομάδα δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 90%, ενώ η ομάδα ελέγχου δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό μόλις 41%.
- Στην 5<sup>η</sup> ερώτηση η πειραματική ομάδα δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 100%, ενώ η ομάδα ελέγχου δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 41%.
- Στην 6<sup>η</sup> ερώτηση η πειραματική ομάδα δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 81%, ενώ η ομάδα ελέγχου δίνει σωστές απαντήσεις σε ποσοστό 62%.

Από τα παραπάνω δεδομένα συνάγεται ότι:

- Το πρότυπο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας και η παραδοσιακή διδασκαλία ενισχύουν εξίσου τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών στη μεταβλητή **ΕΣΑ1: Αναγνώριση των τεσσάρων (4) εποχών του έτους (Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας)**.

- Το πρότυπο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας αποδεικνύεται πολύ πιο αποτελεσματικό από την παραδοσιακή διδασκαλία για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών στη μεταβλητή **ΕΣΑ2**: *Γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή.*
- Το πρότυπο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας αποδεικνύεται πολύ πιο αποτελεσματικό από την παραδοσιακή διδασκαλία για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών στη μεταβλητή **ΕΣΑ3**: *Γνώση της θέσης της Γης στην ελλειπτική τροχιάς της για κάθε εποχή.*
- Το πρότυπο εκπαιδευτικό σενάριο της εργασίας αποδεικνύεται πολύ πιο αποτελεσματικό από την παραδοσιακή διδασκαλία για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών στη μεταβλητή **ΕΣΑ4**: *Γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών.*

Μετά από τις παραπάνω συγκρίσεις των αποτελεσμάτων επιβεβαιώνεται η εναλλακτική υπόθεση  $H_{A1}$ , που απαντά στο ερευνητικό ερώτημα Q1, δηλαδή αποδεικνύεται ότι:

$H_{A1}$ : Υπάρχει στατιστικά σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και αντικατάστασή τους από επιστημονικά συμβατές, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle.

### 4.3 Ανάλυση και Αποτελέσματα για την ομάδα των εκπαιδευτικών

#### 4.3.1 Ανάλυση Αξιοπιστίας-Εσωτερικής Συνέπειας εργαλείου μέτρησης έρευνας

Για τον προσδιορισμό της στάσης των εκπαιδευτικών όσον αφορά την αποδοχή της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής πρότασης, που διεξάγεται σε ένα ΣΔΗΤ, χρησιμοποιήθηκε ρουμπρίκα αξιολόγησης (R2-Παράρτημα Α). Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να συμπληρώσουν τη ρουμπρίκα, αφού πρώτα είχαν περιηγηθεί στο περιβάλλον Moodle που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Η συγκεκριμένη ρουμπρίκα χρησιμοποιεί μία κλίμακα πέντε (5) βαθμών τύπου Likert, όπου το 1 αντιστοιχεί στην πλήρη διαφωνία και το 5 στην πλήρη συμφωνία.

Η ανάλυση της εσωτερικής συνέπειας της ρουμπρίκας αξιολόγησης R2 έγινε με το δείκτη Cronbach's A.

#### *Δείκτης Cronbach's A για τη ρουμπρίκα αξιολόγησης που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί.*

Οι 30 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην έρευνα συμπλήρωσαν τη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2, αφού πρώτα είχαν περιηγηθεί στο περιβάλλον Moodle που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Ο δείκτης Cronbach's A υπολογίστηκε με τη βοήθεια του προγράμματος Excel και βρέθηκε με τιμή 0,907. Η αξιοπιστία, δηλαδή, της ρουμπρίκας αξιολόγησης R2 θεωρείται πολύ υψηλή, αφού οι τιμές >0.9 δείχνουν πολύ υψηλή αξιοπιστία (George & Mallery, 2003).

	Εργαλείο Μέτρησης	Cronbach's A	N of items
Ομάδα Εκπαιδευτικών	R2	0,907	30

Πίνακας 17: Δείκτης αξιοπιστίας της ρουμπρίκας αξιολόγησης R2 που συμπλήρωσαν οι εκπαιδευτικοί

#### 4.3.2 Περιγραφική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Ακολουθεί η περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων που αφορούν το δεύτερο μέρος της ρουμπρίκας αξιολόγησης R2. Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται εδώ είναι δώδεκα (12), βασίζονται στο TAM και έχουν χωριστεί σε δύο (2) ενότητες. Κάθε ενότητα περιλαμβάνει έξι (6) ερωτήσεις που αντιστοιχούν στις λειτουργικές μεταβλητές που εξετάζουμε (βλ. και υποενότητα 3.4 «Λειτουργικοί Ορισμοί Μεταβλητών»):

1. Αντιληπτή Ευκολία Χρήσης (**PEOU: PEOU1-PEOU6**)
2. Αντιληπτή Χρησιμότητα (**PU: PU1-PU6**)

Κάθε ερώτηση χρησιμοποιεί μία κλίμακα πέντε (5) βαθμών τύπου Likert, όπου το 1 αντιστοιχεί στην πλήρη διαφωνία και το 5 στην πλήρη συμφωνία.

#### Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα(PU)

##### Ερώτηση 1

Στόχος της 1<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” είναι χρήσιμη για τη διδασκαλία του μαθήματος.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU1** (Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα), δηλαδή να διερευνήσει πόσο χρήσιμο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι είναι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας για τη διδασκαλία.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι χρήσιμη για τη διδασκαλία του μαθήματος.</b>		Ομάδα Εκπαιδευτικών
5-βαθμια κλίμακα Likert		Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	0
4	Συμφωνώ	2
5	Συμφωνώ Απόλυτα	28

Πίνακας 18: Απαντήσεις στην 1η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 18, η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (28/30) συμφωνεί απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας



εργασίας είναι χρήσιμο για τη διδασκαλία του μαθήματος ενώ μόλις δύο (2) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απλώς με την ίδια θέση.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα (PU1) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι πολύ υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

## Ερώτηση 2

Στόχος της 2<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” βελτιώνει την απόδοσή μου στη διδασκαλία του μαθήματος.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU2** (Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης), δηλαδή να διερευνήσει κατά πόσο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας βελτιώνει την απόδοση στη διδασκαλία.

<i>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» βελτιώνει την απόδοσή μου στη διδασκαλία του μαθήματος.</i>		Ομάδα Εκπαιδευτικών
5-βαθμια κλίμακα Likert		Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	1
4	Συμφωνώ	1
5	Συμφωνώ Απόλυτα	27

Πίνακας 19: Απαντήσεις στη 2η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 19, η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (27/30) συμφωνεί απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας βελτιώνει την απόδοσή τους στη διδασκαλία του μαθήματος. Μόλις ένας(1) εκπαιδευτικός συμφωνεί απλώς και ένας (1) ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη βελτίωση της απόδοσης (PU2) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι πολύ υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 3

Στόχος της 3<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” μου δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος πιο γρήγορα.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU3** (Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου), δηλαδή να διερευνήσει κατά πόσο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι η αξιοποίηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας μειώνει το χρόνο διδασκαλίας.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» μου δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος πιο γρήγορα.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	5
4	Συμφωνώ	9
5	Συμφωνώ Απόλυτα	16

Πίνακας 20: Απαντήσεις στην 3η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 20, οι μισοί και πλέον εκπαιδευτικοί (16/30) συμφωνούν απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας μειώνει το χρόνο που απαιτείται για να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της διδασκαλίας. Εννέα (9) εκπαιδευτικοί απλώς συμφωνούν και πέντε (5) ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη μείωση του χρόνου (PU3) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 4

Στόχος της 4<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” ενισχύει την αποτελεσματικότητά μου να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU4** (Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας), δηλαδή να διερευνήσει κατά πόσο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι η αξιοποίηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας ενισχύει την αποτελεσματικότητά τους στη διδασκαλία.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» ενισχύει την αποτελεσματικότητά μου να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	1
4	Συμφωνώ	2
5	Συμφωνώ Απόλυτα	27

Πίνακας 21: Απαντήσεις στην 4η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 21, η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (27/30) συμφωνεί απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας ενισχύει την αποτελεσματικότητά τους στη διδασκαλία. Δύο (2) εκπαιδευτικοί απλώς συμφωνούν και ένας (1) ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη ενίσχυση της αποτελεσματικότητας (PU4) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι ιδιαίτερα υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 5

Στόχος της 5<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” κάνει πιο εύκολο το να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU5** (Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη απέναντι στις Απαιτήσεις), δηλαδή να διερευνήσει κατά πόσο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι η αξιοποίηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας τους υποστηρίζει ώστε να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» κάνει πιο εύκολο το να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	1
4	Συμφωνώ	5
5	Συμφωνώ Απόλυτα	24

Πίνακας 22: Απαντήσεις στην 5η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 22, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (24/30) συμφωνεί απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας τους διευκολύνει και τους υποστηρίζει να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της διδασκαλίας. Πέντε (5) εκπαιδευτικοί απλώς συμφωνούν και ένας (1) ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη υποστήριξη απέναντι στις απαιτήσεις (PU5) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι πολύ υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 6

Στόχος της 6<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” αυξάνει την παραγωγικότητά μου στο να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PU6** (Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας), δηλαδή να διερευνήσει κατά πόσο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι η αξιοποίηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας τους βοηθάει να γίνουν περισσότερο παραγωγικοί στη διδασκαλία.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» αυξάνει την παραγωγικότητά μου στο να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
<b>1</b>	Διαφωνώ Απόλυτα	0
<b>2</b>	Διαφωνώ	0
<b>3</b>	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	3
<b>4</b>	Συμφωνώ	8
<b>5</b>	Συμφωνώ Απόλυτα	19

Πίνακας 23: Απαντήσεις στην 6η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 23, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (19/30) συμφωνεί απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας τους αυξάνει την παραγωγικότητά τους στη διδασκαλία. Οχτώ (8) εκπαιδευτικοί απλώς συμφωνούν και τρεις (3) ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε, επομένως, ότι η αντιλαμβανόμενη αύξηση της παραγωγικότητας (PU6) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

## Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης(PEOU)

### Ερώτηση 1

Στόχος της 1<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” είναι εύκολη στη χρήση.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PEOU1** (Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία), δηλαδή να διερευνήσει πόσο εύκολη θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι τη χρήση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολη στη χρήση.</b>		<b>Ομάδα</b>
		<b>Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης</b>
		<b>R2</b>
		<b>N = 30</b>
<b>1</b>	Διαφωνώ Απόλυτα	0
<b>2</b>	Διαφωνώ	0
<b>3</b>	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	2
<b>4</b>	Συμφωνώ	12
<b>5</b>	Συμφωνώ Απόλυτα	16

Πίνακας 24: Απαντήσεις στην 1η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 24, οι μισοί και πλέον εκπαιδευτικοί (16/30) συμφωνούν απόλυτα ότι το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας τους είναι εύκολο στη χρήση. Δώδεκα (12) εκπαιδευτικοί απλώς συμφωνούν και δύο (2) ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη ευχρηστία (PEOU1) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 2

Στόχος της 2<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Είναι εύκολο να αποκτήσεις άνεση στη χρήση της πλατφόρμας μάθησης: “Η εναλλαγή των Εποχών.”*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PEOU2** (Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση), δηλαδή να διερευνήσει πόσο εύκολο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί το να αποκτήσουν άνεση στη χρήση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Είναι εύκολο να αποκτήσεις άνεση στη χρήση της πλατφόρμας μάθησης: «Η εναλλαγή των Εποχών.»</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	0
4	Συμφωνώ	16
5	Συμφωνώ Απόλυτα	14

Πίνακας 25: Απαντήσεις στη 2η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 25, οι μισοί και πλέον εκπαιδευτικοί (16/30) συμφωνούν ότι είναι εύκολο να αποκτήσουν άνεση στη χρήση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας, ενώ δεκατέσσερις (14) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απόλυτα με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη άνεση στη χρήση (PEOU2) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι ιδιαίτερα υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 3

Στόχος της 3<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Το να μάθεις να χρησιμοποιείς την πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” είναι εύκολο.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή μεταβλητή **PEOU3** (Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης), δηλαδή να διερευνήσει πόσο εύκολο θεωρούν οι εκπαιδευτικοί το να μάθουν να χρησιμοποιούν το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Το να μάθεις να χρησιμοποιείς την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολο.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	0
4	Συμφωνώ	14
5	Συμφωνώ Απόλυτα	16

Πίνακας 26: Απαντήσεις στην 3η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 26, οι μισοί και πλέον εκπαιδευτικοί(16/30) συμφωνούν απόλυτα ότι είναι εύκολη η εκμάθηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας. Ενώ δεκατέσσερις (14) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απλώς με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη ευκολία εκμάθησης (PEOU3) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι ιδιαίτερα υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

#### Ερώτηση 4

Στόχος της 4<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” είναι ευέλικτη να αλληλεπιδράς μαζί της.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PEOU4** (Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία), δηλαδή να διερευνήσει πόσο ευέλικτη θεωρούν οι εκπαιδευτικοί την αλληλεπίδρασή τους με το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι ευέλικτη να αλληλεπιδράς μαζί της.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	2
4	Συμφωνώ	14
5	Συμφωνώ Απόλυτα	14

Πίνακας 27: Απαντήσεις στην 4η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 27, σχεδόν οι μισοί εκπαιδευτικοί (14/30) συμφωνούν απόλυτα ότι είναι ευέλικτη η αλληλεπίδρασή τους με το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας, ενώ ακόμη τόσοι (14/30) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απλώς με τη θέση αυτή. Μόλις δύο (2) εκπαιδευτικοί ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με την ίδια θέση. Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη ευελιξία(PEOU4) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

#### Ερώτηση 5

Στόχος της 5<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «*Η αλληλεπίδρασή μου με την πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών” είναι σαφής και κατανοητή.*» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PEOU5** (Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια), δηλαδή να διερευνήσει πόσο σαφές και κατανοητό θεωρούν οι εκπαιδευτικοί το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Η αλληλεπίδρασή μου με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι σαφής και κατανοητή.</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
1	Διαφωνώ Απόλυτα	0
2	Διαφωνώ	0
3	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	2
4	Συμφωνώ	8
5	Συμφωνώ Απόλυτα	20

Πίνακας 28: Απαντήσεις στην 5η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 28, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (20/30) συμφωνεί απόλυτα ότι η αλληλεπίδρασή τους με το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι σαφής και κατανοητή. Οχτώ (8) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απλώς και μόλις δύο(2) εκπαιδευτικοί ούτε συμφωνούν, ούτε διαφωνούν με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη σαφήνεια (PEOU5) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι ιδιαίτερα υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

### Ερώτηση 6

Στόχος της 6<sup>ης</sup> ερώτησης στην κατηγορία αυτή «Είναι εύκολο να αλληλεπιδράς με την πλατφόρμα μάθησης “Η εναλλαγή των Εποχών”.» ήταν να διερευνήσει τη λειτουργική μεταβλητή **PEOU6** (Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση), δηλαδή να διερευνήσει πόσο εύκολα θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας.

<b>Είναι εύκολο να αλληλεπιδράς με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών».</b>		<b>Ομάδα Εκπαιδευτικών</b>
<b>5-βαθμια κλίμακα Likert</b>		<b>Ρουμπρίκα αξιολόγησης R2</b>
		<b>N = 30</b>
<b>1</b>	Διαφωνώ Απόλυτα	0
<b>2</b>	Διαφωνώ	1
<b>3</b>	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	1
<b>4</b>	Συμφωνώ	13
<b>5</b>	Συμφωνώ Απόλυτα	15

Πίνακας 29: Απαντήσεις στην 6η ερώτηση σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης στη ρουμπρίκα αξιολόγησης R2

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 29, οι μισοί εκπαιδευτικοί (15/30) συμφωνούν απόλυτα ότι η αλληλεπίδρασή τους με το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι εύκολη. Δεκατρείς (13) εκπαιδευτικοί συμφωνούν απλώς, ένας (1) εκπαιδευτικός ούτε συμφωνεί, ούτε διαφωνεί και μόνο ένας (1) εκπαιδευτικός διαφωνεί με τη θέση αυτή.

Συμπεραίνουμε επομένως ότι η αντιλαμβανόμενη αλληλεπίδραση (PEOU6) του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας είναι υψηλή σύμφωνα με την κρίση των εκπαιδευτικών.

#### 4.3.3 Έλεγχος Ερευνητικών Υποθέσεων

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας που αφορά την ομάδα των εκπαιδευτικών ήταν το εξής:

**Q2:** Είναι δυνατό η αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το



Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), να γίνει αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς;

Προκειμένου να διερευνηθεί το παραπάνω ερώτημα διατυπώθηκαν οι εξής ερευνητικές υποθέσεις:

#### *Μηδενική Ερευνητική Υπόθεση*

**H<sub>02</sub>:** Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).

#### *Εναλλακτική Ερευνητική Υπόθεση*

**H<sub>A2</sub>:** Υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.

Για να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα **Q2** και να επιβεβαιωθεί η μηδενική ή η εναλλακτική ερευνητική υπόθεση, στην παρούσα εργασία:

- Έγινε αντιστοίχιση των ερωτήσεων της ρουμπρικής αξιολόγησης R2 με τις επιμέρους μεταβλητές που εξετάζονται.
- Η κλίματα 5 βαθμών τύπου Likert της ρουμπρικής αντιστοιχήθηκε στη μέτρηση των ερευνητικών μεταβλητών. Π.χ.: Η **Απόλυτη Διαφωνία** στη ρουμπρική αξιολόγησης αντιστοιχεί σε **Πολύ Χαμηλή** έκφραση της κάθε μεταβλητής, ενώ η **Απόλυτη Συμφωνία** στη ρουμπρική αξιολόγησης αντιστοιχεί σε **Πολύ Υψηλή** έκφραση της κάθε μεταβλητής. (**Ελάχιστη τιμή=1, Μέγιστη τιμή=5**)
- Υπολογίστηκε ο μέσος όρος για κάθε επιμέρους μεταβλητή.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν περιγράφονται στη συνέχεια.

#### *Σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU)*

Όπως φαίνεται στον πίνακα 31 και στο γράφημα 31, για κάθε μία μεταβλητή (PU1-PU6) που εξετάζει την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU), εμφανίζονται υψηλά ποσοστά των εκφράσεών τους.

Συγκεκριμένα:

- η Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU1) έχει μέσο όρο 4,93 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης (PU2) έχει μέσο όρο 4,90 με μέγιστη τιμή το 5.

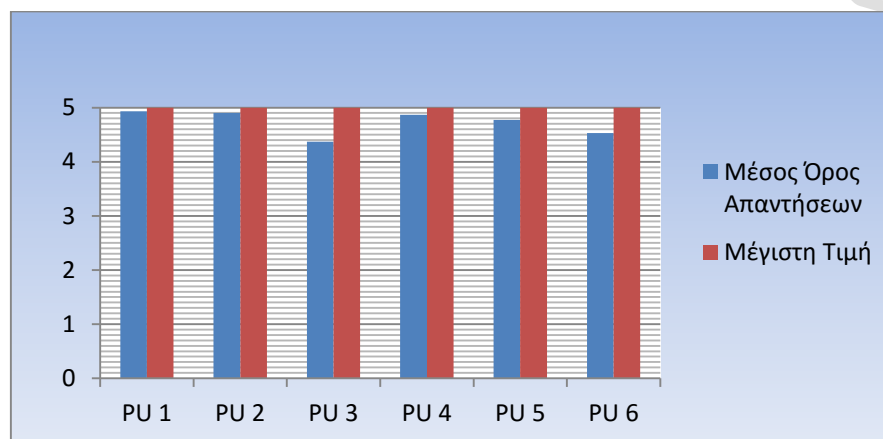
- η Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου (PU3) έχει μέσο όρο 4,37 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας (PU4) έχει μέσο όρο 4,87 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη Απέναντι στις Απαιτήσεις (PU5) έχει μέσο όρο 4,77 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας (PU6) έχει μέσο όρο 4,53 με μέγιστη τιμή το 5.

Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU)	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι χρήσιμη για τη διδασκαλία του μαθήματος.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU1 Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» βελτιώνει την απόδοσή μου στη διδασκαλία του μαθήματος.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU2 Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» μου δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος πιο γρήγορα.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU3 Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» ενισχύει την αποτελεσματικότητά μου να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU4 Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» κάνει πιο εύκολο το να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU5 Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη Απέναντι στις Απαιτήσεις</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>
<p>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» αυξάνει την παραγωγικότητά μου στο να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	<p>PU6 Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας</p> <p>Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή</p>

Πίνακας 30: Αντιστοίχιση 5βάθμιας κλίμακας της ρουμπρίκας R2 με τις ερευνητικές μεταβλητές της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας(PU)

Επιμέρους μεταβλητές Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας	Μέρος Όρος	N of items
PU1	4,93	30
PU2	4,90	30
PU3	4,37	30
PU4	4,87	30
PU5	4,77	30
PU6	4,53	30

Πίνακας 31: Μέσος Όρος Τιμών για κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητας(PU)



Γράφημα 31: Σύγκριση Μέσου Όρου με κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης ΧρησιμότηταςPU

#### Σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης(PEOU)

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 33 και στο γράφημα 32, για κάθε μία μεταβλητή (PEOU1-PEOU6) που εξετάζει την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (PEOU), εμφανίζονται υψηλά ποσοστά των εκφράσεών τους.

Συγκεκριμένα:

- η Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία (PEOU1) έχει μέσο όρο 4,47 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση (PEOU2) έχει μέσο όρο 4,47 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης (PEOU3) έχει μέσο όρο 4,53 με μέγιστη τιμή το 5.

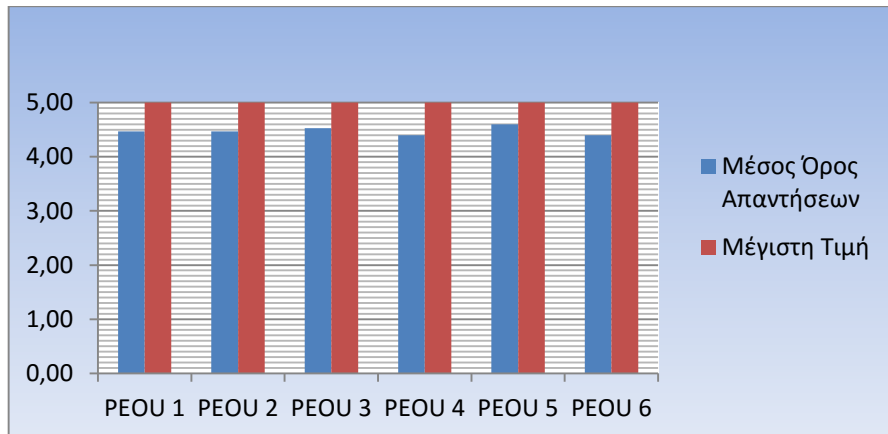
- η Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία (PEOU4) έχει μέσο όρο 4,40 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια (PEOU5) έχει μέσο όρο 4,60 με μέγιστη τιμή το 5.
- η Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση (PEOU6) έχει μέσο όρο 4,53 με μέγιστη τιμή το 5.

Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (PEOU)	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές
Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολη στη χρήση. Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU1 Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή
Είναι εύκολο να αποκτήσεις άνεση στη χρήση της πλατφόρμας μάθησης: «Η εναλλαγή των Εποχών» . Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU2 Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή
Το να μάθεις να χρησιμοποιείς την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολο. Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU3 Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή
Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι ευέλικτη να αλληλεπιδράς μαζί της. Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU4 Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή
Η αλληλεπίδρασή μου με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι σαφής και κατανοητή. Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU5 Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή
Είναι εύκολο να αλληλεπιδράς με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών». Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα	PEOU6 Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση Πολύ χαμηλή 1 2 3 4 5 Πολύ Υψηλή

Πίνακας 32: Αντιστοίχιση 5βάθμιας κλίμακας της ρουμπρικής R2 με τις ερευνητικές μεταβλητές της Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης(PEOU)

Επιμέρους μεταβλητές Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης	Μέρος Όρος	N of items
PEOU1	4,47	30
PEOU2	4,47	30
PEOU3	4,53	30
PEOU4	4,40	30
PEOU5	4,60	30
PEOU6	4,40	30

Πίνακας 33: Μέσος Όρος Τιμών για κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Ευκολία Χρήσης(PEOU)



Γράφημα 32: Σύγκριση Μέσου Όρου με κάθε επιμέρους μεταβλητή της Αντιλαμβανόμενης Ευκολία Χρήσης(PEOU)

Από τα παραπάνω δεδομένα συνάγεται πως οι εκπαιδευτικοί που κλήθηκαν να αξιολογήσουν το ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας κρίνουν ότι:

- Είναι **χρήσιμη** η αξιοποίηση του συγκεκριμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου κονστрукτιβιστικής προσέγγισης, για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.
- Είναι **εύκολη** η αξιοποίηση του συγκεκριμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου κονστрукτιβιστικής προσέγγισης, για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.

Μετά από τις παραπάνω συγκρίσεις των αποτελεσμάτων επιβεβαιώνεται η εναλλακτική υπόθεση  $H_{A2}$ , που απαντά στο ερευνητικό ερώτημα Q2, δηλαδή αποδεικνύεται

$H_{A2}$ : Υπάρχει στατιστικά σημαντική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς ως προς την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστрукτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.

#### 4.4 Σύνοψη

Στην παρούσα εργασία μετρήθηκαν και συγκρίθηκαν οι ιδέες που διαμορφώνουν οι μαθητές Στ' Δημοτικού σχετικά με τη δημιουργία του Φαινομένου των Εποχών του Έτους με την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου κονστрукτιβιστικής μάθησης σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle. Τα

ευρήματα της έρευνας προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια καταγραφής των ιδεών των μαθητών, που δόθηκαν στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου, πριν και μετά από την πειραματική διαδικασία. Τα ερωτηματολόγια καταγραφής των ιδεών των μαθητών χαρακτηρίζονται ως αξιόπιστα γιατί διαθέτουν δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's A μεγαλύτερο από 0,6 (George & Mallery 2003), επομένως τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χαρακτηριστούν και αυτά αξιόπιστα.

Επιπλέον στην παρούσα εργασία μετρήθηκε η αντιλαμβανόμενη από τους εκπαιδευτικούς χρησιμότητα και ευχρηστία του ΣΔΗΤ Moodle που δημιουργήθηκε. Τα ευρήματα της έρευνας προέκυψαν από τις ρουμπρικές αξιολόγησης, που δόθηκαν στους εκπαιδευτικούς αφού προηγήθηκε η παρουσίαση του εκπαιδευτικού σεναρίου της συγκεκριμένης εργασίας και η περιήγησή τους στο ΣΔΗΤ Moodle. Η αξιοπιστία των ρουμπρικών αξιολόγησης χαρακτηρίζεται ως πολύ υψηλή, διότι διαθέτουν δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's A μεγαλύτερο από 0,9 (George & Mallery 2003), επομένως τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χαρακτηριστούν και αυτά πολύ αξιόπιστα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρήθηκε ότι, μέσω της εφαρμογής ενός εκπαιδευτικού σεναρίου, που στηρίζεται στο Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης και υλοποιείται σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, υπάρχει στατιστικά:

- σημαντική τροποποίηση των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών της πειραματικής ομάδας σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και
- αντικατάσταση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις.

Αντίθετα, παρόμοια αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκαν και για την ομάδα ελέγχου.

Επιπλέον, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να θεωρούν ότι το ΣΔΗΤ Moodle, που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας για να υποστηρίξει την υλοποίηση του πρότυπου εκπαιδευτικού σεναρίου, εμφανίζει υψηλή ευκολία χρήσης και υψηλή χρησιμότητα.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί, γίνεται επισκόπηση των αποτελεσμάτων και καταγραφή των συμπερασμάτων της έρευνας. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα του θέματος.

# Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

## 5.1 Επισκόπηση των αποτελεσμάτων

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές που διδάχτηκαν το Φαινόμενο των Εποχών του έτους με το διδακτικό μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης σε ένα ΣΔΗΤ Moodle, τροποποίησαν και αντικατέστησαν τις εναλλακτικές τους ιδέες από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις, κυρίως ως προς

- τη γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή,
- τη γνώση της θέσης της Γης στην ελλειπτική τροχιά της για κάθε εποχή του έτους,
- τη γνώση των αιτιών δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών (Περιφορά της Γης, Κλίση του Νοητού Άξονα της Γης και συνδυασμός των δύο αυτών παραγόντων).

σε σύγκριση με τους μαθητές που διδάχτηκαν το ίδιο μάθημα στο περιβάλλον της σχολικής αίθουσας ακολουθώντας την παραδοσιακή διδασκαλία. Επομένως συμπεραίνουμε ότι με την εφαρμογή του διδακτικού μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης σε ένα ΣΔΗΤ Moodle ενισχύεται, στους εκπαιδευόμενους της Στ' Δημοτικού, η αντικατάσταση των εναλλακτικών και η αποδοχή επιστημονικά συμβατών αντιλήψεων σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους. Κατ' επέκταση ενισχύεται ο επιστημονικός γραμματισμός των εκπαιδευόμενων αυτών στη θεματική ενότητα του φαινομένου των εποχών.

Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι το ΣΔΗΤ Moodle, που δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει την εφαρμογή του πρότυπου εκπαιδευτικού σεναρίου, εμφανίζει υψηλά ποσοστά Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης και Χρησιμότητας. Οι δύο αυτές παράμετροι, σύμφωνα με το TAM επηρεάζουν τη μελλοντική στάση ως προς τη χρήση μιας τεχνολογίας, επομένως τα υψηλά τους ποσοστά μπορούν να σημαίνουν και θετική στάση ως προς την αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής.

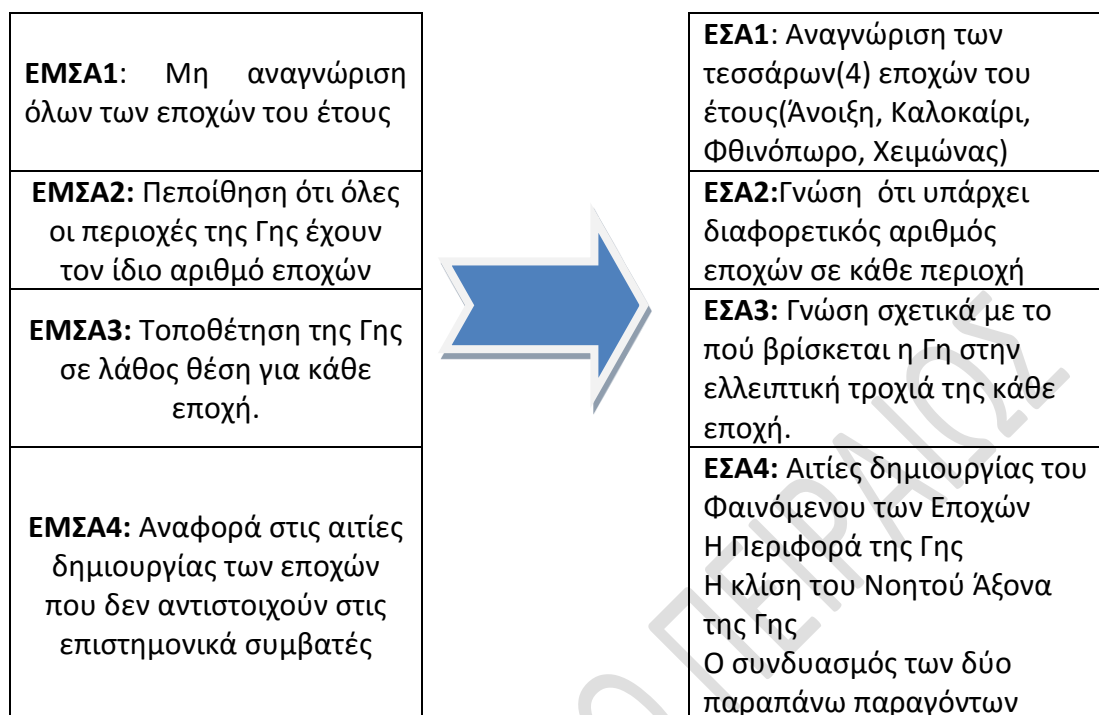
Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι είναι αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς η αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο δομείται βάσει του μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham (1986) και υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους.

## 5.2 Συζήτηση

### *Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα*

Αρχικά θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε γιατί η ομάδα ελέγχου δεν κατάφερε να ενισχύσει τον επιστημονικό της γραμματισμό σχετικά με το Φαινόμενο των Εποχών.

Βασική προϋπόθεση υπήρξε η τροποποίηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών και η αντικατάσταση αυτών από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις σε σχέση με το Φαινόμενο:



Σχήμα 17: Μετασχηματισμός των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών σε επιστημονικά αποδεκτές αντιλήψεις

Στο περιβάλλον της κλασικής σχολικής αίθουσας, με την εφαρμογή της παραδοσιακής διδασκαλίας, δεν μπορεί να υπάρξει μέριμνα για το μετασχηματισμό των ιδεών των μαθητών. Αναμενόμενα, λοιπόν, η ομάδα ελέγχου δεν εμφάνισε σημαντική ενίσχυση του επιστημονικού της γραμματισμού στη συγκεκριμένη θεματική περιοχή.

Αντίθετα το διδακτικό μοντέλο της κονστрукτιβιστικής μάθησης, το οποίο εφαρμόστηκε στην πειραματική ομάδα, στοχεύει στην κατάλληλη διαχείριση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών. Σε συνδυασμό με την υποστήριξη της διδασκαλίας από το Moodle (ενσωμάτωση των απαιτούμενων προσομοιώσεων και διευκόλυνση της διεξαγωγής των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων), οι μαθητές της πειραματικής ομάδας αναμενόταν να δημιουργήσουν και να εμπλουτίσουν τις ελλείψεις αναπαραστάσεις που είχαν για το Φαινόμενο των Εποχών και να μετασχηματίσουν τις εναλλακτικές τους ιδέες σύμφωνα με το επιστημονικό πρότυπο. Τα ευρήματα, μάλιστα, της έρευνας το επιβεβαιώνουν.

#### *Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα*

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η Αντιλαμβανόμενη από τους εκπαιδευτικούς χρησιμότητα και Ευχρηστία του ΣΔΗΤ Moodle που δημιουργήθηκε. Σύμφωνα με το TAM οι δύο αυτές μεταβλητές επηρεάζουν τη μελλοντική στάση προς χρήση.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν υψηλά ποσοστά σχετικά με την αξιοποίηση του ΣΔΗΤ Moodle της παρούσας εργασίας,

- τόσο στην Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα, π.χ.:



- πολύ υψηλή Χρησιμότητα
  - πολύ υψηλή Βελτίωση της Απόδοσης
  - υψηλή Μείωση του Χρόνου
  - πολύ υψηλή Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας
  - πολύ υψηλή Υποστήριξη απέναντι στις Απαιτήσεις
  - πολύ υψηλή Αύξηση της Παραγωγικότητας
- όσο και στην Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης, π.χ.:
    - υψηλή Ευχρηστία
    - υψηλή Άνεση στη Χρήση
    - πολύ υψηλή Ευκολία Εκμάθησης
    - υψηλή Ευελιξία
    - υψηλή Σαφήνεια
    - υψηλή Αλληλεπίδραση

Τα αποτελέσματα αποδεικνύονται ενθαρρυντικά, μένει όμως να επιβεβαιωθεί στην πράξη ότι πράγματι θα αξιοποιηθεί η παρούσα εκπαιδευτική πρόταση από τους εκπαιδευτικούς.

### 5.3 Περιορισμοί της Έρευνας

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη με περιορισμούς, τους οποίους θα πρέπει να λάβει υπόψη του ο αναγνώστης προκειμένου να έχει μία σφαιρική εικόνα για τις πραγματικές συνθήκες διεξαγωγής της έρευνας. Οι περιορισμοί αυτοί συνοψίζονται στη συνέχεια:

- Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας δεν επιλέχθηκαν τυχαία. Δεν διεξήχθη δηλαδή τυχαία δειγματοληψία η οποία θα μπορούσε να ενισχύσει την ισχύ της έρευνας ως προς τη γενίκευση των αποτελεσμάτων της. Επιλέχθηκε αντίθετα ένα βολικό δείγμα, όπως συμβαίνει στις περισσότερες έρευνες που έχουν σχέση με το χώρο της εκπαίδευσης (Cohen et al., 2008), γιατί αυτό αυξάνει τις πιθανότητες να ολοκληρωθεί η διδακτική παρέμβαση από πλευράς ερευνητή με τις καλύτερες δυνατές συνθήκες και τους ελάχιστους δυνατούς πόρους.
- Ο αριθμός των συμμετεχόντων μαθητών και εκπαιδευτικών είναι περιορισμένος (43 μαθητές και 30 εκπαιδευτικοί) και το γεγονός αυτό εμποδίζει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων.
- Ιδιαίτερα για τους μαθητές θα μπορούσαμε να πούμε, ότι εφόσον ο αριθμός των συμμετεχόντων είναι μικρός, τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι απλώς ενδεικτικά των αντιλήψεων των μαθητών αυτής της ηλικίας.
- Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν κλήθηκαν να αξιολογήσουν το Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων που διαμορφώθηκε, έχοντας περιηγηθεί σε αυτό, χωρίς όμως να έχουν εφαρμόσει το εκπαιδευτικό σενάριο στην πράξη. Ενδεχομένως, εάν είχαν προηγουμένως εφαρμόσει το

σενάριο στην πράξη, πιθανόν να αποκαλύπτονταν νέα στοιχεία και να διαφοροποιούνταν τα αποτελέσματα της έρευνας.

#### 5.4 Συμπεράσματα

Η συγκεκριμένη εργασία επιδίωξε να διερευνήσει το ρόλο της κονστρουκτιβιστικής προσέγγισης στην ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού, όταν η διδασκαλία υποστηρίζεται κατάλληλα από ένα ΣΔΗΤ Moodle. Ειδικότερα η παρούσα μελέτη επικεντρώθηκε στη διδασκαλία του Φαινομένου των Εποχών του Έτους.

Εξειδικευμένοι στόχοι ήταν:

1. Ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων που διαθέτουν οι μαθητές Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο.
2. Η αξιοποίηση των Θεωριών Μάθησης του Κονστρουκτιβισμού και ειδικότερα η εφαρμογή του Διδακτικού Μοντέλου Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986).
3. Η ανάπτυξη ενός ΣΔΗΤ Moodle, το οποίο θα στηρίζει την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου.
4. Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε μαθητές ΣΤ' Δημοτικού, προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά του.
5. Η αξιολόγηση του ΣΔΗΤ Moodle από εκπαιδευτικούς, προκειμένου να διαπιστωθεί κατά πόσο η αξιοποίησή του μπορεί να γίνει αποδεκτή από την εκπαιδευτική κοινότητα και κατά πόσο μπορεί να αυξήσει την πρόσθεση των εκπαιδευτικών για να το αξιοποιήσουν και οι ίδιοι.

Βάσει του σχεδιασμού τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας εξειδικεύονται ως εξής:

**Q1:** Είναι δυνατό ένα εκπαιδευτικό σενάριο, δομημένο σύμφωνα με το Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης (Driver & Oldham, 1986), που διεξάγεται σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο ΣΔΗΤ Moodle, να ενισχύσει το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους και να προωθήσει την αντικατάστασή τους από αντιλήψεις επιστημονικά συμβατές;

**Q2:** Είναι δυνατό η αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle, που υποστηρίζει την υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για το μετασχηματισμό των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τον τρόπο δημιουργίας των Εποχών του Έτους, δομημένου σύμφωνα με το Διδακτικό Μοντέλο Κονστρουκτιβιστικής Μάθησης Driver & Oldham (1986), να γίνει αποδεκτή από τους εκπαιδευτικούς;

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε με την ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας είναι συνοπτικά τα παρακάτω:

- Η εφαρμογή του διδακτικού μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης Driver & Oldham (1986) σε ένα ΣΔΗΤ Moodle φαίνεται να ενισχύει τον επιστημονικό γραμματισμό των μαθητών ΣΤ' Δημοτικού, όσον αφορά τις αντιλήψεις τους σχετικά με τη δημιουργία των εποχών του έτους.
- Οι εναλλακτικές (και επιστημονικά μη συμβατές) ιδέες που προϋπήρχαν στους μαθητές, τροποποιούνται και αντικαθίστανται από επιστημονικά συμβατές αντιλήψεις σχετικά με το Φαινόμενο των εποχών, όταν εκείνοι διδάσκονται το μάθημα, εφαρμόζοντας τις αρχές της κονστρουκτιβιστικής προσέγγισης σε συνδυασμό με την αξιοποίηση ενός κατάλληλα διαμορφωμένου ΣΔΗΤ Moodle.
- Οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζουν ότι το ΣΔΗΤ Moodle, που διαμορφώθηκε για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου, εμφανίζει μεγάλη ευκολία χρήσης και σημαντική χρησιμότητα.
- Οι εκπαιδευτικοί φαίνεται πως αποδέχονται την αξιοποίηση ενός ΣΔΗΤ Moodle, δομημένου βάσει της κονστρουκτιβιστικής προσέγγισης, που υποστηρίζει την εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού, αφού οι υψηλές τιμές Αντιλαμβανόμενης Ευκολίας Χρήσης και Χρησιμότητας υποδεικνύουν τη θετική στάση των εκπαιδευτικών ως προς την αξιοποίηση της συγκεκριμένης πρότασης.

### 5.5 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού σεναρίου για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών Στ' Δημοτικού σχετικά με τη δημιουργία του Φαινομένου των Εποχών του Έτους. Το εκπαιδευτικό σενάριο δομήθηκε σύμφωνα με το μοντέλο κονστρουκτιβιστικής μάθησης και υποστηρίχτηκε με τη δημιουργία ενός ΣΔΗΤ Moodle.

Οι προοπτικές για μελλοντική έρευνα μετά την παρούσα εργασία αφορούν:

- Την επανάληψη της ερευνητικής διαδικασίας με μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων, ώστε να επιτρέπεται η γενίκευση των αποτελεσμάτων και να αποδειχθεί η σημασία της εφαρμογής του διδακτικού μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης με την παράλληλη αξιοποίηση του Moodle για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού των μαθητών σχετικά με τη δημιουργία του Φαινομένου των Εποχών.
- Την επέκταση και προσαρμογή του εκπαιδευτικού σεναρίου της παρούσας εργασίας και σε άλλες θεματικές περιοχές (πέραν του Φαινομένου των Εποχών), με σκοπό να αποδειχθεί η σημασία της εφαρμογής του διδακτικού μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης, με την παράλληλη αξιοποίηση του Moodle, για την ενίσχυση του επιστημονικού γραμματισμού γενικότερα. Το παρόν σενάριο και η διάρθρωσή του, βάσει των φάσεων του μοντέλου της κονστρουκτιβιστικής μάθησης, θα μπορούσε να αποτελέσει τον κορμό

για τη δημιουργία νέων εκπαιδευτικών σεναρίων, σε θεματικές περιοχές των φυσικών επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

- Την επανάληψη της ερευνητικής διαδικασίας για τους εκπαιδευτικούς, αφού προηγουμένως κληθούν οι ίδιοι να εφαρμόσουν το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο στην πράξη, ώστε να μπορέσει να αποδειχθεί και να γενικευτεί η αποδοχή ή μη της αξιοποίησης ενός ΣΔΗΤ Moodle στη διδασκαλία.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

# Βιβλιογραφία

---

## Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Anderson C.W. (2007). Perspectives on science learning. In S.K. Abell & N.G. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education* (3-30). Lawrence Erlbaum Ass., Inc.

Assistive Technology Information. (2010). Bloom's Taxonomy: The 21<sup>st</sup> Century Version. Προσπελάστηκε: 11 Αυγούστου 2015 από <http://mahoganygirl.blogspot.com/2011/09/blooms-taxonomy-21st-century-version.html> .

Astronomy Education at the University of Nebraska-Lincoln. Astronomy Interactives: The Seasons. Προσπελάστηκε: 9 Αυγούστου 2015, από <http://astro.unl.edu/interactives/>.

Ausubel D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Gothenburg, Sweden: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Beetham, H. (2004). Review: Developing e-learning models for the JISC practitioner communities: a report for the JISC e-pegagogy programme, JISC.

Bliss J. (1994). Η σημασία του Piaget για την έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των παιδιών. Στο Β. Κουλαϊδής (επιμ.), *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου*, Κεφ.2, (71-113). Guttenberg, Αθήνα.

Bulunuz N. (2007). "Understanding of Earth and Space Science Concepts: Strategies for Concept Building in Elementary Teacher Preparation." Dissertation, Georgia State University. Προσπελάστηκε : 10 Οκτωβρίου 2015 από [http://scholarworks.gsu.edu/ece\\_diss/2](http://scholarworks.gsu.edu/ece_diss/2)

Cobern W.W. & Aikenhead G.S. (2003). Cultural Aspects of Learning Science. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (eds.), *International Handbook of Science Education* (39-52). Kluwer Academic Publishers.

Driver, R., & Leach, J. (1992). A constructivist view of learning: Children's conceptions and the nature of science. *STS in Broader Perspective*, 106-107.

Driver, R. & Oldham, V. (1986). A Constructivist Approach to Curriculum Development in Science. *Studies in Science Education*, 13, 105-122.

Duit R. & Treagust D. (2003) Learning in Science- From Behaviorism Towards Social Constructivism and Beyond. In B.J. Fraser & K.G. Tobin (eds.), *International Handbook of Science Education* (3-25). Kluwer Academic Publishers.

Educational Broadcasting Corporation. (2004). Constructivism as a Paradigm for Teaching and Learning. Προσπελάστηκε: 15 Ιουλίου 2015, από <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/constructivism/index.html> .

Ge e J.P. (1991). The narrativization of experience in the oral style. In C. Mitchell & K. Weiller (eds.), *Rewriting literacy: Culture and the discourse of the other* (77-101). New York: Bergin & Garvey.

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Gliem, J. A. & Gliem, R.R.. (2003). Calculating interpreting, and reporting cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. In Ferro, T. (Ed.). *Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing and Community Education* , (pp. 82-88). Columbus: Department of Adult and Community Education, Ohio State University.

Kress G. (2000): Multimodality. In M. Kalantzis & B. Cope (eds). *Multiliteracies: The Design of Social Futures*. London: Palmer Press.

Kuhn T. (1970). *The structure of scientific revolutions*(2<sup>nd</sup> ed.). Chicago: University of Chicago Press.

Laugksch, C.R. (2001). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1), 71-93.

Lave J. & Wenger E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Lee, Hyun Ju. (2012) ."A New Approach to Using Photographs and Classroom Response Systems in Middle School Astronomy Classes".Dissertations. Paper 563. University of Massachusetts Amherst. Προσπελάστηκε: 10 Οκτωβρίου 2015, από [http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1562&context=open\\_access\\_dissertations](http://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1562&context=open_access_dissertations)

Lorsbach A.W. & Tobin K. (1992). Constructivism as a referent for science teaching. In: F. Lorenz, K. Cochran, J. Krajcik, & P. Simpson (Eds.) *Research Matters ...to the Science Teacher*. NARST Monograph, Number Five. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching. Προσπελάστηκε: 15 Ιουλίου 2015, από <http://my.ilstu.edu/~awlorsb/referent.pdf> .

Malaguzzi L. (1993): *The hundred languages of children: narrative of the Possible Projects by children of the municipal infant-toddler centers and preschools of Reggio Emilia*, Jan 1993.

Matthews M. (1994). *Science Teaching: The role of History And Philosophy of Science*. New York: Routledge.

McNabb M.L. (1999). *Technology Connections for School Improvement: Teachers' Guide*. Προσπελάστηκε: 6 Ιουλίου 2015, από το US Department of Education, North Central Regional Educational Laboratory, <http://www.borderlink.org/BLresources/content/files/guide.pdf> .

Mintzes J.J., Wandersee J.H. & Novak J.D. (1998). *Teaching Science for Understanding (A Human Constructivist View)*. Academic Press.

Moodle Community(2012). *About Moodle: Philosophy*. Προσπελάστηκε: 10 Ιουλίου 2015 από: <https://docs.moodle.org/29/en/Philosophy>.

Moodle Community(2012). *Managing a Moodle site: Roles and Permissions: Manage roles*. Προσπελάστηκε: 9 Αυγούστου 2015 από: [https://docs.moodle.org/29/en/Managing\\_roles](https://docs.moodle.org/29/en/Managing_roles) .

National Science Education Standards (1996). National Academy of Sciences.  
Προσπελάστηκε: 6 Ιουλίου 2015, από  
[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=4962&page=22](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962&page=22) .

O' Connor M.C. & Michaels S. (1993). Aligning academic task and participation status through revoicing: analysis of a classroom discourse strategy. *Anthropology and Education Quarterly*, 24, 318-335.

Ojala, J. (1997), The concept of Planetary Phenomena held by trainee primary school teachers, *International Research in Geographical and Environmental Education*, 6(3), 183-203

Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M., Shatterjee, S. (2008). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*. 24(3), 45-77.

Posner G.J., Strike K.A., Hewson R.W. & Gertzog W.A. (1982). Accomodation of a scientific conception Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.

Scott P., Asoko H. & Leach J.(2007). Student Conceptions and Conceptual Learning in Science. In S.K. Abell & N.G. Lederman (eds.), *Handbook of Research on Science Education* (31-56). Lawrence Erlbaum Ass., Inc.

Shamos H.M. (1996). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJQ Rutgers University Press.

Sharp, J. (1996), Children's astronomical beliefs: a preliminary study of year 6 children in south west England, *International Journal of Science Education*, 18(6), 685-712

Strike K. & Posner G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. In L.H.T. Pines & A.L. West (eds.), *Cognitive structures and conceptual change*, (211-232). Orlando, Florida: Academic Press.

Taber K.S. (2012). *Exploring Conceptual Learning, Integration and Progression in Science Education - Alternative Conceptions*. Προσπελάστηκε: 8 Ιουλίου 2015, από το University of Cambridge, Faculty of Education, University's Camtools application, <https://camtools.cam.ac.uk/wiki/eclipse/alternative%20conception.html> .

Tannen D. (1996). *Gender and Discourse*. New York: Oxford University Press.

Toulmin S. (1972). *Human understanding*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Warschauer M. (Winter 1997). Computer-Mediated Collaborative Learning: Theory and Practice. Προσπελάστηκε από: The Modern Language Journal [Volume 81, Issue 4](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4781.1997.tb05514.x/abstract), pages 470-481, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4781.1997.tb05514.x/abstract>.

Weller M. (2007). *Virtual learning environments: Using, choosing and developing your VLE*. London & New York: Routledge .

Wikimedia Foundation Inc. (2015). Constructive Alignment. Προσπελάστηκε: 13 Ιουλίου 2015, από τη Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Constructive\\_alignment](https://en.wikipedia.org/wiki/Constructive_alignment) .

Wikimedia Foundation Inc. (2015). Technology acceptance model. Προσπελάστηκε: 13 Ιουλίου 2015, από τη Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Technology\\_acceptance\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_acceptance_model) .

## Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία

Cohen M., Manion L. & Morrison K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα. εκδ. Μεταίχμιο

Δαούσης Δημήτριος (2012). Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Σχεδίαση, ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός συστήματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: Μελέτη περίπτωσης του συστήματος Moodle, για την υποστήριξη της ΘΕ ΠΛΗ37 του ΕΑΠ. Προσπελάστηκε: 9 Ιουλίου 2015 από <http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5461/1/%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%91%CE%A0%CE%A4%CE%A5%CE%A7%CE%99%CE%91%CE%9A%CE%97%CE%94%CE%91%CE%9F%CE%A5%CE%A3%CE%97%CE%A3%CE%9C%CE%91%CE%98%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%9F.pdf> .

ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ, Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών- Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ- ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ (2003). Προσπελάστηκε: 14 Ιουλίου 2015, από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/> .

ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ, Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών- Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (2003). Προσπελάστηκε: 14 Ιουλίου 2015, από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/> .

Δημητρακοπούλου Α.(2004)Τρέχουσες και νέες τάσεις στις εφαρμογές της πληροφορίας και των επικοινωνιών για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στο Κεκές Ι.(επιμ.),*Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση –Ζητήματα Σχεδιασμού και Εφαρμογών, Φιλοσοφικές-Κοινωνικές προεκτάσεις* σελ.205-206, Αθήνα, εκδ. Ατραπός.

Καραμπίνης Α. (2010) Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία: Αξιοποίηση του Moodle στη σχολική εκπαίδευση. Προσπελάστηκε: 8 Ιουλίου 2015 από την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Πειραιώς, <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/3814/1/Karampinis.pdf> .

Καρύδας Α. & Κουμαράς Π. (2003). Επιστημονικός και Τεχνολογικός Αλφαριθμητισμός: Ιστορικές, Κοινωνικές & Σηματολογικές Προσεγγίσεις. *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τεύχος 6, 9-21.

Κόκοτας Π. & Συνεργάτες (2004). Βασικές θέσεις της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, Οι Ιδέες των Μαθητών. Προσπελάστηκε: 6 Ιουλίου 2015 από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών, Τομέας



Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών,  
[http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/new\\_ant/new\\_ideas.htm](http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/new_ant/new_ideas.htm) .

Κουτσόπουλος Κ., Σωτηράκου Μ., Τασσόγλου Μ. & Ζωγογιάννης Δ.  
Γεωγραφία Στ' Δημοτικού. Μαθαίνω για τη Γη. Βιβλίο Δασκάλου. Προσπελάστηκε: 14  
Ιουλίου 2015, από το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό  
Ινστιτούτο, [http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/geografia\\_st/dask/dask\\_1\\_104.pdf](http://www.pi-schools.gr/books/dimotiko/geografia_st/dask/dask_1_104.pdf) .

Λάππα Ι. & Σταυρίδου Ε. (2009) Διερεύνηση των ιδεών μαθητών Ε' τάξης  
Δημοτικού για το φαινόμενο των εποχών του έτους και διδακτική παρέμβαση με ΤΠΕ.  
Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, Τόμος 2, Τεύχος 1-2, Σελίδες  
141-169. Προσπελάστηκε: 20 Ιουνίου 2015 από  
<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/download/27/35> .

Μιχαηλίδης Π. (2007): 'Νέες Τεχνολογίες και Διδακτική των Φυσικών  
Επιστημών', στα Πρακτικά του 5ου ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ "ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ"- ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ  
ΟΜΙΛΙΕΣ, σ. 56. Προσπελάστηκε: 7 Ιουλίου 2015, από  
[http://kodipheet.chem.uoi.gr/fifth\\_conf/pdf\\_synedriou/teyxos\\_A/1\\_kentrikes\\_omilies/5\\_KO-3-Michailidis.pdf](http://kodipheet.chem.uoi.gr/fifth_conf/pdf_synedriou/teyxos_A/1_kentrikes_omilies/5_KO-3-Michailidis.pdf) .

Μπάκας Χ., Μπέλλου Ι. & Μικρόπουλος Τ. (2005) Εννοιολογική αλλαγή στην  
αστρονομία μέσω εικονικών περιβαλλόντων. *Θέματα στην εκπαίδευση*. 6(1), 59-80.  
Προσπελάστηκε: 30 Ιουνίου 2015, από  
<http://users.sch.gr/ibellou/articles/ConceptualChangeInAstronomy.pdf> .

Μπεμπή Σ. & Παπαδόπουλος Π.(2012). Παρουσίαση της Επικοινωνιακής  
Προσέγγισης Προσπελάστηκε: 20 Ιουνίου 2015 από  
<http://www.slideshare.net/parispapadopouoos/ss-12312700#btnPrevious> .

Ξηρουχάκη Μ. (2010). Μεταπτυχιακή Εργασία: Οι εναλλακτικές ιδέες των  
παιδιών στις φυσικές επιστήμες- Τα κοινά τους χαρακτηριστικά. Προσπελάστηκε: 11  
Μαΐου 2015, από  
[http://elocus.lib.uoc.gr/php/pdf\\_pager.php?filename=%2Fvar%2Fwww%2Fdlib-portal%2Fdlib%2F1%2Ff%2F7%2Fattached-metadata-dlib-ec4701140d6b8c607888b4a711a562cc\\_1282560152%2F20700716\\_Xirouchaki\\_Filio\\_Mc.pdf&rec=&do=&width=595&height=842&pagestart=1&maxpage=206&lang=el&pageno=1&pagenotop=1&pagenobottom=19](http://elocus.lib.uoc.gr/php/pdf_pager.php?filename=%2Fvar%2Fwww%2Fdlib-portal%2Fdlib%2F1%2Ff%2F7%2Fattached-metadata-dlib-ec4701140d6b8c607888b4a711a562cc_1282560152%2F20700716_Xirouchaki_Filio_Mc.pdf&rec=&do=&width=595&height=842&pagestart=1&maxpage=206&lang=el&pageno=1&pagenotop=1&pagenobottom=19) .

ΠΑΚΕ, Πανεπιστημιακό Κέντρο Επιμόρφωσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. (2007-  
2008). Επιμορφωτικό Υλικό. Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (CMS, LMS): Γνωριμία,  
Χρήση και Αξιοποίηση, Διδακτική Αξιολόγηση. Προσπελάστηκε: 8 Ιουλίου 2015 από  
το EARTH lab. Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση,  
[http://earthlab.uoi.gr/pake/pake\\_files/epimorfotiko/ITY/GENIKO/3.5.doc](http://earthlab.uoi.gr/pake/pake_files/epimorfotiko/ITY/GENIKO/3.5.doc) .

Παπασταματίου Ν.(2011). Οι ιδέες των μαθητών για τις έννοιες και τα  
φαινόμενα των φ.ε. Προσπελάστηκε: 8 Ιανουαρίου 2013, από  
<http://www.slideshare.net/npapastam/ss-9126321> .

Παρασκευά Φ. (2012). *Concept Map- Constructivism*. Προσπελάστηκε: 8  
Ιανουαρίου 2013, από

<https://evdoxos.ds.unipi.gr/modules/document/document.php?course=MSC119&openDir=/5073243asbrv> .

Παρασκευόπουλος Ι. Ν. (1993). *Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας*, Τόμος Β', Αθήνα

Παρούτσας Δ.Κ. (2013). *ΤΡΙΩΔΟΝ, Εργαλείο Ψυχομετρίας και Επαγγελματικού Προσανατολισμού, ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ για επαγγελματίες της Εκπαίδευσης & της Συμβουλευτικής*. σελ. 23-26. Προσπελάστηκε: 18 Οκτωβρίου 2015 από [http://paroutsas.jmc.gr/iqtest/triodon\\_doc.pdf](http://paroutsas.jmc.gr/iqtest/triodon_doc.pdf)


Φουντουλάκη Αικατερίνη, Μεταπτυχιακή Εργασία: Μέθοδοι αξιολόγησης πληροφοριακών συστημάτων. Προσπελάστηκε: 10 Ιουλίου 2015 από [http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/work\\_fall05/05\\_04-Fountoulaki.pdf](http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/work_fall05/05_04-Fountoulaki.pdf) .

Χαλκιά Κ. (2010), *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες- Θεωρητικά Ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*, Τόμος Α', Αθήνα, εκδ. Πατάκη.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Α1: Ερωτηματολόγιο Καταγραφής των Ιδεών των Μαθητών - Αντιστοίχιση Ερωτήσεων με τις μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές(R1)

Ερώτηση	Σωστές Απαντήσεις	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές	Λάθος Απαντήσεις	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές
Μπορείς να ονομάσεις τις εποχές του έτους;	Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας	ΕΣΑ1: Αναγνώριση των τεσσάρων(4) εποχών του έτους(Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο, Χειμώνας)	π.χ. Άνοιξη, Χειμώνας	ΕΜΣΑ1: Μη αναγνώριση όλων των εποχών του έτους
Έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών; Ναι __ Όχι__ Δεν ξέρω__ Αιτιολόγησε την απάντησή σου.	Όχι.	ΕΣΑ2: Γνώση ότι υπάρχει διαφορετικός αριθμός εποχών σε κάθε περιοχή	Ναι.	ΕΜΣΑ2: Πεποίθηση ότι όλες οι περιοχές της Γης έχουν τον ίδιο αριθμό εποχών
Στο παρακάτω σχήμα με Η συμβολίζεται ο Ήλιος. Τοποθέτησε τη Γη στη θέση που νομίζεις ότι βρίσκεται όταν η Ελλάδα, που βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο, έχει Άνοιξη, Καλοκαίρι, Φθινόπωρο και Χειμώνα.	 Σχήματα όπου η Γη είναι τοποθετημένη σε τέσσερις(4) σωστές θέσεις για κάθε εποχή.	ΕΣΑ3: γνώση σχετικά με το πού βρίσκεται η Γη στην ελλειπτική τροχιά της κάθε εποχή	π.χ. Σχήματα όπου η Γη τοποθετείται κοντά στον Ήλιο όταν είναι Άνοιξη ή Καλοκαίρι και αντίθετα η Γη τοποθετείται μακριά από τον Ήλιο όταν είναι Χειμώνας και Φθινόπωρο.	ΕΜΣΑ3: Τοποθέτηση της Γης σε λάθος θέση για κάθε εποχή.
Πώς πιστεύεις ότι δημιουργούνται οι εποχές;	Αναφορά στην Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και στην κλίση του Νοητού Άξονα της Γης.	ΕΣΑ4: Αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών Η Περιφορά της Γης Η κλίση του Νοητού Άξονα της Γης Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραγόντων	π.χ. λόγω της Απόστασης της Γης από τον Ήλιο, το καλοκαίρι είναι πιο κοντά και το χειμώνα πιο μακριά	ΕΜΣΑ4: Αναφορά σε αιτίες δημιουργίας των εποχών που δεν αντιστοιχούν στις επιστημονικά συμβατές
Στην Ελλάδα το καλοκαίρι κάνει ζεστή και το χειμώνα κρύο, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο, η θερμοκρασία είναι μέτρια. Προκειμένου το κλίμα να είναι ίδιο και στις τέσσερις εποχές (δηλ. να μην υπάρχει καμία αλλαγή στη θερμοκρασία το καλοκαίρι, το φθινόπωρο, το χειμώνα και την άνοιξη) τι πρέπει κατά τη γνώμη σου να αλλάξει στη Γη;	Αναφορά στην Περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο και στην κλίση του Νοητού Άξονα της Γης.	ΕΣΑ4: Αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών Η Περιφορά της Γης Η κλίση του Νοητού Άξονα της Γης Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραγόντων	π.χ. η τροχιά της Γης πρέπει να είναι κυκλική για να έχει πάντα ίση απόσταση από τον Ήλιο	ΕΜΣΑ4: Αναφορά σε αιτίες δημιουργίας των εποχών που δεν αντιστοιχούν στις επιστημονικά συμβατές
Τι νομίζεις ότι θα συνέβαινε εάν η Γη σταματούσε να περιφέρεται γύρω από το Ήλιο;	π.χ. Δε θα είχαμε εναλλαγή των εποχών.	ΕΣΑ4: Αιτίες δημιουργίας του Φαινομένου των Εποχών Η Περιφορά της Γης Η κλίση του Νοητού Άξονα της Γης Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραγόντων	π.χ. η μισή Γη θα είχε μέρα και η άλλη μισή νύχτα (σύγχυση μεταξύ της Περιφοράς και της Περιστροφής της Γης)	ΕΜΣΑ4: Αναφορά σε αιτίες δημιουργίας των εποχών που δεν αντιστοιχούν στις επιστημονικά συμβατές

**A2: Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Εκπαιδευτικών- Αντιστοίχιση Ερωτήσεων με τις μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές(R2)**

*Μέρος Α' - Δημογραφικά Στοιχεία και Γενική Εμπειρία στις Νέες Τεχνολογίες*

**Προσωπικές Πληροφορίες**

**1. Φύλο:**

- Άντρας
- Γυναίκα

**2. Ηλικία:**

- <25
- 26-35
- 36-45
- >45

**3. Τάξη στην οποία έχετε διδάξει τις περισσότερες φορές:**

- Α'-Β' Δημοτικού
- Γ'-Δ' Δημοτικού
- Ε' - Στ' Δημοτικού

**4. Τάξη στην οποία διδάσκετε αυτό το έτος:**

- Α' Δημοτικού
- Β' Δημοτικού
- Γ' Δημοτικού
- Δ' Δημοτικού
- Ε' Δημοτικού
- Στ' Δημοτικού

**Ερωτήσεις σχετικά με τη Χρήση Νέων Τεχνολογιών**

**5. Πώς θα περιγράφατε τη σχέση σας με τις Νέες Τεχνολογίες;**

- Κακή
- Μέτρια
- Καλή
- Πολύ καλή

**6. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το διαδίκτυο;**

- Ποτέ
- Σπάνια
- Συχνά
- Καθημερινά

**7. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;**

- Ποτέ
- Σπάνια
- Συχνά
- Καθημερινά

**8. Ποια είναι η σχέση σας με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;**

- Κακή
- Μέτρια
- Καλή
- Πολύ καλή

*Μέρος Β' - Αξιολόγησης της Αντιλαμβανόμενης Χρησιμότητα(PU) και της Αντιλαμβανόμενης Ευκολία Χρήσης(PEOU)*

Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (PEOU)	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολη στη χρήση.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU1 Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία
<p><b>Είναι εύκολο να αποκτήσεις άνεση στη χρήση της πλατφόρμας μάθησης: «Η εναλλαγή των Εποχών» .</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU2 Αντιλαμβανόμενη Άνεση στη Χρήση
<p><b>Το να μάθεις να χρησιμοποιείς την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι εύκολο.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU3 Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Εκμάθησης
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι ευέλικτη να αλληλεπιδράς μαζί της.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU4 Αντιλαμβανόμενη Ευελιξία
<p><b>Η αλληλεπίδρασή μου με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι σαφής και κατανοητή.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU5 Αντιλαμβανόμενη Σαφήνεια
<p><b>Είναι εύκολο να αλληλεπιδράς με την πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών».</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PEOU6 Αντιλαμβανόμενη Αλληλεπίδραση
Ερωτήσεις σχετικά με την Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU)	Μετρήσιμες Λειτουργικές Μεταβλητές
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» είναι χρήσιμη για τη διδασκαλία του μαθήματος.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU1 Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» βελτιώνει την απόδοσή μου στη διδασκαλία του μαθήματος.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU2 Αντιλαμβανόμενη Βελτίωση της Απόδοσης
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» μου δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος πιο γρήγορα.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU3 Αντιλαμβανόμενη Μείωση του Χρόνου
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» ενισχύει την αποτελεσματικότητά μου να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU4 Αντιλαμβανόμενη Ενίσχυση της Αποτελεσματικότητας
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» κάνει πιο εύκολο το να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU5 Αντιλαμβανόμενη Υποστήριξη Απέναντι στις Απαιτήσεις
<p><b>Η πλατφόρμα μάθησης «Η εναλλαγή των Εποχών» αυξάνει την παραγωγικότητά μου στο να ανταπεξέρχομαι στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του μαθήματος.</b></p> <p>Διαφωνώ Απόλυτα 1 2 3 4 5 Συμφωνώ Απόλυτα</p>	PU6 Αντιλαμβανόμενη Αύξηση της Παραγωγικότητας

### A3: Προσωπικό Ερωτηματολόγιο Μαθητών(R3)

#### Προσωπικές Πληροφορίες

1. Φύλο:
  - Αγόρι
  - Κορίτσι
2. Ηλικία: \_\_\_\_\_
3. Σε ποια τάξη πηγαίνετε;
  - Ε' Δημοτικού
  - Στ' Δημοτικού
  - Α' Γυμνασίου

#### Ερωτήσεις σχετικά με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων

4. Ποια είναι η σχέση σας με τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;
  - Κακή
  - Μέτρια
  - Καλή
  - Πολύ καλή
- Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;
  - Καθόλου
  - Σπάνια
  - Συχνά
  - Καθημερινά
- Σας είναι εύκολη η χρήση των Συστημάτων Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;
  - Καθόλου
  - Μέτρια
  - Πολύ
  - Πάρα Πολύ
  - Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ
- Σας αρέσουν τα Συστήματα Διαχείρισης Ηλεκτρονικών Τάξεων;
  - Καθόλου
  - Μέτρια
  - Πολύ
  - Πάρα Πολύ
  - Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ

#### Ερωτήσεις σχετικά με τις προσομοιώσεις

8. Ποια είναι η σχέση σας με τις προσομοιώσεις;
  - Κακή
  - Μέτρια
  - Καλή
  - Πολύ καλή
9. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις προσομοιώσεις;
  - Καθόλου
  - Σπάνια
  - Συχνά
  - Καθημερινά
10. Σας είναι εύκολη η χρήση των προσομοιώσεων;
  - Καθόλου
  - Μέτρια
  - Πολύ
  - Πάρα Πολύ
  - Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ
11. Σας αρέσουν οι προσομοιώσεις;
  - Καθόλου
  - Μέτρια
  - Πολύ
  - Πάρα Πολύ
  - Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Β1: Φύλλο Εργασίας 1- Έλεγχος της Απόστασης του Ήλιου από τη Γη

#### Φύλλο Εργασίας 1 Έλεγχος της απόστασης Ήλιου-Γης

**ΟΜΑΔΑ:** Παρακαλώ συμπληρώστε σε ποια ομάδα ανήκατε.

- Καταγράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις.
1. Συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα την απόσταση του Ήλιου από τη Γη για κάθε εποχή του έτους στο Βόρειο Ημισφαίριο:

Εποχή στο Βόρειο Ημισφαίριο	Απόσταση Ήλιου- Γης σε χλμ.
Χειμώνας(22 Ιανουαρίου)	απόσταση
Άνοιξη(22 Απριλίου)	απόσταση
Καλοκαίρι(22 Ιουλίου)	απόσταση
Φθινόπωρο(22 Οκτωβρίου)	απόσταση

2. Με βάση τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, ταξινομήστε τις εποχές ξεκινώντας με εκείνη κατά την οποία η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο:

Μικρότερη απόσταση	εποχή	εποχή	εποχή	εποχή	Μεγαλύτερη απόσταση
	1	2	3	4	

3. Συμφωνούν οι παρατηρήσεις που κάνατε στο περιβάλλον της προσομοίωσης με τις αρχικές σας ιδέες σχετικά με το πώς επηρεάζει τη δημιουργία των εποχών του χρόνου η απόσταση της Γης από τον Ήλιο; Παρακαλώ, εξηγήστε την απάντησή σας.

Ναι	απαλίδηση
Όχι	απαλίδηση

4. Με βάση τις παρατηρήσεις σας πιστεύετε ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο παίζει ρόλο στη δημιουργία των εποχών του έτους ή η διαφορά που υπάρχει σε κάθε εποχή δεν είναι τόσο μεγάλη ώστε να επηρεάζει τη δημιουργία των εποχών; Παρακαλώ εξηγήστε την απάντησή σας.

Ναι	απαλίδηση
Όχι	απαλίδηση

## B2: Φύλλο Εργασίας 2 - Έλεγχος της γωνίας πρόσπτωσης των ηλιακών ακτίνων

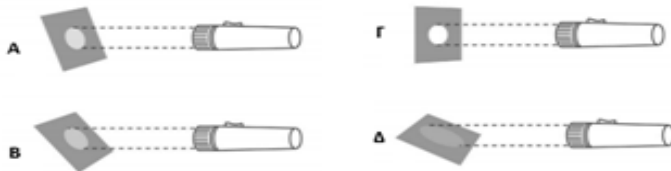
### Φύλλο Εργασίας 2 Έλεγχος της γωνίας πρόσπτωσης των ηλιακών ακτίνων

ΟΜΑΔΑ: Παρακαλώ συμπληρώστε σε ποια ομάδα ανήκατε.

#### Μέρος Α'

- Καταγράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις αφού ολοκληρώσετε τον πειραματισμό σας στην προσομοίωση «Φακός- Χαρτί-Θερμόμετρο».

Παρατηρήστε τα παρακάτω σχήματα:



- Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, ταξινομήστε τα παραπάνω σχήματα, ξεκινώντας από αυτό που δείχνει τη μεγαλύτερη περιοχή που φωτίζεται:

Μεγαλύτερη επιφάνεια	σχήμα	σχήμα	σχήμα	σχήμα	Μικρότερη επιφάνεια
	1	2	3	4	

1.1 Υπογραμμίστε την απάντηση που θεωρείτε σωστή :

Συμπέρασμα:

- Όσο πιο κλίμακα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία περιοχή τόσο **μικρότερη/μεγαλύτερη** είναι η επιφάνεια που φωτίζεται.
- Όσο πιο κάθετα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία περιοχή τόσο **μικρότερη/μεγαλύτερη** είναι η επιφάνεια που φωτίζεται.

- Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, ταξινομήστε τα παραπάνω σχήματα ανάλογα με τη φωτεινότητα, ξεκινώντας από εκείνο που δείχνει τη φωτεινότερη περιοχή:

Φωτεινότερη περιοχή	σχήμα	σχήμα	σχήμα	σχήμα	Σκοτεινότερη περιοχή
	1	2	3	4	

2.1 Υπογραμμίστε την απάντηση που θεωρείτε σωστή:

Συμπέρασμα:

- Όσο πιο κλίμακα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία επιφάνεια τόσο πιο **σκιερή/ασημένια** είναι η επιφάνεια αυτή.
- Όσο πιο κάθετα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία επιφάνεια τόσο πιο **σκιερή/ασημένια** είναι η επιφάνεια αυτή.

- Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, ταξινομήστε τα παραπάνω σχήματα ανάλογα με τη θερμοκρασία, ξεκινώντας από εκείνο που δείχνει την περιοχή με την υψηλότερη θερμοκρασία:

Θερμότερη περιοχή	σχήμα	σχήμα	σχήμα	σχήμα	Ψυχρότερη περιοχή
	1	2	3	4	

5.1 Υπογραμμίστε την απάντηση που θεωρείτε σωστή:

Συμπέρασμα:

- Όσο πιο κλίμακα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία επιφάνεια τόσο **θερμότερη/ψυχρότερη** είναι η επιφάνεια αυτή.
- Όσο πιο κάθετα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία επιφάνεια τόσο πιο **θερμότερη/ψυχρότερη** είναι η επιφάνεια αυτή.

- Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, και με βάση όσα καταγράψατε παραπάνω, υπογραμμίστε την απάντηση που θεωρείτε σωστή:

Συμπέρασμα:

- Όσο πιο κλίμακα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία περιοχή, τόσο **μεγαλύτερη/μικρότερη** είναι η επιφάνεια που φωτίζεται, αλλά επίσης είναι πιο **σκιερή/ασημένια** και **θερμότερη/ψυχρότερη**.
- Όσο πιο κάθετα κλίνουν οι ακτίνες φωτός σε μία περιοχή, τόσο **μεγαλύτερη/μικρότερη** είναι η επιφάνεια που φωτίζεται, αλλά επίσης είναι πιο **σκιερή/ασημένια** και **θερμότερη/ψυχρότερη**.



## Μέρος Β'

- Καταγράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις αφού ολοκληρώσετε τον πειραματισμό σας και στην προσομοίωση «Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτίνων».

5. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, υπογραμμίστε τις απαντήσεις που θεωρείτε σωστές:



5.1 Η φωτεινότητα στην επιφάνεια της Γης αλλάζει κατά τη διάρκεια του έτους, καθώς η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο; <i>Ναι/Όχι</i>				
5.2 Ποια εποχή η φωτεινότητα στην επιφάνεια της Γης είναι μεγαλύτερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
5.3 Ποια εποχή η φωτεινότητα στην επιφάνεια της Γης είναι μικρότερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
5.4 Σύμφωνα και με τα προηγούμενα συμπεράσματά σας, στην προσομοίωση «Φακός- Χαρτί- Θερμόμετρο», ποια εποχή πιστεύετε ότι η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι μεγαλύτερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
5.5 Σύμφωνα και με τα προηγούμενα συμπεράσματά σας, στην προσομοίωση «Φακός- Χαρτί- Θερμόμετρο», ποια εποχή πιστεύετε ότι η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι μικρότερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>

6. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, υπογραμμίστε τις απαντήσεις που θεωρείτε σωστές:

6.1 Η γωνία με την οποία πέφτουν οι ηλιακές ακτίνες αλλάζει κατά τη διάρκεια του έτους, καθώς η Γη περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο; <i>Ναι/Όχι</i>				
6.2 Ποια εποχή οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν περισσότερο κάθετα στην επιφάνεια της Γης;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
6.3 Ποια εποχή οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν περισσότερο πλάγια στην επιφάνεια της Γης;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
6.4 Σύμφωνα και με τα προηγούμενα συμπεράσματά σας, στην προσομοίωση «Φακός- Χαρτί- Θερμόμετρο», ποια εποχή πιστεύετε ότι η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι μεγαλύτερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>
6.5 Σύμφωνα και με τα προηγούμενα συμπεράσματά σας, στην προσομοίωση «Φακός- Χαρτί- Θερμόμετρο», ποια εποχή πιστεύετε ότι η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι μικρότερη;				
Εποχές	<i>Κλιμάνας</i>	<i>Άνοιξη</i>	<i>Καλοκαίρι</i>	<i>Φθινόπωρο</i>

7. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στα περιβάλλοντα και των δύο προσομοιώσεων, και με βάση όσα καταγράψατε παραπάνω, υπογραμμίστε τις απαντήσεις που θεωρείτε σωστές:

Συμπεράσματα:

- Όσο πιο πλάγια πέφτουν οι ηλιακές ακτίνες στη Γη, τόσο πιο *φωτεινή/ σκοτεινή* και *θερμότερη/ψυχρότερη* είναι η επιφάνεια της Γης.
- Όσο πιο κάθετα πέφτουν οι ηλιακές ακτίνες στη Γη, τόσο πιο *φωτεινή/ σκοτεινή* και *θερμότερη/ψυχρότερη* είναι η επιφάνεια της Γης.
- Η εποχή που οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν περισσότερο κάθετα στην επιφάνεια της Γης είναι η *Άνοιξη/ το Καλοκαίρι/ το Φθινόπωρο/ ο Κλιμάνας*.
- Η εποχή που οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν περισσότερο πλάγια στην επιφάνεια της Γης είναι η *Άνοιξη/ το Καλοκαίρι/ το Φθινόπωρο/ ο Κλιμάνας*.

8. Με βάση τις παρατηρήσεις σας πιστεύετε ότι η γωνία με την οποία οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν στην επιφάνεια της Γης παίζει ρόλο στη δημιουργία των εποχών του έτους, κατά την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο; Παρακαλώ εξηγήστε την απάντησή σας.

Ναι	<i>απαλίδηση</i>
Όχι	<i>απαλίδηση</i>

## B3: Φύλλο Εργασίας 3 - Έλεγχος της κλίσης του άξονα της Γης

### Φύλλο Εργασίας 3 Έλεγχος της κλίσης του άξονα της Γης



**ΟΜΑΔΑ:** Παρακαλώ συμπληρώστε σε ποια ομάδα ανήκατε.



- Καταγράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω ερωτήσεις αφού ολοκληρώσετε τον πειραματισμό σας στην προσομοίωση «Κίνηση της Γης και εποχές».

1. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στο περιβάλλον της προσομοίωσης, υπογραμμίστε τις απαντήσεις που θεωρείτε σωστές:

1.1 Όταν κρύβουμε τον άξονα της Γης με την πραγματική του κλίση  $23,5^\circ$ , παρατηρούμε αλλαγή στις θερμοκρασίες στην επιφάνεια της Γης, κατά τη διάρκεια του έτους, και κατά την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο;

*Ναι/Όχι*

1.2 Όταν κρύβουμε τον άξονα της Γης με μηδενική κλίση  $0^\circ$ , παρατηρούμε αλλαγή στις θερμοκρασίες στην επιφάνεια της Γης, κατά τη διάρκεια του έτους, και κατά την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο;

*Ναι/Όχι*

2. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις σας στα περιβάλλοντα και των δύο προσομοιώσεων, και με βάση όσα καταγράψατε παραπάνω, υπογραμμίστε τις απαντήσεις που θεωρείτε σωστές:

**Συμπεράσματα:**

- Η πραγματική κλίση του άξονα της Γης, προκαλεί την αλλαγή των εποχών του έτους. *Σωστό/Λάθος*
  - Αν ο άξονας της Γης δεν είχε κλίση, τότε οι εποχές του έτους θα εναλλάσσονταν κανονικά. Η κλίση του άξονα της Γης δεν παίζει κανένα ρόλο στο φαινόμενο. *Σωστό/Λάθος*
3. Με βάση τις παρατηρήσεις σας ποιος πιστεύετε ότι είναι ο ρόλος που παίζει ο άξονας της Γης στην αλλαγή των εποχών του έτους, κατά την κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο; Παρακαλώ εξηγήστε την απάντησή σας.

*Απάντηση και αιτιολόγηση*

## B4: Στιγμιότυπα από τις παρουσιάσεις για τους μαθητές που περιλαμβάνουν τις οδηγίες διεξαγωγής των δραστηριοτήτων του μαθήματος

Άξονας της Γης web

Γεια σας! Στη δραστηριότητα που ακολουθεί, θα ελεγχουμε το ρόλο της κλίσης του άξονα της Γης, στην εναλλαγή των εποχών του έτους.

◀ PREV NEXT ▶

Άξονας της Γης web

Οδηγίες για την εκτέλεση της δραστηριότητας:

- 1 Μεταβείτε στο περιβάλλον της προσομοίωσης, χρησιμοποιώντας το σύνδεσμο(link) "Κίνηση της Γης και Εποχές". Η προσομοίωση ανοίγει σε νέο παράθυρο.

Χρησιμοποιήστε την προσομοίωση για να ελέγξετε πως η κλίση του άξονα της Γης επηρεάζει την εναλλαγή των εποχών.

◀ PREV NEXT ▶

Απόσταση Ήλιου Γης Οδηγίες web

Πώς λειτουργεί η προσομοίωση :

Χρησιμοποιούμε το δείκτη του πανηγυριού για να ορίσουμε το γεωγραφικό πλάτος.

◀ PREV NEXT ▶

Απόσταση Ήλιου Γης Οδηγίες web

Οδηγίες για τη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας:

- Θα πρέπει να κατεβάσετε το φύλλο εργασίας στον υπολογιστή σας.
- Στη συνέχεια να συμπληρώσετε τα πεδία που σας ζητούνται, σύμφωνα με τις παρατηρήσεις που κάνετε χρησιμοποιώντας την προσομοίωση και να το αποθηκεύσετε.

◀ PREV NEXT ▶

Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών- Οδηγίες web

Πώς λειτουργεί η προσομοίωση "Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών"

Στην προσομοίωση αυτή, μπορούμε να παρατηρήσουμε τη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια της Γης, κατά την Περίοδό της γύρω από τον Ήλιο.

◀ PREV NEXT ▶

Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών- Οδηγίες web

Τώρα είστε έτοιμοι να συνεχίσετε!

Αν θέλετε, μπορείτε να ξαναδιαβάσετε τις οδηγίες.

Κοιτάξτε τις οδηγίες ξανά

◀ PREV FINISH ▶

# B5: Στιγμιότυπα από την παρουσίαση για τους εκπαιδευτικούς του εκπαιδευτικού σεναρίου της εργασίας και των οδηγιών χρήσης του ΣΔΗΤ που δημιουργήθηκε

## Η κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο - Οι εποχές

Εκπαιδευτικό Σενάριο – Γεωγραφία Στ' Δημοτικού

### Προτεινόμενη Εκπαιδευτική Λύση

Εκπαιδευτική περίοδος 2 διδακτικών ωρών.

Αδοκίμηση λογικών προπονήσεων για τη δημοσίευση των εκπαιδευτικών αναφορών.

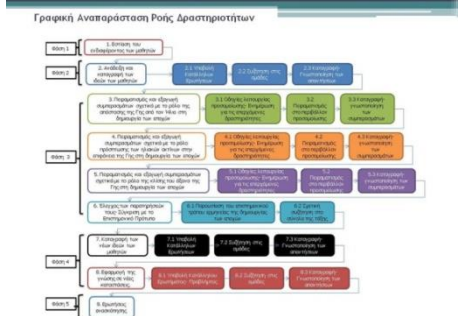
Εφαρμογή εκπαιδευτικού σεναρίου σε πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης.

Εύκολη πρόσβαση του εκπαιδευτικού ελάου από ένα μόνο μεσο.

Αδοκίμηση των εργασιών της πλατφόρμας για τη διεκκίνηση της διερεύνησης των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Συμβαδίζει της διδασκαλίας βάσει του διδακτικού μοντέλου της κοινοδοκίμησης μάθησης.

- Αντικαθίσταται στις σύγχρονες απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος των μαθητών.
- Συγχρονισμένη στην καλύτερη διερεύνηση των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.



### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Μετά την περιήγησή σας, παρακαλούμε συμβάλετε τη συλλογή αξιολογήσεων χρησιμοποιώντας το σύνθημα που σας έχει αποσταλεί στα email σας.

Ρωσική Αξιολόγηση

Ερωτήσεις σχετικά με την παλαιά χρήση της πλατφόρμας μάθησης: "Η ενότητα των εποχών"

Ευχαριστούμε πολύ για την αξιολόγησή σας και την συμβολή σας στην έρευνά μας!

### Εκπαιδευτικό Πρόβλημα

Το παλιό, πριν ακόμη διδαχθούν στο σχολείο τη δημοσίευση των εποχών ως αποτέλεσμα της Περιστροφής της Γης γύρω από τον Ήλιο, διαθέτουν εναλλακτικές ιδέες για το φαινόμενο.

Ενδεικτικό παράδειγμα εναλλακτικών ιδεών των μαθητών είναι η πλέον κοινή αντίληψη ότι το κολοκύρι η Γη βρίσκεται πιο κοντά στον Ήλιο και το χειμώνα πιο μακριά. Στην πραγματικότητα, η απόσταση της Γης από τον Ήλιο δεν παίζει κανένα ρόλο στη δημοσίευση των εποχών τοιούτων.

Οι εποχές δημοσιεύονται λόγω κλίσης η Γη, περιφέροντας γύρω από τον Ήλιο και επειδή ο αξόνος της έχει κλίση, αλλάζει η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτίνων στην επιφάνεια της Γης. Για το λόγο αυτό, παρατηρούμεται αλλαγές στη φωτεινότητα και τη θερμοκρασία, με αποτέλεσμα τη δημοσίευση των εποχών.

### Εκπαιδευτικοί Γνώσεις - Γνωστικός Τομέας

- Να ανακάλυψαν της προεπιλεγμένες γνώσεις τους για τη δημοσίευση των εποχών του έτους. (knowledge)
- Να γνωρίζουν ότι δεν έχουν όλες οι περιοχές της Γης τον ίδιο αριθμό εποχών. (knowledge)
- Να διαπιστώσουν ότι η απόσταση της Γης από τον Ήλιο δεν προκαλεί την αλλαγή των εποχών. (comprehension)
- Να περιφερθούν και να διαπιστώσουν ότι η γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτίνων επηρεάζει τη δημοσίευση των εποχών. (comprehension-απόδειξη)
- Να περιφερθούν, να αναγνωρίσουν και να αναλύσουν το ρόλο που παίζει η περιστροφή της Γης στη δημοσίευση των εποχών. (application-απόδειξη)
- Να διεξάγουν συζητήσεις και να επιχειρηματολογήσουν σχετικά με τη δημοσίευση των εποχών ως αποτέλεσμα της περιστροφής της Γης γύρω από τον ήλιο. (evaluation)
- Να επανεξιτάσουν τις ιδέες τους και να αναδιορίσουν τυχόν παρανοήσεις τους. (evaluation)

### Περιηγηθείτε στην πλατφόρμα

Αφού εισάγετε σωστά το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης είστε έτοιμοι.

Περιηγηθείτε στο μάθημα «Η Δημοσίευση των εποχών του έτους». Απλά πατήστε πάνω στις δραστηριότητες και θα μπορέσετε να τις δείτε.

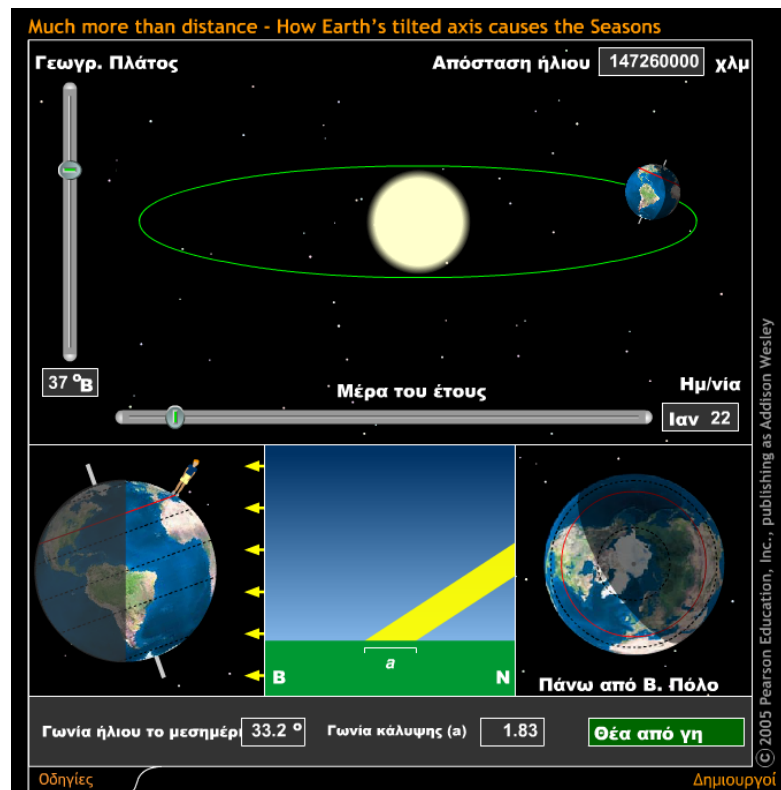
Για τυχόν απορίες, μπορείτε να χρησιμοποιείτε το forum με τίτλο «Απορίες για τη χρήση της πλατφόρμας».

Ευχαριστούμε πολύ για την προσοχή σας και τη συμμετοχή σας στην έρευνά μας!

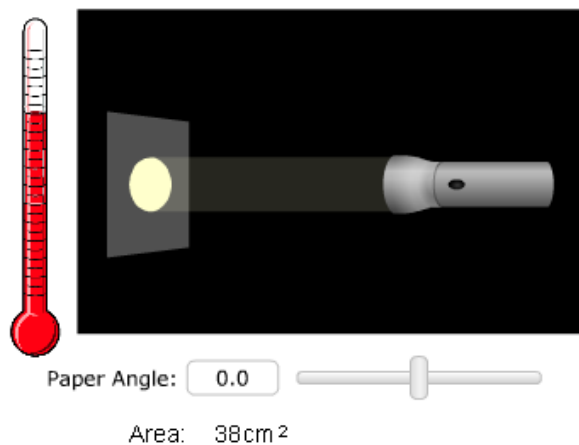
Καθώς-Φωτεινή Μερκούρη  
Εκπαιδευτικός Ελάου  
Εκπαιδευτική - Μεταπτυχιακή  
Διευθύντρια ΣΔΗΤ  
«Διεύθυνση της Τεχνολογίας  
και Φυσικής Επιστήμης με  
κατεύθυνση Ηλεκτρονική  
Μάθησης»

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

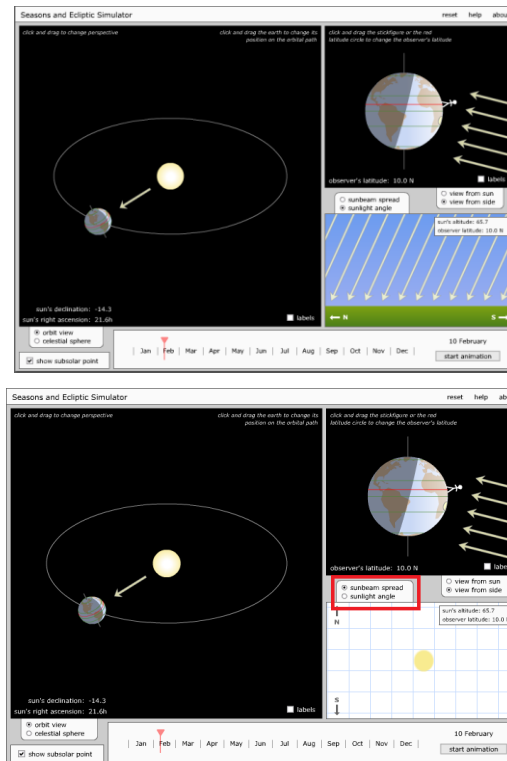
Γ1: Στιγμιότυπο της προσομοίωσης « Much more than Distance. How earth's tilted axis causes the Seasons»



Γ2: Στιγμιότυπο της προσομοίωσης «Φακός-Χαρτί-Θερμόμετρο»



### Γ3: Στιγμιότυπα της προσομοίωσης «Πρόσπτωση Ηλιακών Ακτινών»



### Γ4: Στιγμιότυπα της προσομοίωσης «Κίνηση της Γης και Εποχές»

#### Κίνηση της Γης και εποχές

Τροπικοί / Ισημερινός: → ΑΠΟΚΡΥΨΗ

Κλίση άξονα Γης: → 23.5°

ΠΟΛΗ	ΗΜΕΡΑ (σε ώρες)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
ANKORATZ	17:31	9°C
ΑΘΗΝΑ	14:34	20°C
ΚΙΓΚΑΛΙ	12:05	20°C
ΜΕΛΒΟΥΡΝΗ	10:06	12°C

Επιλογή μήνα: ◀ ΜΑΪΟΣ ▶

Θέα της Γης από το Βόρειο Πόλο

Απόσταση Γης - Ήλιου: 151.400.000 Χιλιόμετρα

Τα μεγέθη και οι αποστάσεις στα γραφικά δεν είναι πραγματικά