



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**Αξιοποίηση μιας θεωρίας δημιουργικότητας (creativity) σε ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Computer-supported Collaborative Learning - CSCL).**

Ελένη- Ευαγγελία Μηχώτη

Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών στη Διδακτική της Τεχνολογίας και τα Ψηφιακά Συστήματα

Σεπτέμβριος 2014

## Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων με στόχο την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών στη Διδακτική της Τεχνολογίας και τα Ψηφιακά Συστήματα.

Ευχαριστώ θερμά όλους τους καθηγητές στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, της κατεύθυνσης Ηλεκτρονικής Μάθησης του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Φωτεινή Παρασκευά, επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος «Ψηφιακά Συστήματα» του Πανεπιστημίου Πειραιώς και επιβλέπουσα της πτυχιακής μου για την συνεχή, πολύτιμη βοήθειά της και την υποστήριξή της από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της Διπλωματικής Εργασίας μου και τη συνεργασία που είχα μαζί της.

Επίσης ευχαριστώ την Υποψήφια Διδάκτορα κα Κάτια Αλεξίου, για την καθοδήγησή της σε κάθε στάδιο της Εργασίας μου και τη συνεργασία μαζί της καθ' όλη τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας.

Ακόμη, θα ήταν παράλειψή μου να μην αναφερθώ στο Σταύρο Πανούτσο, απόφοιτο του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων, ο οποίος με την προθυμία, τις ιδέες και τις προτάσεις του συνεισέφερε ουσιαστικά σε αυτή τη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.

Τέλος, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω θερμά όλους τους δικούς μου ανθρώπους, οικογενειακού και φιλικού περιβάλλοντος, οι οποίοι στάθηκαν δίπλα μου σε κάθε στιγμή, με ενθάρρυναν και με υποστήριξαν ώστε να ολοκληρώσω τις υποχρεώσεις μου και να φέρω εις πέρας το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Ηλεκτρονικής Μάθησης.

*Πειραιάς, Σεπτέμβριος 2014*

*Ελένη-Ευαγγελία Μηχιώτη*

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περιεχόμενα .....	3
Κατάλογος Πινάκων.....	6
Κατάλογος εικόνων.....	7
Κατάλογος σχημάτων .....	8
Περίληψη .....	9
Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1. Θεωρητική θεμελίωση της Διπλωματικής Εργασίας και Παρουσίαση Προβληματικής .	11
1.2. Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας .....	14
1.3. Καινοτομία της Διπλωματική Εργασίας .....	14
1.4. Ερευνητικά Ερωτήματα .....	15
1.5. Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας.....	16
Κεφάλαιο 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ .....	17
2.1. Η έννοια της Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) .....	17
2.1.1. Ορισμοί της Δημιουργικής Σκέψης.....	18
2.1.2. Θεωρίες και Μοντέλα Δημιουργικότητας.....	19
2.1.3. Στρατηγικές/ Τεχνικές Ανάπτυξης Δημιουργικής Σκέψης.....	21
2.2. Συνεργατικά Περιβάλλοντα Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments - CSCL).....	30
2.2.1. Τύποι Συνεργατικών Περιβαλλόντων Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments types–CSCL types).....	31
2.2.2. Χαρακτηριστικά Συνεργατικών Περιβαλλόντων Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης.....	32
2.2.3. Συνεργατικά Περιβάλλοντα Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments types–CSCL types) και Δημιουργικότητα (Creativity).....	32
2.3. Η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking - CT) .....	33
2.4 Η έννοια του Προγραμματισμού (Programming).....	34
2.4.1. Διδακτική του Προγραμματισμού (Programming).....	34

2.4.1.1. Οι διαφορές του ICT in Education και του Computer Science in Education .....	35
2.4.2. Διδακτική του Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση .....	36
2.4.2.1. Συγκριτική ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών ανά χώρα .....	37
2.5. Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα (Educational Programming Environments).....	39
2.5.1. Ανάλυση των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων .....	39
2.5.2. Εκπαιδευτική Αξία των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων .....	41
2.6. Σύνοψη.....	42
Κεφάλαιο 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ .....	44
3.1. Στόχος της Ερευνητικής Προσέγγισης .....	44
3.2. Ορισμοί .....	44
3.2.1. Εννοιολογικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών .....	44
3.2.2. Λειτουργικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών .....	46
3.3. Ερευνητικά Ερωτήματα .....	47
3.4. Σχεδιασμός της Έρευνας.....	47
3.4.1. Σχεδιασμός και Φιλοσοφία του προτεινόμενου εννοιολογικού πλαισίου .....	48
3.5. Επιλογή Στατιστικών Κριτηρίων .....	51
3.6. Δείγμα Πειραματικής Διαδικασίας.....	53
3.6.1. Συμμετέχοντες .....	53
3.7. Υλικό.....	53
3.7.1. Ερευνητικά εργαλεία / περιβάλλοντα.....	55
3.7.1.1. Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικής Τάξης: Wikispaces .....	55
3.7.1.2. Η χρήση του Wikispaces κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας .....	61
3.8. Μέσα συλλογής δεδομένων .....	63
3.8.1. Ρουμπρίκες .....	63
3.9. Περιγραφή διαδικασίας έρευνας .....	65
3.9.1. Πειραματική Διαδικασία .....	66
Κεφάλαιο 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	71
4.1. Εισαγωγή.....	71
4.2. Περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων.....	72

4.2.1. Τα ερευνητικά ερωτήματα .....	72
Κεφάλαιο 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	80
5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων .....	80
5.2. Συμπεράσματα.....	81
5.3. Συζήτηση- Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	84
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:.....	91
Α1. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Ελλάδας για το μάθημα του Προγραμματισμού. ..	91
Α2. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Αγγλίας για το μάθημα του Προγραμματισμού..	102
Α3. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Αυστραλίας για το μάθημα του Προγραμματισμού. .....	110
Α4. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της <i>Νέας Ζηλανδίας</i> για το μάθημα του Προγραμματισμού. ....	115
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:.....	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: .....	127
Γ1. Rubric 1 (Ru1).....	127
Γ2. Rubric 2 (Ru2).....	129
Γ3. Rubric 3 (Ru3).....	130
Γ4. Rubric 4 (Ru4).....	138
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:.....	142
Δ1. Εκφώνηση Case Study:.....	142
Δ2. Εκφωνήσεις Deliverables: .....	142
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: .....	145

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1- Διαφορές Computer Science και Information and Communication Technology .....	36
Πίνακας 2- Αντιστοίχιση ηλικιών και βαθμίδων εκπαίδευσης ανά χώρα .....	38
Πίνακας 3- Συσχέτιση Δημιουργικότητας και Συνεργασίας κατα την πειραματική διαδικασία .....	51
Πίνακας 4- Βασικές λειτουργίες Wikispaces .....	61
Πίνακας 5- Διαφορές T-Test ζευγαρωμένων δειγμάτων για τη Rubric 1 .....	73
Πίνακας 6- Συσχέτιση μεταξύ δεικτών της Rubric 1 (Post-Test).....	73
Πίνακας 7- Πίνακας συχνότητας για τους δείκτες της Rubric 2.....	74
Πίνακας 8- Διαφορές T-Test ζευγαρωμένων δειγμάτων για τη Rubric 3 .....	75
Πίνακας 9- Συσχέτιση μεταξύ των δεικτών της Rubric 3 (Post-Test Αυτό-αξιολόγησης) .....	77
Πίνακας 10- Συσχέτιση μεταξύ των δεικτών της Rubric 3 (Post-Test Αξιολόγηση ομάδας).....	77
Πίνακας 11- Πίνακας συχνότητας των δεικτών της Rubric 4.....	79
Πίνακας 12- Rubric 1.....	129
Πίνακας 13- Rubric 2.....	129
Πίνακας 14- Rubric 3 (Μέρος Α) .....	133
Πίνακας 15- Rubric 3 (Μέρος Β) .....	137
Πίνακας 16- Rubric 4.....	141

## Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1- Δείγμα εκπαιδευτικού υλικού παρέμβασης	54
Εικόνα 2- Φάσεις αλληλεπίδρασης κατά την πειραματική διαδικασία	66
Εικόνα 3- Pre-Test and Post-Test Means	73
Εικόνα 4- Ιστόγραμμα αποτελεσμάτων μεταβλητής «Δημιουργική Σκέψη»	74
Εικόνα 5- Pre-Test and Post-Test Means	76
Εικόνα 6- Αρχική σελίδα EPLab4C&CT	119
Εικόνα 7- Σελίδα περιγραφής σκοπού του EPLab4C&CT	119
Εικόνα 8- Χρονοδιάγραμμα EPLab4C&CT	120
Εικόνα 9- Ενδεικτική ενσωμάτωση ερωτηματολογίου στο EPLab4C&CT	120
Εικόνα 10- Ενδεικτική σελίδα εκφώνησης Deliverable στο EPLab4C&CT	121
Εικόνα 11- Σελίδα Ανακοινώσεων στο EPLab4C&CT	121
Εικόνα 12- Σελίδα όλων των συμμετεχόντων του EPLab4C&CT	122
Εικόνα 13- Σελίδα των σχηματισμένων ομάδων στο EPLab4C&CT	122
Εικόνα 14- Ενδεικτική εικόνα homepage μιας εκ των ομάδων συμμετεχόντων	123
Εικόνα 15- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 1 από ομάδα συμμετεχόντων	123
Εικόνα 16- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 2 από ομάδα συμμετεχόντων	124
Εικόνα 17- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 3 από ομάδα συμμετεχόντων	124
Εικόνα 18- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 4 από ομάδα συμμετεχόντων	125
Εικόνα 19- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 5 από ομάδα συμμετεχόντων	125
Εικόνα 20- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 6 από ομάδα συμμετεχόντων	126
Εικόνα 21- Πεδίο συζητήσεων του EPLab4C&CT	126
Εικόνα 22- Εκφώνηση Case Study	142
Εικόνα 23- Εκφώνηση Deliverable 3	143
Εικόνα 24- Εκφώνηση στο περιβάλλον του Wikispaces	144
Εικόνα 25- Απαντήσεις PreTestRu1 (μέρος A)	145
Εικόνα 26- Απαντήσεις PreTestRu1 (μέρος B)	145
Εικόνα 27- Απαντήσεις Final Rubric (μέρος A)	146

## **Κατάλογος σχημάτων**

<i>Σχήμα 1- Επιλογή στατιστικών κριτηρίων για τη μέτρηση των συλλεχθέντων δεδομένων .....</i>	<i>53</i>
<i>Σχήμα 2- Σχηματική αναπαράσταση πειραματικής διαδικασίας.....</i>	<i>67</i>
<i>Σχήμα 3- Σχηματική ανάλυση των φάσεων της πειραματικής διαδικασίας.....</i>	<i>70</i>



## Περίληψη

Η δημιουργικότητα, θεωρείται ως η σημαντικότερη δεξιότητα του 21ου αιώνα για κάθε άτομο, καθώς με τη δημιουργική σκέψη (Creativity Thinking) μπορεί να αντιμετωπιστεί η επίλυση προβλημάτων σε κάθε τομέα της ζωής του. Επιπλέον κρίνεται αναγκαίο να αναπτύσσονται από όλους δεξιότητες συνεργασίας, ώστε να αυξήσουν τόσο τις κοινωνικές, όσο και τις μαθησιακές του δεξιότητες. Για το λόγο αυτό ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον τομέα της Συνεργατικής Μάθησης (Collaborative Learning), όπου οι εκπαιδευόμενοι αποτελούν μέλη μιας ομάδας με κοινό στόχο τη διεύρυνση των γνωστικών τους πεδίων, μέσω της ανταλλαγής απόψεων, της από κοινού αναζήτησης πληροφοριών, το διαμοιρασμό τους και της σύνθεσης ενός τελικού αποτελέσματος. Τέλος, η έννοια της υπολογιστικής σκέψης (Computational Thinking) είναι ιδιαίτερα σημαντική, δεδομένου ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμη και για την επίλυση προβλημάτων, ιδιαίτερα στον κλάδο του Προγραμματισμού (Programming).

Από τη βιβλιογραφική έρευνα, αναδείχθηκε η ανάγκη ύπαρξης ενός εννοιολογικού πλαισίου, ικανού να αναπτύξει και να ενισχύσει τις δεξιότητες των εκπαιδευομένων. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της ένταξη του γνωστικού αντικείμενου του Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση και της ανάπτυξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από εκπαιδευτές οι οποίες να διέπονται από τις αρχές της Υπολογιστικής Σκέψης. Για το λόγο αυτό, ανατέθηκε στους φοιτητές-εκπαιδευόμενους ο ρόλος του υπαλλήλου εταιρείας e-learning με σκοπό να δώσουν λύσεις σε ένα αντικείμενο που, κατά πάσα πιθανότητα, θα κληθούν να αντιμετωπίσουν επαγγελματικά, σε πραγματική βάση, ως απόφοιτοι του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων.

Με την παρούσα Διπλωματική Εργασία, επιδιώχθηκε να σχεδιαστεί ένα εννοιολογικό πλαίσιο (conceptual framework), το οποίο να συνδυάζει ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (Method 6 thinking hats). Στη συνέχεια επιδιώχθηκε η υλοποίηση του εννοιολογικού πλαισίου (conceptual framework) βασισμένο στη μελέτη μιας συγκεκριμένης περίπτωσης με την χρήση ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment) και συγκεκριμένα του εργαλείου

Wikispaces, με αντικείμενο τον Προγραμματισμό (Programming). Τέλος, το εννοιολογικό αυτό πλαίσιο, εφαρμόστηκε και αξιολογήθηκε, για την αποτίμηση των μεταβλητών της Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και της Συνεργατικής Μάθησης (Collaborative Learning) των εκπαιδευομένων – συμμετεχόντων στην έρευνα και της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking) όπως παρουσιάζεται στις προτεινόμενες λύσεις τους στην παρέμβαση αυτή.

## Κεφάλαιο 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Θεωρητική θεμελίωση της Διπλωματικής Εργασίας και Παρουσίαση Προβληματικής

Στον αιώνα που διανύουμε με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και το μεγάλο όγκο διατιθέμενων πληροφοριών, κάθε άτομο πρέπει να προετοιμάζεται και να εκπαιδεύεται διαρκώς, ώστε να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της κοινωνίας που ζει και να είναι ικανό να διαχειριστεί τις καταστάσεις, που πρόκειται να αντιμετωπίσει. Οι κυριότερες δεξιότητες, που θα αποτελέσουν πολύτιμο εφόδιο σε κάθε άτομο και οι οποίες θα πρέπει απαραίτητα να αναπτυχθούν είναι (The Partnership for 21st Century Skills, 2002):

- ⊙ δεξιότητες πληροφοριών και επικοινωνίας,
  - Πληροφορίες και δεξιότητες τεχνολογικού εγγραμματισμού
  - Δεξιότητες επικοινωνίας
- ⊙ δεξιότητες κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων
  - Κριτική σκέψη και διαδικασίες σκέψης
  - Προσδιορισμός, διατύπωση και επίλυση προβλήματος
  - Δημιουργικότητα
- ⊙ δεξιότητες διαπροσωπικών σχέσεων και ενδοπροσωπικής επικοινωνίας
  - Δεξιότητες συνεργασίας
  - Ενδοπροσωπικές δεξιότητες
  - Υπευθυνότητα και προσαρμοστικότητα
  - Κοινωνική ευθύνη

Επιτακτική κρίνεται η ανάπτυξη όλων των προαναφερθέντων, ειδικότερα όμως της δημιουργικότητας, η οποία θεωρείται ως η δεξιότητα του 21<sup>ου</sup> αιώνα, καθώς χαρακτηρίζεται από στοιχεία όπως η φαντασία και η πρωτοτυπία, που συμβάλλουν στην επίλυση προβλημάτων. Η δημιουργική σκέψη είναι σημαντική στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς οι μαθητές παράγουν καινούργιες ιδέες με έναν ελεύθερο τρόπο (Παρασκευόπουλος, 2008; Μαγνήσαλης, 2003). Ο δημιουργικός τρόπος σκέψης είναι αναγκαίος στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς επιτρέπει στα άτομα να αποκτούν ενεργό ρόλο, να αυξάνουν την αυτοπεποίθησή τους, μέσω των εναλλακτικών ιδεών που προτείνουν και να συνεργάζονται ανταλλάσσοντας απόψεις για την επίλυση προβλημάτων. Τα άτομα που χρησιμοποιούν τη δημιουργική τους σκέψη παρουσιάζουν σημαντική ευελιξία πνεύματος (Elliott, Kratochwill, Cook & Travers, 2008). Από το γεγονός αυτό προκύπτει η ικανότητα τους να αντιμετωπίζουν ευκολότερα προβληματικές καταστάσεις, αναζητώντας εναλλακτικούς τρόπους επίλυσης, όταν ο επιλεγμένος αρχικά τρόπος αποτυγχάνει.

Ιδιαίτερα για την καλλιέργεια της δημιουργικότητας, τα άτομα μέσω της εκπαιδευτικής διαδικασίας έχουν τη δυνατότητα να έρχονται σε επαφή με υπολογιστικά περιβάλλοντα, τα οποία αποτελούν πόλο έλξης, ιδιαίτερα για εκπαιδευόμενους μικρής ηλικίας. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα σε κάθε άτομο να έρθει σε επαφή με προβλήματα, να αναζητήσει τρόπους επίλυσης και να λάβει αποφάσεις για τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα, αναπτύσσοντας έτσι και τις δεξιότητες Υπολογιστικής του Σκέψης.

Πολλά είναι τα υπολογιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται για την επίλυση προβλημάτων κατά την εκπαιδευτική διαδικασία και προσφέρουν δυνατότητα συνεργασίας μεταξύ των

εκπαιδευομένων. Με τη χρήση συνεργατικών περιβαλλόντων τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) ενισχύονται οι συνεργατικές δεξιότητες των εκπαιδευομένων, οι οποίες είναι απαραίτητες, καθώς για να θεωρηθεί ένα άτομο ικανός λύτης προβλημάτων πρέπει να διαδραματίζει ενεργό ρόλο στην επίλυση προβλημάτων και να συνεργάζεται με άλλους (Dewey, 1987). Οι εκπαιδευόμενοι, συχνά, δεν αισθάνονται σίγουροι για την αντιμετώπιση πολύπλοκων καταστάσεων και δύσκολων, ανοικτού τύπου, προβλημάτων. Ο κλάδος της Επιστήμης των Υπολογιστών (CS) για παράδειγμα, απαιτεί ένα υψηλό επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των ατόμων, δεδομένου ότι τα μεγάλα έργα απαιτούν συνήθως ομάδες προγραμματιστών οι οποίοι πρέπει να εργαστούν μαζί, μερικές φορές με κλαδικούς-εξειδικευμένους επαγγελματίες. Στο πλαίσιο αυτό, πολλοί μαθητές βρίσκουν δελεαστικό να αμβλύνουν τις διαφορές, προκειμένου να συνεργαστούν με τους υπόλοιπους μαθητές, ιδιαίτερα σε διεπιστημονικά περιβάλλοντα (Barr & Stephenson, 2011). Επιπλέον, είναι καλύτερα για τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες ώστε να επιτυγχάνουν τη συναίνεση αποτελώντας ομάδα αλληλεγγύης, την αποσύνθεση ενός προβλήματος σε μικρότερα και την απλοποίηση εννοιών για ευκολότερη επίλυση των προβλημάτων.

Ταυτόχρονα, σημαντικό ρόλο στη σημερινή εποχή έχουν οι δεξιότητες προγραμματισμού που βρίσκονται στον πυρήνα της τεχνολογικής εκπαίδευσης, επιτρέποντας στα άτομα να αναπτύξουν τις δικές τους λύσεις για έναν τεράστιο αριθμό προβληματικών καταστάσεων. Για το λόγο, αυτό οι δεξιότητες αυτές έχουν εισαχθεί στη σχολική εκπαίδευση, μέσω της διδασκαλίας του προγραμματισμού, όπου οι μαθητές αρχίζουν να σκέφτονται ως προγραμματιστές ηλεκτρονικών υπολογιστών, αναπτύσσοντας μια νέα προοπτική και έναν εναλλακτικό τρόπο σκέψης.

Η υπολογιστική σκέψη (computational thinking- CT) είναι εξίσου σημαντική, δεδομένου ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση προβλημάτων στον κλάδο του προγραμματισμού, αλλά και στην επίλυση καθημερινών προβλημάτων ζωής. Άλλωστε η αντίληψη ότι η υπολογιστική σκέψη σχετίζεται αποκλειστικά και μόνο με τις γλώσσες προγραμματισμού, είναι λανθασμένη και αποτελεί έναν παράγοντα που οδηγεί πολλούς μαθητές μακριά της (Lu & Fletcher, 2009).

Η Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking- CT) ως δεξιότητα μπορεί να υποστηριχτεί από αποτελεσματικές στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων, πολύτιμες για τους μαθητές. Σύμφωνα με το Computer Science Teachers Association (Ένωση Εκπαιδευτικών Επιστήμης των Υπολογιστών - CSTA) και την International Society for Technology in Education (Διεθνής Εταιρεία για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση - ISTE) (2011), υπάρχουν ορισμένοι τρόποι για την εισαγωγή της CT σε εκπαιδευτικά προγράμματα. Άλλωστε η ιδέα της υπολογιστικής σκέψης προτάθηκε αρχικά από τον Seymour Papert το 1996, προκειμένου να αναλύσει αποτελεσματικά εκπαιδευτικές μεθόδους για τη διδασκαλία των Μαθηματικών σε φοιτητές και έγινε δημοφιλής πρόσφατα από την Jeannette Wing (2006), η οποία όριζε την CT ως «μια καθολικά εφαρμόσιμη στάση και δεξιότητα που καθιστά όλους, όχι μόνο από τους επιστήμονες υπολογιστών, πρόθυμους να τη μάθουν και να τη χρησιμοποιούν». Έτσι, η CT κάνει χρήση των γνωστικών μηχανισμών που το άτομο διαθέτει και που δεν περιορίζονται αποκλειστικά στα όρια του προγραμματισμού ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν σχεδόν σε κάθε γνωστικό πεδίο.

Η χρήση της CT στην τεχνολογική εκπαίδευση οδηγεί στην επόμενη πρόκληση: ποιες είναι οι ακριβείς ιδιότητες που θα πρέπει να διαθέτουν τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα προκειμένου να ενισχυθεί η CT; Από τότε που αναπτύχθηκε μία από τις βασικές γλώσσες, η γλώσσα προγραμματισμού LOGO, οι ερευνητές συμφωνούν ότι το περιβάλλον προγραμματισμού πρέπει να

είναι κατάλληλο για όλες τις κατηγορίες χρηστών, τόσο για αρχάριους και όσο και για έμπειρους. Επιπλέον, πρέπει να προσφέρει υποστήριξη στους χρήστες, να χαρακτηρίζεται από μεταφερσιμότητα, να υποστηρίζεται από αμεροληψία και να είναι συστηματικό και βιώσιμο (Repenning, Webb, Ioannidou, 2010). Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός από περιβάλλοντα προγραμματισμού που ταιριάζουν στα στοιχεία αυτά, λίγα έχουν γραφεί για τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να ενσωματωθούν σε εκπαιδευτικά προγράμματα, προκειμένου να διδάξουν τους μαθητές της επιστήμης των υπολογιστών και να ενισχύσουν την CT.

Επιπροσθέτως, σύμφωνα με έρευνα (Κουκουλης Κ., Σαλταούρας Δ., 2014) οι καθηγητές που αποτελούν την κινητήρια δύναμη ενός εκπαιδευτικού οργανισμού, ενώ αναγνωρίζουν το γεγονός ότι το μάθημα της πληροφορικής δεν υστερεί σε χρησιμότητα σε σχέση με τα υπόλοιπα μαθήματα των προγραμμάτων σπουδών, οι ίδιοι δεν είναι σε θέση να καθορίσουν με ακρίβεια το αντικείμενο της. Εμφανίζονται επιφυλακτικοί ως προς την ένταξη του Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση θεωρώντας πως σκόπιμο είναι οι μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να περιορίζονται στην εκμάθηση λειτουργίας και τη χρήση των υπολογιστών, αφήνοντας την ενασχόληση με τον τόσο σημαντικό κλάδο του Προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Για την ανάπτυξη όλων των παραπάνω δεξιοτήτων είναι ορατή η ανάγκη ύπαρξης ολοκληρωμένων εννοιολογικών πλαισίων, σχεδιασμένων για την προώθηση της μάθησης και της εκπαίδευσης (Fischer, 2007), ενορχηστρώνοντας την εκπαιδευτική προσέγγιση με την ένταξη νέων τεχνολογιών σε κατάλληλα μαθησιακά περιβάλλοντα που να ενισχύουν δημιουργικές και συνεργατικές δεξιότητες.

Συγκεκριμένα, οι σχεδιαστές εκπαιδευτικών γλωσσών προγραμματισμού και οι εκπαιδευτές/δάσκαλοι/καθηγητές καλούνται να προσφέρουν λύσεις (Repenning, Webb, & Ioannidou, 2010; Grover & Pea, 2012) σχετικά με:

- ⊙ Τι χρειάζονται οι εκπαιδευτές ώστε να καταστούν αποτελεσματικοί δάσκαλοι/καθηγητές της επιστήμης των υπολογιστών;
- ⊙ Ποιο είναι εκείνο το είδος της παιδαγωγικής προσέγγισης που μπορεί να υποστηρίξει τους εκπαιδευτές/δάσκαλους/καθηγητές στο πλαίσιο της διδασκαλία του προγραμματισμού;
- ⊙ Ποιες είναι οι καλύτερες προσεγγίσεις με τις οποίες είναι δυνατή η εισαγωγή των μαθητών στην κατανόηση των εννοιών του προγραμματισμού, ώστε να παρεμποδιστεί η ανάπτυξη δυσκολιών/παρανοήσεων αλλά και να ενισχυθεί το κίνητρο και να νιώσουν ότι εμπλέκονται αποτελεσματικά στη διαδικασία;

Τα παραπάνω κενά και ερωτήματα που προκύπτουν, οδήγησαν στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης (case study) σε πανεπιστημιακού επιπέδου εκπαιδευομένους και στην απόδοση ενός ρόλου σε αυτούς, αυτόν του "υπαλλήλου εταιρείας e-learning" που σκοπό έχει να δώσει λύσεις σε έναν εκπαιδευτικό οργανισμό για την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στην παρούσα εργασία, επιδιώχθηκε ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός εννοιολογικού πλαισίου βασισμένου σε μια θεωρία δημιουργικότητας και ένα συνεργατικό τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης για την αποτίμηση των μεταβλητών της Δημιουργικής Σκέψης και της Συνεργατικής μάθησης των εκπαιδευομένων και της Υπολογιστικής Σκέψης στις προτεινόμενες λύσεις τους.

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

Σκοπός της παρούσας ΜΔΕ είναι η ανάδειξη της σημαντικότητας του σχεδιασμού και της υλοποίησης δημιουργικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Αναλυτικότερα, επιδιώχθηκε:

A. Ο σχεδιασμός ενός εννοιολογικού πλαισίου για την ανάπτυξη της δημιουργικής και της υπολογιστικής σκέψης (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework), το οποίο να αξιοποιεί μία μέθοδο δημιουργικής σκέψης των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL)

B. Η υλοποίηση και αξιολόγηση του εννοιολογικού πλαισίου (EPLab4C&CT Framework) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) και της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο πλαίσιο του CSCL περιβάλλοντος.

## **1.3. Καινοτομία της Διπλωματική Εργασίας**

Όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο της Θεωρητικής Θεμελίωσης, αποτέλεσαν τους άξονες στους οποίους στηρίχθηκε και υλοποιήθηκε η παρούσα εργασία. Σύμφωνα με το στόχο που ορίσαμε, σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε σε ένα συνεργατικό εκπαιδευτικό τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον, ένα εννοιολογικό πλαίσιο, το οποίο σκόπευε να αναπτύξει τη δημιουργική σκέψη και τη συνεργατική μάθηση των εν δυνάμει υπαλλήλων εταιρείας e-learning, καθώς και να συνεισφέρει στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες να διέπονται από τις αρχές της Υπολογιστικής Σκέψης. Η εργασία αυτή, συνεισέφερε δίνοντας τη δυνατότητα εφαρμογής και ενσωμάτωσης ενός εννοιολογικού πλαισίου που στηρίζεται σε ένα μοντέλο δημιουργικότητας σε εκπαιδευόμενους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που ανήκουν στην παραπάνω κατηγορία, όντας φοιτητές ενός πανεπιστημιακού τμήματος σε θέματα ψηφιακών συστημάτων, καθώς και μελέτης της επίδρασης του σε αυτούς. Ωστόσο η καινοτομία που καθιστά ξεχωριστή τη συγκεκριμένη εργασία έγκειται στο σχεδιασμό ενός εννοιολογικού πλαισίου, το οποίο αφορούσε εκπαιδευόμενους της ανώτατης (τριτοβάθμιας) εκπαίδευσης, δίνοντάς τους την δυνατότητα μέσω της συμμετοχής τους σε ένα CSCL περιβάλλον, να αναπτύξουν τη Δημιουργικότητά τους, τη μεταξύ τους Συνεργασία σε μία μελέτη περίπτωσης για την Υπολογιστική Σκέψη.

Στην παρούσα περίπτωση, στους φοιτητές δόθηκε το σενάριο ότι είναι "υπάλληλοι μιας εταιρείας e-

learning και εργάζονται ως σύμβουλοι εκπαίδευσης". Στο πλαίσιο του ρόλου αυτού θα έπρεπε να βοηθήσουν έναν εκπαιδευτικό οργανισμό να αναπτύξει τη συνεργασία και την CT στους μαθητές του. Στα βάση αυτή, η καινοτομία της εργασίας εστιάζεται στο γεγονός της ανάπτυξης μιας θεωρίας δημιουργικότητας σε CSCL περιβάλλον μάθησης αξιοποιώντας ένα μοντέλο δημιουργικότητας (Clinton, Hokanson, 2011) και τεχνικές δημιουργικότητας, βασισμένες στα 6 Thinking Hats της θεωρίας De Bono και συνεργασίας σε μία μελέτη περίπτωσης CT.

#### 1.4. Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας ΜΔΕ είναι η ανάδειξη της σημαντικότητας του σχεδιασμού και της υλοποίησης δημιουργικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Αναλυτικότερα, επιδιώχθηκε:

A. Ο σχεδιασμός ενός εννοιολογικού πλαισίου (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο να αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL)

B. Η υλοποίηση και αξιολόγηση του εννοιολογικού πλαισίου (EPLab4C&CT Framework) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) και της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο πλαίσιο του CSCL περιβάλλοντος

Λαμβάνοντας υπ' όψιν όλα τα παραπάνω η παρούσα έρευνα θα επικεντρωθεί στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

**Ερευνητικό Ερώτημα 1- RQ1:** Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 2- RQ2:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευομένων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 3- RQ3:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν

εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα;

## 1.5. Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, γίνεται αναφορά στην προβληματική που οδήγησε στη συγκεκριμένη έρευνα και αποτέλεσε το κίνητρο για μελέτη. Επίσης ορίζεται ο στόχος της εργασίας, η καινοτομία της και τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν και τα οποία θα μελετηθούν στη συνέχεια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική επισκόπηση και καθορισμός των μεταβλητών που μας απασχόλησαν στην εργασία. Ξεκινώντας από την έννοια της Δημιουργικής Σκέψης, τους ορισμούς και τις τεχνικές/στρατηγικές με τις οποίες αναπτύσσεται, συνεχίζουμε με μια αναφορά στην έννοια της συνεργασίας, στα χαρακτηριστικά και τις κατηγορίες των Συνεργατικών Περιβαλλόντων Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης καθώς και τη σχέση της με τη Δημιουργικότητα. Στην πορεία προσεγγίζεται η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης, η σχέση της με τον Προγραμματισμό, τις διδακτικές μεθόδους του Προγραμματισμού και τα αναλυτικά προγράμματα της Πληροφορικής διεθνώς. Αφού συγκρίνουμε τα αναλυτικά προγράμματα των επιλεγμένων χωρών, διαπιστώνονται διαφορές και ομοιότητες τους καταλήγοντας στην ανάλυση των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων και η εκπαιδευτική τους αξία.

Συνεχίζοντας, στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται η μεθοδολογία της έρευνας, παρέχοντας όλες τις πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο αυτή διεξήχθη. Ορίζονται, δηλαδή, οι ερευνητικές μεταβλητές, τα ερευνητικά ερωτήματα, αναλύονται οι αποφάσεις που πάρθηκαν στο σχεδιασμό της έρευνας, περιγράφονται τα στατιστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται και αιτιολογείται η επιλογή τους. Επιπλέον, προσδιορίζεται το δείγμα της έρευνας, περιγράφεται το υλικό που έχει χρησιμοποιηθεί, και τα εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την έρευνα, παρουσιάζονται τα μέσα συλλογής δεδομένων (ρουμπρίκες) καθώς και η ερευνητική διαδικασία λεπτομερώς.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των συλλεγμένων δεδομένων μετά την ανάλυσή τους με το πρόγραμμα SPSS, αναλυτικά για κάθε ερευνητικό ερώτημα.

Στο πέμπτο κεφάλαιο και τελευταίο κεφάλαιο, γίνεται μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων της έρευνας, καταλήγοντας σε γενικά συμπεράσματα και προτείνοντας θέματα που προκύπτουν από την έρευνα και πιθανώς να παρουσιάζουν ενδιαφέρον για περαιτέρω μελέτη στο μέλλον.

Τέλος παρατίθεται η βιβλιογραφία, τόσο ξενόγλωσση όσο και ελληνική, στην οποία στηρίχθηκε η διπλωματική εργασία, καθώς και τα παραρτήματα, στα οποία παρατίθενται: (Α) τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο γνωστικό αντικείμενο του προγραμματισμού, λεπτομερώς για κάθε χώρα που συμπεριλήφθηκε στην έρευνα, (Β) εικόνες από την ηλεκτρονική τάξη EPLab4C&CT που δημιουργήθηκε, (Γ) τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων, (Δ) οι εκφωνήσεις τόσο του case study γενικά, όσο και συγκεκριμένων παραδοτέων, (Ε) ενδεικτικές απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτηματολόγια, μέσω του Google Docs.



## Κεφάλαιο 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1. Η έννοια της Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking)

Είναι γεγονός ότι ο όρος δημιουργικότητα εμφανίζεται και εμπλέκεται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και επιδέχεται πολλές διαφορετικές ερμηνείες σύμφωνα με το πλαίσιο στο οποίο παρατηρείται. Έτσι λοιπόν, δεν είναι δυνατό κανείς να δώσει έναν και μόνο ορισμό, για να τον ερμηνεύσει, και όπως ανέφερε και ο Davis (1992) *‘υπάρχουν άπειροι ορισμοί και ιδέες για τη δημιουργικότητα, όσοι και οι άνθρωποι που έχουν γράψει τις ιδέες τους σ’ ένα κομμάτι χαρτί’*.

Η δημιουργικότητα έχει εκφραστεί σε τρία διαφορετικά πλαίσια ανάλογα με τη θεώρηση του τρόπου ανάπτυξής της.

Αρχικά επικρατούσε η αντίληψη ότι η δημιουργικότητα αποτελεί χαρακτηριστικό της προσωπικότητας ορισμένων ατόμων (Personality based). Κύριος εκφραστής ήταν ο Maslow (1968), κατά τον οποίο η δημιουργικότητα είναι ένα παγκόσμιο χαρακτηριστικό του ατόμου που αυτοπραγματώνεται.

Σύμφωνα με το δεύτερο πλαίσιο και τους συμπεριφοριστικούς ψυχολόγους (Behaviorist View), με κύριο εκπρόσωπο τον Skinner, το κατάλληλο περιβάλλον είναι αυτό που θα επηρεάσει την εμφάνιση και ανάπτυξη της δημιουργικότητας ενός ατόμου.

Η νεότερη αντίληψη που επικρατεί σήμερα με κύριους εκφραστές τους Wallas, Osborn, Guilford, Gordon, Koestler, είναι αυτή που αντιμετωπίζει τη δημιουργικότητα ως γνωστική διαδικασία, δηλαδή σαν μια νοητική διαδικασία, που μπορεί να διδαχθεί σαν κάθε άλλο μαθησιακό αντικείμενο και αφορά όλους τους ανθρώπους.

Η αποκλίνουσα- δημιουργική σκέψη αποτελεί έναν τρόπο σκέψης ο οποίος ακολουθεί ασυνήθιστες διαδικασίες και από τον οποίο προκύπτουν αποτελέσματα που δε θα μπορούσαν ενταχθούν στην κατηγορία των αναμενόμενων. Το άτομο, με την αποκλίνουσα – δημιουργική σκέψη απομακρύνεται από τις γνωστές και συνηθισμένες απαντήσεις και οι νέες που προκύπτουν παρουσιάζουν ως κύρια χαρακτηριστικά:

- ο τις πολλές σε αριθμό απαντήσεις – λύσεις
- ο τη μεγάλη ευρηματικότητα στις απαντήσεις
- ο το μεγάλο βαθμό δημιουργικότητας.

Γενικά ως χαρακτηριστικά της Δημιουργικής Σκέψης σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Marrarodi,2003; Lapham, 2007; Παρασκευόπουλος, 2009), καταγράφονται τα παρακάτω:

- ο Αυτοσχεδιασμός
- ο Καινοτομία
- ο Πολλαπλές εναλλακτικές λύσεις
- ο Συνδέσεις με πιθανότητες και δυνατότητες
- ο Επαναπροσδιορισμός προβληματικής
- ο Ευφράδεια
- ο Ποικιλία στις ιδέες
- ο Προσαρμοστικότητα

- Επεξεργασία
- Πρωτοτυπία
- Κοινωνικοί δείκτες: ανταλλαγή ιδεών
- Ευαισθησία για γεγονότα
- Επικοινωνιακή δυσαρέσκεια
- Επιπόλαιος ενθουσιασμός
- Σχετική αδιαφορία
- Πηγαίο χιούμορ

### 2.1.1. Ορισμοί της Δημιουργικής Σκέψης

Η δημιουργικότητα μπορεί να αποτελεί μία από τις σημαντικότερες δεξιότητες που αναπτύσσονται στη σημερινή κοινωνία, όμως πολύ νωρίτερα είχε επιχειρηθεί να ορισθεί από πολλούς, χωρίς να μπορεί να θεωρηθεί ένας μόνο ορισμός πλήρης όπως φαίνεται παρακάτω:

**Guilford (1975):** Πρώτη προσπάθεια ορισμού της έννοιας, σύμφωνα με την οποία «η δημιουργικότητα καλύπτει τις πιο χαρακτηριστικές ικανότητες των δημιουργικών ατόμων, που καθορίζουν την πιθανότητα για ένα άτομο να εκφράσει μια δημιουργική συμπεριφορά, η οποία να εκδηλώνεται με εφευρετικότητα, σύνθεση και σχεδιασμό». (Jaoui, H. 1975).

**Getzels και Jackson (1962) :** Ορίζουν τη δημιουργικότητα ως το συνδυασμό των στοιχείων εκείνων που θεωρούνται πρωτότυπα και διαφορετικά και επισημαίνουν ότι η δημιουργικότητα είναι μια από τις πιο πολύτιμες ανθρώπινες δυνατότητες, αλλά δύσκολη η συστηματική της εξέταση.

**Torrance (1966) :** Ταυτίζει τη δημιουργικότητα με την ικανότητα που διαθέτει το άτομο να αντιμετωπίζει τα διάφορα προβλήματα, με ευαισθησία και πρωτοτυπία αλλά και με μεθοδικότητα και ηρεμία.

**Piaget (1960):** Ορίζει τη δημιουργικότητα σαν μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, εύρεσης προβλημάτων, εξερεύνησης, πειραματισμού, μια πνευματική ενέργεια που συνεπάγεται σεβασμό και μελετημένη λήψη αποφάσεων.

**Freud (1972) :** Ορίζει τη δημιουργικότητα ως μια ενστικτώδη ορμή που αποσκοπεί στη δημιουργία αλλά τη συσχετίζει και με την ορμή της καταστροφής.

**Bruner (1962) :** Προσδιορίζει τη δημιουργικότητα ως μια ενέργεια από την οποία προκύπτει μια ξεχωριστή και αποτελεσματική έκπληξη (effective surprise).

**Lee, Webberlen και Litt (1987)** είναι ένα πολύπλευρο φαινόμενο και κάθε ζήτημα το οποίο ανακύπτει αντιμετωπίζεται μέσα από διαφορετικές διαδικασίες.

**Barron και Harrington (1981):**

- ⊙ Είναι η σκέψη η οποία οδηγεί σε δημιουργικά προϊόντα
- ⊙ Είναι ένας ιδιαίτερος τρόπος επίλυσης προβλημάτων
- ⊙ Είναι η ικανότητα η οποία αποκαλύπτεται και μετριέται μέσα από την επίδοση σε ορισμένου τύπου έργα.

**Παρασκευόπουλος (2004):** «Δημιουργική σκέψη είναι η ικανότητα του ανθρώπινου νου να αναζητεί και να βρίσκει πολλές πρωτότυπες - καινοτόμες εναλλακτικές, για την επίλυση των διαφόρων προβλημάτων, ιδέες – λύσεις»

Συνοπτικά, αποτελεί κοινή παραδοχή ότι κύρια χαρακτηριστικά της Δημιουργικής Σκέψης είναι η πρωτοτυπία και η εφευρετικότητα με σκοπό την παραγωγή νέων ιδεών, όμως αυτό που διαφέρει είναι το πρίσμα από το οποίο αντιμετωπίζει την έννοια κανείς.

### **2.1.2. Θεωρίες και Μοντέλα Δημιουργικότητας**

Πολλές είναι οι θεωρίες που έχουν διατυπωθεί κατά καιρούς σχετικά με τη Δημιουργικότητα, οι βασικότερες από τις οποίες περιγράφονται εν συνεχεία. Ξεκινώντας από το 1926 με τη θεωρία του Wallas, που αναλύεται σε 4 στάδια δημιουργικής διαδικασίας, συνεχίζοντας με τη θεωρία του Guilford (1950), ο οποίος διακρίνει πέντε νοητικές λειτουργίες και τον Matussek (1974), ο οποίος αναφέρει 5 επίπεδα ανθρώπινης δημιουργικότητας (εκφραστική, παραγωγική, εξελικτική, μεταρρυθμιστική, ριζοσπαστική), φτάνουμε το 1992 στη θεώρηση των Finke, Ward και Smith (1992) με το μοντέλο Generatore, το οποίο διαιρεί τη δημιουργικότητα σε 2 φάσεις (παραγωγική και διερευνητική). Αναλυτικότερα, Ο Wallas, μεταρρυθμιστής των αρχών του 20ου αιώνα, προσεγγίζει τη δημιουργική σκέψη στο βιβλίο του *The Art of Thought*. Εκεί, βασιζόμενος στη δική του μελέτη, αλλά και άλλων σε αυτό τον τομέα, όπως του Γάλλου μαθηματικού Poincare, διαιρεί τη δημιουργική διαδικασία σε τέσσερα επιμέρους στάδια. Η κατηγοριοποίηση που προτείνει, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα μίας περιγραφικής, φαινομενολογικής προσέγγισης. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Wallas, η δημιουργική διαδικασία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Προετοιμασία (preparation)
2. Επώαση (incubation)
3. Φωτισμός (illumination)
4. Επαλήθευση (verification)

**Προετοιμασία:** Το άτομο που επιδιώκει να λύσει το πρόβλημα και να αποκτήσει νέες γνώσεις, θα πρέπει να γνωρίζει καλά το θέμα της μελέτης του και να προετοιμαστεί κατάλληλα. Η προετοιμασία περιλαμβάνει, όλη την προηγούμενη παιδεία του ατόμου στον τομέα που το απασχολεί (Κωσταρίδου-Ευκλείδη, 1997). Το στάδιο της προετοιμασίας είναι ιδιαίτερα σημαντικό αναφορικά με το στάδιο του φωτισμού, αφού σε αυτό το στάδιο το άτομο διαμορφώνει και διατυπώνει το πρόβλημα, συλλέγει πληροφορίες το εντάσσει σ' ένα σύνολο και σκέφτεται λύσεις, από τις οποίες άλλες εγκρίνει και άλλες απορρίπτει.

**Επώαση:** Το στάδιο της Επώασης δεν είναι απαραίτητο και το άτομο μπορεί να περάσει στο στάδιο του Φωτισμού αμέσως μετά την Προετοιμασία. Ενεργοποιείται, όμως, σε περίπτωση αδυναμίας εύρεσης λύσεων του προβλήματος. Ο Wallas παρατήρησε ότι πολλές μεγάλες ιδέες σχετικές με το πρόβλημα προς επίλυση, εμφανίστηκαν, μόνο, αφού πέρασε ένα μεγάλο χρονικό διάστημα με την ενεργό ενασχόλησή του με το πρόβλημα. Στη φάση της επώασης, το άτομο, αφού πρώτα έχει δοκιμάσει να λύσει το πρόβλημα ανεπιτυχώς, εγκαταλείπει για ένα διάστημα την προσπάθεια εξεύρεσης της λύσης και ασχολείται με κάτι διαφορετικό. Η επώαση, δηλαδή, λειτουργεί σαν ένα

διάλειμμα στις προσπάθειες επίλυσης (Κωσταρίδου -Ευκλείδη, 1997), που είναι απαραίτητο, ώστε να αναδιοργανωθεί το μνημονικό υλικό και να γίνει μια εκκαθάριση ως προς τις χρήσιμες και ακατάλληλες πληροφορίες που έχουν συλλεχθεί σε διάφορες χρονικές περιόδους.

**Φωτισμός:** Είναι η μυστηριώδης φάση που σχετίζεται με την ανεύρεση της λύσης του προβλήματος. Η λύση εμφανίζεται ξαφνικά, απρόσμενα, αφού το άτομο ασχολείται με άλλες δραστηριότητες και ξεκουράζεται από την πιεστική διαδικασία ανεύρεση λύσης για το πρόβλημα. Με αυτό τον τρόπο ο Wallas προτείνει μια λύση για τον τρόπο σχηματισμού δημιουργικών ιδεών.

**Επαλήθευση:** Είναι το τελικό στάδιο της διαδικασίας δημιουργικής σκέψης και ακολουθεί την ανεύρεση της λύσης. Στη φάση αυτή, το άτομο προσπαθεί να επιβεβαιώσει ότι η ιδέα του λύνει το πρόβλημα, είναι τεκμηριωμένη και ορθή. Συχνά οι ιδέες όσο έξυπνες κι αν είναι, μπορεί να μη λειτουργούν σε πραγματικές συνθήκες, οπότε με αυτό τον τρόπο το άτομο επιβεβαιώνει την αξία της ιδέας του και επισφραγίζεται έτσι η τελική λύση κάθε προβλήματος.

Ανατρέχοντας στις πιο πρόσφατες θεωρήσεις, παρατηρούμε ότι τα τελευταία χρόνια, αρκετοί γνωσιακοί επιστήμονες διατύπωσαν διάφορες απόψεις σχετικά με τη δημιουργικότητα. Καμία από τις απόψεις αυτές δεν βρίσκεται σε αντίθεση με τις θεωρήσεις, που αναφέρθηκαν προηγουμένως, ενώ πολλές από τις ιδέες αυτές έχουν, ήδη, εκφραστεί επί τη βάση ενός υπολογιστικού μοντέλου.

Η Boden (1991, 1994) διέκρινε δύο είδη δημιουργικότητας: την απιθανοκεντρική δημιουργικότητα (improbabilist creativity) και την πιθανοκεντρική δημιουργικότητα (impossibilist creativity). Ως απιθανοκεντρικές ανακαλύψεις όρισε τις ανακαλύψεις εκείνες που περιλαμβάνουν καινοφανείς συνδυασμούς οικείων ιδεών. Πρόκειται, δηλαδή, για ανακαλύψεις που έχουν μικρή πιθανότητα να συμβούν. Η δημιουργικότητα αυτού του είδους εκλαμβάνεται ως το προϊόν της συνειρμικής ή της αναλογικής σκέψης. Οι απιθανοκεντρικές ανακαλύψεις είναι πιο ριζοσπαστικές, καθώς περιλαμβάνουν ιδέες που εκφράζονται για πρώτη φορά, σε αντίθεση με τις πιθανοκεντρικές ανακαλύψεις.

Η Boden υποστήριξε ότι οι ιδέες παράγονται, πάντοτε, μέσα σε ένα εννοιολογικό πεδίο, όπως ένα χωρικό πρόβλημα, το οποίο δημιουργείται μέσα από ένα ορισμένο σύνολο κανόνων ή περιορισμών. Οι άνθρωποι εξερευνούν αυτά τα εννοιολογικά πεδία, χρησιμοποιώντας διάφορους εννοιολογικούς χάρτες (χαρτογράφηση του εννοιολογικού χώρου), οι οποίοι λειτουργούν ως εσωτερικοί δείκτες – μονοπάτια μέσα στο χώρο. Κάποιες μορφές δημιουργικότητας συνδέονται με την εξερεύνηση νέων μερών στο χώρο ή με τον εντοπισμό των περιορισμών που ενυπάρχουν στο εννοιολογικό πεδίο (διερεύνηση του εννοιολογικού χώρου). Άλλες μορφές δημιουργικότητας εμφανίζονται όταν οι θεμελιώδεις περιορισμοί του χώρου απορρίπτονται ή τροποποιούνται (μετασχηματισμός του εννοιολογικού χώρου). Όταν ο ίδιος ο χώρος μετασχηματίζει τα χαρακτηριστικά του, εμφανίζονται ιδέες που δεν είχαν παραχθεί ποτέ πριν (π.χ. η απόρριψη του 5ου αξιώματος της ευκλείδειας γεωμετρίας οδήγησε στις μη ευκλείδειες γεωμετρίες). Αντίστοιχα, κάθε πρόγραμμα στον Η/Υ, το οποίο μπορεί να μεταβάλει τους κανόνες του και άρα να μεταβάλει τον εννοιολογικό του πεδίο, μπορούμε να πούμε ότι επιδεικνύει απιθανοκεντρική δημιουργικότητα.

Οι Finke, Ward και Smith πρότειναν ένα άλλο γενικό μοντέλο για τη δημιουργικότητα, το οποίο ονόμασαν Generative (από τους όρους generative και exploratory). Σύμφωνα με αυτό, η δημιουργικότητα διαιρείται σε δύο φάσεις, στην παραγωγική και την διερευνητική. Κατά την παραγωγική φάση, οι άνθρωποι κατασκευάζουν νοητικές αναπαραστάσεις, που ονομάζονται προ-

επινοητικές δομές. Οι τελευταίες εμπεριέχουν ποικίλες ιδιότητες (π.χ. πρωτοτυπία, ασάφεια-αμφισημία, ενσωματωμένη σημασία, εμφάνιση της κυρίαρχης σημασίας, ασυμφωνία, πολυσημία και απόκλιση κ.α.), που ενεργοποιούν τη δημιουργική διαδικασία στην επόμενη φάση της. Εάν αυτές οι επινοήσεις προσφέρουν μία ικανοποιητική λύση – πρόταση για το θέμα με το οποίο ασχολείται κάποιος, τότε θα οδηγήσουν απευθείας στη δημιουργική παραγωγή. Εάν όχι, τότε το άτομο επιστρέφει στην παραγωγική φάση και είτε δημιουργεί νέες προ-επινοητικές δομές είτε τροποποιεί την αρχική δομή. Υπό το πρίσμα αυτό, η δημιουργικότητα παρουσιάζεται ως μία κυκλική διαδικασία, όπου ο αριθμός των κύκλων εξαρτάται από την επιθυμητή διεύρυνση ή επεξεργασία του συνόλου των εννοιών που περιλαμβάνονται στη δημιουργική πρόταση που παραθέτουμε. Το μοντέλο Geneplore λαμβάνει υπόψη του και τη λειτουργία μερικών περιορισμών (π.χ. χρόνος) πάνω στη δημιουργική διαδικασία. Αυτοί οι περιορισμοί μπορεί να εμφανιστούν σε οποιαδήποτε φάση της διαδικασίας.

Όλες οι θεωρίες δημιουργικότητας που έχουν διατυπωθεί βασίζονται σε 4 πυλώνες, που είναι γνωστοί ως 'The Four Ps'. Οι πυλώνες αυτοί είναι οι διεργασίες (process), τα προϊόντα (products), τα πρόσωπα (persons) και το μέρος (place) (Rhodes, 1961). Οι περισσότερες θεωρίες κυμαίνονται στην ίδια δομή με μικρές παραλλαγές, για το λόγο αυτό διαφαίνεται η ανάγκη να εξελιχθούν και να συνδυαστούν με άλλες υπάρχουσες στρατηγικές δημιουργικότητας, ώστε να αυξηθεί η αποδοτικότητά τους.

### 2.1.3. Στρατηγικές/ Τεχνικές Ανάπτυξης Δημιουργικής Σκέψης

Πολλές είναι οι στρατηγικές και τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό μέσω της εφαρμογής τους να προσδώσουν πιο άμεσα αποτελέσματα προς την κατεύθυνση της Δημιουργικής σκέψης. Στη συνέχεια ακολουθεί μια σύντομη επισκόπηση τέτοιων τεχνικών και στρατηγικών, με μια σύντομη περιγραφή για την καταλληλότητα και τον τρόπο εφαρμογής κάθε μιας.

#### ☉ **Καταιγισμός αυθόρμητων ιδεών (brainstorming):**

Πρόκειται για μια συμμετοχική διαδικασία κατά τη διάρκεια της οποίας τα άτομα ανακαλούν συνειρμικά προϋπάρχουσες αντιλήψεις και προβαίνουν σε ελεύθερη και αυθόρμητη έκφραση ιδεών για ένα θέμα (ζήτημα ή κεντρική έννοια) διερευνώντας με αυτόν τον τρόπο τις ποικίλες διαστάσεις και τις πολλαπλές πτυχές του. Είναι μια τεχνική που βοηθά στην παραγωγή ιδεών, ενθαρρύνει τα διστακτικά άτομα και προσφέρει λύσεις. Η αυθεντική εκδοχή του brainstorming (ιδεοθύελλα) αναπτύχθηκε από τον Alex Osborn, τη δεκαετία του 1950. Το brainstorming είναι από τις πιο δημοφιλείς τεχνικές δημιουργικής σκέψης, που βοηθάει στη δημιουργία ρηξικέλευθων και πρωτότυπων ιδεών και στην επίλυση προβλημάτων αναδεικνύοντας την αποκλίνουσα σκέψη. Η τεχνική αυτή προτείνεται για την επίλυση προβλημάτων στα οποία απαιτείται συνεργασία από τα μέλη μιας ομάδας, καθώς όσοι συμμετέχουν νιώθουν ότι συνεισφέρουν στην ανεύρεση λύσεων, είναι αποφασισμένοι να θέσουν σε πράξη όσες ιδέες προτάθηκαν, αφού νιώθουν ότι συνέβαλλαν ουσιαστικά στη δημιουργία τους και πολλές φορές διαμορφώνεται ένα ομαδικό πνεύμα που βοηθάει συνολικά την ομάδα.

- Απαγορεύεται η κριτική
- Ενθαρρύνεται η υπερβολική ή παράλογη διατύπωση ιδεών
- Επιχειρείται η παραγωγή όσο δυνατόν περισσότερων ιδεών

- Υποστηρίζεται η επέκταση και βελτίωση των παραγόμενων ιδεών
  - Αξιολογούνται οι προτεινόμενες ιδέες
- ⊙ **Ερωτήσεις SCAMPER:** Αν και ο Alex Osborn (1963), αναφέρεται από πολλούς ως ο εμπνευστής της τεχνικής και ο δημιουργός της, ο Bob Eberle, ένας εκπαιδευτικός διαχειριστής και συγγραφέας, ήταν αυτός που οργάνωσε τις ερωτήσεις SCAMPER. Πρόκειται για μια τεχνική η οποία βασίζεται σε ερωτήσεις που υποστηρίζουν και ενισχύουν τη δημιουργικότητα και την αποκλίνουσα σκέψη, και των οποίων οι απαντήσεις καταλήγουν σε δημιουργικές ιδέες. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούν σε ήδη υπάρχοντα προϊόντα και υπηρεσίες και σκοπός είναι, μέσα από αυτή τη διαδικασία, να βελτιωθούν αυτά ή να δημιουργηθούν νέα.
- Το ακρωνύμιο SCAMPER προκύπτει από τα αρχικά των παρακάτω λέξεων: αντικατάσταση, συνδυασμός, προσαρμογή, τροποποίηση /μεγιστοποίηση /ελαχιστοποίηση, άλλη χρήση, εξάλειψη, αντιστροφή /ανακατάταξη (Substitute, Combine, Adapt, Modify/Magnify/Minify, Put to other uses, Eliminate, Reverse /Rearrange).
- Η βελτιωμένη, από τον Bob Eberle, λίστα SCAMPER περιλαμβάνει:
- S** – Substitute (αντικατάσταση) – συστατικά, υλικά, άνθρωποι.
  - C** – Combine (συνδυασμός) – μίξη, ανάμειξη με παρόμοια προϊόντα ή υπηρεσίες, ενσωμάτωση.
  - A** – Adapt (προσαρμογή) – τροποποίηση, αλλαγή της λειτουργίας, αντικατάσταση ενός συστατικού.
  - M** – Modify (τροποποίηση)– αύξηση ή μείωση, αλλαγή σχήματος, τροποποίηση ιδιοτήτων (πχ χρώματος).
  - P** – Put to another use (άλλη χρήση).
  - E** – Eliminate (εξάλειψη)– αφαίρεση στοιχείων, απλοποίηση, μείωση βασικών λειτουργιών.
  - R** – Reverse (αντιστροφή)– γυρίστε το μέσα - έξω, πάνω- κάτω, ή αντιστρέψτε τη χρήση.
- ⊙ **Μέθοδος της πλάγιας σκέψης (Method of lateral thinking):** Επινοήθηκε από τον Edward De Bono για να απεγκλωβίσει τον άνθρωπο από την κάθετη σκέψη, που αν και χρήσιμη συχνά οδηγεί σε αδιέξοδα. Η πλάγια σκέψη θέτει τον άνθρωπο στη διαδικασία να σκεφτεί με έναν διαφορετικό τρόπο, όπου στόχος δεν είναι η ορθή λύση, αλλά η ποικιλία στις λύσεις, δηλαδή η δημιουργία εναλλακτικών. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι δεν ακολουθεί ορισμένα στάδια με γραμμικό τρόπο και με τη χρήση της πλάγιας σκέψης το άτομο μπορεί να ξεφύγει από τα συμβατικά πλαίσια («out of the box») και να παράξει δημιουργικές ιδέες.
- ⊙ **Κατάλογος ιδιοτήτων (Attribute Listing):** Οι κατάλογοι ιδιοτήτων καθοδηγούν τα άτομα ώστε να καταγράψουν όσα περισσότερες –ει δυνατόν όλες- τις ιδιότητες- χαρακτηριστικά ενός προϊόντος σε μια λίστα. Στη συνέχεια εξετάζονται αναλυτικά μια προς μια οι ιδιότητες που καταγράφηκαν, με σκοπό να βελτιώσουμε το προϊόν, εφαρμόζοντας τον καλύτερο συνδυασμό χαρακτηριστικών. Η τεχνική αυτή, αναπτύχθηκε από τον Crawford (1978), όταν προσπαθούσε να βρει τρόπο ώστε να βελτιώσει ποιοτικά ένα προϊόν, χρησιμοποιώντας πολλές πρωτότυπες ιδέες.
- ⊙ **Προκρούστειοι συνδυασμοί:** Πρόκειται ουσιαστικά για μια τεχνική που αποτελεί παραλλαγή, ή καλύτερα επέκταση της τεχνικής «Κατάλογος ιδιοτήτων» και αναπτύχθηκε από τον Allen

(1962). Εφαρμόζοντας αυτή την τεχνική σκοπός είναι η δημιουργία μιας λίστας με όσο περισσότερα χαρακτηριστικά διαθέτει το εξεταζόμενο προϊόν. Αφού καταγραφούν τα χαρακτηριστικά, εξετάζονται ένα προς ένα και προτείνονται όλες οι δυνατές εναλλακτικές, με στόχο το σχηματισμό των περισσότερων συνδυασμών με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, όχι για τη βελτίωση του υπάρχοντος προϊόντος, σε αντίθεση με τον «Κατάλογο ιδιοτήτων», αλλά τη δημιουργία νέων.

- ⊙ **Συνεκτική μέθοδος (Analogies):** Είναι μια στρατηγική που αναπτύχθηκε ενσωματώνοντας τη χρήση αναλογιών για την παραγωγή δημιουργικών ιδεών. Στηρίζεται στην αναλογική σκέψη, βασική λειτουργία της συγκλίνουσας σκέψης και ονομάστηκε έτσι από τον εμπνευστή της (Gordon , 1981 , σ. 5.) για να δώσει τη σημασία της «ένωσης μαζί διαφορετικών και φαινομενικά άσχετων μεταξύ τους στοιχείων». Οι βασικές διεργασίες της Συνεκτικής μεθόδου είναι «να καταστεί το άγνωστο γνωστό και το γνωστό άγνωστο» ( Prince, 1968 , σ. . 4 ). Η μέθοδος χρησιμοποιεί τέσσερα διαφορετικά είδη αναλογικής σκέψης ως εξής:
  - Άμεση αναλογία : Επιτρέπει τη οικειοποίηση γνώριμων τεχνικών και συμπεριφορών, όπως η «βιονική αναλογία» που αναζητά τρόπους επίλυσης προβλημάτων, σύμφωνα με αυτούς που συναντώνται στη φύση
  - Προσωπική Αναλογία: Προκύπτει όταν ένα άτομο μπαίνει στη θέση ενός άλλου και προσπαθεί να διαπιστώσει τον τρόπο που θα επέλυε αυτό, το αντίστοιχο πρόβλημα
  - Συμβολική αναλογία: Προσδίδει συναισθηματική φόρτιση σε ένα πρόβλημα. Συχνά χρησιμοποιούνται για το λόγο αυτό δυο λέξεις με αντίθετο νόημα, το γνωστό ως «οξύμωρο σχήμα», συμβολικές εικόνες, μεταφορές και αλληγορίες και συναντάται συχνά στη Λογοτεχνία.
  - Φανταστική αναλογία: Χρησιμοποιείται χωρίς κανένα περιορισμό, αποτυπώνοντας ιδανικές- φανταστικές καταστάσεις, για να δοθεί λύση σε ένα πρακτικό πρόβλημα όταν όλες οι άλλες μέθοδοι έχουν αποτύχει.
  
- ⊙ **Άγρια ιδέα (Wild idea):** Η άγρια ιδέα είναι μία παράξενη ιδέα για ένα πρόβλημα ή για μία κατάσταση και αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αποκλίνουσας σκέψης. Έχει τρεις λειτουργίες: την ψυχολογική, την δημιουργική και την επικοινωνιακή. Η ψυχολογική συμβάλλει στην αναστολή του φόβου και ευνοεί την έκφραση. Η δημιουργική ευνοεί την παραγωγή πρωτότυπων λύσεων που δίνουν λύσεις ή αποτελούν την αφετηρία για εύρεση λύσεων και η επικοινωνιακή δημιουργεί ευνοϊκότερες συνθήκες επικοινωνίας. Παραδείγματα άγριας σκέψης είναι ο «Δούρειος Ίππος» και ο «Γόρδιος δεσμός» και ο «Φτερωτός Ίκαρος».
  
- ⊙ **Κατάλογος δημιουργικών ιδεών:** Κατά τους Davis και Roweton (1968), ο κατάλογος που προτείνουν βοηθά στην παραγωγή εξωτερικών αλλαγών σε προϊόντα :
  - πρόσθεσε ή αφαίρεσε κάτι
  - άλλαξε το χρώμα
  - άλλαξε το υλικό
  - άλλαξε τη διάταξη των διάφορων μερών ή τμημάτων του προϊόντος
  - άλλαξε το μέγεθος
  - άλλαξε το σχήμα
  - άλλαξε το σχέδιο ή το ύψος

- ⊙ **Το απάνθισμα:** Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη μελέτη των ιδεών των άλλων ανθρώπων. Το σκεπτικό είναι ότι η επαφή με τις ιδέες των άλλων θα βοηθήσει στην παραγωγή νέων ιδεών.
- ⊙ **Το τεστ της αποκλίνουσας σκέψης Guilford (Guilford Test of Divergent Thinking):** Ο Guilford ανέπτυξε τη θεωρία περί δομής της νοημοσύνης η οποία βασίζεται στον ισχυρισμό ότι η νοημοσύνη έχει τρεις διαστάσεις, ως εξής:
  - Περιεχόμενα (Contents)
  - Προϊόντα (Products)
  - Λειτουργίες (Operations)

Η κάθε διάσταση χωρίζεται σε επιμέρους παραμέτρους. Τα Περιεχόμενα σε 5, τα Προϊόντα σε 6 και οι Λειτουργίες σε 5. Έτσι συνολικά τα δομικά στοιχεία της νοημοσύνης είναι  $5 \times 6 \times 5 = 150$ . Με τα τεστ αυτά αναγνωρίζεται και αποτιμάται η διανοητική ικανότητα του ατόμου με ανοικτές απαντήσεις. Η αποκλίνουσα σκέψη εκτιμάται με ψυχολογικά κριτήρια όπως η ευχέρεια και η πρωτοτυπία, δηλαδή η πιο ευρηματική αντίδραση σε ένα ερέθισμα.
- ⊙ **Τεστ δημιουργικής σκέψης Torrance (Torrance Test of Creativity Thinking):** Ο Ellis Paul Torrance βασίστηκε και επέκτεινε τη θεωρία του Guilford και κατασκεύασε τεστ τα οποία μετρούν την ευχέρεια, ευελιξία, αυθεντικότητα και εμβάθυνση των παραγόμενων ιδεών του υποκειμένου. πραγματοποιείται με δυο τρόπους, με λεκτικές αποδείξεις και με γραπτές αποδείξεις.
- ⊙ **Δημιουργική γραφή (Creative Writing):** Θεωρείται κάθε γραφή, φανταστική λογοτεχνία, ποίηση, ή και μη φανταστική λογοτεχνία, η οποία ξεφεύγει από τα όρια της τυπικής επαγγελματικής, δημοσιογραφικής, ακαδημαϊκής γραφής, ή και των τυποποιημένων μορφών της λογοτεχνίας. Έργα που εντάσσονται σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν τα μυθιστορήματα, τα διηγήματα, την ποίηση, σενάρια και θεατρικά έργα. Μέσα από ιστορίες κάθε άτομο αντιλαμβάνεται πιο εύκολα κάποια πράγματα, συχνά οι ίδιες οι ιστορίες αποτελούν σημαντικό μέσο επικοινωνίας και κατανόησης μεταξύ των ανθρώπων και μοιάζουν ιδανικές για να προκληθεί μια συναισθηματική ανταπόκριση. Με τη χρήση τους επιδιώκουμε να εντοπίσουμε και να κατανοήσουμε ένα πρόβλημα ή/και να βρούμε κάποια λύση. Οι ιστορίες βοηθούν αποτελεσματικά τους συμμετέχοντες σε μια ομάδα να εξερευνήσουν πολύπλευρα ένα θέμα και να φτάσουν σε μια συμφωνία για το ποιες ενέργειες μπορούν να αναληφθούν. Χρησιμοποιούμε τις ιστορίες για να διευκολύνουμε τη δημιουργική σκέψη, συγκεντρώνοντας τις ιδέες πολλών ανθρώπων, διαδίδοντάς τες έξω από το πλαίσιο στο οποίο γεννήθηκαν, ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν σε παρόμοιες περιπτώσεις. Έτσι κάθε άτομο μπορεί να αποτελέσει μέρος του σεναρίου και να αντιμετωπίσει από τη δική του οπτική το πρόβλημα και τι μπορεί να πράξει για να το επιλύσει. Ο κύκλος που ακολουθεί η τεχνική είναι ο εξής:
  - Αρχική ιδέα
  - Δημιουργική φάση
  - Κριτική φάση
  - Επιστροφή στην αρχική ιδέα
- ⊙ **Τεχνική SIMPLEX (SIMPLEX technique):** Πρόκειται για μια τεχνική που αναπτύχθηκε από τον Min Basadur και αφορά κατά κύριο λόγο τον κλάδο της βιομηχανίας. Χρησιμοποιείται για την



παραγωγή δημιουργικών ιδεών και οι διεργασίες ακολουθούν κυκλική και όχι γραμμική μορφή, Περιλαμβάνει τα παρακάτω 8 στάδια:

- Ανάδειξη του προβλήματος
- Αναζήτηση πληροφοριών
- Καθορισμός προβλήματος
- Καταγραφή ιδεών
- Επιλογή και αξιολόγηση
- Προγραμματισμός
- Προώθηση ιδέας
- Υλοποίηση

⊙ **Μέθοδος ΕΥΡΗΚΑ:** Είναι από τις νεότερες μεθόδους παραγωγής δημιουργικών ιδεών και αναπτύχθηκε από τον Μαγνήσαλη (1990). Αποτελείται από τρεις φάσεις

- Προετοιμασία, όπου καθορίζεται το πρόβλημα και συντίθεται η ομάδα εργασίας
- Εφαρμογή, όπου παρουσιάζεται το πρόβλημα και η ομάδα εργασίας ενθαρρύνεται να παράξει δημιουργικούς τρόπους επίλυσης του προβλήματος
- Αξιολόγηση, όπου οι ιδέες αξιολογούνται και κατατίθεται γραπτά μια έκθεση με τις προτεινόμενες λύσεις

Η μέθοδος αυτή είναι απλή, εύκολα εφαρμόσιμη και γρήγορη. Στα πλεονεκτήματά της σημειώνεται η δυνατότητα συνδυασμού της με άλλη δημιουργική τεχνική, καθώς και η ισότιμη συμμετοχή των μελών της ομάδας.

⊙ **Πρότυπο Δημιουργικής Επίλυσης Προβλημάτων (Creative Problem Solving Model):** προτάθηκε από τον Parnes (1981) και περιλαμβάνει πέντε βήματα:

- Συγκέντρωση των δεδομένων του προβλήματος(ποιος, πότε, τι, που, πώς, γιατί;)
- Διατύπωση του προβλήματος
- Παραγωγή προτεινόμενων ιδεών-λύσεων
- Αξιολόγηση των προτεινόμενων ιδεών- λύσεων
- Εφαρμογή των προκριθέντων ιδεών- λύσεων

⊙ **6 σκεπτόμενα καπέλα (6 Thinking Hats):** Η τεχνική αυτή δημιουργήθηκε από τον Edward de Bono (1992) και περιλαμβάνεται στο βιβλίο του '6 Thinking Hats'. Τα 6 σκεπτόμενα καπέλα βοηθούν το άτομο να αντιμετωπίζει ένα πρόβλημα σφαιρικά, φωτίζοντας το από πολλές οπτικές γωνίες. Χρησιμοποιείται για την ενθάρρυνση της περαιτέρω σκέψη, για τον προβληματισμό σε ένα θέμα ή όταν εξετάζονται τρόποι εφαρμογής μιας ιδέας. Έτσι εξετάζονται όλες οι δυνατές παράμετροι, επιστρατεύοντας όλες τις διαθέσιμες δεξιότητες και απόψεις. Έχει αποδειχθεί, ότι τα σχέδια τα οποία υλοποιούνται έχοντας εφαρμόσει αυτή την τεχνική είναι πολύ πιο πετυχημένα και πιο εύκολα υλοποιήσιμα από άλλα, στα οποία απλώς έχουμε απλώς θέσει σε πράξη μια ιδέα.

Κάθε καπέλο αντιπροσωπεύει μια στρατηγική σκέψης:







- Το **κόκκινο** καπέλο αντιπροσωπεύει τη συναισθηματική σκέψη: Υιοθετώντας το, το άτομο δε χρειάζεται να αιτιολογεί τη σκέψη του, ακολουθεί τα συναισθήματά του, τα οποία το επηρεάζουν στις αποφάσεις του, χωρίς την επίδραση της λογικής.

- Το **κίτρινο** αντιπροσωπεύει τη θετική σκέψη: Το άτομο προσπαθεί να βρει τις θετικές πλευρές κάθε ιδέας, ακόμα κι αν αυτή φαίνεται αρχικά κακή. Εντοπίζει τα πλεονεκτήματα, τα μελλοντικά οφέλη και τα πολύτιμα στοιχεία κάθε ιδέας και γενικότερα αντιμετωπίζει κάθε πρόβλημα από τη θετική πλευρά του.
- Το **μαύρο** αντιπροσωπεύει την κριτική σκέψη: Το άτομο καλείται να σκεφτεί και να αναλύσει το λόγο για τον οποίο μία ιδέα δεν θα επιτύχει και δεν συνάδει με τα γεγονότα. Αντιμετωπίζει με δυσπιστία κάθε ιδέα και επικεντρώνεται στην εύρεση των μειονεκτημάτων.
- Το **λευκό** αντιπροσωπεύει την απαρίθμηση των γεγονότων: Κάνοντας χρήση αυτού του καπέλου, το άτομο καλείται να αντιμετωπίσει ένα πρόβλημα με αντικειμενικότητα, αμεροληψία και ουδετερότητα. Ρωτάω ερωτήσεις και καθορίζω τα κενά. Επικεντρώνομαι στα γεγονότα.
- Το **πράσινο** αντιπροσωπεύει την δημιουργική σκέψη: Χρησιμοποιώντας το καπέλο αυτό, το άτομο γίνεται δημιουργικό, σκέφτεται “έξω από το κουτί”, εστιάζει στις εναλλακτικές και στις νέες ιδέες.
- Το **μπλε** αντιπροσωπεύει την συνολική εικόνα/άποψη: Το άτομο ελέγχει την πορεία της διαδικασίας, εξετάζει αν υστερεί σε κάποιο σημείο και αποφασίζει τα επόμενα βήματά του.




Τα καπέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε μεμονωμένα, είτε σε ακολουθίες που καθορίζονται από το πρόβλημα που καλούμαστε κάθε φορά να επιλύσουμε.




Τέτοιες ακολουθίες που αναφέρονται στη συνέχεια, προτείνονται από τον De Bono για διαφορετικές στρατηγικές σχετικά με:

- ⊙ Την προσέγγιση νέου θέματος (approach a new matter):






	Αναζήτηση πληροφοριών
	Παραγωγή ιδεών και προτάσεων
	Εύρεση πλεονεκτημάτων προτάσεων
	Εύρεση μειονεκτημάτων προτάσεων
	Περιγραφή συναισθημάτων
	Αποφάσεις για τα επόμενα βήματα

- ⊙ Τη συζήτηση μιας γνωστής πρότασης (discussing a well known matter)

	Περιγραφή συναισθημάτων σχετικά με την πρόταση
	Εύρεση πλεονεκτημάτων της πρότασης
	Εύρεση μειονεκτημάτων πρότασης




	Προτάσεις εναλλακτικών λύσεων
	Συλλογή πληροφοριών
	Αποφάσεις για τα επόμενα βήματα

⊙ Τη λεπτομερή εξερεύνηση ενός θέματος (explore a subject thoroughly)




	Αναζήτηση πληροφοριών
	Παραγωγή εναλλακτικών προτάσεων
	Εύρεση πλεονεκτημάτων των προτάσεων
	Εύρεση μειονεκτημάτων των προτάσεων
	Καταγραφή των συναισθημάτων που προκύπτουν από τις προσεγγίσεις

Εκτός από αυτές, στη συνέχεια γίνεται αναφορά σε άλλες 17 στρατηγικές που προτείνονται από το λογισμικό «De Bodo Thinking 24x7» (de Bono Thinking Systems) και οι οποίες σχετίζονται με:


⊙ την πιθανότητα δράσεων (action possibilities)




	Παραγωγή πιθανοτήτων
	Σύνοψη πιθανοτήτων
	Αντιστοίχιση των πιθανοτήτων στις πληροφορίες που διατίθενται

⊙ την προσοχή (caution)




	Καταγραφή σκεπτικού
	Συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με την περίπτωση
	Εύρεση σημείων που παρουσιάζουν κίνδυνο και χρειάζονται προσοχή

⊙ την επιλογή (choice)




	Συγκέντρωση εναλλακτικών
---	--------------------------

	Εύρεση πλεονεκτημάτων των εναλλακτικών
	Εύρεση μειονεκτημάτων των εναλλακτικών
	Καταγραφή συναισθημάτων



⊙ την απόφαση (decision)

	Εύρεση εναλλακτικών
	Εύρεση τρόπου χρήσης κάθε εναλλακτικής για την κάλυψη των αναγκών
	Επιλογή εναλλακτικής που μας αρέσει περισσότερο





⊙ τη σχεδίαση (design)

	Ορισμός σχεδιαστικής δραστηριότητας
	Εύρεση πιθανών σχεδίων
	Καταγραφή συναισθημάτων για κάθε πιθανό σχέδιο



⊙ την άμεση προσοχή (direct attention)

	Καταγραφή συναισθημάτων
	Εύρεση δυσκολιών και κινδύνων



⊙ τα συναισθήματα (emotions)

	Καταγραφή συναισθημάτων
	Καταγραφή πραγματικών συνθηκών της κατάστασης
	Αναζήτηση εναλλακτικής οπτικής
	Συμπεράσματα






⊙ την αξιολόγηση (evaluation)

	Αναζήτηση πλεονεκτημάτων και αξιών
	Εύρεση αδυναμιών και δυσκολιών



⊙ την επεξήγηση (explanation)

	Λεπτομερής σχεδίαση γνωστών πληροφοριών
	Παραγωγή πιθανών εξηγήσεων




⊙ την εξερεύνηση (exploration)

	Αναγνώριση πεδίου προς εξερεύνηση
	Συγκέντρωση διαθέσιμων πληροφοριών
	Παραγωγή υποθέσεων
	Λεπτομερής έρευνα υποθέσεων
	Σύνοψη





⊙ την τελική αξιολόγηση (final assessment)

	Εύρεση μειονεκτημάτων
	Σημείωση συναισθημάτων που προκύπτουν




⊙ τις αρχικές ιδέες (first ideas)

	Ορισμός στόχου και θέματος
	Συγκέντρωση διαθέσιμων πληροφοριών για την κατάσταση
	Παραγωγή νέων ιδεών








⊙ τη βελτίωση (improvement)

	Εντοπισμός αδυναμιών
	Εύρεση τρόπων για να ξεπεραστούν οι αδυναμίες
	Εστίαση σε ένα σημείο χωρίς αδυναμία
	Εύρεση εναλλακτικών τρόπων εφαρμογής του



⊙ τις ευκαιρίες (opportunity)

	Πληροφορίες για την κατάσταση
	Πιθανότητες
	Πλεονεκτήματα πιθανής ιδέας




⊙ την επίλυση προβλημάτων (problem solving)

	Ορισμός προβλήματος
	Συγκέντρωση διαθέσιμων πληροφοριών
	Παραγωγή πιθανών λύσεων
	Έλεγχος αποδοτικότητας κάθε πιθανής λύσης
	Αξιολόγηση αδυναμίας κάθε πιθανής λύσης
	Αντιστοίχιση λύσεων με διαθέσιμες πληροφορίες
	Επιλογή λύσης και επόμενων βημάτων

⊙ τα γρήγορη αξιολόγηση (quick assessment)

	Αναζήτηση για πλεονεκτήματα και αξίες
	Σύνοψη καλών σημείων

⊙ τις χρησιμοποιήσιμες εναλλακτικές (usable alternatives)

	Παραγωγή εναλλακτικών
	Εύρεση πλεονεκτημάτων εναλλακτικών
	Εύρεση μειονεκτημάτων εναλλακτικών

## 2.2. Συνεργατικά Περιβάλλοντα Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments - CSCL)

Εν μέρει, η διαδικασία της μάθησης εξαρτάται από το ίδιο το άτομο, τη θέλησή του, τις ικανότητες

και τις φιλοδοξίες του, ωστόσο η συνεργασία κατά την εκπαιδευτική διαδικασία τις περισσότερες φορές οδηγεί σε θετικότερα αποτελέσματα. Άλλωστε σύμφωνα με τον ορισμό των Johnson & Johnson (1990), η συνεργασία είναι μια κατάσταση κατά την οποία δυο ή περισσότερα άτομα εργάζονται μαζί για να μάθουν κάτι που μπορεί να αυξήσει το γνωστικό τους πεδίο, τις στρατηγικές συλλογισμού και τις κοινωνικές δεξιότητες. Οι ομάδες ατόμων που συνεργάζονται μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τον αριθμό των μελών, τη σύνθεση (ομοιογένεια ή ανομοιογένεια γνωστικών ικανοτήτων), το φύλο και τον τύπο συνεργασίας, π.χ. σύγχρονη ή ασύγχρονη (Slavin, 1980).

Για τις ανάγκες της εργασίας, ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες για την ανάπτυξη της Συνεργατικής Μάθησης στους εκπαιδευόμενους, κρίθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης. Τα περιβάλλοντα αυτά, δίνουν έμφαση στη δημιουργία και διαχείριση ομάδων συνεργασίας και παρέχουν σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία συνεργασίας για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης με σκοπό τη βελτίωση των μαθησιακών διαδικασιών των εκπαιδευομένων (Kreijns, Kirschner, Jochems, 2003).

### **2.2.1. Τύποι Συνεργατικών Περιβαλλόντων Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments types–CSCL types)**

Τα συνεργατικά συστήματα (collaborative systems) διακρίνονται σε (Κόμης, Αβούρης, Κατσάνος, 2008):

- ⊙ διαμοιραζόμενες εφαρμογές και εργαλεία για συνεργασία με κοινόχρηστα εργαλεία
- ⊙ συστήματα υποστήριξης συσκέψεων και λήψης αποφάσεων που αποσκοπούν σε κοινή κατανόηση από τους συμμετέχοντες
- ⊙ υποστήριξη συνεργατικής μάθησης με συνεργατική αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων
- ⊙ επιπλέον, υπάρχει η περισσότερο γενικευμένη κατηγορία συστημάτων, που καθιστούν δυνατή την επικοινωνία με μεσολάβηση υπολογιστή (CMC).

Ένα σύστημα μπορεί να ανήκει ταυτόχρονα σε περισσότερες από μια κατηγορίες.

Πιο συγκεκριμένα, όσο αφορά στην κατηγορία των συνεργατικών περιβαλλόντων τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (CSCL), διακρίνονται σύμφωνα με τις εκπαιδευτικές λειτουργίες που είναι σχεδιασμένα να εξυπηρετούν (Kreijns, 2004), στις εξής τρεις κατηγορίες:

- ⊙ CMC: Η ανάπτυξη της δικτυακής τεχνολογίας έχει καταστήσει εφικτή την επικοινωνία που διαμεσολαβείται από υπολογιστές (Computer-Mediated Communication - CMC), ανάμεσα σε ανθρώπους και ομάδες που συνεργάζονται και δουλεύουν μαζί για ένα κοινό σκοπό, στο ίδιο ή σε διαφορετικά μέρη (Hara, Bonk & Angeli, 2000). Τέτοια συστήματα είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, forum, συστήματα δομημένης επικοινωνίας, συστήματα τηλεδιάσκεψης, VCE, Multiuser Domain
- ⊙ εξειδικευμένα CSCL περιβάλλοντα τα οποία εξυπηρετούν εκπαιδευτικούς στόχους και προωθούν την επιστημονική ευχέρεια
- ⊙ γενικευμένα συστήματα για τη διαχείριση μαθημάτων τα οποία διακρίνονται σε εμπορικά και μη εμπορικά.

Η κατηγοριοποίηση των CSCL περιβαλλόντων , μπορεί να πραγματοποιηθεί βάσει πολλών παραγόντων, όπως για παράδειγμα ο χρόνος και ο χώρος. Έτσι βάσει του χώρου τα περιβάλλοντα διακρίνονται σε πρόσωπο-με-πρόσωπο και εξ αποστάσεως και βάσει του χρόνου σε σύγχρονα και ασύγχρονα. Τα CSCL περιβάλλοντα μπορούν να διαχωριστούν βάσει του είδους της παρεχόμενης πληροφορίας σε κειμενικά και συστήματα πολυμέσων. Ακόμη μπορούν να διακριθούν σε άλλες δυο κατηγορίες ανάλογα με κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν (Leinonen T., Klígyte G., 2003): τις αυτόνομες εφαρμογές που εγκαθίστανται τοπικά σε έναν υπολογιστή και τις διαδικτυακές εφαρμογές που για τη χρήση τους απαιτείται ένας web browser.

### **2.2.2. Χαρακτηριστικά Συνεργατικών Περιβαλλόντων Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης**

Ανεξαρτήτως της κατηγορίας στην οποία ανήκουν, τα CSCL περιβάλλοντα παρουσιάζουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά, τα οποία μας βοηθούν να τα αναγνωρίσουμε. Αυτά συνοψίζονται παρακάτω:

- Δημιουργία κοινοτήτων μάθησης βάσει γενικών κανόνων για τη συμμετοχή και τον καταμερισμό εργασιών των εκπαιδευόμενων (Gifford & Enyely, 1999, Vega Gorgojo, Bote-Lorenzo et al, 2004, Gomez- Sanchez, Dimitriadis & Asensio- Perez, 2006)
- Να διαθέτουν απλό σχεδιασμό, να είναι ρεαλιστικά και να προσεγγίζουν το χρήστη (Dermtl & Mrotsching–Pitric, 2005)
- Ο εκπαιδευτικός να έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει το εκάστοτε περιβάλλον σύμφωνα με τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων και των εκπαιδευτικών σεναρίων που εφαρμόζει. (Hernandez-Leo et al. 2006)
- Να είναι σχεδιασμένα όχι μόνο για να πραγματοποιούν αλλά και για να διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευόμενων (Dimitracopoulou, 1999, Gifford & Enyely, 1999, Marjanovic, 1999)
- Να δίνουν τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης (Bote- Lorenzo et al, 2004)

### **2.2.3. Συνεργατικά Περιβάλλοντα Τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (Computer Supported Collaborative Learning Environments types–CSCL types) και Δημιουργικότητα (Creativity)**

Η δημιουργικότητα δεν είναι αυστηρά προσωπική υπόθεση, αλλά προέρχεται από ένα συνδυασμό τριών παραγόντων: α) του ατόμου (individual), με τα ταλέντα, την προσωπικότητα και τις ανάγκες του, β) του πεδίου (domain), δηλαδή του αντικειμένου ή της εργασίας με την οποία καταγίνεται το άτομο, και γ) του περιβάλλοντος (field), δηλαδή του κοινωνικού πλαισίου που προσδίδει σε κάθε πράξη το μέτρο της ποιότητας και της μοναδικότητας της κάθε πράξης (Csiksentmihalyi, 1996).

Η σχέση της Δημιουργικότητας με τη Συνεργασία είναι αλληλένδετες, αφού μέσω της συνεργασίας, οι ιδέες που προτείνονται για την επίλυση ενός προβλήματος πολλαπλασιάζονται και ποικίλλουν λόγω του διαφορετικού υποβάθρου κάθε ατόμου. Η αυτοπεποίθηση αυξάνεται καθώς το πλαίσιο επιτρέπει σε κάθε άτομο να διατυπώσει την προσωπική του άποψη για αντιμετώπιση ενός θέματος



και ταυτόχρονα αναπτύσσεται ο σεβασμός προς την άλλη άποψη και η ομαδικότητα.

Πολλές είναι οι έρευνες που εξετάζουν την αλληλεπίδραση των CSCL περιβαλλόντων με τη δημιουργικότητα και τονίζουν τη δυναμική τους στην προώθησή της (Arias, Eden, Fisher, Gorman, & Scharff, 2000; Fischer, 1999; Kvan, Yip, & Vera, 1999; Lipponen, 2003; Mulder, Swaak, & Kessels, 2002).

Τα CSCL περιβάλλοντα επιτρέπουν τη χρήση διαφορετικών οπτικών και πόρων για την ανάπτυξη του σχεδιασμού κοινοτήτων, στις οποίες ο κοινωνικός διάλογος και η κριτική, η συζήτηση, ο προβληματισμός και η συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης μπορεί να οδηγήσει σε νέα γνώση, νέες ιδέες και νέα τεχνουργήματα. Άλλωστε, η δυνατότητα συνεργασίας σε ένα περιβάλλον επιβράβευσης μπορεί να θεωρηθεί ως σημαντική συμβολή των CSCL με κατεύθυνση στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας. Κατά την άποψη του Fischer (2005), τα CSCL περιβάλλοντα παρέχουν συναρπαστικές δυνατότητες για μαθησιακούς, διδακτικούς και συνεργατικούς σκοπούς, ωστόσο η χρήση τους θα πρέπει να πραγματοποιείται ύστερα από κατάλληλο σχεδιασμό και η ένταξή τους να εννορηστρώνεται με ένα ολοκληρωμένο εννοιολογικό πλαίσιο.

### **2.3. Η έννοια της Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking - CT)**

Υπολογιστική σκέψη είναι οι διαδικασίες της σκέψης που εμπλέκονται στη διαμόρφωση των προβλημάτων και στις λύσεις τους, έτσι ώστε οι λύσεις να αναπαριστώνται σε μια μορφή που μπορούν να πραγματοποιηθούν αποτελεσματικά από έναν πράκτορα επεξεργασίας πληροφοριών.(Cuny, Snyder, Wing, 2010).Αποτελείται από τις ικανότητες και συμπεριφορές εκείνες που είναι καθολικά εφαρμόσιμες και οποιοδήποτε άτομο, όχι μόνο οι επιστήμονες των υπολογιστών, θα μπορούσε να μάθει και να χρησιμοποιήσει (Wing, 2006). Η Υπολογιστική Σκέψη είναι ένας τρόπος επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς που βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της Επιστήμης των Υπολογιστών. Για να ακμάσει στο σημερινό κόσμο, η υπολογιστική σκέψη θα πρέπει να αποτελεί θεμελιώδες μέρος του τρόπου που οι άνθρωποι σκέφτονται και κατανοούν τον κόσμο (Mellon C.). Υπολογιστική σκέψη σημαίνει:

- Δημιουργία και χρήση διαφορετικών επιπέδων αφαίρεσης, για την κατανόηση και επίλυση προβλημάτων περισσότερο αποδοτικά
- Αλγοριθμική σκέψη με δυνατότητα εφαρμογής μαθηματικών εννοιών όπως η επαγωγή για την ανάπτυξη αποτελεσματικότερων, δικαιότερων και ασφαλέστερων λύσεων.
- Κατανόηση των συνεπειών της κλίμακας, όχι μόνο για λόγους αποτελεσματικότητας, αλλά και για οικονομικούς και κοινωνικούς λόγους.

Σύμφωνα με τη Διεθνή Εταιρεία για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση (ISTE), η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια διαδικασία επίλυσης προβλήματος που περιλαμβάνει (χωρίς όμως να περιορίζεται σε αυτά) τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διατύπωση προβλημάτων με έναν τρόπο που μας δίνει τη δυνατότητα χρήσης υπολογιστή και άλλα εργαλεία για να βοηθήσει στην επίλυσή τους.
- Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων

- Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις
- Αυτοματοποιημένες λύσεις μέσω αλγοριθμικής σκέψης (μια σειρά από διατεταγμένα βήματα)
- Προσδιορισμός, ανάλυση και εφαρμογή των πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πιο αποδοτικού και αποτελεσματικού συνδυασμού των βημάτων και των πόρων
- Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων

Από τους παραπάνω ορισμούς γίνεται κατανοητό ότι η Υπολογιστική Σκέψη αποτελεί έναν εναλλακτικό τρόπο σκέψης και επίλυσης προβλημάτων και μπορεί να θεωρηθεί αποτελεσματική στρατηγική, για την αντιμετώπιση προβλημάτων στον κλάδο της Πληροφορικής και ιδιαίτερα του Προγραμματισμού. Είναι δυνατό η δραστηριότητες μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας να διέπονται από τις αρχές της Υπολογιστικής Σκέψης, γεγονός το οποίο εξοικειώνει τους εκπαιδευόμενους με το συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και τους μεταλαμπαδεύει τα χαρακτηριστικά του, ώστε να είναι μπορεί να εφαρμοστεί και από τους ίδιους.

## 2.4 Η έννοια του Προγραμματισμού (Programming)

Η έννοια του Προγραμματισμού, ιδιαίτερα σύγχρονη, έχει οριστεί με τις παρακάτω διατυπώσεις:

- ⊙ Η διαδικασία της ανάπτυξης και εφαρμογής ποικίλων συνόλων οδηγιών ώστε να καταστεί δυνατόν ο υπολογιστής να πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη διεργασία. Οι οδηγίες αυτές θεωρούνται προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και βοηθούν τον υπολογιστή να λειτουργήσει ομαλά. Η γλώσσα που χρησιμοποιείται στα προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών δεν είναι κατανοητή από κάποιον μη εξοικειωμένο. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών υπολογιστών συνεχίζει να αποτελεί μια απαραίτητη διεργασία όσο το διαδίκτυο εξακολουθεί να επεκτείνεται.
- ⊙ Ο προγραμματισμός είναι η διατύπωση του αλγορίθμου σε μορφή κατανοητή από τον Η/Υ ώστε να τον εκτελέσει («τρέξει») όπως λέγεται στην ορολογία της Πληροφορικής). Η διατύπωση γίνεται χρησιμοποιώντας μία γλώσσα προγραμματισμού.
- ⊙ Πεδίο της ανώτερης εκπαίδευσης, το οποίο συχνά απαιτεί τη συμπλήρωση ενός συγκεκριμένου αριθμού μαθημάτων για την απόκτηση ενός πτυχίου ή ενός διπλώματος.

### 2.4.1. Διδακτική του Προγραμματισμού (Programming)

Η εκπαίδευση έχει διττό ρόλο στο σύστημα Παιδείας: αφ' ενός τη διατήρηση, τη μετάδοση, τη συνέχεια της υπάρχουσας γνώσης και αφ' ετέρου την καλλιέργεια της δημιουργικότητας, και την ενθάρρυνση της έρευνας για παραγωγή νέας γνώσης (Αγγελής Α., 2003).

Το μάθημα της Πληροφορικής στην υποχρεωτική εκπαίδευση έχει ιδιαίτερα σύντομη ιστορία, η οποία περιορίζεται στα τελευταία 25 χρόνια, που η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών και των δικτύων γνώρισε ραγδαία ανάπτυξη. Είναι, ίσως, ένα γνωστικό αντικείμενο, το οποίο έχει υποστεί τις περισσότερες αλλαγές καθώς πρέπει να προσαρμόζεται στα δεδομένα και τις απαιτήσεις της εποχής. Η Πληροφορική γνωρίζει γενική αποδοχή και παρουσιάζει ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό

συγκριτικά με τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα, καθώς χρησιμοποιείται και διδάσκεται παντού. Πρόκειται, δηλαδή, για αντικείμενο διδασκαλίας, αλλά ταυτόχρονα και μέσο διδασκαλίας.

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην εκπαίδευση, άρχισε τη δεκαετία του 1980 στα τεχνικά-επαγγελματικά και πολυκλαδικά σχολεία, στη συνέχεια όμως επεκτάθηκε σε όλο το φάσμα της. Το 1997 θεσπίστηκε ΕΠΠΣ το οποίο αργότερα στις αρχές του 2000 τροποποιήθηκε σε ΔΕΠΠΣ (διαθεματικό) και επεκτείνεται σε όλες τις βαθμίδες (πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια).

Η ένταξη της Πληροφορικής στην εκπαίδευση, πλέον, έχει εδραιωθεί από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση με ιδιαίτερο πρόγραμμα σπουδών που δίνει έμφαση στην εφαρμογή των γνώσεων, εκτός από τη στοχοθεσία.

Το ύψος του διδακτικού περιεχομένου της Πληροφορικής ποικίλει σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης και από τάξη σε τάξη. Πιο συγκεκριμένα, ενώ στην Πρωτοβάθμια και τις περισσότερες τάξεις της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης το περιεχόμενο αφορά σε θεωρητικές γνώσεις, του ευρύτερου τεχνολογικού πεδίου, στις δυο τελευταίες τάξεις του λυκείου, το μάθημα αποκτά έναν περισσότερο τεχνικό χαρακτήρα. Γίνεται, έτσι, μια εισαγωγή στον Προγραμματισμό, η οποία συνηθιζόταν να ταυτίζεται με την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού.

Η σύγχρονη αντίληψη για το περιεχόμενο που αφορά τον Προγραμματισμό, δεν είναι η στείρα εκμάθηση μιας γλώσσας κατανοητής από τον υπολογιστή, αλλά οι μορφές συλλογισμού του προγραμματιστή και οι μέθοδοι που χρησιμοποιεί για την επίλυση ενός προβλήματος, χωρίζοντας τον Προγραμματισμό σε δυο φάσεις, αυτή της επίλυσης του προβλήματος και αυτή της υλοποίησης (Dale, Weems & Headington, 1996). Άλλωστε ο Προγραμματισμός μπορεί να διδαχθεί με δυο μορφές, είτε ως αυτόνομο αντικείμενο, είτε ως μέσο για την επίτευξη άλλου σκοπού (Kelleher & Pausch, 2005), προσδίδοντας του έτσι το πλεονέκτημα της ανάπτυξης δεξιοτήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άλλα γνωστικά αντικείμενα και τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Οι διδακτικές στρατηγικές που μπορεί κάποιος να υιοθετήσει για το γνωστικό αντικείμενο του Προγραμματισμού ποικίλουν. Μπορεί κάποιος να αρκεστεί στην κλασική διδακτική προσέγγιση κατά την οποία παρουσιάζονται οι βασικές γνώσεις του Προγραμματισμού με εντολές σε μια γλώσσα προγραμματισμού. Όμως υπάρχουν πλέον αρκετές εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς, όπως ο πειραματισμός, η συνεργατική μάθηση, η χρήση παραδειγμάτων, τα εκπαιδευτικά εργαλεία και οι εναλλακτικές μορφές αναπαράστασης.

#### **2.4.1.1. Οι διαφορές του ICT in Education και του Computer Science in Education**

Η Πληροφορική στην εκπαίδευση συναντάται ποικιλοτρόπως, είτε με την χρήση, είτε με την ανάπτυξη υπολογιστικών προγραμμάτων. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η εξοικείωση με την Υπολογιστική Σκέψη καθώς και ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων. Ωστόσο, συχνά συγχέονται ή ακόμα ταυτίζονται λανθασμένα, οι δυο επιμέρους κατηγορίες της Πληροφορικής: Computer Science και Information and Communication Technology.

Με τον όρο Computer Science εννοούμε τη μελέτη θεμελιωδών αρχών και πρακτικών της υπολογιστικής σκέψης, και της εφαρμογής της στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων. Αποτελεί ένα γνωστικό αντικείμενο, αντίστοιχου επιπέδου με τα Μαθηματικά ή τη

Φυσική (Naace, ITTE, and the Computing at School Working Group, 2012).

Το ICT (Information and Communication Technology) εστιάζει στη δημιουργική και παραγωγική χρήση και την εφαρμογή της τεχνολογίας και των υπολογιστικών συστημάτων. Περιλαμβάνει τομείς όπως IT, Ψηφιακό Γραμματισμό και Δεξιότητες, η- ασφάλεια, εφαρμοσμένο ICT.

Πρόκειται για δυο περιοχές που επικαλύπτει η μια την άλλη, οι οποίες όμως αντιμετωπίζουν από διαφορετική οπτική γωνία την Τεχνολογία.

Η εκπαίδευση στοCSπεριλαμβάνει πτυχές της χρήσης και της εφαρμογής των ΗΥ.

Η εκπαίδευση στο ICTπεριλαμβάνει πτυχές προγραμματισμού και κατανόησης των υπολογιστικών συσκευών.

Οι βασικότερες διαφορές τους παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1):

<b>H CS...</b>	<b>To ICT...</b>
...μελετά πώς φτιάχτηκαν και πώς λειτουργούν τα υπολογιστικά συστήματα.	...μελετά τα υπολογιστικά συστήματα και τον τρόπο χρήσης τους.
...το βασικότερο όλων είναι οι υπολογισμοί.	...η ανθρώπινη παρέμβαση κρίνεται απαραίτητη.
...δίνει έμφαση στην αλγοριθμική σκέψη και τον τρόπο αποσύνθεσης των προβλημάτων ώστε να επιλυθούν.	...σχεδιάζει, αναπτύσσει και αξιολογεί υπολογιστικά συστήματα, δίνοντας έμφαση στα δεδομένα, τις διαδικασίες και την ανάλυση απαιτήσεων των τελικών χρηστών.
...στοχεύει στη δημιουργία λογισμικών και νέων υπολογιστικών συστημάτων για την επίλυση προβλημάτων.	...εστιάζει στην επίλυση προβλημάτων με τη χρήση λογισμικών και υπολογιστικών συσκευών.
...υποστηρίζει την υπολογιστική σκέψη, θεωρώντας την ως έναν νέο τρόπο θεώρησης του φυσικού κόσμου.	...υποστηρίζει και διευκολύνει την ανθρώπινη δραστηριότητα και τη μελλοντική ανάπτυξη της.
...τείνει προς υψηλότερα επίπεδα Πληροφορικής σε ακαδημαϊκό επίπεδο.	...τείνει προς τη μελέτη υψηλότερων επιπέδων σε ακαδημαϊκό και επαγγελματικό τομέα.

**Πίνακας 1- Διαφορές Computer Science και Information and Communication Technology**

Από τον Πίνακα 1 μπορεί κανείς εύκολα να διαπιστώσει ότι στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση συναντάται συχνότερα η μελέτη του κλάδου του ICT, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν είναι εξίσου σημαντική η ενασχόληση με τον κλάδο του Computer Science ή ότι δεν συναντάται σε αναλυτικά σχολικά προγράμματα άλλων χωρών.

#### **2.4.2. Διδακτική του Προγραμματισμού στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση**

Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση το μάθημα της Πληροφορικής είναι από τα νεοεισαχθέντα και επικεντρώνεται στο ICT. Σκοπός του είναι οι μαθητές να εξοικειωθούν με βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και να έχουν μια πρώτη επαφή μαζί του ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, ως γνωστικό

διερευνητικό εργαλείο και ως εργαλείο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών και να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού. Όπως μπορεί εύκολα να διαπιστώσει κανείς, η διδασκαλία ή εισαγωγή η εισαγωγή στην έννοια του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση της χώρας μας δεν περιλαμβάνεται άμεσα στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών Δ.Ε.Π.Π.Σ., καθώς οι άξονες στους οποίους έχουν δομηθεί οι θεματικές ενότητες του μαθήματος της Πληροφορικής είναι οι:

- ⊙ γνώση, νοητικές δεξιότητες, δεξιότητες χειρισμού, δεξιότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα
- ⊙ κοινωνικές δεξιότητες
- ⊙ ανάπτυξη ευαισθησίας, προβληματισμού και κριτικής αντιμετώπισης καταστάσεων

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν, η Πληροφορική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση προσεγγίζεται περισσότερο σε θεωρητικό επίπεδο, χωρίς να εισέρχεται στο πεδίο του προγραμματισμού, σε αντίθεση με τα αναλυτικά προγράμματα άλλων χωρών, όπως αυτά αναλύονται στη συνέχεια.

#### **2.4.2.1. Συγκριτική ανάλυση των προγραμμάτων σπουδών ανά χώρα**

Για να γίνει σαφέστερο το πλαίσιο της γνώσης διεθνώς για το μάθημα της Πληροφορικής και πιο συγκεκριμένα για της εισαγωγή του Προγραμματισμού στην εκπαίδευση, μελετήθηκαν ορισμένα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, διαφόρων χωρών, για την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση τα οποία συγκρίναμε μεταξύ τους εκπαιδευτικό επίπεδο.

Η σύγκριση έγινε ανά τάξη ξεκινώντας ηλικιακά από την μικρότερη και συνεχίζοντας. Στη σύγκριση συμπεριλήφθηκαν τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών της Μεγάλης Βρετανίας, της Αυστραλίας, της Νέας Ζηλανδίας και φυσικά της Ελλάδας (Παράρτημα Α).

Ωστόσο, στα εκπαιδευτικά συστήματα των παραπάνω χωρών παρατηρήθηκαν διαφορές ως προς την ηλικία ένταξης των παιδιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση αλλά και ως προς το πλήθος των τάξεων της. Για το λόγο αυτό στη συνέχεια παρατίθεται ένας πίνακας συσχέτισης της ηλικίας και της βαθμίδας εκπαίδευσης όπως αυτή ορίζεται σε κάθε χώρα (Πίνακας 2).

Ηλικία	Ελλάδα	UK	NZ	AUS
5	-	Key stage 1	<u>LEVEL 1</u>	Level 1
6	Α τάξη			Level 2
7	Β τάξη			Level 3
8	Γ τάξη	Key stage 2	<u>LEVEL 2</u>	Level 4
9	Δ τάξη			Level 5
10	Ε τάξη			Level 6
11	ΣΤ τάξη	Key Stage 3	<u>LEVEL 3</u>	-
12	ΣΤ τάξη		<u>LEVEL 4</u>	-

Πίνακας 2- Αντιστοίχιση ηλικιών και βαθμίδων εκπαίδευσης ανά χώρα

Από τη σύγκριση αυτή προέκυψε ότι οι εκπαιδευόμενοι στις χώρες που μελετήσαμε, εισάγονται από τις πρώτες σχολικές τάξεις στην έννοια του προγραμματισμού και σταδιακά φτάνοντας στις τελευταίες τάξεις της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι σε θέση να δημιουργήσουν project μικρών προγραμμάτων ή παιχνιδιών με τη βοήθεια εκπαιδευτικών προγραμματιστικών εργαλείων. Ταυτόχρονα αναπτύσσουν εξίσου άλλους τομείς της Πληροφορικής, όπως για παράδειγμα στην Νέα Ζηλανδία, όπου ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη διαδικασία που ακολουθείται για ένα δομημένο αποτέλεσμα και την έννοια του πληροφοριακού συστήματος (εισροές- διεργασίες- εκροές). Σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, οι μαθητές στη Ελλάδα, καθυστερούν πολύ να έρθουν σε επαφή με την έννοια του Προγραμματισμού, καθώς δίνεται έμφαση σε δεξιότητες χειρισμού λογισμικών συγγραφής κειμένου, ζωγραφικής ή παρουσιάσεων εστιάζοντας περισσότερο στο ICT. Στις δυο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού, οι μαθητές καλούνται να έρθουν σε επαφή με την έννοια του Προγραμματισμού, αρχικά κατανοώντας τις βασικές του έννοιες και στη συνέχεια ερχόμενοι σε επαφή με προγραμματιστικά περιβάλλοντα και προβλήματα προς λύση. Ωστόσο οι μαθητές περιορίζονται σε εφαρμογή και ανάλυση έτοιμων προγραμμάτων, χωρίς να τους δίνεται η ευκαιρία να δημιουργήσουν κάποιο δικό τους πρόγραμμα.

Προς την κατεύθυνση αυτή, προτείνεται η αναθεώρηση του αναλυτικού σχολικού προγράμματος και η εύρεση κατάλληλων προσεγγίσεων για την ένταξη του Προγραμματισμού στην εκπαιδευτική διαδικασία από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

## **2.5. Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα (Educational Programming Environments)**

Για τη διευκόλυνση της ανάπτυξης δεξιοτήτων προγραμματισμού, χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα, κατάλληλα σε κάθε περίπτωση με την ηλικία και το γνωστικό υπόβαθρο του εκπαιδευόμενου.

Ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον είναι ένα περιβάλλον που αποτελείται από διάφορα εργαλεία που βοηθούν τον προγραμματιστή να γράψει και να διορθώσει το πρόγραμμά του. Στα παραδοσιακά περιβάλλοντα προγραμματισμού τα κυριότερα εργαλεία είναι ένας εξειδικευμένος κειμενογράφος (σύνταξη και διόρθωση προγράμματος) και ένα πρόγραμμα-μεταφραστής, το οποίο μετατρέπει τις εντολές σε μια ακολουθία 0 και 1, κατανοητή από τον υπολογιστή (μεταγλωττιστές και διερμηνείς).

Μια πιο σύγχρονη κατηγορία προγραμματιστικών περιβαλλόντων αποτελούν τα περιβάλλοντα οπτικού προγραμματισμού, τα οποία παρέχουν ένα γραφικό περιβάλλον συγγραφής το οποίο αποτελείται από υποδείξεις (cues), εικονίδια και αντικείμενα. Τα αντικείμενα αποτελούν εικονίδια στην οθόνη του υπολογιστή, ενώ το περιβάλλον συνοδεύεται από ένα συντάκτη (editor) γραφικών, μέσω του οποίου διαμορφώνεται ο τρόπος επικοινωνίας με το χρήστη. Η υλοποίηση των διαδικασιών συγγραφής γίνεται με απλές επιλογές του χρήστη με τη βοήθεια του ποντικιού.

### **2.5.1. Ανάλυση των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων**

Όλο και περισσότερο, πλέον, χρησιμοποιούνται εργαλεία, για την ανάπτυξη των βασικών δεξιοτήτων του προγραμματισμού σε εκπαιδευόμενους μικρής ηλικίας. Τα εργαλεία αυτά, τα οποία ανήκουν στην κατηγορία των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων, έχουν αναπτυχθεί βασισμένα σε διάφορες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις (Kelleher & Pausch, 2005, Doss, 2011). Τα περισσότερα από αυτά, στηρίζονται στη θεωρία του εποικοδομητισμού, συνδυάζοντας ένα ευχάριστο περιβάλλον, στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν ατομικά ή ομαδικά (Βοσνιάδου, 2002) και το οποίο λειτουργεί ως κίνητρο και μια μορφή παιχνιδιού. Επιπλέον, διαμορφώνουν ευκαιρίες προβληματισμού και πειραματισμού (Papert, 1991, Hoyles, 1992, Noss, 1995, di Sessa, 1995) και διερεύνησης για τους εκπαιδευόμενους. Τα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα συνεισφέρουν στην έκφραση και αξιοποίηση των σκέψεων των ιδεών και των συναισθημάτων των μαθητών. Η εκμάθηση προγραμματισμού προσφέρει πολλαπλά οφέλη για τους εκπαιδευόμενους, ιδιαίτερα όταν ξεκινά από τα πρώτες σχολικές τάξεις. Ο δομημένος τρόπος σκέψης επιτρέπει σε κάθε άτομο να αποκτήσει ή να ενισχύσει δεξιότητες σχετικά με την επίλυση προβλημάτων, να εντοπίζει τις αδυναμίες του και να τις βελτιώνει. Συνδυάζοντας την εκμάθηση του προγραμματισμού με τη χρήση Εκπαιδευτικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων, δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν την επινοητικότητα, την εφευρετικότητα και τη φαντασία τους στα πλαίσια της πραγματικότητας και των δυνατοτήτων που προσφέρει το εκάστοτε πρόγραμμα.

Τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται, μπορούν να εξυπηρετήσουν τόσο εκπαιδευτικούς όσο και επαγγελματικούς σκοπούς. Συγκεκριμένα εκτός της γενικής κατηγορίας επαγγελματικών προγραμματιστικών περιβαλλόντων, τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα

κατηγοριοποιούνται ως εξής (Φεσάκης, Δημητρακοπούλου, 2006):

- ⊙ Η οικογένεια LOGO: Η παιδαγωγική θεωρία της Logo αναπτύχθηκε πάνω στις απόψεις του Piaget. Η θεωρία αυτή βασίζεται σε δύο κύρια επιχειρήματα του εμπνευστή της S. Papert.
  - α) η εμπειρία στο προγραμματιστικό περιβάλλον της Logo οδηγεί στην απόκτηση γενικών γνωστικών δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, που μπορούν να μεταφερθούν σε άλλους γνωστικούς χώρους.
  - β) η Logo συνιστά έναν ιδανικό χώρο για τη μάθηση βασικών μαθηματικών εννοιών. οικοδόμηση σκέψεων πάνω στις ίδιες του τις πράξεις. μικρόκοσμος, όπου οι μαθητές λύνουν προβλήματα κατασκευάζοντας μικρά προγράμματα.Οι εμπνευστές της Logo επιδιώκουν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα, όπου τα παιδιά μέσω του παιχνιδιού, χειρίζονται αντικείμενα και αναπτύσσουν νέους συλλογισμούς με φυσικό τρόπο και πέρα από την καθιερωμένη εκπαίδευση. Ένα προγραμματιστικό περιβάλλον τύπου Logo οφείλει να επιτρέπει στους χρήστες του τη δυνατότητα ελέγχου του προγράμματος (εκτέλεση εντολών βήμα-βήμα), άμεσης ανατροφοδότησης, τροποποίησης του προγράμματος, προσφέροντας έτσι την προοπτική της εκφασαλμάτωσης και δημιουργίας από ένα σύνολο εντολών ενός ενιαίου προγράμματος, υποστηρίζοντας έτσι την εποικοδόμηση των εννοιών.
  - Περιπλανητές- Roamers
  - Λογισμικοί περιπλανητές
  - Περιβάλλον προγραμματισμού LOGO
- ⊙ Γενικευμένοι χελωνόκοσμοι για διδακτική διάφορων γλωσσών: Βασισμένοι στο «Karel the Robot» του Pattis (1981), πρόκειται για περιβάλλοντα στα οποία οι εντολές δίνονται σε ένα φανταστικό τεχνητό αντικείμενο (agent) και όχι στον υπολογιστή. Η επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω γλωσσών προγραμματισμού και οι ενέργειες εκτελούνται εντός του μικρόκοσμου του agent. Με τα προσαρμοσμένα περιβάλλοντα υποστηρίζεται η διδασκαλία εννοιών όπως η κλάση αντικειμένων, το στιγμιότυπο, η μέθοδος, η ανταλλαγή μηνυμάτων, η ιεραρχία κλάσεων, η κληρονομικότητα, ο πολυμορφισμός, κλπ.
- ⊙ Περιβάλλοντα εκπαιδευτικής ρομποτικής: Η ρομποτική κυρίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, βοηθάει στη διδασκαλία διαφόρων εννοιών, σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, από τα Μαθηματικά και τον Προγραμματισμό μέχρι την Ιστορία, αφού για την δημιουργία μιας ρομποτικής κατασκευής, γίνεται γνωστό το υπόβαθρο της μηχανικής. Τα περιβάλλοντα εκπαιδευτικής ρομποτικής χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης μεταξύ του υπολογιστή και του πραγματικού αντικειμένου, με αποτέλεσμα, ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να συσχετίσει τις αντιδράσεις του ρομπότ με τις εντολές του προγράμματος και να παρατηρήσει τις συνέπειες που έχουν στη συμπεριφορά του ρομπότ οι αλλαγές που πραγματοποιεί στο πρόγραμμα (Eden et al. 1996). Τα ρομποτικά συστήματα, προσφέρουν απτή ανατροφοδότηση (feedback) στους μαθητές για την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων τους (Barnes 2002), γεγονός που βοηθά τους μαθητές να πετυχαίνουν σταδιακά καλύτερες, αποτελεσματικότερες, πληρέστερες και ακριβέστερες λύσεις. Τέλος, εκτός από τη γνώση των μαθημάτων, η Εκπαιδευτική Ρομποτική, αποσκοπεί και στην ανάπτυξη άλλων δεξιοτήτων των παιδιών, όπως η ομαδικότητα, η καινοτομία και η διαχείριση ενός έργου.
  - LEGO Mindstormes for school
  - Cricket & GoGo
  - Ερασιτεχνικά
- ⊙ Περιβάλλοντα αυτόματου ελέγχου: Εστιάζουν στη λογική και τον προγραμματισμό ενός



- συστήματος ελέγχου (εισόδου- εξόδου) και ορίζουν τις προδιαγραφές για ένα άλλο σύστημα (π.χ. διάγραμμα ροής).
- Πραγματικά
  - Λογισμικά μοντέλα
  - ⊙ Περιβάλλοντα προγραμματισμού παιχνιδιών: Βασίζονται στην αγάπη των παιδιών προς τα παιχνίδια σε ΗΥ και την αφοσίωση τους σε αυτά. Αποτελεί μια ιδιαίτερη κατηγορία προγραμματισμού, καθώς απαιτεί ανώτερες μορφές σκέψης, δημιουργικότητα για ανάπτυξη σεναρίου, κατασκευή γραφημάτων και μουσική επένδυση.
    - GameMaker
    - AgentSheets
    - StageCast
  - ⊙ Εκπαίδευσης σε προγραμματισμό χαμηλού επιπέδου: Σχετίζονται περισσότερο με την αρχιτεκτονική του υπολογιστή, καθώς ο εκπαιδευόμενος έρχεται σε επαφή με το εσωτερικό του μικροεπεξεργαστή, τη μνήμη και τη λογική μονάδα. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι κατά την εκτέλεση των προγραμμάτων στα περιβάλλοντα αυτά, παρέχεται η αναπαράσταση της ροής των πληροφοριών στον υπολογιστή.

Κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες εξυπηρετεί διαφορετικούς σκοπούς και η επιλογή θα πρέπει να βασίζεται στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων καθώς και το γνωστικό αντικείμενο που επιχειρείται να διδαχθεί.

## **2.5.2. Εκπαιδευτική Αξία των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων**

Η χρήση Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων για την εκμάθηση του Προγραμματισμού διαρκώς αυξάνεται και διαδίδεται. Η τάση αυτή φαίνεται να διαμορφώνει ένα πιο ελκυστικό πλαίσιο εκμάθησης των εννοιών αυτού του μαθησιακού αντικειμένου. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξοικειώνονται με έννοιες υψηλού επιπέδου, χωρίς κατ' ανάγκην να μαθαίνουν ορισμούς για αυτές, μέσω των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων, και να έρχονται σε επαφή με τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης, μέσα από μια ευχάριστη διαδικασία που έχει το χαρακτήρα παιχνιδιού και η οποία αποκρύπτει κάποιες σύνθετες έννοιες. Με τον τρόπο αυτό οι εκπαιδευόμενοι, δίνουν έμφαση περισσότερο στη δομή ενός αλγορίθμου, και τον τρόπο σκέψης ώστε να λειτουργεί σωστά παρά στην εκμάθηση του συντακτικού για μια γλώσσα, κάτι που εξυπηρετεί διάφορες ομάδες εκπαιδευομένων (μικρές ηλικίες, ειδικές ανάγκες, μαθησιακές δυσκολίες). Με τη χρήση αυτών των Περιβαλλόντων, οι εκπαιδευόμενοι εμπλέκονται άμεσα σε μια αυθεντική διαδικασία παραγωγής και αναπτύσσουν δεξιότητες σχετικά με την επίλυση προβλημάτων. Επιπλέον, εντάσσοντας τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα στην εκπαιδευτική διαδικασία υποστηρίζεται η διερευνητική, ανακαλυπτική και συνεργατική μάθηση, οι εκπαιδευόμενοι δεν αναλώνονται σε μια στείρα εκμάθηση θεωρίας αλλά εξασκούνται στην πράξη, συσσωρεύουν εμπειρίες και αποκτούν νέες προσλαμβάνουσες παραστάσεις. Κλείνοντας, τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα διευκολύνουν και συνδράμουν τον ψηφιακό γραμματισμό (Resnick2009).

## 2.6. Σύνοψη

Όπως ήδη αναφέρθηκε, πολλές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί στην κατεύθυνση της αναδιαμόρφωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τη χρήση τεχνολογίας, καλλιεργώντας ταυτόχρονα δεξιότητες του 21ου αιώνα. Από τις έρευνες αυτές προκύπτουν ερωτήματα που φανερώνουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και εξέλιξη στον τομέα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, αποτυπώνοντας, φυσικά, τις ανάγκες της εποχής.

Ο Fischer (2007) τονίζει την ανάγκη για ανάπτυξη εννοιολογικών πλαισίων με την υποστήριξη των CSCL περιβαλλόντων για τη μάθηση και την εκπαίδευση. Ο ίδιος, ταυτοχρόνως, υποστηρίζει ότι τα νέα μέσα και οι νέες τεχνολογίες παρέχουν συναρπαστικές δυνατότητες για μαθησιακούς, διδακτικούς και συνεργατικούς σκοπούς. Ωστόσο όπως προσθέτει, δεν αρκεί μόνο η ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά η αφομοίωσή τους σε ένα ολοκληρωμένο εννοιολογικό πλαίσιο. Επίσης, δίνει έμφαση σε ερωτήματα που προκύπτουν και αποτελούν προκλήσεις για την έρευνα αυτού του πεδίου, όπως οι διαδικασίες μέσω των οποίων μπορούν να βοηθηθούν οι άνθρωποι όλων των ηλικιών ώστε να μαθαίνουν, να σκέφτονται και να ενεργούν με δημιουργικό τρόπο, να ενεργοποιηθούν και να συμμετέχουν σε κοινότητες συνεργασίας, καθώς και πώς τα CSCL περιβάλλοντα μπορούν να διαμορφωθούν για να εξυπηρετήσουν αυτούς τους σκοπούς. Μια προσέγγιση των προηγούμενων ερωτημάτων επιχειρείται στην παρούσα εργασία με την ανάπτυξη ενός εννοιολογικού πλαισίου συνδυάζοντας τη Δημιουργικότητα και τη Συνεργατική Μάθηση, η αλληλεξάρτηση των οποίων έχει μελετηθεί από πολλούς ερευνητές σε ποικίλα περιβάλλοντα – τριτοβάθμια εκπαίδευση (Ma, A. W., 2008), δια βίου μάθηση (Romero M., Hynönen P., Barberà E., 2012), εργασιακό περιβάλλον (Fischer G., 2013)- και η αλληλεπίδραση μεταξύ τους φαίνεται ισχυρή.

Ταυτόχρονα, λόγω της συνεχούς ανάπτυξης της τεχνολογίας και ένταξής της στην καθημερινότητα, ο Ψηφιακός Αλφαριθμητισμός θεωρείται αναγκαίος και η Πληροφορική έχει εισαχθεί στα προγράμματα σπουδών από την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είτε με τη μορφή της χρήσης υπολογιστικών προγραμμάτων (ICT), είτε με την ανάπτυξή αυτών, καλλιεργώντας ταυτόχρονα προγραμματιστικές δεξιότητες (programming skills). Ιδιαίτερως στον τομέα του προγραμματισμού, όπου απαιτείται η κατανόηση και η επίλυση προβλημάτων, η υπολογιστική σκέψη, θεωρείται ως μια αποτελεσματική στρατηγική για την αντιμετώπισή τους.

Όταν μάλιστα, στην εκπαιδευτική διαδικασία η Υπολογιστική Σκέψη συνδυαστεί με τη Δημιουργικότητα για την επίλυση προβλημάτων, τότε τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά. Όπως εξηγεί ο νευροεπιστήμων David J. Linden (2008), τα συναισθήματα καθορίζουν τις αναμνήσεις μας, μας κάνουν να θυμόμαστε τα πράγματα που συνδέονται με τα συναισθήματα μας, και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο περιβάλλοντα που μας αφορούν ως άτομα, έχουν ιδιαίτερη σημασία όταν χρησιμοποιούνται στη μάθηση. Τα δημιουργικά περιβάλλοντα μάθησης τροφοδοτούν τα συναισθήματά μας και ενισχύουν την ικανότητά μας να θυμόμαστε, ειδικά σε μακροπρόθεσμη

βάση. Για το γνωστικό αντικείμενο του Προγραμματισμού, τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να θεωρηθούν τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν από τους εκπαιδευόμενους στην παρούσα εργασία για την παροχή λύσεων για την περίπτωση που τους ζητήθηκε.

## Κεφάλαιο 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

### 3.1. Στόχος της Ερευνητικής Προσέγγισης

Σκοπός της παρούσας ΜΔΕ είναι η ανάδειξη της σημαντικότητας του σχεδιασμού και της υλοποίησης δημιουργικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Αναλυτικότερα, επιδιώχθηκε:

A. Ο σχεδιασμός ενός εννοιολογικού πλαισίου για την ανάπτυξη της δημιουργικής και της υπολογιστικής σκέψης (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework), το οποίο να αξιοποιεί μία μέθοδο δημιουργικής σκέψης των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL)

B. Η υλοποίηση και αξιολόγηση του εννοιολογικού πλαισίου (EPLab4C&CT Framework) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) και της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση στο πλαίσιο του CSCL περιβάλλοντος.

### 3.2. Ορισμοί

Από το στόχο της ερευνητικής προσέγγισης όπως αυτός διατυπώθηκε νωρίτερα, προκύπτουν οι μεταβλητές που μελετώνται, στην παρούσα ερευνητική διαδικασία. Αυτές είναι α) Δημιουργικότητα (Creativity) / Δημιουργική Σκέψη (Creativity Thinking) β) Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) γ) Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking).

#### 3.2.1. Εννοιολογικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών

##### 1<sup>η</sup> Ερευνητική Μεταβλητή: Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking)

Είναι γεγονός ότι ο όρος δημιουργικότητα εμφανίζεται και εμπλέκεται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και επιδέχεται πολλές διαφορετικές ερμηνείες σύμφωνα με το πλαίσιο στο οποίο παρατηρείται. Έτσι λοιπόν, δεν είναι δυνατό κανείς να δώσει έναν και μόνο ορισμό, για να τον ερμηνεύσει και όπως ανέφερε και ο Davis (1992) *‘υπάρχουν άπειροι ορισμοί και ιδέες για τη δημιουργικότητα, όσοι και οι άνθρωποι που έχουν γράψει τις ιδέες τους σ’ ένα κομμάτι χαρτί’*.

Ο Torrance ταυτίζει τη δημιουργικότητα με την ικανότητα που διαθέτει το άτομο να αντιμετωπίζει τα διάφορα προβλήματα, με ευαισθησία και πρωτοτυπία αλλά και με μεθοδικότητα και ηρεμία (Torrance, 1966).

Η δημιουργικότητα παρουσιάζεται ακόμη, σαν μια διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, εύρεσης προβλημάτων, εξερεύνησης, πειραματισμού, μια πνευματική ενέργεια που συνεπάγεται σεβασμό και μελετημένη λήψη αποφάσεων (Piaget, 1960).

Ακόμη προσδιορίζεται ως σκέψη η οποία οδηγεί σε δημιουργικά προϊόντα, σαν ένας ιδιαίτερος τρόπος επίλυσης προβλημάτων και σαν ικανότητα, η οποία αποκαλύπτεται και μετριέται μέσα από την επίδοση σε ορισμένου τύπου έργα (Barron και Harrington, 1981).

### 2<sup>η</sup> Ερευνητική Μεταβλητή: Συνεργατική μάθηση (Collaborative Learning)

Η συνεργασία είναι μια κατάσταση κατά την οποία δυο ή περισσότερα άτομα εργάζονται μαζί για να μάθουν κάτι που μπορεί να αυξήσει το γνωστικό τους πεδίο, τις στρατηγικές συλλογισμού και τις κοινωνικές δεξιότητες (Johnson & Johnson, 1990). Κατά τη συνεργασία οι συμμετέχοντες εργάζονται και μαθαίνουν από κοινού ως μέλη μιας κοινής ομάδας, ώστε να επιτύχουν έναν κοινό στόχο. Οι ομάδες μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τον αριθμό των μελών, τη σύνθεση (ομοιογένεια ή ανομοιογένεια γνωστικών ικανοτήτων), το φύλο και τον τύπο συνεργασίας (Slavin, 1980). Η συνεργασία μπορεί να είναι μεταξύ ατόμων, ομάδων, ή ολόκληρων επιχειρήσεων. Μπορεί να είναι σύγχρονη, δηλαδή μεταξύ των διαθέσιμων ανθρώπων σε μια χρονική στιγμή, όπως το instant messaging ή ασύγχρονη, όπου τα άτομα που επικοινωνούν δε χρειάζεται να είναι παρόντες την ίδια στιγμή όπως το e-mail (Davies, 2004).

### 3<sup>η</sup> Ερευνητική Μεταβλητή: Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking)

Υπολογιστική σκέψη είναι οι διαδικασίες της σκέψης που εμπλέκονται στη διαμόρφωση των προβλημάτων και στις λύσεις τους, έτσι ώστε οι λύσεις να αναπαριστώνται σε μια μορφή που μπορούν να πραγματοποιηθούν αποτελεσματικά από έναν πράκτορα επεξεργασίας πληροφοριών (Cuny, Snyder, Wing, 2010). Αποτελείται από τις ικανότητες και συμπεριφορές εκείνες που είναι καθολικά εφαρμόσιμες και οποιοδήποτε άτομο, όχι μόνο οι επιστήμονες των υπολογιστών, θα μπορούσε να μάθει και να χρησιμοποιήσει (Wing, 2006). Η Υπολογιστική Σκέψη είναι ένας τρόπος επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού συστημάτων και κατανόησης της ανθρώπινης συμπεριφοράς που βασίζεται σε θεμελιώδεις έννοιες της Επιστήμης των Υπολογιστών. Για να ακμάσει στο σημερινό κόσμο, η υπολογιστική σκέψη θα πρέπει να αποτελεί θεμελιώδες μέρος του τρόπου που οι άνθρωποι σκέφτονται και κατανοούν τον κόσμο (Mellon C.). Υπολογιστική σκέψη σημαίνει:

- Δημιουργία και χρήση διαφορετικών επιπέδων αφαίρεσης, για την κατανόηση και επίλυση προβλημάτων περισσότερο αποδοτικά
- Αλγοριθμική σκέψη με δυνατότητα εφαρμογής μαθηματικών εννοιών όπως η επαγωγή για την ανάπτυξη αποτελεσματικότερων, δικαιότερων και ασφαλέστερων λύσεων.
- Κατανόηση των συνεπειών της κλίμακας, όχι μόνο για λόγους αποτελεσματικότητας, αλλά και για οικονομικούς και κοινωνικούς λόγους.

Σύμφωνα με τη Διεθνή Εταιρεία για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση (ISTE), η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια διαδικασία επίλυσης προβλήματος που περιλαμβάνει (χωρίς όμως να περιορίζεται σε αυτά) τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διατύπωση προβλημάτων με έναν τρόπο που μας δίνει τη δυνατότητα χρήσης υπολογιστή και άλλων εργαλείων για να βοηθήσουν στην επίλυσή τους.
- Λογική οργάνωση και ανάλυση δεδομένων
- Αναπαράσταση δεδομένων μέσω αφαιρέσεων, όπως μοντέλα και προσομοιώσεις
- Αυτοματοποιημένες λύσεις μέσω αλγοριθμικής σκέψης (μια σειρά από διατεταγμένα βήματα)
- Προσδιορισμός, ανάλυση και εφαρμογή των πιθανών λύσεων με στόχο την επίτευξη του πιο αποδοτικού και αποτελεσματικού συνδυασμού των βημάτων και των πόρων
- Γενίκευση και μεταφορά αυτής της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος σε μια ευρεία ποικιλία προβλημάτων

### 3.2.2. Λειτουργικοί Ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών

Στην εργασία αυτή, αντικείμενο ήταν ο σχεδιασμός ενός εννοιολογικού πλαισίου (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats), η υλοποίηση και η αξιολόγησή του στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSDL) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) και της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Για να διεξάγουμε την παρούσα έρευνα και να μελετήσουμε τυχόν μεταβολή των ερευνητικών μεταβλητών, έπρεπε αρχικά να αποσαφηνίσουμε πως θα προσδιορίζαμε την κάθε μια από αυτές.

- ⊙ Για την προσδιορισμό της ερευνητικής μεταβλητής «Δημιουργική Σκέψη» (Creative Thinking) στην έρευνα αυτή, χρησιμοποιήθηκαν δυο ρουμπρίκες που στόχευαν σε συλλογή, τόσο ποσοτικών, όσο και ποιοτικών δεδομένων. Η ρουμπρίκα συλλογής ποσοτικών δεδομένων [Student Pre-Posttest], απαντήθηκε από τους εκπαιδευόμενους δυο φορές, μια πριν την έναρξη του εργαστηρίου και μια μετά την ολοκλήρωσή του και περιελάμβανε ερωτήσεις που αντιστοιχούσαν στα κριτήρια της Δημιουργικής Σκέψης όπως ορίζονται στη βιβλιογραφία. Πιο συγκεκριμένα οι ερωτήσεις αφορούσαν έξι ενότητες σύμφωνα με τους δείκτες δημιουργικής σκέψης: Incubation- (Επώαση), Respective- Taking – (Προοπτική), Metaphorical/ Analogical Thinking (Μεταφορική- Αναλογική Σκέψη), Brainstorming (Καταιγισμός Ιδεών), Imagery (Απεικόνιση), Flow (Ροή). Για τη συλλογή ποσοτικών δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε μια ρουμπρίκα [Tutor Assessment], η οποία ήταν βασισμένη στη μεθοδολογία των Torrance & Ball (1984) & Guilford (1977) με την οποία αποτιμήθηκαν οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ανέπτυξαν οι εκπαιδευόμενοι ως προς τους δείκτες της Δημιουργικής Σκέψης: Ευφράδεια, Επεξεργασία, Ευελιξία, Πρωτοτυπία.
- ⊙ Για την προσδιορισμό της ερευνητικής μεταβλητής «Συνεργατική Μάθηση» (Collaborative Learning), χρησιμοποιήθηκε μια ρουμπρίκα για τη συλλογή ποσοτικών δεδομένων. Η ρουμπρίκα συλλογής ποσοτικών δεδομένων [Student Pre-Posttest], απαντήθηκε από τους εκπαιδευόμενους δυο φορές, μια πριν την έναρξη του εργαστηρίου και μια μετά την ολοκλήρωσή του και περιελάμβανε ερωτήσεις που αντιστοιχούσαν στους δείκτες της Συνεργατικής Μάθησης, όπως συναντώνται στη βιβλιογραφία. Αναλυτικά οι ερωτήσεις αφορούσαν στις επόμενες έντεκα ενότητες: Συνεισφορά, Κίνητρα/ Συμμετοχή, Ποιότητα

εργασίας, Διαχείριση χρόνου, Υποστήριξη ομάδας, Ετοιμότητα, Επίλυση προβλήματος, Δυναμική της ομάδας, Αλληλεπίδραση με τους άλλους, Ευελιξία ρόλου, Αναστοχασμός.

- ⊙ Για τον προσδιορισμό της μεταβλητής «Υπολογιστική Σκέψη», χρησιμοποιήθηκε μια ρουμπρίκα [Tutor Assessment], η οποία απαντήθηκε μια φορά μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου και αξιολογούσε κατά πόσο οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ανατέθηκαν στους εκπαιδευόμενους παρουσίαζαν όταν κατατέθηκαν ως παραδοτέα στοιχεία υπολογιστικής σκέψης, όπως αυτά υπαγορεύονται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα (Computing At School, 2012). Οι δείκτες σύμφωνα με τους οποίους αποτιμήθηκε η υπολογιστική σκέψη στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που ανέπτυξαν οι εκπαιδευόμενοι και που αναλύονται στην παράγραφο 3.9.1 είναι: Αφαίρεση (Abstraction), Μοντελοποίηση (Modeling), Αποσύνθεση (Decomposing), Γενίκευση (Generalizing), Κατηγοριοποίηση (Classification).

### 3.3. Ερευνητικά Ερωτήματα

**Ερευνητικό Ερώτημα 1- RQ1:** Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευόμενων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 2- RQ2:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευόμενων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 3- RQ3:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα;

### 3.4. Σχεδιασμός της Έρευνας

Κατά το σχεδιασμό της ερευνητικής διαδικασίας, αποφασίστηκε ότι η έρευνα θα είχε τη μορφή πειράματος και στην πειραματική διαδικασία θα συμμετείχε μια μόνο ομάδα υποκειμένων

Η απόφαση αυτή λήφθηκε, γιατί στόχος ήταν να παρατηρήσουμε την επίδραση των φάσεων της

ανάπτυξης της δημιουργικότητας και της αξιοποίησης των στρατηγικών στους εκπαιδευμένους ως προς τις επιλεγμένες μεταβλητές. Στην περίπτωση αυτή, ελήφθησαν διαδοχικές μετρήσεις από τα ίδια υποκείμενα που ανήκουν σε μια και μόνο ομάδα, η οποία χρησιμοποιείται ως πειραματική με μετρήσεις σε διαφορετικές φάσεις του ίδιου γκρουπ (Ρούσσος, 2012).

### **3.4.1. Σχεδιασμός και Φιλοσοφία του προτεινόμενου εννοιολογικού πλαισίου**

Για τις ανάγκες του πειράματος, σχεδιάστηκε το εννοιολογικό πλαίσιο της έρευνας. Η γενική ιδέα, κατά το σχεδιασμό του εννοιολογικού πλαισίου ήταν η χρήση μεθόδων και τεχνικών για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων της δημιουργικής σκέψης, της συνεργατικής μάθησης και την αποτίμηση της υπολογιστικής σκέψης στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν μέσω ενός συνεργατικού τεχνολογικά υποστηριζόμενου(CSCL) περιβάλλοντος μάθησης.

Αν και υπάρχει μια πληθώρα μοντέλων δημιουργικότητας και τεχνικών ανάπτυξής της, για το συγκεκριμένο εννοιολογικό πλαίσιο επιλέχθηκε το Μοντέλο Δημιουργικότητας των Clinton & Hokanson (2011) , αφού πρόκειται για ένα μοντέλο που εστιάζει στη δημιουργικότητα κατά τη σχεδίαση της διαδικασίας και όχι ως το τελικό αποτέλεσμα των εκπαιδευμένων και το οποίο τροφοδοτείται εκτός από την προσωπική δημιουργικότητα, από τις επαγγελματικές δεξιότητες του ατόμου. Το μοντέλο αποτελείται από τις 5 φάσεις που ακολουθούν:

ΦΑΣΗ 1: Problem Identification (Προσδιορισμός Προβλήματος)

ΦΑΣΗ 2: Preparation (Προετοιμασία)

ΦΑΣΗ 3: Incubation (Επώαση)

ΦΑΣΗ 4: Illumination (Επιφώτιση)

ΦΑΣΗ 5: Elaboration (Ανάπτυξη)

Στη συνέχεια επιλέχθηκε η τεχνική 6 Thinking Hats, η οποία ακολουθεί την βασική δομή της ακολουθίας καπέλων για την Προσέγγιση Νέου Θέματος, παραλλάσσοντάς την ελαφρώς με την προσθήκη του Πράσινου καπέλου, δυο επιπλέον φορές όπως φαίνεται παρακάτω:

Άσπρο καπέλο → Πράσινο καπέλο → Πράσινο καπέλο → Κίτρινο καπέλο → Μαύρο καπέλο → Πράσινο καπέλο → Κόκκινο καπέλο → Μπλε καπέλο

Η προσθήκη του Πράσινου καπέλου, δίνει έμφαση στη δημιουργικό τρόπο σκέψης που στοχεύουμε να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι, έχοντας πάντα στραμμένη την προσοχή τους σε καινοτόμες ιδέες και εναλλακτικές προτάσεις.


Η επιλογή της τεχνικής του De Bono, 6 Thinking Hats, επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη μεταξύ των υπολοίπων που συναντάμε στη βιβλιογραφία καθώς επιτρέπει την αντιμετώπιση ενός προβλήματος από μια πλευρά κάθε στιγμή, αλλά από έξι συνολικά οπτικές γωνίες ενσωματώνοντας την





πολύπλευρη και ενθαρρύνοντας την παράλληλη σκέψη. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν ευκολότερα να προβλεφθούν οι συνέπειες μιας λύσης που θα εφαρμοστεί για ένα πρόβλημα, μειώνοντας σημαντικά τον κίνδυνο αποτυχίας της, αφού τυχόν αστοχίες θα έχουν διαπιστωθεί εγκαίρως μέσω των διαφορετικών τρόπων σκέψης.

Με την εφαρμογή της τεχνικής αυτής, σκοπεύουμε να διαπιστώσουμε, εάν όντως ενισχύεται η δημιουργική σκέψη των εκπαιδευομένων, εάν συνεισφέρει στην παραγωγή λύσεων ικανών να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα που τίθεται και κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ακολουθήσουν την ακολουθία των καπέλων και να προσαρμοστούν σκεφτόμενοι κάθε φορά υπό το πρίσμα του ανάλογου καπέλου που καλούνται να «φορέσουν».

<u>Μοντέλο Δημιουργικότητας των Clinton &amp; Hokanson (2011)</u>	<u>Μέθοδος 6TH</u>	<u>Αναλυτική περιγραφή</u>	<u>Στόχος</u>	<u>Συνεργασία</u>
ΦΑΣΗ 1  <b>Problem Identification (Προσδιορισμός Προβλήματος)</b>		Στην πρώτη φάση «Προσδιορισμός Προβλήματος», οι εκπαιδευόμενοι κάνοντας χρήση του <b>άσπρου καπέλου</b> , κλήθηκαν να σκεφτούν αντικειμενικά, ουδέτερα και αμερόληπτα, χωρίς να εκφράζουν προσωπικές τους απόψεις, να επικεντρωθούν στα γεγονότα και να διατυπώσουν τις ερωτήσεις τους.	Στην πρώτη φάση στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι να μελετήσουν το κατάλληλο υλικό, να συγκεντρώσουν και να καταγράψουν τα πλεονεκτήματα του προγραμματισμού	Οι εκπαιδευόμενοι στην πρώτη φάση συνεργάζονται μέσω του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (EPLab4c&CT) ώστε να ανταλλάξουν πληροφορίες και να καταγράψουν από κοινού τα πλεονεκτήματα του προγραμματισμού, βάσει βιβλιογραφίας.
ΦΑΣΗ 2  <b>Preparation (Προετοιμασία)</b>		Στη δεύτερη φάση «Προετοιμασία» οι εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν με τη χρήση του <b>πράσινου καπέλου</b> να σκεφτούν περισσότερο δημιουργικά, βρίσκοντας νέες και εναλλακτικές ιδέες.	Στη δεύτερη φάση στόχος είναι οι εκπαιδευόμενοι να καταγράψουν τους στόχους του προγραμματισμού και να προτείνουν τρόπους ώστε να ευθυγραμμιστούν με τα εκπαιδευτικά προγραμματιστικά περιβάλλοντα	Στη δεύτερη φάση οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται στο συνεργατικό περιβάλλον για να συγκεντρώσουν τους στόχους, να καταλήξουν από κοινού στις τελικές τους προτάσεις και να συντάξουν το ανάλογο παραδοτέο.

<p>ΦΑΣΗ 3</p> <p><b>Incubation (Επώαση)</b></p>		<p>Στην τρίτη φάση της «Επώασης» χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός από καπέλα, σύμφωνα με τον οποίο, οι εκπαιδευόμενοι στην αρχή χρησιμοποιώντας το <b>πράσινο καπέλο</b> σκέφτονταν περισσότερο δημιουργικά, ενώ στη συνέχεια με το <b>κίτρινο καπέλο</b> θα έβρισκαν τα πλεονεκτήματα μιας ιδέας, τη θετική της πλευρά, θα την αντιμετώπιζαν αισιόδοξα ακόμα και αν δεν ήταν καλή. Τέλος, με τη χρήση του <b>μαύρου καπέλου</b>, θα σκέφτονταν με δυσπιστία, γιατί μια ιδέα δε θα δουλέψει, ποια είναι τα μειονεκτήματά της και γιατί δε ταιριάζει με τα ζητούμενα.</p>	<p>Στόχος αρχικά, ήταν η δημιουργία μιας λίστας με Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα και η καταγραφή των πλεονεκτημάτων/μειονεκτημάτων για καθένα από αυτά.</p> <p>Στη συνέχεια οι εκπαιδευόμενοι έπρεπε να δημιουργήσουν μια εκπαιδευτική δραστηριότητα για το μάθημα του προγραμματισμού αξιοποιώντας τους στόχους του μαθήματος και τις στρατηγικές δημιουργικότητας που διδάχθηκαν.</p>	<p>Στην Τρίτη φάση οι εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν να συνεργαστούν μέσω της ηλεκτρονικής τάξης ώστε να συντάξουν τα δυο παραδοτέα που τους ζητήθηκαν, τόσο τη λίστα με τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα, όσο και την εκπαιδευτική δραστηριότητα, για την οποία ήταν απαραίτητη η ανταλλαγή απόψεων και η από κοινού σύνθεση ενός τελικού αποτελέσματος.</p>
---	---	---	--	---

<p>ΦΑΣΗ 4</p> <p><b>Illumination</b> (Επιφώτιση)</p>		<p>Στην τέταρτη φάση της «Επιφώτισης» οι εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν και πάλι να χρησιμοποιήσουν ένα συνδυασμό καπέλων. Ξεκινώντας από το <b>πράσινο καπέλο</b>, σκέφτονταν δημιουργικά και στη συνέχεια με τη χρήση του <b>κόκκινου καπέλου</b> λειτουργούν με τα αισθήματα και τις διαισθήσεις. Δε χρειάζεται να ακολουθούν τη λογική ούτε να αιτιολογούν τις ιδέες τους.</p>	<p>Στόχος σε αυτή τη φάση ήτα η συνοπτική και δημιουργική παρουσίαση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας που δημιουργήθηκε από τους εκπαιδευόμενους στην προηγούμενη φάση.</p>	<p>Στην τέταρτη φάση, συνεργασία υπήρξε για την δημιουργία της παρουσίας, ώστε κάθε άτομο να συμβάλει με τον τρόπο του και το προσωπικό του ύφος στο τελικό αποτέλεσμα καθώς και κατά την παρουσίαση στους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους σε προγραμματισμένη διάλεξη.</p>
<p>ΦΑΣΗ 5</p> <p><b>Elaboration</b> (Ανάπτυξη)</p>		<p>Στην πέμπτη και τελευταία φάση της «Ανάπτυξης», χρησιμοποιήθηκε το <b>μπλε καπέλο</b>, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι έπρεπε να οργανώσουν τα επόμενα στάδια της εργασίας τους, να επικεντρωθούν στο στόχο και προσέχουν α υστερούν κάπου.</p>	<p>Στην Πέμπτη και τελευταία φάση, στόχος ήταν οι εκπαιδευόμενοι να αναστοχαστούν σχετικά με την εκπαιδευτική δραστηριότητα που δημιούργησαν και να τη διορθώσουν ή να τη βελτιώσουν</p>	<p>Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι συνεργάστηκαν μέσω της ηλεκτρονικής τάξης (EPLab4C&amp;CT) ώστε να διορθώσουν/βελτιώσουν την εκπαιδευτική δραστηριότητα που σχεδίασαν, συνδυάζοντας την ανατροφοδότηση που δέχθηκαν τόσο σε ατομικό όσο και ομαδικό επίπεδο.</p>

**Πίνακας 3- Συσχέτιση Δημιουργικότητας και Συνεργασίας κατα την πειραματική διαδικασία**

Η τεχνική 6 Thinking Hats του De Bono συνδυάστηκε με τέτοιο τρόπο με το μοντέλο των Clinton & Hokanson (2011), ώστε σε κάθε φάση του μοντέλου αυτού να αντιστοιχεί κάποιο ή κάποια από τα καπέλα της τεχνικής, τα οποία αναπαριστούν έναν ξεχωριστό τρόπο σκέψης (αντικειμενικό, συναισθηματικό κ.λπ.) καθοδηγώντας τους εκπαιδευόμενους προς τον κατάλληλο τρόπο σκέψης.

### 3.5. Επιλογή Στατιστικών Κριτηρίων

Για την αποτίμηση των ερευνητικών μεταβλητών και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα

αποτελέσματα που συγκεντρώσαμε, αρχικά αποσαφήνισαμε τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιούσαμε τις μετρήσεις (ποιοτικά ή ποσοτικά) και στη συνέχεια επιλέξαμε τους στατιστικούς δείκτες που θα χρησιμοποιούσαμε και οι οποίοι τελικά ήταν:

- *T-test ζευγαρωμένων δειγμάτων (T-test paired samples)*
  - *$\chi^2$  καλής προσαρμογής ( $\chi^2$  goodness of fit)*
- Όσο αφορά στην αξιολόγηση της *Δημιουργικής Σκέψης*, σύμφωνα με το σχεδιασμό της Έρευνας μετρήθηκε τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά:

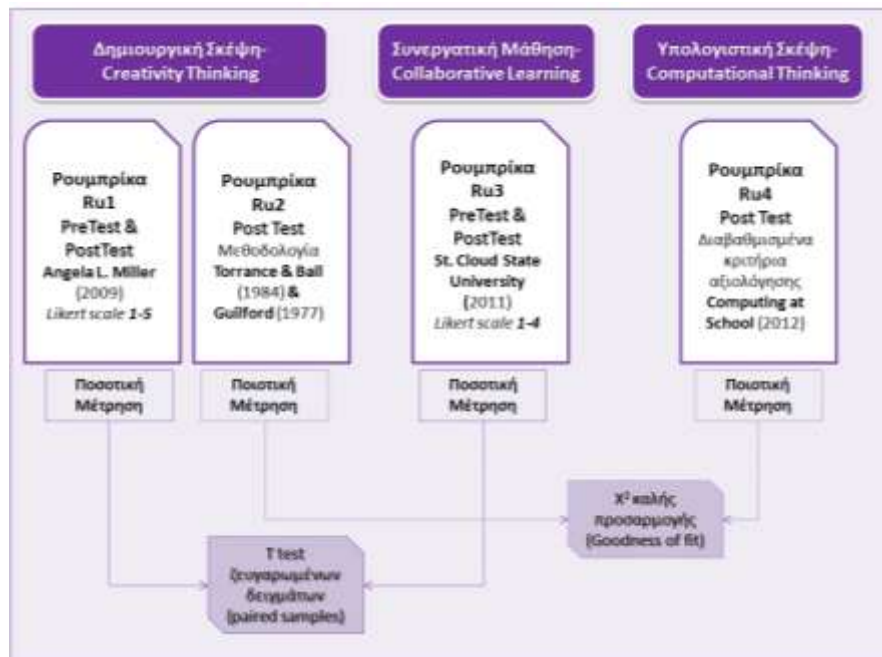
Για την **ποσοτική** της μέτρηση χρησιμοποιήθηκε μια ρουμπρίκα (scale 1-5) η οποία απαντήθηκε από τους εκπαιδευόμενους δυο φορές, μια πριν την έναρξη του εργαστηρίου και μια μετά την ολοκλήρωσή του. Συγκρίνοντας τις απαντήσεις που δόθηκαν πριν και μετά εξήχθησαν συμπεράσματα σχετικά με τη μεταβολή της μεταβλητής αυτής.

Για την **ποιοτική** της μέτρηση, η οποία πραγματοποιήθηκε μια φορά μετά τη ολοκλήρωση του εργαστηρίου, χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία των Torrance & Ball (1984) & Guilford (1977) με την οποία αξιοποιήθηκαν ποιοτικά δεδομένα, τα οποία κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με χαρακτηριστικά τους ως προς τους τέσσερεις δείκτες μέτρησης της δημιουργικότητας: Ευφράδεια, Επεξεργασία, Ευελιξία, Πρωτοτυπία.

- Η μέτρηση της *Συνεργατικής Μάθησης (Collaborative Learning)* πραγματοποιήθηκε **ποσοτικά** με τη χρήση μιας ρουμπρίκας (Scale 1-4) την οποία κλήθηκαν να απαντήσουν οι φοιτητές δυο φορές, μια πριν την έναρξη του εργαστηρίου και μια μετά την ολοκλήρωσή του. Όπως και στην ποσοτική μέτρηση της *Δημιουργικής Σκέψης*, έτσι και στην εξέταση αυτής της μεταβλητής συγκρίναμε τις απαντήσεις των συμμετεχόντων που δόθηκαν πριν και μετά το εργαστήριο, ώστε να εξαχθούν τα συμπεράσματα.
- Τέλος για την μέτρηση της τρίτης μεταβλητής, της *Υπολογιστικής Σκέψης (Computational Thinking)*, η οποία πραγματοποιήθηκε **ποιοτικά** και η μέτρηση έγινε μια φορά μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου μέσω των δραστηριοτήτων όπως κατατέθηκαν, κάναμε χρήση διαβαθμισμένων κριτηρίων αξιολόγησης όπως υπαγορεύονται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα. (Computing At School,2012).

Όσο αφορά στις ποσοτικές μετρήσεις χρησιμοποιήσαμε T-test ζευγαρωμένων δειγμάτων (paired samples) καθώς μελετήσαμε τη συμπεριφορά ενός δείγματος πριν και μετά τη συμμετοχή του στο εργαστήριο. Έτσι λοιπόν διατυπώσαμε την υπόθεση  $H_0$  σύμφωνα με την οποία δε θα υπήρχε μεταβολή στο μέσο όρο του δείγματος και την υπόθεση  $H_1$  σύμφωνα με την οποία μετά το εργαστήριο ο μέσος όρος της μεταβλητής θα ήταν αυξημένος. Εάν τα αποτελέσματα που προέκυπταν υπερέβαιναν έναν προκαθορισμένο αριθμό, θα απορρίπταμε την αρχική υπόθεση  $H_0$ .

Στις ποιοτικές μετρήσεις χρησιμοποιήσαμε μη παραμετρικό τεστ και πιο συγκεκριμένα το στατιστικό δείκτη  $\chi^2$  καλής προσαρμογής ( $\chi^2$  goodness of fit), με τη βοήθεια του οποίου διαπιστώσαμε εάν υπήρχε διαφορά στην κατανομή των Post-Test μετρήσεων.



Σχήμα 1- Επιλογή στατιστικών κριτηρίων για τη μέτρηση των συλλεχθέντων δεδομένων

Παραπάνω αποτυπώνεται σχηματικά η αντιστοίχιση σε κάθε μέτρηση των ερευνητικών μεταβλητών και τον δείκτη που επιλέχθηκε, βάσει του οποίου θα αποτιμηθούν αναλυθούν τα δεδομένα στο Κεφάλαιο 4.

### 3.6. Δείγμα Πειραματικής Διαδικασίας

#### 3.6.1. Συμμετέχοντες

Στη συγκεκριμένη ερευνητική εργασία το δείγμα αποτέλεσαν 33 προπτυχιακοί φοιτητές ενός πανεπιστημιακού τμήματος, εν δυνάμει καθηγητές πληροφορικής στην εκπαίδευση. Η πειραματική διαδικασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του εργαστηρίου ενός πανεπιστημιακού μαθήματος επιλογής, στο οποίο οι φοιτητές γράφτηκαν οικιοθελώς.

Από το σύνολο των φοιτητών οι 26 ήταν άνδρες και οι 7 γυναίκες., Όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν με επιτυχία τις δραστηριότητες.

### 3.7. Υλικό

Το εργαστήριο εντασσόταν στο πλαίσιο του ευρύτερου γνωστικού αντικείμενου ενός

πανεπιστημιακού μαθήματος και αφορούσε στη θεματική ενότητα της «ανάπτυξης της δημιουργικής σκέψης» ενώ το case study που επιλέχτηκε για τις ανάγκες του θεωρητικού αυτού πλαισίου αφορούσε στην έννοια του «computational thinking»

Για τους σκοπούς του εργαστηρίου, δημιουργήθηκε υλικό σχετικά με τις έννοιες οι οποίες θα εμπλέκονταν και μεταφορτώθηκε στο σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικής τάξης (Wikispaces), στο οποίο είχαν πρόσβαση οι συμμετέχοντες από την ημέρα έναρξη του εργαστηρίου.

Αρχικά δημιουργήθηκε η εκφώνηση του Case Study και των Deliverables κάθε ενότητας (Παράρτημα Β). Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν τα ερωτηματολόγια- ρουμπρίκες και παρουσιάσεις για τη θεματική ενότητα κάθε Session.

Πιο αναλυτικά, δημιουργήθηκαν διαφάνειες σε μορφή PDF, κείμενα (.doc) και παρουσιάσεις (.ppt) τα οποία μαζί με υπερσυνδέσμους (URLs) αποτέλεσαν τους, παρεχόμενους προς τους εκπαιδευόμενους, πόρους.



Εικόνα 1- Δείγμα εκπαιδευτικού υλικού παρέμβασης

Για την αξιολόγηση των φοιτητών, οι ρουμπρίκες αναπτύχθηκαν στο Google Docs και ενσωματώθηκαν εν συνεχεία στο Wikispaces (Παράρτημα Γ).

### 3.7.1. Ερευνητικά εργαλεία / περιβάλλοντα

#### 3.7.1.1. Σύστημα Διαχείρισης Ηλεκτρονικής Τάξης: Wikispaces

Το εργαλείο Wikispaces το οποίο αναπτύχθηκε από την εταιρεία Tangient και πρωτοεμφανίστηκε το 2005 στο Σαν Φρανσίσκο της Καλιφόρνια είναι όλα τα wikis ένα «ελεύθερα επεκτεινόμενο σύνολο διασυνδεδεμένων ιστοσελίδων, ένα υπερκειμενικό σύστημα για την αποθήκευση και τροποποίηση πληροφοριών- μια βάση, κάθε σελίδα της οποίας μπορεί εύκολα να διασκευαστεί από κάθε χρήστη που έχει στη διάθεσή του ένα σύγχρονο φυλλομετρητή» (Schwartz, Clark, Cossarin, Rudolp, 2004).

Η επίσημη ηλεκτρονική διεύθυνση του Wikispaces είναι: <http://www.wikispaces.com/>

Ο ιστότοπος Wikispaces έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να απλοποιήσει τη διαδικασία δημιουργίας και διαχείρισης ενός wiki. Επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει με πολύ απλοϊκό τρόπο απεριόριστο αριθμό σελίδων που επιθυμεί, δίνοντας το δικαίωμα στους υπόλοιπους χρήστες να μπορούν να επεξεργάζονται τις σελίδες αυτές και να τις διαμορφώνουν συνεργατικά. Επίσης, το Wikispaces μπορεί να υποστηρίξει απεριόριστο αριθμό μελών σε ένα έργο, τα οποία μπορούν να συμμετέχουν σε πεδία συζητήσεων, που βρίσκονται ενσωματωμένα στη σελίδα.

Το Wikispaces προορίζεται για όλους τους τύπους χρηστών: μεμονωμένα άτομα, μικρά γκρουπ, ακόμα και μεγάλους οργανισμούς. Η εφαρμογή εξυπηρετεί χρήστες κάθε τεχνολογικού επιπέδου, από τους αρχάριους έως τους προχωρημένους, οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν τα δικά τους wikis, είτε ιδιωτικά, είτε δημόσια.

Η εγγραφή στο Wikispaces είναι δωρεάν για όλους όμως υπάρχουν διαφορετικές εκδόσεις του εργαλείου. Οι χρήστες, στη δωρεάν έκδοση, έχουν στη διάθεσή τους 2GB αποθηκευτικό χώρο για να εργαστούν, απεριόριστες σελίδες καθώς και απεριόριστο αριθμό επισκεπτών. Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί αποθηκευτικό χώρο έως 5GB, τότε μπορεί να δημιουργήσει ένα λογαριασμό επί πληρωμή που προσφέρει η ιστοσελίδα. Σε περίπτωση, που το wiki προορίζεται για εκπαιδευτική χρήση, τότε γίνεται αυτόματα και δωρεάν η αναβάθμισή του.


Σε πολλές περιπτώσεις το Wikispaces έχει χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες της. Ειδικά στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, πολλά είναι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα που το χρησιμοποιούν (Columbia University, Michigan State College of Education, Technical University of

Munich, Harvard Ebert Lab κ.α.), καθώς προσφέρει ένα πλήθος από δυνατότητες που το καθιστούν ως το καταλληλότερο εργαλείο, όπως,:






- ⊙ Ανάπτυξη Portfolios από τους εκπαιδευόμενους
- ⊙ Ανάπτυξη επαγγελματικού προφίλ και ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών
- ⊙ Υποστήριξη Project-Based learning
- ⊙ Ανάρτηση εργασιών των εκπαιδευομένων
- ⊙ Υποστήριξη σχεδιασμού του μαθήματος
- ⊙ Ενίσχυση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης





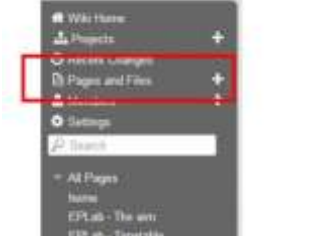

Στην παρούσα εργασία, το Wikispaces επιλέχθηκε ως κατάλληλο CSCL εργαλείο, καθώς εμφανίζει χαρακτηριστικά που ενισχύουν τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για ένα εργαλείο, που υποστηρίζει την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών, καθώς και την από κοινού επεξεργασία των σελίδων. Επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα διαμοιρασμού αρχείων και υποστηρίζει πολλές συνεργατικές εφαρμογές, ενώ επιτρέπει και την δημιουργία επιμέρους ομάδων των εκπαιδευομένων σε ένα έργο. Το Wikispaces, εκτός των άλλων, κρίθηκε κατάλληλο για τη συγκεκριμένη περίπτωση, καθώς υποστηρίζει τη δημιουργικότητα του χρήστη, καθιστώντας τον ενεργό στην εκπαιδευτική διαδικασία, επιτρέποντάς του να λαμβάνει πρωτοβουλίες, να προσαρμόζει τη διεπιφάνεια αναλόγως των αναγκών του και προσφέροντάς του μια πληθώρα επιλογών στην επεξεργασία του κειμένου.




Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι βασικές λειτουργίες του Wikispaces:


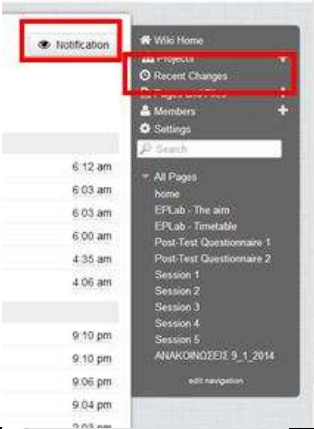
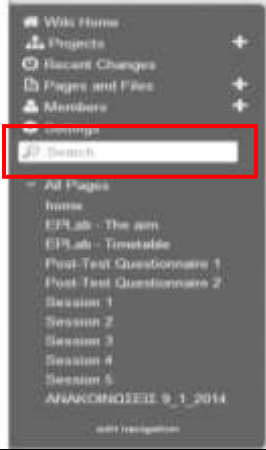

<b>Join a wiki</b>	<b>Εγγραφή</b>	<p>Οι νέοι χρηστές εισερχόμενοι στην ιστοσελίδα Wikispaces, μπορούν πολύ εύκολα να εγγραφούν στη σελίδα εισάγοντας ένα όνομα χρήστη (username), έναν κωδικό (password) και την ηλεκτρονική τους διεύθυνση (e-mail).</p> <p>Στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο κάθε νέου χρήστη αποστέλλεται ένα email επιβεβαίωσης της ηλεκτρονικής του διεύθυνσης η οποία πρέπει να πραγματοποιηθεί άμεσα.</p>	
--------------------	----------------	--	--





	<p><b>Εγγραφή σε συγκεκριμένο wiki</b></p>	<p>Για να γίνει κάποιος μέλος ενός ιδιωτικού wiki θα πρέπει να του αποσταλεί πρόσκληση από τον διαχειριστή αυτού του wiki και στη συνέχεια ο ενδιαφερόμενος να αποδεχτεί την πρόσκληση μέσω του ηλεκτρονικού του ταχυδρομείου.</p>	
	<p><b>Είσοδος</b></p>	<p>Για να εισέλθει ένας εγγεγραμμένος χρήστης στο Wikispaces θα πρέπει να εισάγει το username και το password που χρησιμοποίησε κατά τη εγγραφή.</p>	
<p><b>Επεξεργασία σελίδας</b></p>		<p>Στη συνέχεια αφού ο χρήστης ολοκληρώσει την εγγραφή του στη σελίδα, μπορεί να ξεκινήσει να επεξεργάζεται πολύ εύκολα τις σελίδες του, πατώντας στην επιλογή "edit" στα δεξιά, όπως φαίνεται παρακάτω.</p>	
	<p><b>Επεξεργασία κειμένου</b></p>	<p>Ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί το κείμενο που εισάγει στις διάφορες σελίδες του, χρησιμοποιώντας την μπάρα επεξεργασίας στο πάνω μέρος της σελίδας, η οποία είναι παρόμοια με αυτή του MS Word.</p>	
	<p><b>Εισαγωγή URL</b></p>	<p>Επιλέγοντας τη καρτέλα "Link" ο χρήστης καλείται να επικολλήσει το URL της σελίδας που επιθυμεί και στη συνέχεια δίνει το όνομα που επιθυμεί έχει ο σύνδεσμος που θα εμφανίζεται στη σελίδα του.</p>	
	<p><b>Εισαγωγή αρχείων ή εικόνων</b></p>	<p>Ο χρήστης του Wikispaces έχει τη δυνατότητα να εισάγει διάφορους τύπους αρχείων και πολυμέσων στις σελίδες που δημιουργεί, όπως για παράδειγμα εικόνες, βίντεο κ.λπ. Ο χρήστης καλείται να πατήσει την επιλογή File όπως φαίνεται στην εικόνα.</p>	

		<p>Για να εισάγουμε ένα αρχείο που βρίσκεται αποθηκευμένο στον υπολογιστή μας, επιλέγουμε Insert File και στη συνέχεια Upload File. Αφού φορτώσει επιλέγουμε το αρχείο της επιλογής μας.</p>	
		<p>Για να εισάγουμε μια εξωτερική εικόνα αφού αντιγράψουμε τον υπερσύνδεσμό της, τον εισάγουμε στο αντίστοιχο πεδίο και πατώντας Load φορτώνει στη σελίδα μας.</p>	
	<b>Εισαγωγή widgets</b>	<p>Κάνοντας κλικ στην επιλογή "Widget" εμφανίζεται μία λίστα με διάφορες εφαρμογές που υποστηρίζει το wikispaces, τις οποίες μπορεί να ενσωματώσει ο χρήστης στη σελίδα που δημιουργεί, κάνοντας την πιο διαδραστική. Μερικά από αυτά είναι: Περιεχόμενα (Table of Contents), Ημερολόγιο (Calendar), RSS, Κοινωνικά δίκτυα (Social) κ.α.</p>	
	<b>Εισαγωγή πίνακα</b>	<p>Για να εισάγουμε έναν πίνακα καλούμαστε να προσδιορίσουμε τον αριθμό των γραμμών και των στηλών του και στη συνέχεια επιλέγουμε Insert Table.</p>	
<b>New page</b>	.	<p>Για τη δημιουργία μιας νέας σελίδας επιλέγουμε από το μενού Πλοήγησης Pages and Files</p>	
		<p>Στη συνέχεια επιλέγουμε New Page, ορίζουμε ένα όνομα για τη σελίδα (π.χ. Deliverable 1) και εάν επιθυμούμε προσθέτουμε ετικέτες (tags).</p>	

<p><b>Upload Files</b></p>		<p>Για το ανέβασμα ενός αρχείου επιλέγουμε από το μενού Πλοήγησης Pages and Files. Στη συνέχεια επιλέγουμε Upload Files και διαλέγουμε από τον υπολογιστή μας τα αρχεία που θέλουμε να ανεβάσουμε.</p>	
<p><b>Discussion (Forum)</b></p>		<p>Για να δημιουργήσει ο χρήστης ένα νέο πεδίο συζητήσεων ή να συμμετάσχει σε ένα ήδη υπάρχον θα πρέπει να πατήσει την επιλογή που φαίνεται στην εικόνα και η οποία είναι διαθέσιμη σε κάθε σελίδα του wiki.</p>	
<p><b>Revisions (Ιστορικό αλλαγών)</b></p>		<p>Το εργαλείο Wikispaces διατηρεί ιστορικό για όλες τις αλλαγές που πραγματοποιούνται στη σελίδα. Κάθε φορά που επεξεργάζεται ο χρήστης μια σελίδα η τροποποίηση καταγράφεται. Οι ειδοποιήσεις των αλλαγών αποστέλλονται με email στον χρήστη, εάν το έχει επιλέξει. Για να προβάσουμε όλες τις ανανεώσεις για μια σελίδα επιλέγουμε αυτό το εικονίδιο. Αφού επιλέξουμε μια από τις διαθέσιμες ανανεώσεις τις σελίδας, προβάλλεται με διακριτική υπογράμμιση κάθε αλλαγή και κάθε διαγραφή που έχει πραγματοποιηθεί, ποιος χρήστης την πραγματοποίησε και πότε.</p>	

<p><b>More options</b></p>		<p>Εκτός των τριών βασικών επιλογών για τη διαχείριση μιας σελίδας, επιλέγοντας το συγκεκριμένο εικονίδιο εμφανίζεται μια λίστα περισσότερων επιλογών. Μερικές από αυτές είναι η μετονομασία της σελίδας, το κλείδωμα ή η διαγραφή της. Επίσης ο χρήστης μπορεί να τυπώσει τη σελίδα ή και να την εξάγει σε μορφή pdf.</p>	
<p><b>Ρυθμίσεις ειδοποιήσεων</b></p>		<p>Ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει τις ειδοποιήσεις που θα του εμφανίζονται και να επιλέξει εάν επιθυμεί να του αποστέλλεται e-mail όταν πραγματοποιείται κάποια αλλαγή.</p>	
<p><b>Αναζήτηση στο wiki</b></p>		<p>Οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να αναζητήσουν ένα μέρος κειμένου μέσα στις σελίδες τους, πληκτρολογώντας τη λέξη κλειδί που επιθυμούν στο παράθυρο αναζήτησης.</p>	
<p><b>Διαχείριση των ρυθμίσεων του Wikispaces</b></p>		<p>Επιλέγοντας την καρτέλα “Settings” ο διαχειριστής του wiki μπορεί να οργανώσει τις ρυθμίσεις της σελίδας του, όσο αναφορά τα μέλη της σελίδας, τα γραφικά, το όνομα της σελίδας κ.λπ.</p>	
<p><b>Διαχείριση των μελών της</b></p>		<p>Στην επιλογή “Members” ο διαχειριστής της σελίδας μπορεί να</p>	

σελίδας		δει συγκεντρωμένα τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν τους χρήστες του wiki.	
Εξαγωγή δεδομένων		Τέλος, μία ακόμη σημαντική λειτουργία που προσφέρει ο ιστότοπος wikispaces, είναι η δυνατότητα εξαγωγής του κειμένου που δημιουργούμε απευθείας σε διάφορες μορφές. Ο χρήστης πατώντας την επιλογή "Exports/Backups", επιλέγει τη μορφή που θέλει να εξάγει τα δεδομένα της σελίδας το και στη συνέχεια δημιουργείται το αντίστοιχο αρχείο.	

Πίνακας 4- Βασικές λειτουργίες Wikispaces

### 3.7.1.2. Η χρήση του Wikispaces κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας

Για τις ανάγκες της ερευνητικής διαδικασίας και της διεξαγωγής του εργαστηρίου δημιουργήθηκε στο Wikispaces το EPLab for Creativity & Computational Thinking (EPLab2013-<http://eplab2013.wikispaces.com/>).

Το EPLab4C&CT δημιουργήθηκε με σκοπό την υποστήριξη του εννοιολογικού πλαισίου που περιγράφηκε παραπάνω. Ουσιαστικά, το περιβάλλον αυτό επιτρέπει και υποστηρίζει τη συνεργασία, καθώς διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μοιράζονται κοινές απορίες, προτάσεις ή εντυπώσεις, ταυτόχρονα όμως κάθε ομάδα να έχει το δικό της πεδίο δημιουργίας με τη χρήση της δυνατότητα «Project». Επιπλέον χαρακτηριστικό του είναι η δυνατότητα χρήσης μιας ποικιλίας από πολυμέσα και εφαρμογές, που δίνουν στους εκπαιδευόμενους την ευκαιρία να τα αξιοποιήσουν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, σύμφωνα πάντα με την επιθυμία και τη φαντασία τους. Δίνοντας ως αρχικό υλικό, μια λευκή σελίδα και όλες αυτές τις επιλογές, δίνεται στους εκπαιδευόμενους η ευκαιρία να αναπτύξουν ακόμα και μέσω του περιβάλλοντος αυτού η δημιουργικότητα τους (όπως, για παράδειγμα, η παρουσίαση της ομάδας τους σε μια σελίδα του EPLab4C&CT).

Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία που ακολουθήθηκε από το σχεδιασμό μέχρι τη χρήση του EPLab4C&CT περιγράφεται στα παρακάτω βήματα.

ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>: Οι διαχειριστές δημιούργησαν το χώρο του Wikispaces ο οποίος θα φιλοξενούσε την

πειραματική διαδικασία που θα ακολουθούσε. Τον διαμόρφωσαν κατάλληλα και τον δόμησαν σύμφωνα με την προγραμματισμένη ροή του εργαστηρίου. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος στο κεντρικό μενού του EPlab4C&CT:

- ⊙ βρίσκονταν αναρτημένα σε σελίδες τα ερωτηματολόγια που έπρεπε να απαντηθούν,
- ⊙ ήταν αναρτημένο σε σελίδες το υλικό που είχε διδαχθεί σε προηγούμενες ενότητες και το νέο υλικό που διδασκόταν κάθε εβδομάδα στις επόμενες ενότητες (Session 1-5).
- ⊙ θα ήταν αναρτημένη μια σελίδα με τίτλο «Ανακοινώσεις» η οποία σε τακτά χρονικά διαστήματα θα ενημερωνόταν με ανακοινώσεις των διαχειριστών και της διδάσκουσας του μαθήματος και από την οποία ανά πάσα στιγμή οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούσαν να ενημερωθούν για τα νέα που αφορούσαν στη διεξαγωγή του εργαστηρίου.
- ⊙ βρισκόταν ανοιχτό το Πεδίο Συζητήσεων, στο οποίο κάθε εκπαιδευόμενος θα μπορούσε να διατυπώνει τα σχόλια του για τυχόν ερωτήσεις ή διευκρινήσεις που σχετίζονταν με το εργαστήριο και το οποίο βρισκόταν στην homepage του κεντρικού μενού του EPlab4C&CT.
- ⊙ υπήρχε η δυνατότητα προσωπικής επικοινωνίας με κάθε εκπαιδευόμενο μέσω της αποστολής μηνύματος, γεγονός που διευκόλυνε ιδιαίτερα την ομαλή ολοκλήρωση του πειράματος.

**ΒΗΜΑ 2<sup>ο</sup>**: Κάθε εκπαιδευόμενος δημιούργησε έναν προσωπικό λογαριασμό, ώστε στη συνέχεια να του σταλεί πρόσκληση στο προσωπικό του email και να του δοθεί δικαίωμα συμμετοχής στο EPlab4C&CT.

**ΒΗΜΑ 3<sup>ο</sup>**: Κάθε μέλος που αποδεχόταν την πρόσκληση που του είχε αποσταλεί και είχε πλέον πρόσβαση στο EPlab4C&CT και μπορούσε να μελετήσει τις σελίδες του κεντρικού Wiki, στις οποίες βρίσκονταν το χρονοδιάγραμμα, οι στόχοι και το υλικό της πρώτης ενότητας.

**ΒΗΜΑ 4<sup>ο</sup>**: Ταυτόχρονα και αφού οι εκπαιδευόμενοι είχαν ήδη συνεννοηθεί μεταξύ τους για τις ομάδες που θα δημιουργούσαν και οι οποίες θα έπρεπε να αποτελούνται από 2-3 άτομα, ένα μέλος από κάθε ομάδα έπρεπε να δηλώσει τα μέλη της ομάδας του στο πεδίο συζήτησης που είχε δημιουργηθεί με το αντίστοιχο θέμα.

**ΒΗΜΑ 5<sup>ο</sup>**: Στη συνέχεια οι διαχειριστές του EPlab4C&CT δημιούργησαν 13 ομαδικά wikis (Projects) σύμφωνα με τις δηλωθείσες ομάδες, στα οποία είχαν πρόσβαση μόνο τα μέλη κάθε Project και τα οποία δεν ήταν ορατά από τις υπόλοιπες ομάδες.

**ΒΗΜΑ 6<sup>ο</sup>**: Στο χώρο του Project κάθε ομάδα διαμόρφωσε το wiki της, επεξεργάστηκε τις σελίδες με συνεργατικό και δημιουργικό τρόπο και ανέβησε τα παραδοτέα της.

### 3.8. Μέσα συλλογής δεδομένων

Στην ερευνά χρησιμοποιήθηκαν ρουμπρίκες, ώστε να συλλέξουμε τα απαραίτητα δεδομένα. Συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε δυο ρουμπρίκες πριν το εργαστήριο και μετά από αυτό, για να διαπιστωθεί η επίδραση του στις μεταβλητές που εξετάζονται. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν ακόμη δυο ρουμπρίκες οι οποίες συμπληρώνονται από τον εκπαιδευτή μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου και με τις οποίες συλλέχθηκαν ποιοτικά δεδομένα.

#### 3.8.1. Ρουμπρίκες

Κλίμακα Γνωστικών Διεργασιών που σχετίζονται με τη Δημιουργική Σκέψη (Ru1, βλ. Παράρτημα Γ1)

Στο συγκεκριμένο εργαστήριο η θεματική ενότητα ήταν «Δημιουργικότητα και Υπολογιστική Σκέψη» και το τελικό παραδοτέο που ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες ήταν η «υλοποίηση μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας με χρήση μιας στρατηγικής δημιουργικότητας». Για το λόγο αυτό, κρίθηκε αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μια ρουμπρίκα σχεδιασμένη για τη μέτρηση της Δημιουργικής Σκέψης. Η ρουμπρίκα στην οποία βασιστήκαμε έχει σχεδιαστεί από την Angela L. Miller (Cognitive Processes Associated with Creativity (CPAC) scale, 2009), εμπεριέχει βασικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ανάπτυξη της Δημιουργικότητας και προσαρμόστηκε στις ανάγκες της παρούσας ερευνητικής διαδικασίας. Για την απάντηση της ρουμπρίκας χρησιμοποιήθηκε μια 5βαθμη κλίμακα Likert (ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης) στην οποία ορίζονται οι απαντήσεις 1= Καθόλου, 2= Σπάνια, 3 = Μερικές φορές, 4 = Πολλές φορές, 5 = Πάντα.

Το ερωτηματολόγιο στηρίχθηκε στα 6 κριτήρια της Δημιουργικότητας:

- a. Incubation- (Επώαση)
- b. Respective- Taking – (Προοπτική)
- c. Metaphorical/ Analogical Thinking (Μεταφορική- Αναλογική Σκέψη)
- d. Brainstorming (Καταιγισμός Ιδεών)
- e. Imagery (Απεικόνιση)
- f. Flow (Ροή)

Ρουμπρίκα Αυτό-αξιολόγησης σχετικά με τη Συνεργατική Μάθηση (Ru3, βλ. Παράρτημα Γ2)

Εκτός από τη Δημιουργική Σκέψη, μια από τις μεταβλητές που εξετάζεται στο παρόν εργαστήριο, είναι και η Συνεργατικότητα. Για το λόγο αυτό βασιστήκαμε στη Ρουμπρίκα του St. Cloud State University (2011), η οποία εμπεριέχει βασικά χαρακτηριστικά ανάπτυξης συνεργασίας και την οποία προσαρμόσαμε στις ανάγκες της ερευνητικής διαδικασίας. Για την απάντηση της ρουμπρίκας χρησιμοποιήθηκε μια 4βαθμη κλίμακα Likert (Ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης) ξεκινώντας από το 1

[Δεν πληροί καθόλου τα χαρακτηριστικά] και φτάνοντας στο 4 [Πληροί απόλυτα τα χαρακτηριστικά] με επιπλέον παρατηρήσεις που εξειδικεύονται για κάθε ερώτηση.

Το ερωτηματολόγιο στηρίχθηκε στα κριτήρια Συνεργασίας:

- a. Συνεισφορά
- b. Κίνητρα/ Συμμετοχή
- c. Ποιότητα εργασίας
- d. Διαχείριση χρόνου
- e. Υποστήριξη ομάδας
- f. Ετοιμότητα
- g. Επίλυση προβλήματος
- h. Δυναμική της ομάδας
- i. Αλληλεπίδραση με τους άλλους
- j. Ευελιξία ρόλου
- k. Αναστοχασμός

Το ερωτηματολόγιο περιείχε δυο μέρη: το πρώτο μέρος που αφορά στην αυτό-αξιολόγηση κάθε συμμετέχοντα και το δεύτερο μέρος στο οποίο κάθε συμμετέχων καλείτο να αξιολογήσει την απόδοση των ομότιμων μελών της ομάδας του. Τα κριτήρια τόσο στο πρώτο μέρος όσο και στο δεύτερο ήταν τα ίδια που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

#### Ρουμπρίκα Εκπαιδευτή- Κριτήρια Μέτρησης Δημιουργικής Σκέψης (Ru2, βλ. Παράρτημα Γ3)

Η πρώτη από τις δυο ρουμπρίκες που συμπληρώθηκαν από τον εκπαιδευτή, αφορά στη συλλογή ποιοτικών δεδομένων που σχετίζονται με τη Δημιουργική Σκέψη, όπως αυτή αποτυπώνεται στα παραχθείσες προτεινόμενες λύσεις. Για την μέτρηση, χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία του Torrance με την οποία αξιολογούνται τα χαρακτηριστικά ευφράδεια, επεξεργασία, ευελιξία και πρωτοτυπία της Δημιουργικότητας και βάσει των οποίων προέκυψε η τελική αποτίμηση.

Πιο συγκεκριμένα κάθε ομάδα έλαβε:

- έναν πόντο για κάθε διαφορετική ιδέα που μπόρεσε να παράξει, (ευφράδεια)
- έναν πόντο για κάθε ιδέα που επεξεργάστηκε δημιουργικά δίνοντας έμφαση στις λεπτομέρειες (επεξεργασία)
- έναν πόντο για κάθε διαφορετική κατηγορία ιδεών που μπόρεσε να παράξει. (ευελιξία)
- έναν πόντο αν το αποτέλεσμα της πράξης **Αριθμός ατόμων που είχαν την ίδια ιδέα/αριθμός των συνολικών ιδεών\*100** ήταν 1-5% ή δυο πόντους εάν ήταν <1%.

Το τελικό αποτέλεσμα, προέκυψε από το άθροισμα όλων των παραπάνω πόντων για κάθε ομάδα.



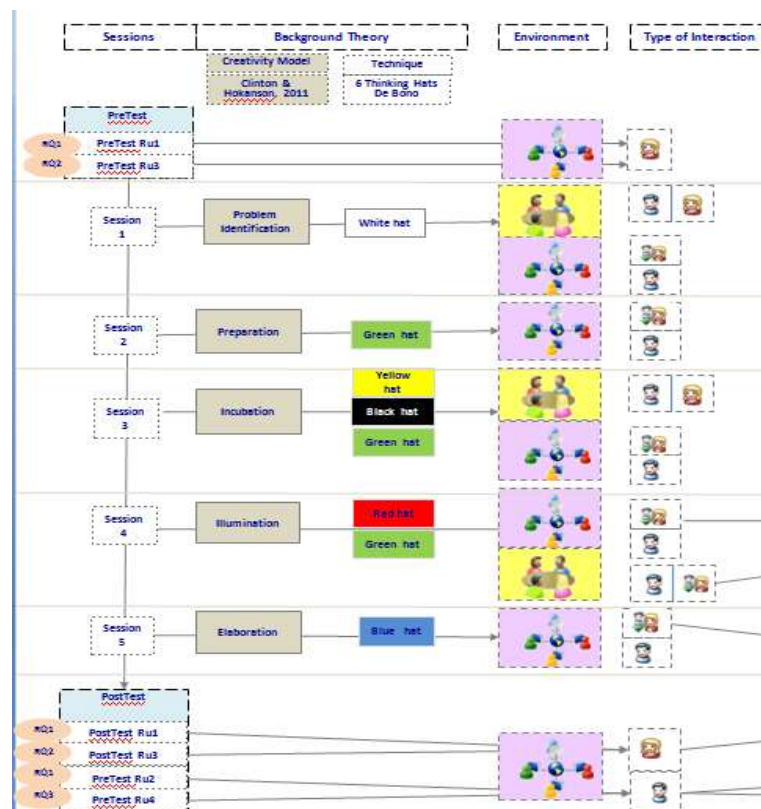
Η τελευταία ρουμπρίκα που χρησιμοποιήθηκε στην ερευνητική διαδικασία, είναι αυτή με την οποία πραγματοποιήθηκε η μέτρηση της μεταβλητής *Υπολογιστική Σκέψη*, όπως παρουσιάζεται στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες κατατέθηκαν από τους εκπαιδευόμενους. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν ποιοτικά και τα κριτήρια στα οποία βασίστηκε η ρουμπρίκα, υπαγορεύεται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα (Computing At School, 2012). Για την μέτρηση χρησιμοποιήθηκε μια 5βαθμη κλίμακα Likert (Ψυχομετρική κλίμακα μέτρησης) ξεκινώντας από το 1 [ελλιπές] και συνεχίζοντας 2 [Όχι ικανοποιητικό], 3[Μέτριο], 4[ικανοποιητικό] φτάνοντας στο 5 [Εξαιρετικό].

Τα κριτήρια αξιολόγησης επικεντρώνονται στα χαρακτηριστικά της Υπολογιστικής Σκέψης ως εξής:

- a. Αφαίρεση (Abstraction)
- b. Μοντελοποίηση (Modeling)
- c. Αποσύνθεση (Decomposing)
- d. Γενίκευση (Generalizing)
- e. Κατηγοριοποίηση (Classification)

### **3.9. Περιγραφή διαδικασίας έρευνας**

Η πειραματική διαδικασία της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2013-14. Το εργαστήριο διεξήχθη στο πλαίσιο ενός πανεπιστημιακού γνωστικού αντικειμένου του 5ου εξαμήνου σπουδών με 33 φοιτητές οι οποίοι αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και αφορούσε στο πεδίο της υποστήριξης της διαδικασίας της μάθησης με έμφαση στη δημιουργική σκέψη με δια ζώσης (3 face-to-face συναντήσεις) και εξ' αποστάσεως (online) υποστήριξη περιλαμβάνοντας αναθέσεις σε ατομική και συνεργατική μορφή.



Εικόνα 2- Φάσεις αλληλεπίδρασης κατά την πειραματική διαδικασία

Στο πλαίσιο της έρευνας, δόθηκε ένα case study στους φοιτητές, σύμφωνα με το οποίο καλούνταν να πάρουν το ρόλο υπαλλήλου μιας εταιρείας e-Learning, η οποία έχει κλείσει ένα συμβόλαιο υποστήριξης ενός εκπαιδευτικού οργανισμού. Ο οργανισμός χρειαζόταν άμεσα την υποστήριξη τους ώστε να τους παρέχουν λύσεις με τις οποίες θα βοηθούσαν τους μαθητές τους στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού στην τάξη και την καθημερινή τους ζωή (Παράρτημα Δ).

Οι φοιτητές κατά τη συμμετοχή τους στην πειραματική διαδικασία και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων χρησιμοποίησαν το εργαλείο Wikispaces. Όλο το υλικό που απαιτείτο για την επιτυχή υλοποίηση του εργαστηρίου είχε αναρτηθεί στον χώρο του Wikispaces και είχε οργανωθεί σε ενότητες σύμφωνα με τη ροή του εργαστηρίου.

### 3.9.1. Πειραματική Διαδικασία

Η πειραματική διαδικασία θα μπορούσε σχηματικά να αποτυπωθεί, όπως στο σχήμα που ακολουθεί (Εικόνα 3), ενώ στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά.



Σχήμα 2- Σχηματική αναπαράσταση πειραματικής διαδικασίας

#### Φάση προετοιμασίας παρέμβασης

Πριν την έναρξη του εργαστηρίου, ήταν αναγκαία η ανάπτυξη και υλοποίηση της ηλεκτρονικής τάξης, η οποία θα υποστήριζε την όλη διαδικασία. Αφού επιλέχθηκε το εργαλείο Wikispaces, δημιουργήθηκε ένα συγκεκριμένο wiki για τις ανάγκες του εργαστηρίου, με όνομα EPLab4C&CT. Ταυτόχρονα αναπτύχθηκε το κατάλληλο υλικό και συγκεκριμένα οι ενότητες- σελίδες του Wiki Homepage με ένα μήνυμα καλωσορίσματος, Στόχοι, Timetable, Pre-Test Questionnaire 1 & 2 -τα οποία είχαν ενσωματωθεί από το Google Docs-, Ανακοινώσεις, Session 1-5.

#### Πρώτη Περίοδος (Session 1) : Φάση 1 → Προσδιορισμός Προβλήματος

Η έναρξη του εργαστηρίου πραγματοποιήθηκε με μια συνάντηση στα Εργαστήρια του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων. Στη συνάντηση αυτή έγινε μια εισαγωγή στους εκπαιδευόμενους σχετικά με το στόχο του εργαστηρίου και τις απαιτήσεις του. Με υλικό που είχε δημιουργηθεί από τους διαχειριστές, αναφέρθηκαν οι έννοιες της Δημιουργικότητας και της Υπολογιστικής Σκέψης. Ακόμη, παρουσιάστηκε το εργαλείο (Wikispaces) που θα χρησιμοποιούσαν οι εκπαιδευόμενοι και δόθηκαν οδηγίες για τον τρόπο που θα το χειρίζονταν. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι δημιούργησαν επί τόπου έναν προσωπικό λογαριασμό στο Wikispaces και συγκεντρώθηκαν όλα τα email τους ώστε να τους σταλεί πρόσκληση για το wiki EPLab4C&CT.

Απεστάλη πρόσκληση συμμετοχής σε όλους τους συμμετέχοντες του εργαστηρίου και καθένας που την αποδεχόταν μπορούσε να έχει πρόσβαση στο υλικό της αντίστοιχης διδακτικής περιόδου και να απαντάει τα ατομικά τα ερωτηματολόγια που βρίσκονταν στις σελίδες Pre-Test Questionnaire 1 και Pre-Test Questionnaire 2. Επίσης είχε ζητηθεί από τους εκπαιδευόμενους να δημιουργήσουν ομάδες των 2-3 ατόμων και είχε δημιουργηθεί στο Wikispaces πεδίο συζήτησης, όπου ένα μέλος από κάθε ομάδα θα δήλωνε τα μέλη της ομάδας του.

Σύμφωνα με τις δηλωθείσες ομάδες, δημιουργήθηκαν από τους διαχειριστές της ηλεκτρονικής τάξης τα αντίστοιχα ομαδικά wikis με τη χρήση της επιλογής 'Project' και στάλθηκε σε κάθε ομάδα ένα μήνυμα καλωσορίσματος, δίνοντας τις βασικές οδηγίες ώστε να ξεκινήσει η επεξεργασία του wiki τους.

Στο ομαδικό Wiki που είχαν πρόσβαση αποκλειστικά τα μέλη της κάθε ομάδας έπρεπε να τα επεξεργαστούν ώστε να παρουσιάσουν με δημιουργικό τρόπο την ομάδα τους και στη συνέχεια να αναρτούν τα παραδοτέα τους ανά Session.

Σύμφωνα με τη ροή του εργαστηρίου οι εκπαιδευόμενοι για να ολοκληρώσουν το Session 1 θα έπρεπε να δημιουργήσουν ως παραδοτέο μια αφίσα με θέμα «Τα πλεονεκτήματα του Προγραμματισμού» (Deliverable 1) με προθεσμία μιας εβδομάδας.

#### Δεύτερη Περίοδος (Session 2) : Φάση 2 → Προετοιμασία

Ταυτόχρονα με το χρονοδιάγραμμα του Session 1, υλοποιήθηκε το Session2, το οποίο είχε προγραμματισθεί να γίνει διαδικτυακά. Το παραδοτέο του Session 2 ήταν η δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη με θέμα «Ποιοι οι στόχοι του Προγραμματισμού και πώς μπορούν να ευθυγραμμιστούν με τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα;» (Deliverable 2) με προθεσμία ίδια με το Session 1. Οι εκπαιδευόμενοι παρέδωσαν εμπρόθεσμα τα παραδοτέα τους και η ροή του εργαστηρίου συνεχίστηκε με το Session 3.

#### Τρίτη Περίοδος (Session 3) : Φάση 3 → Επώαση

Στην επόμενη –δεύτερη κατά σειρά– συνάντηση στα Εργαστήρια του τμήματος, έγινε μια εισαγωγή στις θεματικές ενότητες που θα τους απασχολούσαν στη δεδομένη Διδακτική περίοδο, έγινε αναλυτική παρουσίαση των Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων και δόθηκαν παραδείγματα Εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ώστε οι εκπαιδευόμενοι να πειραματιστούν μόνοι τους. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκε η έννοια της Εκπαιδευτικής Δραστηριότητας και οι Στρατηγικές Δημιουργικότητας. Ακόμη παρουσιάστηκε στους εκπαιδευόμενους μια λίστα με τους στόχους του Προγραμματισμού για τις τάξεις Ε και Στ' Δημοτικού ώστε να κατανοήσουν ποιους τομείς θα πρέπει να καλύψουν οι Δραστηριότητες. Ζητούμενο ήταν να δημιουργήσουν οι εκπαιδευόμενοι ένα έγγραφο με θέμα «Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων» (Deliverable 3). Επιπλέον τους δόθηκε ένα πρότυπο, βάσει του οποίου έπρεπε να δομήσουν το επόμενο παραδοτέο τους με θέμα "Ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής Δραστηριότητας αξιοποιώντας μια στρατηγική Δημιουργικότητας και ένα Εκπαιδευτικό Προγραμματιστικό Περιβάλλον για το μάθημα του Προγραμματισμού" (Deliverable 4). Οι εκπαιδευόμενοι δημιούργησαν τα αρχεία τους εμπρόθεσμα σύμφωνα με το χρονικό όριο μιας και δυο εβδομάδων που τους είχε δοθεί αντίστοιχα για κάθε παραδοτέο και συνέχισαν στην επόμενη φάση του εργαστηρίου.

#### Τέταρτη Περίοδος (Session 4) : Φάση 4 → Επιφώτιση

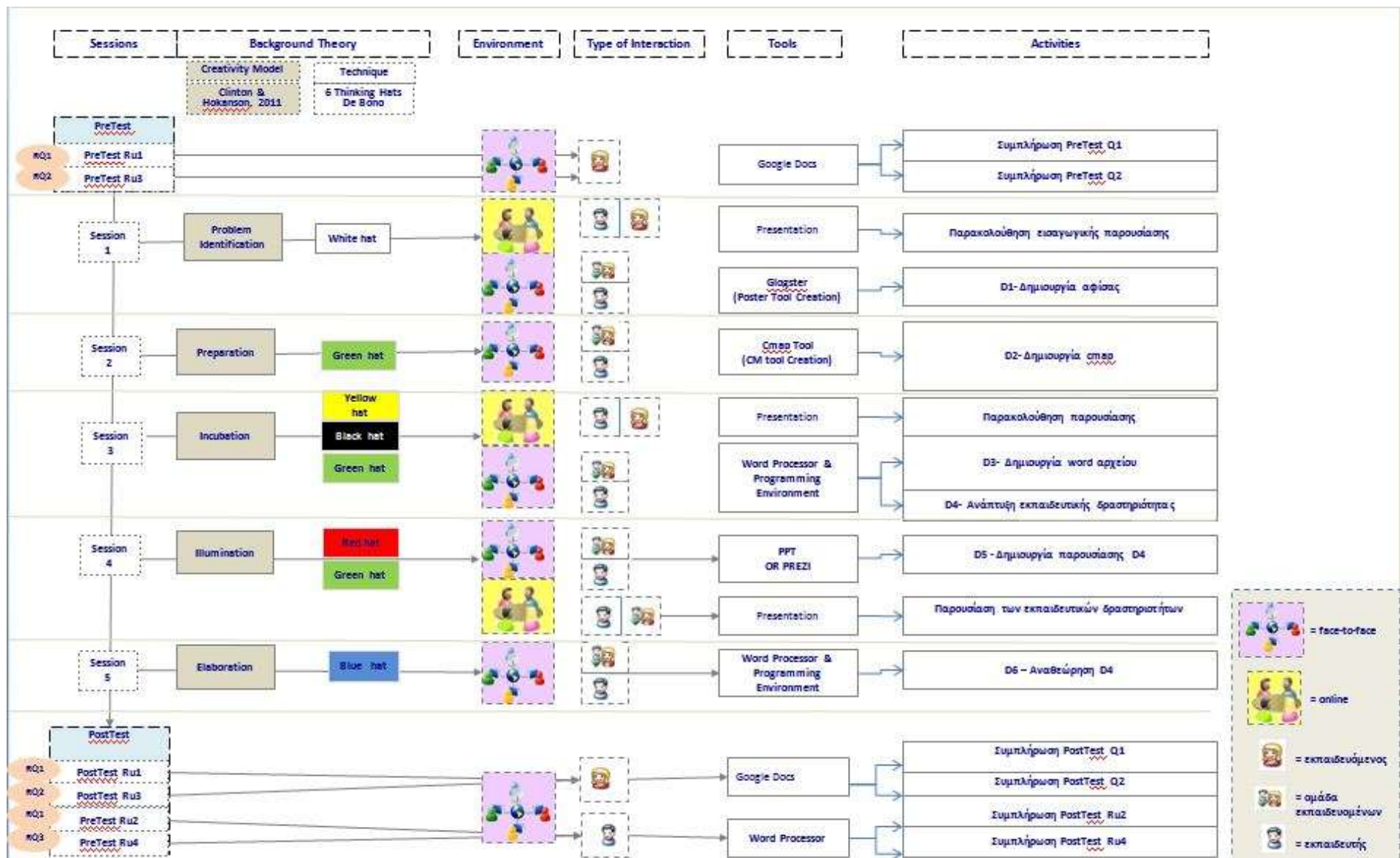
Κατά την τέταρτη διδακτική περίοδο, οι εκπαιδευόμενοι καλούνταν να μελετήσουν το υλικό στο αντίστοιχο πεδίο του Wikispaces, το οποίο αφορούσε καλές πρακτικές δημιουργίας παρουσίασης. Το παραδοτέο αυτής της ενότητας ήταν η «δημιουργία μιας παρουσίασης της εκπαιδευτικής δραστηριότητας του Deliverable 4» (Deliverable 5) που είχαν ήδη παραδώσει στο Session 3, με προθεσμία μιας εβδομάδας από την έναρξη της ενότητας. Για το σκοπό αυτό είχε οριστεί μια συνάντηση στα Εργαστήρια του τμήματος, όπου κάθε ομάδα θα παρουσίαζε την εκπαιδευτική δραστηριότητα που είχε αναπτύξει στους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Εκεί κάθε ομάδα ξεχωριστά έλαβε ανατροφοδότηση και καταγράφηκαν γενικές παρατηρήσεις προς όλες τις ομάδες.

#### Πέμπτη Περίοδος (Session 5) : Φάση 5 → Αξιολόγηση

Στη συνέχεια της ροής του εργαστηρίου οι ομάδες κλήθηκαν να ανανεώσουν τα παραδοτέα τους, σύμφωνα με την ανατροφοδότηση που έλαβαν κατά την παρουσίαση και να τα αναρτήσουν και πάλι, τελικά αυτή τη φορά, τόσο το έγγραφο (Deiverable 6), όσο και την παρουσίαση (Deliverable 5\_updated) με προθεσμία τεσσάρων εβδομάδων.

Φάση ολοκλήρωσης Παρέμβασης: Κάθε ομάδα που ολοκλήρωνε την ανάρτηση των παραδοτέων της, δεχόταν ένα μήνυμα μέσω του Wikispaces, ώστε να ακολουθήσει επιτυχώς τη Διαδικασία Ολοκλήρωσης του EPLab4C&CT. Σύμφωνα με τη ροή του εργαστηρίου, κάθε μέλος για να ολοκληρώσει επιτυχώς τη διαδικασία συμμετοχής του στο εργαστήριο, έπρεπε να απαντήσει τα ερωτηματολόγια Post Questionnaire 1 και Post Questionnaire 2, τα οποία είχαν ενσωματώσει οι διαχειριστές στο κεντρικό μενού του Wikispaces. Επίσης, όλοι οι συμμετέχοντες θα έπρεπε να παρευρεθούν την ημέρα και ώρα της εξέτασης σύμφωνα με το πρόγραμμα, ώστε να λάβουν τα τελικά σχόλια και να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τα διαδικαστικά θέματα του εργαστηρίου.

Όπως τονίσθηκε και παραπάνω, το εργαστήριο ήταν υποχρεωτικό και ταυτόχρονα απαλλακτικό, οπότε δεν απαιτήθηκε η συμμετοχή των φοιτητών σε γραπτές εξετάσεις.



Σχήμα 3- Σχηματική ανάλυση των φάσεων της πειραματικής διαδικασίας

## Κεφάλαιο 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό, αναλύονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την ερευνητική διαδικασία, ακολουθώντας τη μεθοδολογία, όπως αυτή περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 3. Στόχος είναι να διαπιστωθεί εάν καταγράφεται σημαντική διαφορά στις τιμές των μεταβλητών που μελετώνται μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας.

Οι ερευνητικές μεταβλητές που μελετήθηκαν είναι η Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking), η Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) και η Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking). Τα ερευνητικά ερωτήματα που ελέγχονται στο παρόν κεφάλαιο είναι:

**Ερευνητικό Ερώτημα 1- RQ1:** Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 2- RQ2:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευομένων;

**Ερευνητικό Ερώτημα 3- RQ3:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα;

Για την εξέταση των παραπάνω ερευνητικών ερωτημάτων, χρησιμοποιήθηκαν 4 εργαλεία (ρουμπρίκες) συλλογής δεδομένων, συλλέγοντας, τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, για να μελετηθεί:

- ⊙ η μεταβλητή Δημιουργική Σκέψη χρησιμοποιήθηκαν:
  - i. η ρουμπρίκα Ru1 (βλ. Παράρτημα Γ1) για συλλογή ποιοτικών δεδομένων
  - ii. η ρουμπρίκα Ru 2 (βλ. Παράρτημα Γ2) για συλλογή ποσοτικών δεδομένων

- ⊙ η μεταβλητή Συνεργατική Μάθηση χρησιμοποιήθηκε:
  - i. η ρουμπρίκα Ru3 (βλ. ΠαράρτημαΓ3) για συλλογή ποιοτικών δεδομένων
- ⊙ η μεταβλητή Υπολογιστική Σκέψη χρησιμοποιήθηκε:
  - i. η ρουμπρίκα Ru4 (βλ. ΠαράρτημαΓ4) για συλλογή ποσοτικών δεδομένων

Για τις ρουμπρίκες Ru1 και Ru3 που συνέλεξαν ποιοτικά δεδομένα έγινε χρήση του στατιστικού δείκτη t-test ζευγαρωμένων δειγμάτων (t-test paired samples), ενώ για τις ρουμπρίκες Ru2 και Ru4 που συνέλεξαν ποσοτικά δεδομένα έγινε χρήση του στατιστικού δείκτη  $\chi^2$  καλής προσαρμογής (chi squared goodness of fit).

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση του εργαλείου SPSS (Statistic Package for Social Science) και περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

## 4.2. Περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων

### 4.2.1. Τα ερευνητικά ερωτήματα

#### Ερευνητικό ερώτημα 1

Για το Ερευνητικό Ερώτημα 1, διατυπώθηκαν δυο υποθέσεις  $H_0$  και  $H_1$  αντίθετες μεταξύ τους ως εξής:

**$H_0$ :** Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) δεν μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων..

**$H_1$ :** Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων.

.Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων της Ru1 στο SPSS προέκυψαν τα εξής:

Ένα μονόπλευρο t-test ζευγαρωμένων δειγμάτων, χρησιμοποιώντας έναν δείκτη σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ , απέτυχε να αποκαλύψει μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του μέσου όρου των απαντήσεων των εκπαιδευομένων μεταξύ των Pre-test και Post-test, όπου  $t(32)=-0.950$ ,  $p=0.174$ .

Για να ισχύει η εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  θα πρέπει να ισχύει  $p<\alpha$ . Όμως  $p=0.174>\alpha=0.05$  οπότε ισχύει η αρχική υπόθεση  $H_0$ :

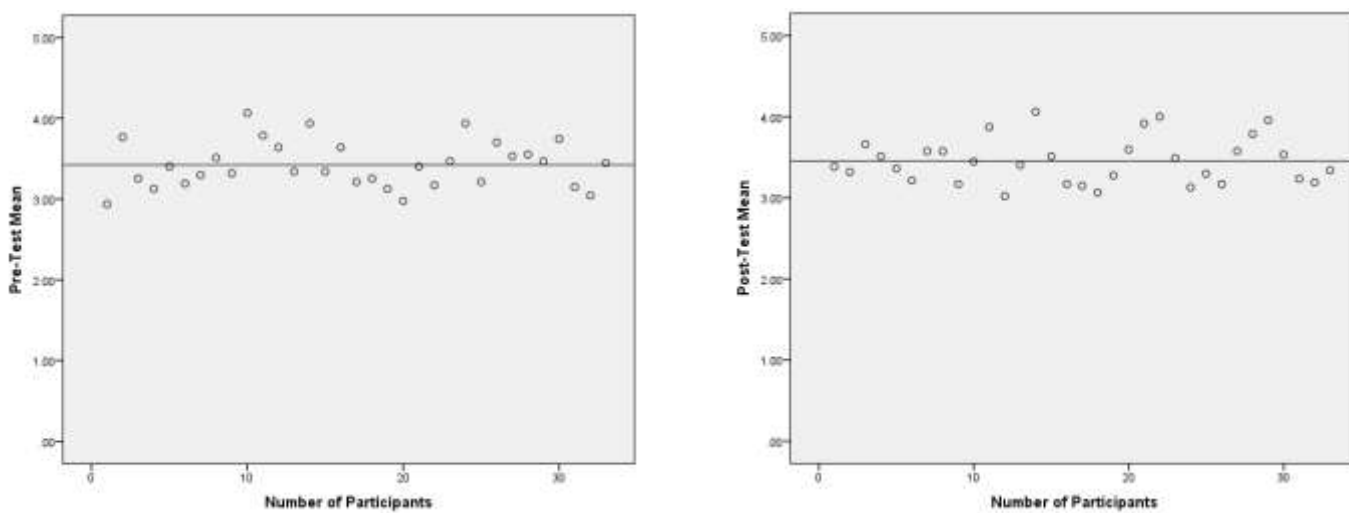
Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) **δεν μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων.**



	M	SD	Standard Error	95% Confidence Interval Lower Upper	T	Df	Significance (one-tailed)
Pre-Test Mean	-0.029	0.178	0.031	-0.092 0.033	-0.950	32	0.174
Post-Test Mean							

**Πίνακας 5- Διαφορές T-Test ζευγαρωμένων δειγμάτων για τη Rubric 1**

Οι διαφορετικές τιμές της μεταβλητής που παρατηρούνται στον παραπάνω πίνακα, εμφανίζονται στο γράφημα που ακολουθεί και αποτυπώνει τις απαντήσεις που δόθηκαν.



**Εικόνα 3- Pre-Test and Post-Test Means**

Στη συνέχεια παρατίθεται ο πίνακας συσχέτισης μεταξύ των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν στη Ru1 για την αποτίμηση της μεταβλητής «Δημιουργική Σκέψη».

Factor	Επώαση	Προοπτική	Μεταφορική-Αναλογική Σκέψη	Καταιγισμός Ιδεών	Απεικόνιση	Ροή	Mean
Επώαση	1	.444*	.496*	.090	.638*	.415*	.669*
Προοπτική	.444*	1	.657*	.366*	.572*	.613*	.793*
Μεταφορική-Αναλογική Σκέψη	.496*	.657*	1	.309*	.600*	.547*	.779*
Καταιγισμός ιδεών	.090	.366*	.309*	1	.274	.393*	.541*
Απεικόνιση	.638*	.572*	.600*	.274	1	.665*	.854*
Ροή	.415*	.613*	.547*	.393*	.665*	1	.842*

\*Η συσχέτιση είναι σημαντική στο επίπεδο 0.05 (μονόπλευρο)

**Πίνακας 6- Συσχέτιση μεταξύ δεικτών της Rubric 1 (Post-Test)**

Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων της Ru2 στο SPSS προέκυψε:

Ένα  $\chi^2$  τεστ καλής προσαρμογής στο οποίο έγινε χρήση ενός δείκτη σημαντικότητας  $\alpha=0.05$  αποκάλυψε σημαντική διαφορά στις συχνότητες των απαντήσεων του εκπαιδευτή σχετικά με τις προτεινόμενες λύσεις των εκπαιδευομένων,  $\text{me}\chi^2(1)= 9.308, p=0.002$ .

Κατ' αυτό τον τρόπο η αρχική υπόθεση  $H_0$  απορρίπτεται αφού σημαντικά λιγότερες ομάδες εκπαιδευομένων έχουν κατηγοριοποιηθεί στην πρώτη (N=0) ή στη δεύτερη (N=1) κατηγορία συγκριτικά με την τρίτη κατηγορία (N=12).

Ισχύει δηλαδή η εναλλακτική υπόθεση  $H_1$ :

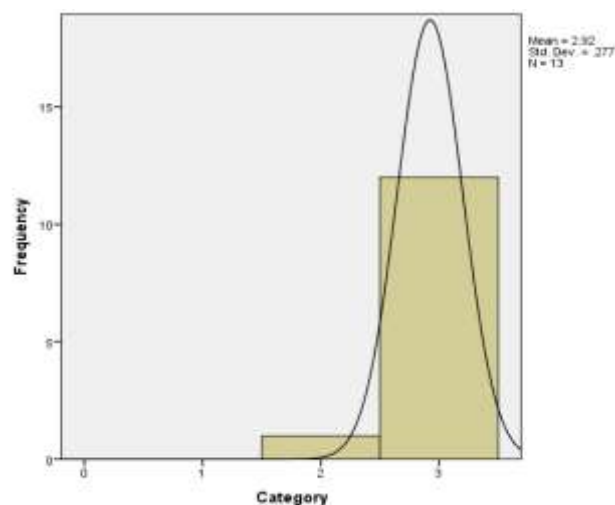
Το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) **μπορεί να ενισχύσει τη Δημιουργική Σκέψη (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων.**

Factor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Ευφράδεια	30	38	23	24	26	29	32	31	24	21	30	33	23
Επεξεργασία	14	12	14	8	24	13	17	16	10	14	16	23	26
Ευελιξία	16	19	13	12	12	15	13	14	17	14	17	17	14
Πρωτοτυπία	5	7	4	2	6	6	4	4	2	5	2	1	3
<b>Σύνολο</b>	<b>65</b>	<b>76</b>	<b>54</b>	<b>46</b>	<b>68</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>66</b>
<b>Κατηγορία</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Συχνότητα</b>				<b>1*</b>						<b>12**</b>			
<b>Ποσοστό</b>				<b>7.7*</b>						<b>92.3**</b>			

\*Κατηγορία 2 \*\*Κατηγορία 3

**Πίνακας 7- Πίνακας συχνότητας για τους δείκτες της Rubric 2**

Όπως καταγράφηκε η συχνότητα κάθε δείκτη της Ru2 στον Πίνακα 7, αποτυπώνεται στο παρακάτω ιστόγραμμα (Εικόνα 3).



**Εικόνα 4- Ιστόγραμμα αποτελεσμάτων μεταβλητής «Δημιουργική Σκέψη»**

## Ερευνητικό ερώτημα 2

Για το Ερευνητικό Ερώτημα 2, διατυπώθηκαν δυο υποθέσεις  $H_0$  και  $H_1$  αντίθετες μεταξύ τους ως εξής:

**$H_0$ :** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) δεν ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευόμενων.

**$H_1$ :** Το εννοιολογικό πλαίσιο( EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευόμενων.

Σύμφωνα με την ανάλυση δεδομένων της Ru3 στο SPSS προέκυψε:

Ένα μονόπλευρο t-test ζευγαρωμένων δειγμάτων, χρησιμοποιώντας έναν δείκτη σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ , αποκάλυψε μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του μέσου όρου των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων μεταξύ των Pre-test και Post-test, όπου  $t(32)=-3.109$ ,  $p= .002$ .

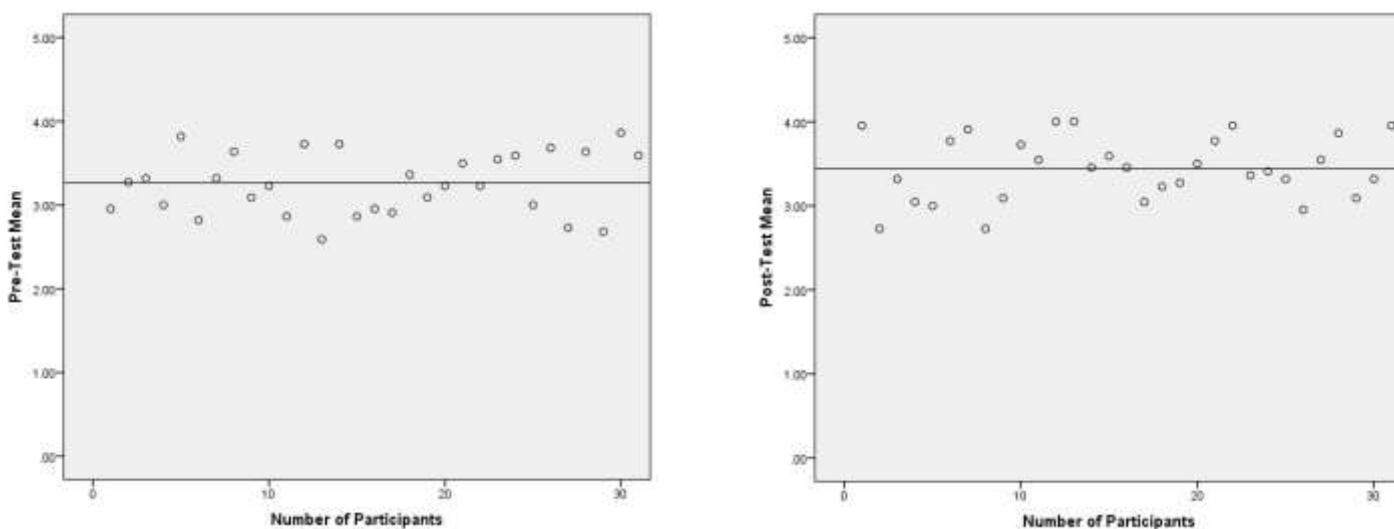
Για να ισχύει η εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  θα πρέπει να ισχύει  $p < \alpha$ . Ισχύει ότι  $p=0.002 < \alpha=0.05$  οπότε ισχύει η εναλλακτική υπόθεση  $H_1$ , δηλαδή:

Το εννοιολογικό πλαίσιο(EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) **ενισχύει τη Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) των εκπαιδευόμενων.**

	M	SD	Standard Error	95% Confidence Interval		T	Df	Significance (one-tailed)
				Lower	Upper			
Pre-Test Mean	-0.167	0.310	0.054	-0.277	-0.057	-3.109	32	0.002
Post-Test Mean								

**Πίνακας 8- Διαφορές T-Test ζευγαρωμένων δειγμάτων για τη Rubric 3**

Στον παραπάνω πίνακα εμφανίζονται οι διαφορετικές τιμές που παρατηρήθηκαν από την αποτίμηση των απαντήσεων της Ru3, ενώ στη συνέχεια αποτυπώνονται στα γραφήματα οι απαντήσεις (Εικόνα 4).



Εικόνα5- Pre-Test and Post-Test Means

Στη συνέχεια παρατίθενται οι πίνακες συσχέτισης μεταξύ των δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτίμηση της μεταβλητής Συνεργατική Μάθηση (αυτό-αξιολόγηση και αξιολόγηση της ομάδας).

Factor	Σ	Κ	ΠΕ	ΔΧ	ΥΟ	Ε	ΕΠ	ΔΟ	Α	ΕΡ	Α	Mean
Συνεισφορά	1	.259	.318*	.142	.405*	.268	.479*	.618*	.641*	.405*	.146	.685*
Κίνητρα	.259	1	.445*	.321*	.469*	.339*	.418*	.252	.354*	.264	.374*	.597*
Ποιότητα Εργασία	.318*	.445*	1	.464*	.549*	.465*	.674*	.263	.353*	.458*	.578*	.621*
Διαχείριση Χρόνου	.142	.321*	.464*	1	.331*	.408*	.417*	.421*	.480*	.103	.340*	.531*
Υποστήριξη Ομάδας	.405*	.469*	.549*	.331*	1	.099	.529*	.360*	.420*	.425*	.278	.671*
Ετοιμότητα	.268	.339*	.465*	.408*	.099	1	.548*	.414*	.233	.090	.505*	.465*
Επίλυση Προβλήματος	.479*	.418*	.674*	.417*	.529*	.548*	1	.496*	.357*	.402*	.603* 2*	
Δυναμική της Ομάδας	.618*	.252	.263	.421*	.360*	.414*	.496*	1	.379*	.396*	.254	.672*
Αλληλεπίδραση	.641*	.354*	.353*	.480*	.420*	.233	.357*	.379*	1	-.022	.101	.641*

Ευελιξία Ρόλου	.405*	.264	.458*	.103	.425*	.090	.402*	.396*	-.022	1	.324*	.416*
Αναστοχασμός	.146	.374*	.578*	.340*	.278	.505*	.603*	.254	.101	.324*	1	.540*

\*Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed)

**Πίνακας 9- Συσχέτιση μεταξύ των δεικτών της Rubric 3 (Post-TestΑυτό-αξιολόγησης)**

Factor	Σ	Κ	ΠΕ	ΔΧ	ΥΟ	Ε	ΕΠ	ΔΟ	Α	ΕΡ	Α	Mean
Συνεισφορά	1	.425*	.443*	.327*	.551*	.555*	.596*	.469*	.266	.608*	.566*	.713*
Κίνητρα	.425*	1	.258	.279	.289	.140	.303*	.289	.375*	.253	.327*	.492*
Ποιότητα Εργασία	.443*	.258	1	.523*	.312*	.484*	.429*	.476*	.354*	.579*	.414*	.528*
Διαχείριση Χρόνου	.327	.279	.523*	1	.275	.357*	.422*	.573*	.508*	.533*	.437*	.528*
Υποστήριξη Ομάδας	.551*	.289	.312*	.275	1	.692*	.552*	.510*	.341*	.484*	.505*	.661*
Ετοιμότητα	.555*	.140	.484*	.357*	.692*	1	.562*	.513*	.173	.581*	.430*	.630*
Επίλυση Προβλήματος	.596*	.303*	.429*	.422*	.552*	.562*	1	.634*	.417*	.667*	.617*	.784*
Δυναμική της Ομάδας	.469*	.289	.476*	.573*	.510*	.513*	.634*	1	.558*	.867*	.505*	.679*
Αλληλεπίδραση	.266	.375*	.354*	.508*	.341*	.173	.417*	.558*	1	.502*	.575*	.642*
Ευελιξία Ρόλου	.608*	.253	.579*	.533*	.484*	.581*	.667*	.867*	.502*	1	.572*	.736*
Αναστοχασμός	.566*	.327*	.414*	.437*	.505*	.430*	.617*	.505*	.575*	.572*	1	.777*

\*Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 0.05 (μονόπλευρο)

**Πίνακας 10- Συσχέτιση μεταξύ των δεικτών της Rubric 3 (Post-TestΑξιολόγηση ομάδας)**

### **Ερευνητικό ερώτημα 3**

Ομοίως με τα προηγούμενα, για το Ερευνητικό Ερώτημα 3, διατυπώθηκαν δυο υποθέσεις  $H_0$  και  $H_1$  αντίθετες μεταξύ τους ως εξής:

**H<sub>0</sub>:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη

Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) δεν συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα.

**H<sub>1</sub>:** Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα.

Σύμφωνα με την ανάλυση των δεδομένων της Ru4 στο SPSS προέκυψε:

Ένα  $\chi^2$  τεστ καλής προσαρμογής, στο οποίο έγινε χρήση ενός δείκτη σημαντικότητας  $\alpha=0.05$  αποκάλυψε σημαντική διαφορά στις συχνότητες των απαντήσεων του εκπαιδευτή σχετικά με τις προτεινόμενες λύσεις των εκπαιδευομένων, με  $\chi^2(2)= 57.492, p<0.001$ .

Κατ' αυτό τον τρόπο η αρχική υπόθεση  $H_0$  απορρίπτεται αφού σημαντικά λιγότερες είναι οι φορές που έχει επιλεγεί η απάντηση με αριθμό 2 ( $N = 31$ ), συγκριτικά είτε με την απάντηση με αριθμό 4 ( $N = 42$ ) είτε με αριθμό 3 ( $N = 108$ ).

Ισχύει λοιπόν η εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  δηλαδή:

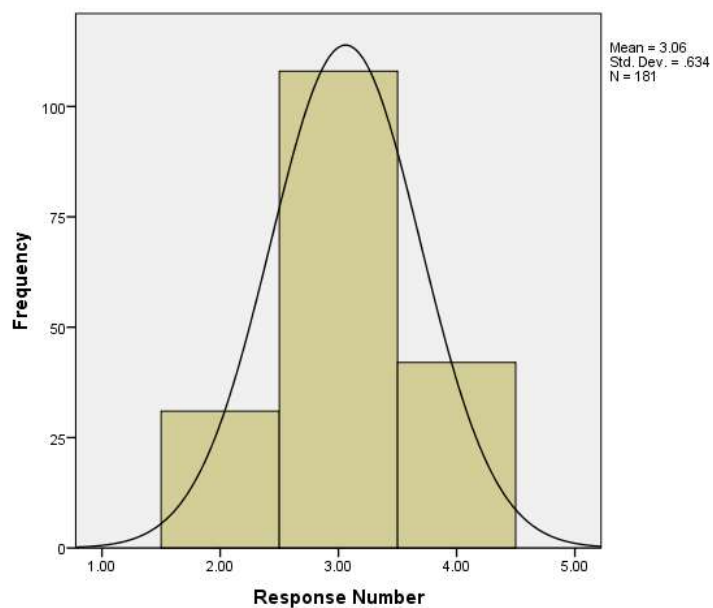
Το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) **συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα.**

Factor	2		3		4	
	Συχνότητα	Ποσοστό	Συχνότητα	Ποσοστό	Συχνότητα	Ποσοστό
<b>Αφαίρεση</b>	2	15.4	8	61.5	3	23.1
<b>Μοντελοποίηση</b>	1	7.7	9	69.2	3	23.1
<b>Αποσύνθεση</b>	3	23.1	7	53.8	3	23.1

Γενίκευση	3	23.1	5	38.5	5	38.5
Ταξινόμηση	4	30.8	7	53.8	2	15.4

**Πίνακας 11- Πίνακας συχνότητας των δεικτών της Rubric 4**

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται η συχνότητα κάθε δείκτη που χρησιμοποιήθηκε για την αποτίμηση της μεταβλητής «Υπολογιστική Σκέψη» με τη Ru4, ενώ στην εικόνα που ακολουθεί, οι απαντήσεις αποτυπώνονται σε ένα ιστόγραμμα.



**Εικόνα5-Ιστόγραμμα αποτελεσμάτων μεταβλητής «Υπολογιστική Σκέψη»**

## Κεφάλαιο 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Τα δεδομένα για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα συλλέχθηκαν με δυο τρόπους, τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων, έδειξαν ότι το εννοιολογικό πλαίσιο, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) δεν κατάφερε να επηρεάσει με θετικό τρόπο τη δημιουργικότητα των φοιτητών που συμμετείχαν στην πειραματική διαδικασία. Αντίθετα, από την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων, φάνηκε ότι αποτυπώνεται η Δημιουργική Σκέψη των εκπαιδευομένων στις λύσεις που προτείνουν για την περίπτωση που κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν. Οπότε συμπεραίνουμε ότι με την εφαρμογή του εννοιολογικού πλαισίου, EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) δεν παρατηρήθηκε αξιόλογη μεταβολή στην ενίσχυση της Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) των εκπαιδευομένων και δεν μπορούμε να απορρίψουμε, ούτε να υιοθετήσουμε την υπόθεση.

Όσο αφορά στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν έδειξαν ότι οι φοιτητές που συμμετείχαν στην πειραματική εφαρμογή του εννοιολογικού πλαισίου, (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) κατάφεραν να ενδυναμώσουν τις δεξιότητες Συνεργατικής Μάθησης (Collaborative Learning) τους.

Τέλος, με τα δεδομένα που αναλύθηκαν σχετικά με την μεταβλητή που εξετάζεται στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα, την υπολογιστική σκέψη, προέκυψε ότι το εννοιολογικό πλαίσιο (EPLab for Creativity & Computational Thinking- EPLab4C&CT Framework) το οποίο αξιοποιεί ένα μοντέλο Δημιουργικής Σκέψης (Creative Thinking) και τη Μέθοδο των 6 σκεπτόμενων καπέλων (6 Thinking Hats) στο πλαίσιο ενός συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment- CSCL) συνεισέφερε ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού (programming) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking), όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα.



## 5.2. Συμπεράσματα

Ορμώμενοι εκ των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, όπως αυτά προσδιορίστηκαν παραπάνω, μπορούμε να διατυπώσουμε ορισμένα γενικά συμπεράσματα τα οποία αφορούν στις τρεις μεταβλητές που μελετήθηκαν σε αυτήν.

1) Ένα εννοιολογικό πλαίσιο που βασίζεται στις αρχές της Δημιουργικής Σκέψης, δηλαδή η ένταξη ενός μοντέλου δημιουργικότητας, συνδυασμένη με μια στρατηγική ή τεχνική δημιουργικότητας σε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο εννοιολογικό πλαίσιο, που υποστηρίζεται από ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment) είναι δυνατό να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν ή να αυξήσουν τη δημιουργικότητά τους. Στη συγκεκριμένη ερευνητική προσέγγιση, τα συμπεράσματα που εξήχθησαν για τη μεταβλητή αυτή δεν είναι ασφαλή, πιθανόν λόγω του περιορισμένου χρόνου της παρέμβασης, που δεν επέτρεψε να καταδειχθεί σαφής διαφοροποίηση, όμως από την ποιοτική μέτρηση είναι εμφανής μια τάση θετικής μεταβολής αυτού του δείκτη σχετικά με την αποτύπωση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευομένων στις προτεινόμενες λύσεις τους.

2) Ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment) όπως το Wikispaces, όταν ενσωματωθεί σε ένα εννοιολογικό πλαίσιο, κατάλληλα σχεδιασμένο και βασισμένο σε μια θεωρία δημιουργικότητας, μπορεί να διαμορφωθεί σύμφωνα με τη θεωρία και να προσφέρει στους εκπαιδευόμενους την ευκαιρία να αναπτύξουν ή να ενισχύσουν τις συνεργατικές τους δεξιότητες. Το Wikispaces, παραδείγματος χάριν, που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη εργασία ανήκει στην κατηγορία των τεχνολογικά υποστηριζόμενων συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης, τα οποία παρουσιάζουν το πλεονέκτημα να διαμορφώνονται ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του κοινού των χρηστών. Μέσω ενός τέτοιου εργαλείου οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται σε ένα περιβάλλον που προωθεί ταυτόχρονα τη γνώση και τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι θετικά τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο.

3) Ένα εννοιολογικό πλαίσιο, που βασίζεται σε μια μεθοδολογία για τη δημιουργικότητα (Creativity), η οποία υποστηρίζεται από ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment) είναι ικανό να συνεισφέρει στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για το γνωστικό αντικείμενο του προγραμματισμού, οι οποίες παρουσιάζουν στοιχεία Υπολογιστικής Σκέψης (computational thinking) όπως αυτή περιγράφεται και αποτιμάται από τα αναλυτικά σχολικά προγράμματα.

4) Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, έθετε τους εκπαιδευόμενους εξ αρχής στο ρόλο ενός υπαλλήλου εταιρείας e-learning, ειδικού για την εύρεση λύσεων, ώστε να αναπτυχθούν δεξιότητες Προγραμματισμού σε μαθητές Ε' και Στ' Δημοτικού. Μέσω αυτού του ρόλου οι εκπαιδευόμενοι

κλήθηκαν να συνεργαστούν, να παράξουν λύσεις άμεσα υλοποιήσιμες και εφαρμόσιμες σε έναν εκπαιδευτικό οργανισμό, ρόλο που είναι πολύ πιθανό να κληθούν να αναλάβουν με την είσοδό τους στην αγορά εργασίας, όντας απόφοιτοι του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων. Όπως διαπιστώθηκε από τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν μέσω ενός εννοιολογικού πλαισίου, υποστηριζόμενο από ένα συνεργατικό περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (computer-supported collaborative learning environment) να φέρουν εις πέρας την αποστολή τους με την παραγωγή λύσεων, κατάλληλων για την επίλυση του προβλήματος που τους ανατέθηκε, σε ένα θέμα στο οποίο είναι εξειδικευμένοι όπως είναι το γνωστικό αντικείμενο του Προγραμματισμού (Programming).

5) Με την παρούσα έρευνα, συμπεραίνεται ότι υπάρχουν τρόποι ομαλής ένταξης του μαθήματος του Προγραμματισμού από την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, είτε αυτόνομα, είτε για την επίτευξη σκοπών σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, φυσικά πλαισιωμένου από την κατάλληλη διδακτική προσέγγιση και τις αρχές της Υπολογιστική Σκέψης.

6) Όπως αποδεικνύεται από την παρούσα έρευνα, με τη διαμόρφωση του κατάλληλου εννοιολογικού πλαισίου τόσο σε θεωρητικό, όσο και πρακτικό επίπεδο, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να έχουν πολύ καλύτερη απόδοση και να αναπτύσσουν δεξιότητες είτε νέες, είτε ήδη υπάρχουσες. Κρίνεται αναγκαία δηλαδή η ύπαρξη θεωρητικού υποβάθρου στην εκπαιδευτική διαδικασία και η υποστήριξή της με τις κατάλληλες τεχνικές, στρατηγικές και μέσα, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να ακολουθούν μια συγκεκριμένη ροή σε ένα κατάλληλο περιβάλλον, που τους κατευθύνει στα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Συμπερασματικά, όταν διαμορφώνεται το κατάλληλο εννοιολογικό πλαίσιο, διαμορφώνονται κατάλληλες συνθήκες ώστε οι εκπαιδευόμενοι να ακολουθήσουν στοχευμένα την αποστολή τους και να οδηγηθούν σε επίλυση του ζητήματος που τους ανατίθεται. Ιδιαίτερα με την ενσωμάτωση συνεργατικών περιβαλλόντων τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης δίνεται μια πληθώρα δυνατοτήτων και επιλογών, καθώς και η δυνατότητα διαμοιρασμού της γνώσης και συλλογής πολύτιμων εμπειριών.

### 5.3. Συζήτηση- Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Το εννοιολογικό πλαίσιο που σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε, εφαρμόστηκε σε εκπαιδευόμενους της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ωστόσο τα ευρήματα θα μπορούσαν μελλοντικά να αποτελέσουν εφαλτήριο σε νέα ερευνητικά πεδία.

Αρχικά, θα μπορούσε να τροποποιηθεί το θεωρητικό υπόβαθρο όσο αφορά στη Δημιουργική σκέψη, το μοντέλο της Δημιουργικότητας ή τη μέθοδο 6 thinking hats και τη ροή που ακολουθείται, ώστε να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα σχετικά με τη μεταβολή της Δημιουργικής Σκέψης καθώς όπως προέκυψε από την ανάλυση των δεδομένων, οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι δε φαίνεται να παρατηρούν σαφή διαφορά αυτής της μεταβλητής.

Επιπλέον, θα μπορούσε να διερευνηθεί το δείγμα της παρούσας έρευνας σε αποφοίτους, που ήδη εργάζονται ώστε να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο οι μεταβλητές αυτές είναι διαφοροποιημένες.

Φυσικά, η έρευνα θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και με μεγαλύτερο δείγμα φοιτητών του Τμήματος, ανεξαρτήτως της παρακολούθησης του συγκεκριμένου πανεπιστημιακού μαθήματος, ώστε τα ευρήματα να συγκριθούν με αυτά της παρούσας έρευνας και να διαπιστωθεί ένα το θεωρητικό υπόβαθρο που παρέχει το συγκεκριμένο μάθημα επηρεάζει και κατά πόσο τις μεταβλητές αυτές στους φοιτητές.

Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η αντικατάσταση του συνεργατικού περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης Wikispaces, με άλλο παρεμφερές, εφόσον αυτό πληροί τις προϋποθέσεις για να υποστηρίξει ένα τέτοιο εννοιολογικό πλαίσιο, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο αυτό συνεισφέρει στη μεταβολή που παρατηρείται.

Τέλος, στο σημείο αυτό αξίζει να τονισθεί η ανάγκη για αναθεώρηση του ήδη υπάρχοντος Αναλυτικού Προγράμματος για το γνωστικό αντικείμενο της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ανάγκη που προκύπτει από τη σύγκριση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των Αναλυτικών Προγραμμάτων Πληροφορικής άλλων χωρών. Πλέον κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για την εισαγωγή των εννοιών του Προγραμματισμού από τα πρώτα σχολικά χρόνια των μαθητών, ώστε εκτός από την εκμάθηση εντολών και τη δημιουργία προγραμμάτων, να έρχονται από νωρίς σε επαφή με την κριτική, λογική και αλγοριθμική σκέψη, ώστε να τις εντάξουν ευρύτερα σε άλλα γνωστικά αντικείμενα, αλλά και στην καθημερινότητα τους. Θα ήταν σκόπιμο λοιπόν, μελλοντικά να αναπτυχθεί ο τομέας προς την κατεύθυνση αυτή καθώς, όπως διαπιστώθηκε από το πείραμα, η υπολογιστική σκέψη συμβάλει και αλληλεπιδρά με άλλες εξίσου σημαντικές δεξιότητες όπως τη Δημιουργική Σκέψη και τη Συνεργατική Μάθηση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

### © Ελληνικές

- Αβούρης, Ν. (2003). *Ειδικά Κεφάλαια Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή: Εισαγωγή στην Τεχνολογία Συνεργασίας*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://hci.ece.upatras.gr/various/Col\\_Techn\\_partA.pdf](http://hci.ece.upatras.gr/various/Col_Techn_partA.pdf)
- Αγγελής, Α. (2003). *Η Πληροφορική στο Ολοήμερο Σχολείο - Διδακτικές Προσεγγίσεις*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://www.pi-schools.gr/download/programs/Oloimero/oloimero\\_03\\_05/eishghseis\\_hmer\\_05/DidaktikesPr\\_osegisis\\_Dimotiko.pdf](http://www.pi-schools.gr/download/programs/Oloimero/oloimero_03_05/eishghseis_hmer_05/DidaktikesPr_osegisis_Dimotiko.pdf)
- Βάκαλη, Α. & Γιαννόπουλος, Η. & Ιωαννίδης, Ν. & Κοίλιας, Χ. & Μάλαμας, Κ. & Μανωλόπουλος, Ι. & Πολίτης, Π. (2010). *Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Βιβλίο Μαθητή, Γ' Λυκείου*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C101/36/198,1064/>
- Αϊβαλής, Ο. & Αναστασοπούλου, Ρ. (2011). *Ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης-προγράμματα παρέμβασης*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από [http://www.slidefinder.net/a/anaptyxi\\_dim\\_skepsis/32216133](http://www.slidefinder.net/a/anaptyxi_dim_skepsis/32216133)
- Αλεξίου, Α. (2012). *Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Διδακτική της Πληροφορικής με το εργαλείο Alice*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/5600/1/Aleksiou.pdf>
- Αλεξίου, Α. (2010). *E-Portfolio – Αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/4064/1/Aleksiou.pdf>
- Βραχνός, Ε. & Τζιμογιάννης Α. (2009). *Εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οπτικοποίησης αλγορίθμων: Μια επισκόπηση των τεχνικών και παιδαγωγικών χαρακτηριστικών*, Θέματα Επιστημών Και Τεχνολογίας Στην Εκπαίδευση, Vol 2 (No 3), 215-245. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/39>
- Γεωργίου, Θ. & Κάππος, Ι. & Λαδιάς, Α. & Μικρόπουλος, Α. & Τζιμογιάννης, Α. & Χαλκιά, Κ. (2008). *Πολυμέσα – Δίκτυα, Βιβλίο Μαθητή, Γ' Λυκείου*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C104/423/2835,10764/>
- Γκίνης, Δ. (2005). *Μέθοδοι ανάπτυξης περιεχομένου*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://www.unipi.gr/faculty/dghinis/ts/diaf16.pdf>
- Γλέζου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ. & Παπανικολάου, Κ. (2012). *Παιδαγωγική Αξιοποίηση Logo-like περιβάλλοντος και διαθεματική προσέγγιση στο μάθημα της Πληροφορικής Γυμνασίου, 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ στην Εκπαίδευση "Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη", 17-19 Μαΐου 2013, Σύρος*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://www.etpe.eu/new/custom/pdf/etpe948.pdf>

- Δαγδiléλης, Β. (2004). «Ιστορία εν τω γεννάσθαι: η διαδρομή της Πληροφορικής στην Ελληνική Εκπαίδευση», (πρακτικά υπό δημοσίευση) 3ο Διεθνές Συνέδριο Ιστορία της Εκπαίδευσης, 1-3 Οκτωβρίου 2004, Πάτρα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://www.eriande.elemedu.upatras.gr/eriande/synedria/synedrio3/praltika%2011/dagdilelis.htm>
- Σιούτας, Ν. & Ζημιανίτης, Κ. & Κουταλέλη, Ε. & Παναγοπούλου Έ. (2008). *Δημιουργική Σκέψη- Παραγωγή Καινοτόμων και πρωτότυπων Ιδεών*. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://www.scribd.com/doc/61119283/21/%CE%95%CF%81%CF%89%CF%84%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-SCAMPER>
- Γιατί η Ρομποτική στην Εκπαίδευση; (2014, 23 Ιουνίου). Ανακτήθηκε από <http://edurobotics.weebly.com/epsilonkappapialphaiotadeltaepsilonupsilontauiotakappa942-rhoomicronmupiomicrontauiotakappa942.html>
- Επιμόρφωση στις τεχνικές για την ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης (2007). Ανακτήθηκε 23/06/2014 από [http://mathima1.blogspot.gr/2007/11/blog-post\\_4241.html](http://mathima1.blogspot.gr/2007/11/blog-post_4241.html)
- Ζαχαρίας, Κ. (2014). Διδάσκοντας Πληροφορική στο Περιβάλλον Kodu: μια χρήσιμη εκπαιδευτική εμπειρία, , *Πρακτικά Εργασιών 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής « Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Διδακτική»*, 28-30 Μαρτίου 2014, Βόλος. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://synedrio.pekap.gr/sites/synedrio.pekap.gr/files/scenarios/5kzaharis1-full.pdf>
- Η Logo στην εκπαίδευση: Μια κοινότητα πρακτικής και μάθησης (2014, 23 Ιουνίου). Ανακτήθηκε από <http://logogreekworld.ning.com/>
- Θεοδότου, Ε. (2012). *Εργαλεία Κοινωνικής Δικτύωσης και Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς
- Καζάκη, Π. & Μπέκος, Ν. & Μπέλλη, Ζ. (2014). Εισαγωγή στη Δομή Επιλογής με το SCRATCH: μια Μελέτη Περίπτωσης για Μαθητές Γυμνασίου, *Πρακτικά Εργασιών 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Διδακτική»*, 28-30 Μαρτίου 2014, Βόλος. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://synedrio.pekap.gr/sites/synedrio.pekap.gr/files/scenarios/4Kazaki3-full.pdf>
- Κιουλάνης, Σ. (2012). *Learning by six thinking hats*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ijEYxzDp7JMJ:eclass.gunet.gr/modules/document/file.php/TELEGU243/Presentation%25206hats.pps+&cd=7&hl=el&ct=clnk&gl=gr>
- Κόμης, Β. & Αβούρης, Ν. & Κατσάνος, Χ. (2007). *Εισαγωγή στη Συνεργασία Υποστηριζόμενη από Υπολογιστή: Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση, Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης*. Πάτρα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://karagian.users.uth.gr/cscl/>
- Κορωναίου, Λ. (2011). *Μάθηση βασισμένη στη λύση προβλημάτων σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/4065/1/Koronaίου.pdf>

- Κουκούλης, Κ. & Σαλταούρας, Δ. (2014). Απόψεις εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας για το μάθημα της Πληροφορικής. *Πρακτικά Εργασιών 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Διδακτική»*, 28-30 Μαρτίου 2014, Βόλος. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://synedrio.pekap.gr/sites/synedrio.pekap.gr/files/ergasies/2Koukoulis2-full.pdf>
- Κωνσταντινίδης, Α. (2011). *Εισαγωγή στην έννοια του αλγορίθμου και στον προγραμματισμό*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://prezi.com/j9txm\\_8rgek/presentation/](http://prezi.com/j9txm_8rgek/presentation/)
- Κωνσταντίνου, Ν. & Πέλλας, Ν. & Γεωργίου, Γ. (2014). Εικονικοί Κόσμοι και Οπτικός Προγραμματισμός: Αντιλήψεις επιμορφούμενων καθηγητών Πληροφορικής για την προστιθέμενη αξία του περιβάλλοντος OpenSim. *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και Επικοινωνιών στη διδακτική πράξη»*, 4-6 Απριλίου 2014, Νάουσα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VoC/VoC\\_347\\_361.pdf](http://hmathia14.ekped.gr/praktika14/VoC/VoC_347_361.pdf)
- Κωτσάνης, Γ. & Μπαριάμης, Γ. & Τριανταφύλλου Σ. (1995). Logo-like Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα Πολυμέσων. *Διημερίδα στα πλαίσια του 5ου Παν/νίου Συνεδρίου Πληροφορικής, «Παρόν και Μέλλον στο Εκπαιδευτικό Λογισμικό: Μέθοδοι, Εργαλεία, Πακέτα»*, 4-5 Δεκεμβρίου 1995, Πάτρα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://www.doukas.gr/UploadedFiles/Pdfs/Plioforiki/1999-1995/kotsanis95d.pdf>
- Λαδιάς, Α. & Καψιμάλη, Β. & Ρεπαντής, Β. & Σκιαδέλλη, Μ. & Χαλκίδης, Α. & Γκιόλιας Α. (2011). Χρήση logo-like Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων στη Διδασκαλία της Πληροφορικής στην Α/θμια και στη Β/θμια Εκπαίδευση. *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Ο ρόλος του καθηγητή Πληροφορικής στο νέο σχολείο»*, 1-3 Απριλίου 2011, Ιωάννινα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://pdkap.sch.gr/2011/praktika2011/Workshops/W4.pdf>
- Λαδιάς, Α. (2012). *Ο προγραμματισμός Η/Υ στο νέο Πρόγραμμα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο του μαθήματος για τον Πληροφορικό Γραμματισμό*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://eprl.korinthos.uop.gr/moodle/ladias\\_tasos/filosofia\\_programmatismoy.pdf](http://eprl.korinthos.uop.gr/moodle/ladias_tasos/filosofia_programmatismoy.pdf)
- Οικονόμου, Β. (2014). *Η τεχνολογία στην εκπαίδευση: Δημιουργικότητα*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://economu.wordpress.com/%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C/%CE%B4%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1/>
- Παλαιγεωργίου, Γ. (2014). *Διδακτική του Προγραμματισμού*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://scratchplay.wikispaces.com/file/view/L1.pdf/128589117/L1.pdf>
- Παρασκευά, Φ. (2013). *Σημειώσεις για τη Δημιουργικότητα*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <https://evdoxos.ds.unipi.gr/>
- Ρούσσο, Π. (2014). *Χρήσιμο υλικό για φοιτητές*. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://users.uoa.gr/~roussosp/gr/index.htm>

- Σαρημπαλίδης, Ι. & Μιχαηλίδης, Ν. (2013). Διδασκαλία Προγραμματισμού μέσω σχεδίασης ηλεκτρονικών παιχνιδιών- Η περίπτωση του GameMaker, Θεσσαλονίκη, *Πρακτικά Εργασιών 7<sup>ου</sup> Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση – Προκλήσεις και Προοπτικές»*, 12-14 Απριλίου 2013, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [https://www.academia.edu/3577699/ Game\\_Maker](https://www.academia.edu/3577699/ Game_Maker)
- Σάτμαρη, Α. (2009). *Συνεργατικά Περιβάλλοντα Ηλεκτρονικής Μάθησης: Ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλον moodle και wiki και εφαρμογή στη διδασκαλία της Φυσικής*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΕΚΠΑ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΕΙ Πειραιά, Αθήνα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://www.icte.ecd.uoa.gr/mat/d08.pdf>
- Σταματοπούλου, Α. (2011). *Σχεδίαση και υλοποίηση του μαθήματος Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον με χρήση της πλατφόρμας ανοικτής εκπαίδευσης DIPLEK*, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5153/1/Diplomatiki\\_Stamatopoulou\\_final\\_library.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/5153/1/Diplomatiki_Stamatopoulou_final_library.pdf)
- Ταβουλάρη, Κ. (2011). *Επιλύοντας αυθεντικά προβλήματα μέσω συνεργατικής συγγραφής σε ένα web 2.0 περιβάλλον στην τριτοβάθμια εκπαίδευση*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace/bitstream/unipi/4933/1/Tavoulari.pdf>
- Τζιμογιάννης Α. (2005), *Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου “Διδακτική της Πληροφορικής”*, 7-9 Οκτωβρίου 2005, Κόρινθος
- Τσακίρη, Δ. & Καπετανίδου, Μ. & Τσατσαρβή, Α. & Κούρου, Μ. & Μαυρίκης, Γ. & Δημόπουλος, Κ. & Τζιμογιάννης, Α. & Σιόρεντα, Α. & Χατζηνικήτα, Β. & Αναγνωστοπούλου, Κ. (2007). *Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις για την Ανάπτυξη Κριτικής- Δημιουργικής Σκέψης*. Αθήνα: Ο.Ε.Π.ΕΚ. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/3311/975.pdf>
- Σουλιώτης, Μ. (2012). *Δημιουργική Γραφή, Οδηγίες Πλεύσεως*. Κύπρος: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://www.schools.ac.cy/klimakio/Themata/logotechnia/didaktika\\_encheiridia/dimiourgiki\\_g\\_rafi\\_ekpaideftikos.pdf](http://www.schools.ac.cy/klimakio/Themata/logotechnia/didaktika_encheiridia/dimiourgiki_g_rafi_ekpaideftikos.pdf)
- Φεσάκης, Γ. & Δημητρακοπούλου, Α. (2006). *Επισκόπηση του χώρου των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων προγραμματισμού υπολογιστών: τεχνολογικές και παιδαγωγικές προβολές*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από [http://ltee.org/adimitr/wp-content/uploads/2009/01/THEMES\\_2006\\_%20GF\\_AD\\_FINAL%20draft.pdf](http://ltee.org/adimitr/wp-content/uploads/2009/01/THEMES_2006_%20GF_AD_FINAL%20draft.pdf)

## © Ξερόλωσες

- Australian Curriculum- General Capabilities – ICT, (2014, September 29). Ανακτήθηκε από <http://www.australiancurriculum.edu.au/GeneralCapabilities/Pdf/ICT>
- Barr, V. and Stephenson C. (2011). *Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?*, ACM Inroads
- Blanchard, J. (2013). Difference Between a Computer Science & Information Technology Degree, King University Online, <http://online.king.edu/information-technology/difference-between-a-computer-science-information-technology-degree/>
- Bote-Lorenzo, M. & Vaquero-Gonzalez, L. & Vega-Gorgojo, G. & Dimitriadis, Y. & Asensio-Perez, J. & Gomez-Sanchez, E. & Hernandez-Leo, D. (2004). *Tailorable Collaborative Learning System that Combines OGSA Grid Services and IMS-LD Scripting*, GRIWG 2004
- Brennan, K. & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Annual American Educational Research Association meeting, 13-17 April 2012*, Vancouver, BC, Canada.
- Celikoz, N. & Reisen, Y. & Sahin, M. (2008). *Basic Computer Skills Of Primary School Teachers And Directors*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://www.yavuzerisen.com/files/basiccomputer.pdf>
- Cohen, L. & Manion, L. & Morisson, K. (2007). *Research Methods in Education*, London: Routledge. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://cw.routledge.com/textbooks/cohen7e/>
- Computing at School Working group (2012). *Computer Science: A curriculum for schools*, Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://www.computingschool.org.uk>
- Computing Education Blog, (2014, September 29). <http://computinged.wordpress.com/2011/03/22/a-definition-of-computational-thinking-from-jeanette-wing/>
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention* (pp.107-126). New York: Harper/Ccillins
- Curry, S. & Dytham, H. & Horne, J. & Kitching, L. (2013). *School Implementation Plan 2014 Primary Computing Curriculum*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://lucymayk.files.wordpress.com/2013/05/computing-implementation-plan.pdf>
- Cuny, J.& Snyder, L. & Wing, J. (2010). *Computational Thinking: A Definition*. (in press)
- Dale, N. & Headington, M. & Weems, C. (1996). *Programming and Problem Solving With C++*. Health
- Elliott, S. & Kratochwill, T. & Cook, J. & Travers, J. (2008). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία, Αποτελεσματική διδασκαλία - Αποτελεσματική μάθηση*, Αθηνά: Εκδόσεις Gutenberg
- Elvers, G. C. (2013). *Using SPSS for t Tests*, Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://academic.udayton.edu/gregelvers/psy216/spss/ttests.htm>



- Fischer, G. (2007). *Designing Socio-Technical Environments in Support of Meta-Design and Social Creativity*, Colorado. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://l3d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/CSCL-2007.pdf>
- Hambrusch, S. & Hoffmann, C. & Korb, J. & Haugan, M. & Hosking, A. (2009). *A multi disciplinary approach towards computational thinking for science majors*, West Lafayette, IN, USA.
- Kreijns, K. & Kirschner, P. A. & Jochems W. (2003). *Identifying the pitfalls for social interaction in computer – supported collaborative learning environments: a review of the research*. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 335-353. The Netherlands.
- Labelle, S. (2005). *Six Thinking Hats: A Summary*. Ανακτήθηκε 29/09/2014 από <http://members.optusnet.com.au/charles57/Creative/Techniques/sixhats.htm>
- Leinonen, T. & Kligyte, G. (2003). The European CSCL Community Website. In B. Wasson (Ed.), *Community Events: Communication and Interaction publication (pp. 189-190) of International Conference on Computer Support for Collaborative Learning (CSCL 2003 conference) June 14-18 in Bergen, Norway*
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. L. (2009). Thinking about computational thinking. In *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education (pp. 260–264)*. New York, NY, USA: ACM.
- Lynch, I. (2013). *Digital Literacy, ICT Creativity and Computational Thinking The Importance of changing the teachers*, Hands-on ICT: Lifelong Learning Programme. Ανακτήθηκε 20/09/2014 από <https://docs.google.com/document/d/1PvF2GymBqu8utVM6m3h168ysSCFe7bYhTAO-vsDACGA/edit>
- Ma, A. W. (2008). *Computer Supported Collaborative Learning and Social Creativity: A Case Study of Fashion Design*, Hong Kong, Ανακτήθηκε 20/09/2014 από <http://jiito.informingscience.org/articles/JIITOV3p017-039Ma453.pdf>
- The New Zealand Curriculum, Ministry of Education (2014, September 29). Ανακτήθηκε από <http://nzcurriculum.tki.org.nz/>
- Nightingale, J. (2001). *From Above And Below: Problems With Boden's Model Of Human Creativity*. Toronto, Canada. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://www.johnath.com/essays/Boden.htm>
- Philips, P. (2007). *Computational Thinking, A problem-solving tool for every classroom*. Atlanta. Ανακτήθηκε 23/06/2014 από <http://education.sdsc.edu/resources/CompThinking.pdf>
- Repenning, A. & Webb, D. & Ioannidou, A. (2010). Scalable game design and the development of a checklist for getting computational thinking into public schools, *41st ACM technical symposium on Computer science, 10- 13 March 2010*, Milwaukee, WI, USA.
- Williams, R. & Stockmyer, J. (1987). *Unleashing the Right Side of the Brain: The LARC Creativity Program*, New York: Viking Penguin.

Romero, M. & Hyvönen, P. & Barberà, E. (2012). *Creativity in Collaborative Learning across the Life Span*, Vol.3, No.4, 422-429, SciRes. Ανακτήθηκε 20/09/2014 από <http://file.scirp.org/Html/21637.html>

Watson, D. M. (2001). Pedagogy before technology: Rethinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251–266. Ανακτήθηκε 20/09/2014 από [http://cursea.ihmc.us/rid=1129290598718\\_1343349371\\_1835/watson\\_pedagogy\\_bef\\_technol\\_2001.pdf](http://cursea.ihmc.us/rid=1129290598718_1343349371_1835/watson_pedagogy_bef_technol_2001.pdf)

Wing, J. (2011). *Computational Thinking: What and Why?*, Carnegie Mellon University School of Computer Science.

Wing, J. (2006). *Computational thinking*. ACM

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

### Α1. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Ελλάδας για το μάθημα του Προγραμματισμού.

		Στην <b>Α&amp;Β τάξη</b> ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός να:	Στην <b>Γ &amp; Δ τάξη</b> ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός να:	Στην <b>Ε τάξη</b> ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός να:	Στην <b>ΣΤ τάξη</b> ο μαθητής πρέπει να είναι ικανός να:
<b>Γνωρίζω και εκφράζομαι με ΤΠΕ</b>	<b>Γνωρίζω και χειρίζομαι υπολογιστή</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• διακρίνει τα βασικά μέρη ενός υπολογιστικού συστήματος και τη λειτουργία τους</li> <li>• θέτει σε λειτουργία &amp; να τερματίζει το υπολογιστικό σύστημα</li> <li>• χειρίζεται αποτελεσματικά το ποντίκι (αριστερό κλικ, διπλό κλικ, επιλογή και μετακίνηση)</li> <li>• κατονομάζει και να χειρίζεται βασικά στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας (εικονίδιο, παράθυρο, γλώσσα εργασίας)</li> <li>• εφαρμόζει απλές ρυθμίσεις στο γραφικό περιβάλλον εργασίας (επιφάνεια εργασίας, προφύλαξη οθόνης)</li> <li>• εκκινεί και να τερματίζει εφαρμογές λογισμικού</li> <li>• διακρίνει το λογισμικό και τη χρησιμότητά του στο υπολογιστικό σύστημα</li> <li>• αναγνωρίζει τις βασικές μορφές ψηφιακής πληροφορίας (κείμενο, εικόνα, ήχος)</li> <li>• αναγνωρίζει τις βασικές</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• κατονομάζει τις βασικές μονάδες του υπολογιστικού συστήματος και να περιγράφει τη λειτουργία τους</li> <li>• διακρίνει τα βασικά αποθηκευτικά μέσα με βάση τα χαρακτηριστικά τους</li> <li>• αναγνωρίζει και να χρησιμοποιεί διάφορους τύπους περιφερειακών συσκευών (π.χ. εκτυπωτής, σαρωτής, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή)</li> <li>• χειρίζεται βασικά στοιχεία του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας (εικονίδια, παράθυρα, φάκελοι, φάκελος διαγραμμένων αρχείων)</li> <li>• χρησιμοποιεί απλές εφαρμογές, όπως ημερολόγιο, αριθμομηχανή, ζωγραφική, κειμενογράφος</li> <li>• αποθηκεύει στο δίσκο του τα αρχεία που δημιουργεί δίνοντας κατάλληλα ονόματα</li> <li>• οργανώνει το χώρο αποθήκευσης που χρησιμοποιεί και να διαχειρίζεται φακέλους</li> <li>• είναι ενήμερος και</li> </ul>		

		ψηφιακές συσκευές ως μέσα αναπαράστασης ψηφιακής πληροφορίας • υιοθετεί κανόνες εργονομίας στη χρήση του υπολογιστή	ευαισθητοποιημένος σε θέματα υγείας, εργονομίας και καλών πρακτικών χρήσης των ΤΠΕ		
<b>Δημιουργώ και εκφράζομαι με τη Ζωγραφική</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• χρησιμοποιεί γεωμετρικά σχήματα για τη δημιουργία ζωγραφικής σύνθεσης</li> <li>• ρυθμίζει το χρώμα ενός εργαλείου/φόντου ζωγραφικής</li> <li>• χρησιμοποιεί τα βασικά εργαλεία του λογισμικού ζωγραφικής (πινέλο, μαρκαδόρο, σπρέι κλπ.) για ελεύθερη σχεδίαση</li> <li>• επιλέγει, μετακινεί, επαναλαμβάνει τμήμα ζωγραφικής σύνθεσης</li> <li>• προσθέτει κείμενο σε μία ζωγραφική σύνθεση</li> <li>• αποθηκεύει μια ζωγραφική σύνθεση</li> <li>• εκτυπώνει μια ζωγραφική σύνθεση</li> </ul>			
<b>Δημιουργώ και εκφράζομαι με πολυμέσα παρουσιάσεις</b>	<b>και με και</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• δημιουργεί και να τροποποιεί παρουσιάσεις</li> <li>• εισάγει διαφάνειες κειμένου στην παρουσίασή του</li> <li>• εισάγει πληροφορίες πολυμεσικής μορφής σε παρουσιάσεις που δημιουργεί (κείμενο, εικόνα, κινούμενο σχέδιο, βίντεο, ήχο)</li> <li>• διαγράφει διαφάνειες από την παρουσίασή του</li> <li>• μορφοποιεί κατάλληλα τις διαφάνειες μιας παρουσίασης</li> <li>• καθορίζει τη διάταξη των διαφανειών μιας παρουσίασης</li> <li>• καθορίζει εφέ εμφάνισης στα στοιχεία μιας διαφάνειας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• χρησιμοποιεί εξοπλισμό πολυμέσων (σαρωτή, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, μικρόφωνο)</li> <li>• διακρίνει τα είδη λογισμικού</li> <li>• αναγνωρίζει το bit, το byte και τα πολλαπλάσιά τους ως βασικές μονάδες μέτρησης αποθηκευμένων πληροφοριών</li> <li>• δημιουργεί και επεξεργάζεται αρχεία εικόνων σε</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• χρησιμοποιεί εξοπλισμό πολυμέσων (σαρωτή, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, μικρόφωνο)</li> <li>• δημιουργεί και να επεξεργάζεται αρχεία εικόνων σε διαφορετικές μορφοποιήσεις</li> <li>• δημιουργεί και να επεξεργάζεται αρχεία ήχου</li> <li>• δημιουργεί μικρές εφαρμογές κινούμενου σχεδίου</li> <li>• εισάγει εικόνες, έτοιμα σχήματα και αντικείμενα χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό εργαλείο του λογισμικού παρουσιάσεων</li> <li>• αναπτύσσει ολοκληρωμένες</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• καθορίζει την εναλλαγή των διαφανειών της παρουσίασης που δημιουργεί</li> </ul>	<p>διαφορετικές μορφοποιήσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• δημιουργεί και επεξεργάζεται αρχεία ήχου</li> <li>• δημιουργεί μικρές εφαρμογές κινουμένου σχεδίου</li> <li>• εντάσσει στις παρουσιάσεις του υλικό από άλλες εφαρμογές (κειμενογράφο, υπολογιστικά φύλλα, επεξεργασίας εικόνας κ.α.)</li> <li>• εισάγει εικόνες, έτοιμα σχήματα και αντικείμενα χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό εργαλείο του λογισμικού παρουσιάσεων</li> <li>• αναπτύσσει ολοκληρωμένες πολυμεσικές παρουσιάσεις</li> </ul>	<p>πολυμεσικές παρουσιάσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• αναρτά παρουσιάσεις και πολυμεσικό περιεχόμενο σε διαδικτυακές εφαρμογές Web 2.0</li> </ul>
	<b>Δημιουργώ με τον κειμενογράφο</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• εκφράζεται δημιουργώντας ψηφιακά κείμενα</li> <li>• χειρίζεται αποτελεσματικά βασικά πλήκτρα του πληκτρολογίου (γράμματα, αριθμοί, κενό, διαγραφή, αλλαγή γραμμής, κεφαλαία, αλλαγή γλώσσας)</li> <li>• αποθηκεύει κείμενα που θα του δοθούν ή θα συνθέσει ο ίδιος</li> <li>• μορφοποιεί ένα κείμενο με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά γραμματοσειράς (π.χ. μέγεθος, χρώμα, υπογράμμιση)</li> <li>• εισάγει εικόνες σε ένα κείμενο</li> <li>• εκτυπώνει ένα κείμενο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αποθηκεύει τα κείμενα που δημιουργεί δίνοντας κατάλληλα ονόματα</li> <li>• χρησιμοποιεί σύμβολα και ειδικά πλήκτρα στο πληκτρολόγιο</li> <li>• μορφοποιεί ένα κείμενο με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (μέγεθος, χρώμα, τύπος γραμματοσειράς, στοίχιση κ.λπ.)</li> <li>• εισάγει εικόνες, έτοιμα σχήματα και αντικείμενα (π.χ. WordArt) σε ένα έγγραφο</li> <li>• χρησιμοποιεί το σχεδιαστικό εργαλείο του κειμενογράφου για να δημιουργήσει κατάλληλα αντικείμενα</li> <li>• χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τεχνικές αντιγραφής/μετακίνησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• δημιουργεί και διαμορφώνει κατάλληλα κείμενα με τον κειμενογράφο</li> <li>• μορφοποιεί ένα κείμενο με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά</li> <li>• εισάγει εικόνες, έτοιμα σχήματα και αντικείμενα χρησιμοποιώντας το σχεδιαστικό εργαλείο του κειμενογράφου</li> <li>• εισάγει και επεξεργάζεται απλούς πίνακες σε ένα έγγραφο</li> <li>• αναρτά και επεξεργάζεται κείμενα σε διαδικτυακές εφαρμογές Web 2.0 (ψηφιακή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• δημιουργεί και να μορφοποιεί κείμενα με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά</li> <li>• εισάγει πίνακες, εικόνες, έτοιμα σχήματα και αντικείμενα στα έγγραφα που δημιουργεί</li> <li>• αναρτά και να επεξεργάζεται κείμενα σε διαδικτυακές εφαρμογές Web 2.0 (ψηφιακή πλατφόρμα τάξης, ιτολόγιο, wiki)</li> <li>• αναπτύσσει ολοκληρωμένα και με αρτιότητα τις σχετικές εργασίες που αναλαμβάνει</li> <li>• αναπτύσσει από κοινού και σε συνεργασία με άλλους ένα γραπτό κείμενο</li> </ul>

			<p>τμήματος κειμένου, αντικειμένων σε ένα έγγραφο</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•αλλάζει το μέγεθος και τη θέση μια εικόνας σε ένα έγγραφο</li> <li>•χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τον ορθογραφικό-γραμματικό έλεγχο σε ένα έγγραφο</li> <li>•ορίζει τις βασικές ρυθμίσεις εκτύπωσης σε ένα έγγραφο και να χρησιμοποιεί την προεπισκόπηση εγγράφου</li> <li>•αναπτύσσει και να εκφράζει τις ιδέες του δημιουργώντας ψηφιακά κείμενα</li> </ul>	<p>πλατφόρμα τάξης, Ιστολόγια)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•αναπτύσσει ολοκληρωμένα και με τεχνική αρτιότητα τις σχετικές εργασίες που αναλαμβάνει</li> </ul>	
<p><b>Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με ΤΠΕ</b></p>	<p><b>Γνωρίζω το Διαδίκτυο</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•χρησιμοποιεί φυλλομετρητή και να πλοηγείται σε επιλεγμένους δικτυακούς τόπους</li> <li>•χρησιμοποιεί διαδικτυακούς πόρους, π.χ. βίντεο, εκπαιδευτικά παιχνίδια</li> <li>•ανακτά πληροφορίες από πολυτροπικό κείμενο</li> <li>•αναγνωρίζει το Διαδίκτυο ως μέσο ενημέρωσης και ψυχαγωγίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•χρησιμοποιεί φυλλομετρητές για την πλοήγηση στο Διαδίκτυο</li> <li>•διακρίνει τον Παγκόσμιο Ιστό ως χώρο παρουσίασης και αναζήτησης πληροφοριών</li> <li>•αναζητά και να βρίσκει πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο σκοπό</li> <li>•χρησιμοποιεί μηχανές αναζήτησης για την ανεύρεση πηγών για ένα συγκεκριμένο σκοπό</li> <li>•εξοικειωθεί και να χρησιμοποιεί υπηρεσίες, όπως ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ιστολόγια, wikis κ.λπ.</li> <li>•αποθηκεύει ιστοσελίδες στο μέσο αποθήκευσης</li> <li>•αναγνωρίζει το Διαδίκτυο ως μέσο επικοινωνίας, πληροφόρησης, συνεργασίας, έκφρασης και ψυχαγωγίας</li> <li>•χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο με ασφάλεια και να ακολουθεί κανόνες προστασίας</li> </ul>		
	<p><b>Επικοινωνώ και συνεργάζομαι</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•διακρίνει τις διαφορές του ηλεκτρονικού από το συμβατικό ταχυδρομείο</li> <li>•αναγνωρίζει τη χρησιμότητα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου</li> <li>•συνθέτει ένα ηλεκτρονικό μήνυμα</li> <li>•αναγνωρίζει βασικά στοιχεία ενός ηλεκτρονικού μηνύματος (αποστολέα, θέμα, παραλήπτη, περιεχόμενο)</li> <li>•απαντά σε ένα ηλεκτρονικό μήνυμα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•κατανοεί τα πλεονεκτήματα που επιφέρει η δικτύωση και η διασύνδεση των υπολογιστών</li> <li>•χρησιμοποιεί τις κύριες λειτουργίες μιας μηχανής αναζήτησης για την αναζήτηση πληροφοριών για ένα συγκεκριμένο σκοπό</li> <li>•εφαρμόζει αποτελεσματικές στρατηγικές αναζήτησης πληροφοριών για την</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο για να εκφράζεται και να επικοινωνεί με σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο (γραπτά, ηχητικά ή μέσω βίντεο)</li> <li>•αναγνωρίζει τις εφαρμογές της σύγχρονης ψηφιακής τεχνολογίας σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής (επικοινωνία, εργασία, επιστήμη, εκπαίδευση, ψυχαγωγία κ.λπ.)</li> <li>•γνωρίζει και να επιχειρηματολογεί για τις αλλαγές που έχουν επιφέρει οι ΤΠΕ στην αγορά εργασίας</li> </ul>	

				<p>υλοποίηση των εργασιών του/της</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• αξιολογεί τις πληροφορίες που εντοπίζει σε ηλεκτρονικές πηγές χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα κριτήρια (καταλληλότητα, εγκυρότητα, πληρότητα, ακρίβεια)</li> <li>• χρησιμοποιεί το Διαδίκτυο για να εκφράζεται και να επικοινωνεί με σύγχρονο και ασύγχρονο τρόπο (γραπτά, ηχητικά ή μέσω βίντεο)</li> <li>• εκφράζει ιδέες και επιχειρήματα σε δικτυακούς τόπους (π.χ. ιστολόγιο ή ασύγχρονη συζήτηση της τάξης)</li> <li>• δημιουργεί και να διαμοιράζεται μέσω του Διαδικτύου υλικό (κείμενα, αρχεία εικόνας και ήχου)</li> <li>• χρησιμοποιεί το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο για επικοινωνία (σύνθεση και αποστολή μηνύματος, επισύναψη αρχείου, απάντηση, προώθηση, βιβλίο διευθύνσεων κ.α.)</li> <li>• αναγνωρίζει το ρόλο και την αναγκαιότητα του λογισμικού αντίκλισης προστασίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• να προβληματίζεται και να αντιμετωπίζει κριτικά τη σχέση ανθρώπου και νέων τεχνολογιών</li> <li>• να είναι ευαίσθητοποιημένος σε ζητήματα ισότιμης πρόσβασης και χρήσης του Διαδικτύου</li> <li>• να δημιουργεί, να δημοσιεύει και να διαμοιράζεται στο διαδίκτυο περιεχόμενο (κείμενα, αρχεία εικόνας και ήχου)</li> <li>• να αναγνωρίζει τους κινδύνους από τη χρήση εφαρμογών διαδραστικού λογισμικού επικοινωνίας (messenger, skype), τη συμμετοχή σε κοινωνικά δίκτυα (facebook, twitter), την εγγραφή σε δικτυακούς τόπους</li> <li>• εφαρμόζει τεχνικές και κανόνες ασφάλειας και προστασίας από κακόβουλο λογισμικό</li> </ul>
--	--	--	--	---	---

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• διαχειρίζεται σωστά τους κωδικούς ασφαλείας στους λογαριασμούς που διαθέτει και να τους</li> <li>• εφαρμόζει κανόνες ασφάλειας και προστασίας από ηλεκτρονικούς κινδύνους</li> <li>• σέβεται και να αναφέρει τα πνευματικά δικαιώματα σε πληροφορίες που αντλεί από δικτυακές πηγές</li> <li>• αναγνωρίζει τη σημασία της άδειας χρήσης περιεχομένου και λογισμικού που αντλεί από δικτυακές πηγές</li> </ul>	
<p><b>Διερευνώ, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ</b></p>	<p><b>Μοντελοποιώ με εννοιολογικούς χάρτες</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• περιγράφει έννοιες/αντικείμενα με επίθετα/ιδιότητες</li> <li>• κατατάσσει/ομαδοποιεί αντικείμενα σε κατηγορίες</li> <li>• προσδιορίζει τις επιδράσεις ενός γεγονότος</li> <li>• αναγνωρίζει τις αιτίες και τα αποτελέσματα ενός γεγονότος</li> <li>• προσδιορίζει τις ομοιότητες και τις διαφορές δύο καταστάσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ταξινομεί και να οργανώνει έννοιες</li> <li>• εντοπίζει σχέσεις μεταξύ εννοιών</li> <li>• οργανώνει και να αναπαριστά σύνθετες εννοιολογικές δομές με λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης</li> <li>• αναγνωρίζει τις γνωστικές αναπαραστάσεις που αποτυπώνονται σε ένα εννοιολογικό χάρτη</li> <li>• καταγράφει, οργανώνει, ανακαλεί, αναλύει και μοντελοποιεί το υλικό που συλλέγει κατά τη διερεύνηση ενός θέματος με τη μορφή εννοιολογικών χαρτών</li> <li>• δημιουργεί πολυμεσικούς χάρτες εννοιών με εισαγωγή σύμβολων, εικόνων και συνδέσμων</li> <li>• χρησιμοποιεί εννοιολογικούς</li> </ul>		



			<p>χάρτες για τη μοντελοποίηση διαδικασιών και συστημάτων</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•χρησιμοποιεί εννοιολογικούς χάρτες για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>•παρουσιάζει και να εκφράζει τις αναπαραστάσεις του/της για σύνθετες έννοιες και διαδικασίες</li> <li>•αναλύει γνωστικές περιοχές, συστήματα και προβλήματα σε απλούστερες δομές εννοιών και συσχετίσεων</li> <li>•τροποποιεί, επεκτείνει και μετασχηματίζει εννοιολογικούς χάρτες</li> </ul>		
	<p><b>Λύνω προβλήματα με Υπολογιστικά Φύλλα</b></p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>•δημιουργεί και να τροποποιεί απλά υπολογιστικά φύλλα</li> <li>•εισάγει δεδομένα και να τροποποιεί το περιεχόμενο σε κελιά του υπολογιστικού φύλλου</li> <li>•διακρίνει το ενεργό κελί και επιλέγει συγκεκριμένα κελιά</li> <li>•προσδιορίζει τη διεύθυνση ενός κελιού στο φύλλο εργασίας</li> <li>•εισάγει απλές σχέσεις υπολογισμού σε ένα υπολογιστικό φύλλο</li> <li>•χρησιμοποιεί τεχνικές αντιγραφής δεδομένων και μαθηματικών υπολογισμών σε ένα υπολογιστικό φύλλο</li> <li>•μορφοποιεί τα περιεχόμενα ενός κελιού</li> <li>•δημιουργεί απλά γραφήματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•κατανοεί τη σπουδαιότητα των συναρτήσεων του υπολογιστικού φύλλου</li> <li>•χρησιμοποιεί απλές συναρτήσεις του υπολογιστικού φύλλου (π.χ. SUM, AVERAGE, MAX, MIN) για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>•χρησιμοποιεί σχετικές και απόλυτες αναφορές κελιών σε υπολογισμούς για την επίλυση προβλημάτων</li> <li>•ταξινομεί τα δεδομένα μιας περιοχής κελιών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια</li> <li>•δημιουργεί γραφήματα (ιστόγραμμα, πίτας κ.λπ.), χρησιμοποιώντας τα δεδομένα ενός υπολογιστικού φύλλου</li> <li>•να μορφοποιεί τα κελιά ενός υπολογιστικού φύλλου με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (γραμματοσειρά, χρώμα φόντου, περιγράμματα)</li> <li>•καθορίζει τις παραμέτρους εκτύπωσης σε ένα έγγραφο με</li> </ul>

				(ιστόγραμμα-ραβδόγραμμα, πίτας), χρησιμοποιώντας τα δεδομένα ενός υπολογιστικού φύλλου	βάση συγκεκριμένα κριτήρια (προεπισκόπηση, μορφή, τμήμα εγγράφου) •χρησιμοποιεί αποτελεσματικά το υπολογιστικό φύλλο για την επίλυση προβλημάτων και την υλοποίηση σχεδίων έρευνας
	<b>Προγραμματίζω τον υπολογιστή</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>•αναγνωρίζει τις βασικές συνιστώσες ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος οπτικού προγραμματισμού</li> <li>•εκτελεί έτοιμα προγράμματα που θα του δοθούν</li> <li>•περιγράφει με λεκτικό τρόπο τα βήματα απλών αλγορίθμων που καλείται να υλοποιήσει στο εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού</li> <li>•διατυπώνει απλές εντολές στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού</li> <li>•ορίζει ενέργειες και σενάρια που πρέπει να εκτελεστούν για να επιτευχθούν επιθυμητά γεγονότα</li> <li>•εξηγεί γιατί ένα αντικείμενο του προγραμματιστικού περιβάλλοντος συμπεριφέρεται με συγκεκριμένο τρόπο</li> <li>•κωδικοποιεί έναν αλγόριθμο σε προγραμματιστικό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•εξηγεί γιατί ένα αντικείμενο του προγραμματιστικού περιβάλλοντος συμπεριφέρεται με συγκεκριμένο τρόπο</li> <li>•ορίζει ενέργειες και σενάρια που πρέπει να εκτελεστούν για να επιτευχθούν επιθυμητά γεγονότα</li> <li>•αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα της δομής επανάληψης</li> <li>•χρησιμοποιεί εντολές επανάληψης στα προγράμματα που αναπτύσσει</li> <li>•αναλύει ένα πρόβλημα σε επιμέρους απλούστερα</li> <li>•συνθέτει ένα έργο προγραμματισμού από τα επιμέρους στοιχεία της ανάλυσης</li> <li>•να αντιλαμβάνεται τη χρησιμότητα το ρόλο της διαδικασίας σε ένα πρόγραμμα</li> <li>•να χρησιμοποιεί διαδικασίες στα έργα του</li> <li>•να εφαρμόζει τεχνικές ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων στα προγράμματα που δημιουργεί</li> <li>•να κατανοεί τη λειτουργία έτοιμων προγραμμάτων που του δίνονται</li> </ul>

				<p>περιβάλλον και να αναπτύσσει μικρές εφαρμογές χρησιμοποιώντας ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•αναλύει ένα πρόβλημα σε επιμέρους απλούστερα</li> <li>•συνθέτει ένα έργο από τα επιμέρους στοιχεία του (που έχουν προκύψει από την ανάλυση)</li> <li>•διακρίνει διάφορα γεγονότα (events) στο περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού</li> <li>•εξοικειωθεί με τεχνικές διόρθωσης σφαλμάτων και βελτιστοποίησης των προγραμμάτων που αναπτύσσουν εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού</li> <li>•δημιουργεί σύνθετα έργα που βασίζονται στη σύνθεση επιμέρους απλούστερων έργων</li> </ul>	
<b>Υλοποιώ έρευνας</b>	<b>σχέδια</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•αναλύει σύνθετες εργασίες σε επιμέρους απλούστερα έργα</li> <li>•επιλέγει τα κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ για την υλοποίηση των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>•χρησιμοποιεί αποτελεσματικά διάφορα εργαλεία ΤΠΕ για την ολοκλήρωση των έργων του</li> <li>•επιλέγει, να οργανώνει και να ταξινομεί πληροφορίες</li> <li>•συνθέτει, να δημιουργεί και</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•αναλύει σύνθετες εργασίες σε επιμέρους απλούστερα έργα</li> <li>•επιλέγει τα κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ για την υλοποίηση των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>•χρησιμοποιεί αποτελεσματικά διάφορα εργαλεία ΤΠΕ για την ολοκλήρωση των έργων του</li> <li>•επιλέγει, οργανώνει και ταξινομεί πληροφορίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•αναλύει σύνθετες εργασίες σε επιμέρους απλούστερα έργα</li> <li>•επιλέγει τα κατάλληλα εργαλεία ΤΠΕ για την υλοποίηση των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>•χρησιμοποιεί αποτελεσματικά διάφορα εργαλεία ΤΠΕ για την ολοκλήρωση των έργων του</li> <li>•επιλέγει, οργανώνει και ταξινομεί πληροφορίες</li> <li>•συνθέτει, δημιουργεί και</li> </ul>	

		<p>να μετασχηματίζει πληροφορίες</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ολοκληρώσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αναπτύξει στα διάφορα αντικείμενα του Π.Σ.</li> <li>• εφαρμόζει τεχνικές και μεθόδους οργάνωσης και χρονοπρογραμματισμού των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>• αξιοποιεί προηγούμενα έργα και τις γνώσεις του για να βελτιώσει τις δημιουργίες του</li> <li>• παρουσιάζει και να επικοινωνεί τις ιδέες του</li> <li>• συνεργάζεται και να προσφέρει τις γνώσεις και τις ικανότητές του στην ομάδα για την υλοποίηση μιας δραστηριότητας-εργασίας</li> <li>• αναπτύσσει την αυτοεκτίμησή του μέσα από την ολοκλήρωση και την παρουσίαση των έργων του</li> <li>• αντιλαμβάνεται τη σπουδαιότητα των ΤΠΕ στη ζωή του σημερινού ανθρώπου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• συνθέτει, δημιουργεί και μετασχηματίζει πληροφορίες και υλικό</li> <li>• εφαρμόζει κριτήρια αξιολόγησης των πηγών και των πληροφοριών που χρησιμοποιεί</li> <li>• ολοκληρώσει τις γνώσεις και δεξιότητες που έχει αναπτύξει από τις άλλες θεματικές ενότητες</li> <li>• εφαρμόζει τεχνικές και μεθόδους οργάνωσης και χρονοπρογραμματισμού των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>• αξιοποιεί προηγούμενα έργα και τις γνώσεις του για να βελτιώσει τις δημιουργίες του</li> <li>• παρουσιάζει και να επικοινωνεί τις ιδέες του</li> <li>• συνεργάζεται και να προσφέρει τις γνώσεις και τις ικανότητές του στην ομάδα για την υλοποίηση μιας δραστηριότητας-εργασίας</li> <li>• αναπτύσσει την αυτοεκτίμησή του μέσα από την ολοκλήρωση και την παρουσίαση των έργων του</li> <li>• αντιλαμβάνεται τη σπουδαιότητα και τις προεκτάσεις της χρήσης των ΤΠΕ στη ζωή του σημερινού ανθρώπου</li> </ul>	<p>την ολοκλήρωση των έργων του</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• επιλέγει, οργανώνει και ταξινομεί πληροφορίες</li> <li>• συνθέτει, δημιουργεί και μετασχηματίζει πληροφορίες και υλικό</li> <li>• εφαρμόζει κριτήρια αξιολόγησης των πηγών και των πληροφοριών που χρησιμοποιεί</li> <li>• ολοκληρώσει τις γνώσεις και δεξιότητες που έχει αναπτύξει από τις άλλες θεματικές ενότητες</li> <li>• εφαρμόζει τεχνικές και μεθόδους οργάνωσης και χρονοπρογραμματισμού των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>• αξιοποιεί προηγούμενα έργα &amp; τις γνώσεις του για να βελτιώσει τις δημιουργίες του</li> <li>• παρουσιάζει και επικοινωνεί τις ιδέες του</li> <li>• συνεργάζεται και να προσφέρει τις γνώσεις και τις ικανότητές του στην ομάδα για την υλοποίηση μιας δραστηριότητας-εργασίας</li> <li>• αναπτύσσει την αυτοεκτίμησή του μέσα από την ολοκλήρωση και την παρουσίαση των έργων του</li> </ul>	<p>μετασχηματίζει πληροφορίες και υλικό</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• να εφαρμόζει κριτήρια αξιολόγησης των πηγών και των πληροφοριών που χρησιμοποιεί</li> <li>• να ολοκληρώσει τις γνώσεις και δεξιότητες που έχει αναπτύξει από τις άλλες θεματικές ενότητες</li> <li>• να εφαρμόζει τεχνικές και μεθόδους οργάνωσης και χρονοπρογραμματισμού των εργασιών που αναλαμβάνει</li> <li>• να αξιοποιεί προηγούμενα έργα και τις γνώσεις του για να βελτιώσει τις δημιουργίες του</li> <li>• παρουσιάζει και επικοινωνεί τις ιδέες του</li> <li>• συνεργάζεται και να προσφέρει τις γνώσεις και τις ικανότητές του στην ομάδα για την υλοποίηση μιας δραστηριότητας-εργασίας</li> <li>• αναπτύσσει την αυτοεκτίμησή του μέσα από την ολοκλήρωση και την παρουσίαση των έργων του</li> <li>• αντιλαμβάνεται τη σπουδαιότητα και τις προεκτάσεις της χρήσης των ΤΠΕ στη ζωή του σημερινού ανθρώπου</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"><li>•αντιλαμβάνεται τη σπουδαιότητα και τις προεκτάσεις της χρήσης των ΤΠΕ στη ζωή του σημερινού ανθρώπου</li></ul>	
--	--	--	--	---	--

**A2. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Αγγλίας για το μάθημα του Προγραμματισμού.**

		Level 1	Level 2	Level 3
<b>Αλγόριθμοι</b>	<b>Ο μαθητής θα πρέπει να κατανοήσει τι είναι ένας αλγόριθμος και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί</b>	Αλγόριθμοι είναι σύνολα οδηγιών για την επίτευξη των στόχων, που αποτελούνται από προκαθορισμένα βήματα (π.χ. η συνταγή για τη δημιουργία ενός κέικ)	Οι αλγόριθμοι μπορούν να αναπαρασταθούν συμβολικά (διαγράμματα ροής) ή με χρήση οδηγιών σε μια αυστηρά καθορισμένη γλώσσα. (γραφικά χελώνας)	Ένας αλγόριθμος είναι μια ακολουθία από ακριβή βήματα για την επίλυση ενός δοσμένου προβλήματος.
		Οι αλγόριθμοι μπορούν να αναπαρασταθούν με απλές μορφές (ιστορίες και αφηγηματικό κείμενο)	Οι αλγόριθμοι μπορούν να περιλαμβάνουν την επιλογή (AN) και την επανάληψη (βρόχους).	Ένα πρόβλημα μπορεί να λυθεί από πολλούς διαφορετικούς αλγορίθμους
		Μπορούν να περιγράψουν καθημερινές δραστηριότητες και μπορούν να ακολουθηθούν από ανθρώπους και υπολογιστές	Οι αλγόριθμοι μπορούν να αναλυθούν σε επιμέρους τμήματα (διαδικασίες), η κάθε μια από τις οποίες εμπεριέχει έναν αλγόριθμο.	Η επιλογή ενός αλγορίθμου για τη λύση ενός προβλήματος καθοδηγείται από τα ζητούμενά του [όπως η πολυπλοκότητα κώδικα, η ταχύτητα, η ποσότητα της μνήμης που χρησιμοποιείται, η ποσότητα των δεδομένων, η πηγή των δεδομένων και οι εκροές που απαιτούνται]
		Οι υπολογιστές χρειάζονται περισσότερο σαφείς οδηγίες από τους ανθρώπους	Κάθε αλγόριθμος θα πρέπει να δηλώνεται χωρίς ασάφειες, με προσοχή και ακρίβεια ώστε να αποφεύγονται λάθη.	Η ανάγκη για την ακρίβεια τόσο των αλγορίθμων όσο και των δεδομένων [δυσκολία εξακρίβωσης δεδομένων]
		Τα βήματα μπορεί να επαναλαμβάνονται και κάποια βήματα μπορεί να αποτελούνται από μικρότερα	Οι αλγόριθμοι αναπτύσσονται σύμφωνα με ένα πλάνο(προσχέδιο) και στη συνέχεια ελέγχονται. Οι αλγόριθμοι διορθώνονται αν αποτύχουν στον έλεγχο.	
			Είναι ευκολότερο να σχεδιαστούν, να ελεγχθούν και να διορθωθούν τα επιμέρους τμήματα ενός αλγορίθμου ξεχωριστά.	

<b>Προγράμματα</b>	<b>Ο μαθητής θα πρέπει να γνωρίζει πώς γράφεται ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα σε μια τουλάχιστον γλώσσα.</b>	Οι υπολογιστές (εννοείται ότι συμπεριλαμβάνονται όλες οι συσκευές που ελέγχονται από έναν επεξεργαστή, περιλαμβάνοντας έτσι τα προγραμματιζόμενα παιχνίδια, τα τηλέφωνα, τις κονσόλες παιχνιδιών και τα PCs) ελέγχεται από ακολουθίες εντολών.	Ένα πρόγραμμα υπολογιστή είναι μια ακολουθία οδηγιών, γραμμένες για να εκτελεστεί μια συγκεκριμένη σειρά ενεργειών με έναν υπολογιστή.	Ο προγραμματισμός είναι μια δραστηριότητα επίλυσης προβλημάτων και υπάρχουν πολλά διαφορετικά προγράμματα που μπορούν να λύσουν το ίδιο πρόβλημα
		Ένα πρόγραμμα υπολογιστή είναι σαν το αφηγηματικό μέρος μιας ιστορίας, και η δουλειά του υπολογιστή είναι να κάνουμε ό,τι λέει ο αφηγητής. Οι υπολογιστές δεν έχουν νοημοσύνη, οπότε ακολουθούν τις οδηγίες του αφηγητή τυφλά.	Η ιδέα ενός προγράμματος ως μια ακολουθία από δηλώσεις, γραμμένο σε μια γλώσσα προγραμματισμού [Scratch]	Μεταβλητές και εκχωρήσεις
		Συγκεκριμένες εργασίες μπορούν να επιτευχθούν με τη δημιουργία ενός προγράμματος για έναν υπολογιστή. Ορισμένοι υπολογιστές επιτρέπουν στους χρήστες τους να δημιουργήσουν τα δικά τους προγράμματα.	Ένας ή περισσότεροι μηχανισμοί για να επιλεγεί ποια σειρά δηλώσεων θα εκτελεσθεί, βάσει της αξίας κάποιου στοιχείου δεδομένων.	Τα προγράμματα μπορούν να δουλέψουν με διαφορετικούς τύπους δεδομένων [π.χ. ακέραιους, χαρακτήρες, συμβολοσειρές]
		Οι υπολογιστές συνήθως δέχονται εισροές, ακολουθούν μια αποθηκευμένη ακολουθία των οδηγιών και να παράγουν αποτελέσματα.	Ένας ή περισσότεροι μηχανισμοί για να επαναληφθεί η εκτέλεση μιας ακολουθίας δηλώσεων και να χρησιμοποιηθεί η αξία κάποιου στοιχείου δεδομένων ώστε να ελεγχθεί το πλήθος των επαναλήψεων της ακολουθίας.	Η χρήση των σχεσιακών και λογικών τελεστών για να ελεγχθεί ποιες δηλώσεις του προγράμματος εκτε-λούνται και με ποια σειρά <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Απλή χρήση AND, OR και NOT</li> <li>➤ Πώς οι σχεσιακοί τελεστές επηρεάζονται από την άρνηση * π.χ. NOT (a&gt;b) = a ≤ b +.</li> </ul>

<p>Τα προγράμματα περιέχουν επαναλαμβανόμενες οδηγίες</p>	<p>Τα προγράμματα μπορούν να δημιουργηθούν με χρήση οπτικών εργαλείων. Τα προγράμματα μπορούν να δουλέψουν με διαφορετικούς τύπους δεδομένων. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία από δομές ελέγχου (επιλογές και διαδικασίες).</p>	<p>Αφαίρεση με τη χρήση συναρτήσεων και διαδικασιών (ορισμός και η κλήση), όπως οι εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Συναρτήσεις και διαδικασίες με παραμέτρους.</li> <li>➤ Προγράμματα με περισσότερες από μία κλήσεις μιας μόνο διαδικασίας. Τεκμηρίωση προγραμμάτων για την επεξήγηση της λειτουργίας τους</li> </ul>
	<p>Τα προγράμματα είναι σαφή και η προσοχή και η ακρίβεια είναι απαραίτητη για την αποφυγή λαθών.</p>	<p>Κατανόηση της διαφοράς μεταξύ λαθών στη σύνταξη προγραμμάτων και νοηματικών λαθών Εύρεση και διόρθωση λαθών και των δυο ειδών</p>
	<p>Τα προγράμματα αναπτύσσονται σύμφωνα με ένα πλάνο και στη συνέχεια ελέγχονται. Τα προγράμματα διορθώνονται αν αποτύχουν στους ελέγχους.</p>	
	<p>Η συμπεριφορά ενός προγράμματος θα πρέπει να είναι προσχεδιασμένη.</p>	
	<p>Ένα καλογραμμένο πρόγραμμα «δείχνει» σε έναν αναγνώστη τον τρόπο με τον οποίο δουλεύει, τόσο με τον κώδικα, όσο και με σχόλια που μπορούν να αναγνωσθούν από τον άνθρωπο.</p>	



			Μια ιστοσελίδα είναι ένα σενάριο σε HTML το οποίο κατασκευάζει την οπτική εμφάνιση. Είναι επίσης ο φορέας για άλλο κώδικα ο οποίος μπορεί να επεξεργασθεί από τον περιηγητή.	
			Οι υπολογιστές μπορούν να προγραμματισθούν, έτσι εμφανίζονται να ανταποκρίνονται «έξυπνα» σε ορισμένες εισόδους(εισροές).	
<b>Δεδομένα</b>	<b>Ο μαθητής θα πρέπει να κατανοεί πώς οι υπολογιστές αναπαριστούν τα δεδομένα</b>	<p>Πληροφορίες μπορούν να αποθηκευτούν και να ανταλλαχθούν με μια ποικιλία μορφών π.χ. με αριθμούς, κείμενο, ήχο, εικόνα, βίντεο</p> <p>Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν δυαδικές εναλλαγές για την αποθήκευση της πληροφορίας</p> <p>Δυαδικές απαντήσεις (ναι/όχι) μπορούν να προσφέρουν άμεσα χρήσιμες πληροφορίες και να χρησιμοποιηθούν για την λήψη απόφασης</p>	<p>Παρόμοιες πληροφορίες μπορούν να αναπαρασταθούν σε πολλαπλά δεδομένα.</p> <p>Εισαγωγή στο δυαδικό σύστημα αναπαράστασης [αναπαράσταση ονομάτων, αντικειμένων ή ιδεών σαν μια ακολουθία 0 και 1]</p> <p>Οι διαφορές μεταξύ σταθερών και μεταβλητών στα προγράμματα.</p>	<p>Εισαγωγή στο δυαδικό σύστημα</p> <p>Αναπαραστάσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ακέραιων χωρίς πρόσημο</li> <li>➤ κειμένου. [Βασικό σημείο: κάθε χαρακτήρας αντιπροσωπεύεται από ένα μοτίβο bit. Το νόημα δίνεται από σύμβαση, Παραδείγματα:. Κώδικας Mors, ASCII]</li> <li>➤ Ήχοι [που αφορούν τόσο την μετατροπή από αναλογικό σε ψηφιακό, π.χ. WAV, όσο και χωρίς μια τέτοια μετατροπή, π.χ. MIDI]</li> <li>➤ Εικόνες [π.χ. bitmap] και βίντεο.</li> </ul> <p>Πολλά διαφορετικά πράγματα μπορούν να μοιράζονται την ίδια αναπαράσταση[ π.χ. τα ίδια κομμάτια θα μπορούσαν να ερμηνευθούν ως αρχείο BMP ή ένα αρχείο υπολογιστικού φύλλου, μια τιμή 8-bit θα μπορούσε να ερμηνευθεί ως ένας χαρακτήρας ή ως αριθμός].</p>

	<p>Διαφορά μεταξύ δεδομένων και πληροφοριών</p>	<p>Τα πράγματα που αντιλαμβανόμαστε στον ανθρώπινο κόσμο, δεν είναι ίδια με αυτά που χειρίζονται οι υπολογιστές, και η μετάφραση και προς τις δύο κατευθύνσεις είναι απαραίτητη [π.χ. πώς τα ηχητικά κύματα μετατρέπονται σε ένα αρχείο MP3, και αντιστρόφως]</p>
	<p>Δομημένα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν σε πίνακες με γραμμές και στήλες. Τα δεδομένα σε πίνακες μπορούν να ταξινομηθούν. Στους πίνακες μπορεί να γίνει αναζήτηση ώστε να απαντηθούν ερωτήσεις. Οι αναζητήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια ή περισσότερες στήλες του πίνακα.</p>	<p>Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι για την αναπαράσταση ενός μόνο πράγματος σε έναν υπολογιστή. [Για παράδειγμα, ένα τραγούδι θα μπορούσε να αναπαρασταθεί ως εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Μια σαρωμένη εικόνα της παρτιτούρας,</li> <li>➤ Ένα αρχείο MIDI των σημειώσεων</li> <li>➤ Ένα WAV ή MP3 αρχείο μιας εκτέλεσης]</li> </ul>
	<p>Τα δεδομένα μπορεί να περιέχουν σφάλματα και αυτό επηρεάζει τα αποτελέσματα της αναζήτησης και τις αποφάσεις με βάση τα δεδομένα. Τα λάθη μπορεί να μειωθούν με χρήση της επαλήθευσης και της επικύρωσης.</p>	<p>Διαφορετικές αναπαραστάσεις ταιριάζουν σε διαφορετικούς σκοπούς [π.χ. αναζήτηση, επεξεργασία, μέγεθος, πιστότητα].</p>
	<p>Οι προσωπικές πληροφορίες πρέπει να είναι ακριβείς, να αποθηκεύονται με ασφάλεια, να χρησιμοποιούνται για περιορισμένους σκοπούς και να αντιμετωπίζονται με σεβασμό.</p>	

<b>Υπολογιστές</b>	<b>Ο μαθητής θα πρέπει να γνωρίζει τα βασικά συστατικά(μέρη)που απαρτίζουν ένα υπολογιστικό σύστημα και πώς συνδυάζονται μεταξύ τους. (αρχιτεκτονική υπολογιστικών συστημάτων)</b>	Οι υπολογιστές είναι ηλεκτρονικές συσκευές που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση ακολουθιών από οδηγίες	Οι υπολογιστές είναι συσκευές για την εκτέλεση προγραμμάτων.	Οι υπολογιστές είναι συσκευές για εκτελέσιμα προγράμματα
		Οι υπολογιστές συνήθως δέχονται εισροές και παράγουν εκροές, με παραδείγματα από το καθένα στο πλαίσιο των προσωπικών υπολογιστών.	Οι εφαρμογές λογισμικού είναι προγράμματα υπολογιστών σχεδιασμένα για να εκτελούν τις εργασίες των χρηστών.	Οι υπολογιστές είναι συσκευές γενικού σκοπού (μπορούν να κατασκευαστούν για να κάνουν πολλά διαφορετικά πράγματα)
		Πολλές συσκευές περιέχουν υπολογιστές	Το λειτουργικό σύστημα είναι ένα λογισμικό που διαχειρίζεται τη σχέση μεταξύ των εφαρμογών λογισμικού και του υλικού του υπολογιστή.	Δεν αποτελεί μόνο υπολογιστή μόνο ένας προφανής υπολογιστής (οι περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές περιέχουν υπολογιστικές συσκευές)
			Ο υπολογιστής περιλαμβάνει έναν σύνολο από επιμέρους υλικά, κάθε ένα από τα οποία έχει συγκεκριμένο ρόλο (π.χ. CPU, Μνήμη, Σκληρός δίσκος, ποντίκι, οθόνη κ.α.)	Βασική αρχιτεκτονική:: CPU, μνήμη (π.χ. σκληρός δίσκος, harddisk, κύρια μνήμη), μονάδες εισόδου/ εξόδου (π.χ. ποντίκι, πληκτρολόγιο)
			Τόσο το λειτουργικό σύστημα, όσο και οι εφαρμογές λογισμικού αποθηκεύουν δεδομένα (π.χ. στη μνήμη και σε ένα σύστημα αρχείων)	Οι υπολογιστές είναι πολύ γρήγοροι και διαρκώς γίνονται γρηγορότεροι (Moore'slaw)
			Το παραπάνω ισχύει για συσκευές με ενσωματωμένο υπολογιστές (π.χ. ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές), τη φορητή τεχνολογία (π.χ. smartphones) και προσωπικούς υπολογιστές.	Οι υπολογιστές μπορούν να «προσποιοούνται» ότι κάνουν περισσότερα από ένα πράγματα τη φορά, με την εναλλαγή διαφορετικών πραγμάτων πολύ γρήγορα
			Μια ποικιλία από λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές λογισμικού είναι συνήθως διαθέσιμα για το ίδιο υλικό.	

			Οι χρήστες μπορούν να αποτρέψουν ή να διορθώσουν προβλήματα που προκύπτουν με τους υπολογιστές (π.χ. σύνδεση υλικού, προστασία από ιούς)	
			Κοινωνικά και ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από το ρόλο των υπολογιστών στις ζωές μας.	
<b>Επικοινωνία &amp; Διαδίκτυο</b>	<b>Ο μαθητής θα πρέπει να κατανοεί τις αρχές που διέπουν τη μεταφορά των δεδομένων</b>	Το Διαδίκτυο παρέχει μια πολύ μεγάλη ποσότητα πληροφοριών	Το Διαδίκτυο είναι μια συλλογή από υπολογιστές συνδεδεμένους μεταξύ τους, οι οποίοι μοιράζονται τον ίδιο τρόπο επικοινωνίας. Το διαδίκτυο δεν είναι ο ιστός και ο ιστός δεν είναι το διαδίκτυο.	Δίκτυο είναι μια συλλογή από υπολογιστές που δουλεύουν μαζί
		Ο περιηγητής είναι πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για την προβολή ιστοσελίδων	Οι συνδέσεις αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν χρησιμοποιώντας ένα εύρος τεχνολογιών (π.χ. καλώδια δικτύου, τηλεφωνικές γραμμές, Wifi, κινητά σήματα)	Κατανόηση του τι συμβαίνει όταν ένας χρήστης αιτείται πρόσβαση σε μια σελίδα σε έναν περιηγητή, περιλαμβανομένων: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ο περιηγητής και ο εξυπηρετητής ανταλλάσσουν μηνύματα μέσω του δικτύου.</li> <li>➤ Τι περιέχουν τα μηνύματα που ανταλλάσσονται [http request, and HTML]</li> <li>➤ ποια είναι η δομή μιας διαδικτυακής σελίδας HTML, stylesheets, υπερσύνδεσμοι με αναφορές</li> <li>➤ Τι κάνει ο εξυπηρετητής</li> <li>➤ Τι κάνει ο περιηγητής</li> </ul>
		Κάθε ιστοσελίδα έχει ένα μοναδικό όνομα	Το Διαδίκτυο υποστηρίζει πολλαπλές υπηρεσίες (π.χ. ο Ιστός, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο κ.α.)	Πώς τα δεδομένα μεταφέρονται στο Διαδίκτυο <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Πακέτα και εναλλαγή πακέτων</li> <li>➤ Απλά πρωτόκολλα: μια κοινά</li> </ul>

		συμφωνημένη γλώσσα για να «μιλάνε» δυο υπολογιστές [Radio protocols “over”, “out”; ack/nack; ethernet protocol: first use of shared medium, with backoff.]
Εισαγωγή της διεύθυνσης μιας ιστοσελίδας για την προβολή της και πλοήγηση μεταξύ των σελίδων και με χρήση υπεσυνδέσμων	Η σχέση μεταξύ των διακομιστών, των περιηγητών, των δικτυακών τόπων και των ιστοσελίδων.	Πώς δουλεύουν οι μηχανές αναζήτησης και πώς αναζητούν αποδοτικά. Σύνθετη αναζήτηση ερωτημάτων με λογικούς τελεστές.
	Η μορφή των URL.	
	Ο ρόλος των μηχανών αναζήτησης, ώστε να επιτρέπεται στους χρήστες να βρουν συγκεκριμένες ιστοσελίδες και μια βασική κατανόηση του πώς τα αποτελέσματα μπορούν να κατατάσσονται.	
	Θέματα ασφάλειας και προστασίας από τεχνική άποψη.	

**A3. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Αυστραλίας για το μάθημα του Προγραμματισμού.**

		<b>Level 1</b>	<b>Level 2</b>	<b>Level 3</b>	<b>Level 4</b>	<b>Level 5</b>	<b>Level 6</b>
<b>Εφαρμογή κοινωνικών και ηθικών πρωτοκόλλων και πρακτικών στη χρήση ΤΠΕ</b>	Αναγνώριση πνευματικής ιδιοκτησίας	Αναγνώριση από τους μαθητές της ιδιοκτησίας της δικής τους ψηφιακής εργασίας	Αναγνώριση από τους μαθητές της ιδιοκτησίας ψηφιακών προϊόντων που παράγουν άλλοι και πως ό,τι δημιουργούν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ή να καταχραστεί από άλλους	Να το αναγνωρίζουν όταν χρησιμοποιούν ψηφιακά προϊόντα από άλλους και να αρχίσουν να αναφέρουν την πηγή	Προσδιορισμός των νομικών υποχρεώσεων σχετικά με την ιδιοκτησία και τη χρήση ψηφιακών προϊόντων και εφαρμογή κάποιων συνήθων αναφορών	Εφαρμογή πρακτικών που συνάδουν με τις νομικές υποχρεώσεις όσον αφορά την ιδιοκτησία και τη χρήση πόρων των ψηφιακών προϊόντων	Προσδιορισμός και περιγραφή ηθικών διλημάτων και συνειδητή εφαρμογή πρακτικών που προστατεύουν την πνευματική ιδιοκτησία
	Εφαρμογή πρακτικών ασφάλειας ψηφιακών πληροφοριών	Ακολουθία των κανόνων της τάξης σχετικά με τη χρήση ψηφιακής πληροφορίας	Ακολουθία των κανόνων της τάξης σχετικά με την εφαρμογή επιλεγμένων προτύπων οδηγιών και τεχνικών για τη διασφάλιση ψηφιακών πληροφοριών	Εφαρμογή ανεξάρτητων προτύπων οδηγιών και τεχνικών σε συγκεκριμένα ψηφιακά συστήματα για τη διασφάλιση ψηφιακών πληροφοριών	Εφαρμογή ανεξάρτητων στρατηγικών για τον καθορισμό και την προστασία της ασφάλειας των ψηφιακών πληροφοριών και εκτίμηση των κινδύνων των διαδικτυακών περιβαλλόντων	Εφαρμογή ανεξάρτητων στρατηγικών για τον καθορισμό του κατάλληλου τύπου των ψηφιακών πληροφοριών που ενδείκνυνται για την τοποθεσία αποθήκευσης και επαρκή ασφάλεια για διαδικτυακά περιβάλλοντα	Χρήση ενός εύρους στρατηγικών για την ασφάλεια και την προστασία των πληροφοριών αξιολόγηση των κινδύνων που σχετίζονται με διαδικτυακά περιβάλλοντα και δημιουργία κατάλληλων στρατηγικών ασφάλειας και κωδίκων δεοντολογίας

	Εφαρμογή πρωτοκόλλων προσωπικής ασφάλειας	Ακολουθία κανόνων της τάξης κατά το διαμοιρασμό προσωπικών πληροφοριών με γνωστό κοινό και απόδειξη γνώσης εφαρμογής κοινωνικών πρωτοκόλλων όταν γίνεται χρήση ΤΠΕ με σκοπό την επικοινωνία	Ακολουθία οδηγιών της τάξης κατά το διαμοιρασμό προσωπικών πληροφοριών και εφαρμογή βασικών κοινωνικών πρωτοκόλλων όταν γίνεται χρήση ΤΠΕ με σκοπό την επικοινωνία με γνωστό κοινό	Εφαρμογή συγκεκριμένων κατευθυντήριων γραμμών και λήψη μέτρων για την αποφυγή των κοινών κινδύνων για την προσωπική ασφάλεια κατά τη χρήση των ΤΠΕ και εφαρμογή κατάλληλων βασικών κοινωνικών πρωτοκόλλων, όταν γίνεται χρήση των ΤΠΕ με σκοπό την επικοινωνία με άγνωστο κοινό	εντοπισμός των κινδύνων για την ταυτότητα, την ιδιωτικότητα και τη συναισθηματική ασφάλεια για τους ίδιους κατά τη χρήση ΤΠΕ και εφαρμογή κοινώς αποδεκτών κοινωνικών πρωτοκόλλων, κατά τον διαμοιρασμό πληροφοριών σε διαδικτυακά περιβάλλοντα, λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά κοινωνικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα	Εντοπισμός και την εκτίμηση των δικαιωμάτων για την ταυτότητα, την ιδιωτικότητα και τη συναισθηματική ασφάλεια για τους εαυτούς τους & τους άλλους, κατά τη χρήση ΤΠΕ και εφαρμογή κοινώς από-δεκτών κοινωνικών πρωτοκόλλων, κατά τη χρήση των ΤΠΕ με σκοπό τη συνεργασία με τοπικές & παγκόσμιες κοινότητες	Εφαρμογή ανεξάρτητα κατάλληλων στρατηγικών για την προστασία των δικαιωμάτων, της ταυτότητας, της ιδιωτικότητας και της συναισθηματικής ασφάλειας των άλλων κατά τη χρήση ΤΠΕ και διάκριση μεταξύ των πρωτοκόλλων που είναι κατάλληλα για διαφορετικά εργαλεία επικοινωνίας κατά την επικοινωνία με τοπικές & παγκόσμιες κοινότητες
	Προσδιορισμός επιπτώσεων ΤΠΕ στην κοινωνία	Προσδιορισμός τρόπου χρήσης ΤΠΕ με πολλαπλούς τρόπους σε πολλαπλές συσκευές	Προσδιορισμός τρόπου χρήσης ΤΠΕ στο σπίτι και στο σχολείο	Προσδιορισμός της αξίας και του ρόλου της χρήσης των ΤΠΕ στο σπίτι και στο σχολείο	Επεξήγηση των κύριων χρήσεων των ΤΠΕ στο σχολείο, στο σπίτι και στις τοπικές κοινότητες και αναγνώριση ενδεχόμενων θετικών ή αρνητικών επιπτώσεων τους στις ζωές των μαθητών	Επεξήγηση των πλεονεκτημάτων & των κινδύνων της χρήσης ΤΠΕ για συγκεκριμένους ανθρώπους στο περιβάλλον της εργασίας ή του σπιτιού	Αξιολόγηση του αντίκτυπου των ΤΠΕ στο χώρο εργασίας και στην κοινωνία και θεώρηση εικασιών για το μελλοντικό τους ρόλο και για τον τρόπο που αυτοί μπορούν να επηρεάσουν τη χρήση τους
<b>Διερεύνηση με ΤΠΕ</b>	Προσδιορισμός και σχεδιασμός αναζήτησης πληροφοριών	Χρήση ΤΠΕ για τον προσδιορισμό του μέρους όπου βρίσκονται οι πληροφορίες	Χρήση ΤΠΕ για τον προσδιορισμό, την καταγραφή και την ταξινόμηση κειμενικών και γραφικών πληροφοριών, ώστε να διαπιστωθεί τι είναι γνωστό και τι πρέπει να διερευνηθεί	Χρήση ΤΠΕ για το σχεδιασμό μιας αναζήτησης πληροφοριών ή παραγωγής πληροφοριών, αναγνωρίζοντας κάποια πρότυπα μέσα στις πληροφορίες	Χρήση ενός εύρους από ΤΠΕ ώστε να εντοπιστούν και να αναπαρασταθούν πρότυπα σε ομάδες πληροφοριών και να θέσουν ερωτήσεις που οδηγούν στην αναζήτηση ή την παραγωγή περισσότερων πληροφοριών	Χρήση ενός εύρους από ΤΠΕ ώστε να αναλυθούν πληροφορίες σε σχέση με την έμμεση μορφή και δομές ως βάση για το σχεδιασμό μιας αναζήτησης ή παραγωγής πληροφοριών	Επιλογή και χρήση ενός εύρους ΤΠΕ ανεξάρτητα και συνεργατικά, ανάλυση πληροφοριών για την παισίωση ερωτήσεων και το σχεδιασμό στρατηγικών αναζήτησης ή παραγωγής δεδομένων

	Εντοπισμός παραγωγής και πρόσβαση σε δεδομένα και υπηρεσίες	Χρήση εικονιδίων για τον εντοπισμό ή τη δημιουργία των απαιτούμενων πληροφοριών	Εντοπισμός πληροφοριών από δοσμένες ομάδες ψηφιακών πηγών	Εντοπισμός ανάκτηση ή δημιουργία πληροφοριών από ένα εύρος ψηφιακών πηγών	Εντοπισμός ανάκτηση ή δημιουργία πληροφοριών με χρήση μηχανών αναζήτησης και απλών συναρτήσεων αναζήτησης και ταξινόμηση πληροφοριών με ουσιαστικούς τρόπους	Εντοπισμός ανάκτηση ή δημιουργία πληροφοριών με χρήση μηχανών αναζήτησης και οργάνωση πληροφοριών με ουσιαστικούς τρόπους	Χρήση προηγμένων εργαλείων αναζήτησης και τεχνικών ή προσομοιώσεων και ψηφιακών μοντέλων για να εντοπίσετε ή να παράγουν συγκεκριμένων δεδομένων και πληροφορίες που να υποστηρίζει την ανάπτυξη νέων αντιλήψεων
	Επιλογή και αξιολόγηση δεδομένων και πληροφοριών	Επεξήγηση του τρόπου αποθήκευσης των δεδομένων ή των πληροφοριών που χρησιμοποιήθηκαν	Επεξήγηση της χρησιμότητας των αποθηκευμένων ή δεδομένων ή πληροφοριών	Επεξήγηση του λόγου επιλογής των αποθηκευμένων ή δεδομένων ή πληροφοριών	Αξιολόγηση της καταλληλότητας των δεδομένων ή των πληροφοριών χρησιμοποιώντας ένα εύρος κατάλληλων δοσμένων κριτηρίων	Αξιολόγηση της καταλληλότητας των δεδομένων ή των πληροφοριών με χρήση κατάλληλων κριτηρίων που ορίζουν οι μαθητές	Ανάπτυξη και χρήση κριτηρίων συστηματικά για να αξιολογηθεί η ποιότητα, η καταλληλότητα και η αξιοπιστία των αποθηκευμένων ή δεδομένων ή πληροφοριών και των πηγών
<b>Δημιουργία με ΤΠΕ</b>	Παραγωγή ιδεών, σχεδίων και	Χρήση ΤΠΕ για να ακολουθία ή τη συμβολή σε ένα απλό σχέδιο για μια λύση	Χρήση ΤΠΕ για προετοιμασία απλών σχεδίων ώστε να βρεθούν λύσεις ή απαντήσεις σε ερωτήσεις	Χρήση ΤΠΕ για την παραγωγή ιδεών και το σχεδιασμό λύσεων	Χρήση ΤΠΕ αποτελεσματικά για την καταγραφή ιδεών, την αναπαράσταση της σκέψης και το σχεδιασμό λύσεων	Χρήση κατάλληλων ΤΠΕ για τα συνεργατική παραγωγή ιδεών και ανάπτυξη σχεδίων	Επιλογή και χρήση ΤΠΕ ώστε να εκφραστούν ιδέες και έννοιες και να σχεδιαστεί η ανάπτυξη σύνθετων λύσεων



	Παραγωγή λύσεων σε προκλήσεις και εκπαιδευτικά θέματα	Χρήση ΤΠΕ σαν ένα δημιουργικό εργαλείο για την παραγωγή απλών λύσεων, τροποποιήσεων ή αναπαραστάσεων για προσωπικούς ή εκπαιδευτικούς σκοπούς	Πειραματισμός με τις ΤΠΕ σαν ένα δημιουργικό εργαλείο παραγωγής απλών λύσεων, τροποποιήσεων ή αναπαραστάσεων δεδομένων για συγκεκριμένες κοινό ή σκοπό	Δημιουργία ή τροποποίηση απλών ψηφιακών λύσεων, δημιουργικών εκρών ή αναπαραστάσεων δεδομένων για συγκεκριμένο σκοπό	Ανεξάρτητα ή συνεργατικά, δημιουργία και τροποποίηση ψηφιακών λύσεων, δημιουργικών εκρών ή αναπαραστάσεων δεδομένων για συγκεκριμένο κοινό και σκοπό	Σχεδιασμός και τροποποίηση απλών ψηφιακών λύσεων ή πολυτροπικών δημιουργικών εκρών ή μετασχηματισμών δεδομένων για συγκεκριμένο κοινό και σκοπό ακολουθώντας αναγνωρισμένα πρότυπα	Σχεδιασμός, τροποποίηση και διαχείριση σύνθετων ψηφιακών λύσεων ή πολυτροπικών δημιουργικών εκρών ή μετασχηματισμών δεδομένων για ένα εύρος κοινού και σκοπών.
<b>Επικοινωνία με ΤΠΕ</b>	Συνεργασία διαμοιρασμός και ανταλλαγή	Σκόπιμη ασφαλής χρήση επιλεγμένων εργαλείων ΤΠΕ, για να προβληθούν πληροφορίες που ανταλλάσσονται από έμπιστους ενήλικες	Σκόπιμη ασφαλής χρήση επιλεγμένων εργαλείων ΤΠΕ για να διαμοιραστούν και να ανταλλαχθούν πληροφορίες με κατάλληλο τοπικό κοινό	Χρήση κατάλληλων εργαλείων ΤΠΕ με ασφάλεια για να διαμοιραστούν και να ανταλλαχθούν πληροφορίες με κατάλληλο γνωστό κοινό	Επιλογή και χρήση με ασφάλεια κατάλληλων εργαλείων ΤΠΕ για να διαμοιραστούν και να ανταλλαχθούν πληροφορίες και για την ασφαλή συνεργασία με άλλους	Επιλογή και χρήση με ασφάλεια κατάλληλων εργαλείων ΤΠΕ για την καθοδήγηση ομάδων στο διαμοιρασμό και την ανταλλαγή πληροφοριών και τη συμμετοχή σε διαδικτυακά projects ή την ενεργό συμμετοχή με κατάλληλο κοινό	Επιλογή και χρήση ενός εύρους εργαλείων ΤΠΕ αποτελεσματικά και με ασφάλεια για το διαμοιρασμό και την ανταλλαγή πληροφοριών και τη σκόπιμη και συνεργατική δόμηση της γνώσης
	Κατανόηση επικοινωνιών με τη μεσολάβηση υπολογιστή	Κατανόηση ότι τα μηνύματα κατά-γράφονται, προβάλλονται και αποστέλλονται μέσω επικοινωνιών ηλεκτρονικών υπολογιστών ώστε να τα λάβουν άλλοι	Κατανόηση ότι το υπολογιστικό μέσο επικοινωνίας μπορούν να αποσταλούν αργότερα από τη από-στολή	Κατανόηση ότι τα υπολογιστικά με-σα επικοινωνίας απευθύνονται σε ένα κοινό για ένα σκοπό	Κατανόηση ότι συγκεκριμένες μορφές υπολογιστικών μέσων επικοινωνίας και εργαλείων ταιριάζουν σε σύγχρονη ή ασύγχρονη και ένας-προς-ένα ή ομαδική επικοινωνία	Κατανόηση ότι υπάρχουν ποικίλες μέθοδοι συνεργασίας μέσω ενός υπολογιστικού μέσου επικοινωνίας που ποικίλει σε μορφή & έλεγχο	Κατανόηση ότι τα υπολογιστικά μέσα επικοινωνίας έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην υποστήριξη της ενεργού συμμετοχής σε μια κοινότητα πρακτικής και τη διαχείριση της συνεργασίας στα ψηφιακά υλικά

<b>Διαχείριση και λειτουργία με ΤΠΕ</b>	Επιλογή και χρήση υλικού και λογισμικού	Προσδιορισμός και λειτουργία με ασφάλεια συστημάτων ΤΠΕ για να ολοκληρωθούν σχετικά απλές συγκεκριμένες εργασίες και να ζητηθεί βοήθεια όταν αντιμετωπίζεται ένα πρόβλημα	Προσδιορισμός και λειτουργία με ασφάλεια ενός επιλεγμένου εύρους κατάλληλων συσκευών, λογισμικού, λειτουργιών και εντολών, κατά τη λειτουργία ενός συστήματος ΤΠΕ και προσπάθεια λύσης ενός προβλήματος πριν τη ζήτηση βοήθειας	Προσδιορισμός και λειτουργία με ανεξαρτησία ενός εύρους κατάλληλων συσκευών, λογισμικού, λειτουργιών και εντολών, λαμβάνοντας υπόψη την εργονομία κατά τη λειτουργία κατάλληλων συστημάτων ΤΠΕ και αναζήτηση λύσεων, κατά την αντιμετώπιση ενός προβλήματος	Επιλογή και χρήση με ασφάλεια ενός εύρους συσκευών για την ανάληψη συγκεκριμένως καθκόντων & χρήση βασικών διαδικασιών αντιμετώπισης προβλημάτων για την επίλυση συνήθους δυσλειτουργίας	Επιλογή με ανεξαρτησία και λειτουργία ενός εύρους συσκευών με κατάλληλες ρυθμίσεις των λειτουργιών του λογισμικού για να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες εργασίες χρήση με ανεξαρτησία κοινών διαδικασιών αντιμετώπισης προβλημάτων για την επίλυση συνήθους δυσλειτουργίας	δικαιολόγηση της επιλογής και βελτιστοποίηση της λειτουργίας ενός επιλεγμένου εύρους συσκευών και λειτουργιών του λογισμικού για να ολοκληρωθούν συγκεκριμένες εργασίες για διαφορετικούς σκοπούς και σε διαφορετικά κοινωνικά περιβάλλοντα
	Κατανόηση συστημάτων ΤΠΕ	Προσδιορισμός κοινών ΤΠΕ συστημάτων καταναλωτών με λειτουργίες εισροών-εκρών	Προσδιορισμός κύριων συστατικών των κοινών συστημάτων ΤΠΕ των καταναλωτών, των θεμελιωδών λειτουργιών τους & περιγραφή τους χρησιμοποιώντας τη βασική ορολογία των ΤΠΕ	Προσδιορισμός και σύγκριση της χρήσης των βασικών συστατικών διαφορετικών συστημάτων ΤΠΕ	Προσδιορισμός, σύγκριση και ταξινόμηση βασικών συστατικών συστημάτων ΤΠΕ	Προσδιορισμός και σύγκριση στοιχείων του δικτύου ΤΠΕ συστημάτων μεταξύ υλικού, λογισμικού και δεδομένων	Εφαρμογή μιας θεώρησης των δικτυακών στοιχείων του ΤΠΕ συστήματος, για να γίνουν αλλαγές σε λειτουργίες, διαδικασίες, διεργασίες και συσκευές ώστε να ταιριάζουν στο σκοπό των λύσεων
	Διαχείριση ψηφιακών δεδομένων	Αποθήκευση και ανάκτηση ψηφιακών δεδομένων με υποστήριξη	Διαχείριση και διατήρηση ψηφιακών δεδομένων με καθοδήγηση	Διαχείριση και διατήρηση ψηφιακών δεδομένων κάνοντας χρήση κοινών μεθόδων	Διαχείριση και διατήρηση δεδομένων σε διαφορετικά αποθηκευτικά μέσα, τοπικά και διαδικτυακά	Διαχείριση και διατήρηση δεδομένων για ομάδες χρηστών χρησιμοποιώντας μια ποικιλία μεθόδων και συστημάτων	Διαχείριση και διατήρηση δεδομένων ασφαλώς σε μια ποικιλία από αποθηκευτικά μέσα και μορφές

**A4. Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Νέας Ζηλανδίας για το μάθημα του Προγραμματισμού.**

		Οι μαθητές στο Year 1...	Οι μαθητές στο Year 2...	Οι μαθητές στο Year 3...	Οι μαθητές στο Year 4...	Οι μαθητές στο Year 5...	Οι μαθητές στο Year 6...
<b>Πράξη</b>	<b>Σχεδιασμός</b>	Περιγράφουν ένα γενικό σχέδιο για να υποστηρίξουν την ανάπτυξη ενός αποτελέσματος, προσδιορίζοντας κατάλληλα βήματα και πόρους.	Αναπτύσσουν ένα πλάνο που θα προσδιορίζει τα βασικά στάδια και τους πόρους που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί ένα τεχνολογικό αποτέλεσμα	Αναλαμβάνουν το σχεδιασμό ώστε να προσδιορίσουν τα βασικά στάδια και τους πόρους που απαιτούνται ώστε να αναπτυχθεί ένα αποτέλεσμα-εκροή.	Αναλαμβάνουν το σχεδιασμό που περιλαμβάνει την αναθεώρηση της αποτελεσματικότητας των προηγούμενων δράσεων και διάθεση πόρων, τη διερεύνηση επιπτώσεων σε μελλοντικές ενέργειες και την πρόσβαση των πόρων και την εξέταση των κριτικών και παρατηρήσεων των ενδιαφερόμενων φορέων, ώστε να καταστεί δυνατή η ανάπτυξη ενός αποτελέσματος.	Αναλύουν πρακτικές σχεδιασμού, τόσο τις δικές τους, όσο και άλλων ώστε να ενημερώσουν την επιλογή και τη χρήση των εργαλείων σχεδιασμού. Χρησιμοποίηση αυτών των εργαλείων για την υποστήριξη και την αιτιολόγηση των αποφάσεων σχεδιασμού (συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αφορούν τη διαχείριση των πόρων), μέσω των οποίων θα εμφανιστεί ένα αποτέλεσμα μέσω της ολοκλήρωσης.	Αναλύουν κριτικά το παρελθόν, τόσο το δικό τους, όσο και των άλλων και τις τρέχουσες πρακτικές σχεδιασμού, προκειμένου να προβούν σε τεκμηριωμένες επιλογές και αποτελεσματική χρήση των εργαλείων σχεδιασμού. Χρήση αυτών για την υποστήριξη και τη δικαιολόγηση του διαρκούς σχεδιασμού που θα παρουσιάσει την ανάπτυξη ενός αποτελέσματος μέσω της ολοκλήρωσης.
	<b>σύντομη ανάπτυξη</b>	Περιγράφουν το αποτέλεσμα που αναπτύσσουν και προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη ή την ευκαιρία και τους διαθέσιμους πόρους	Εξηγούν το αποτέλεσμα που αναπτύσσουν και να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη ή την ευκαιρία και τους διαθέσιμους πόρους.	Περιγράφουν τη φύση του επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξηγώντας πώς αντιμετωπίζουν την ανάγκη ή την ευκαιρία. Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός αποτελέσματος.	Δικαιολογούν τη φύση ενός επιδιωκόμενου αποτελέσματος σε σχέση με την ανάγκη ή την ευκαιρία. Περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται από την κριτική των ενδιαφερομένων, η οποία θα προσφέρει ενημέρωση για την ανάπτυξη ενός αποτελέσματος και την αξιολόγηση του.	Δικαιολογούν τη φύση ενός επιδιωκόμενου αποτελέσματος σε σχέση με την ανάγκη ή την ευκαιρία. Περιγράφουν τις προδιαγραφές που αντανακλά η βασική ανατροφοδότηση των ενδιαφερομένων και αυτό θα αποτελέσει πηγή πληροφόρησης για την ανάπτυξη ενός αποτελέσματος και την αξιολόγηση του.	Δικαιολογούν τη φύση ενός επιδιωκόμενου αποτελέσματος σε σχέση με την ανάγκη ή την ευκαιρία και τις προδιαγραφές βάσει της κύριας ανατροφοδότησης των ενδιαφερομένων φορέων και ζητήματα της ευρύτερης κοινότητας.

	<b>ανάπτυξη και αξιολόγηση</b>	<p>Διερεύνηση ενός πλαισίου ώστε να επικοινωνήσουν ενδεχόμενα αποτελέσματα. Αξιολόγηση αυτών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά. Επιλογή και να ανάπτυξη ενός αποτελέσματος σύμφωνα με τις προσδιοριζόμενες ιδιότητες.</p>	<p>Διερευνούν ένα πλαίσιο στο οποίο θα αναπτύξουν ιδέες για ενδεχόμενα αποτελέσματα. Να τα αξιολογούν με βάση τα προσδιοριζόμενα χαρακτηριστικά. Να επιλέξουν και να αναπτύξουν ένα αποτέλεσμα. Να αξιολογήσουν το αποτέλεσμα από την άποψη της ανάγκης ή της ευκαιρίας.</p>	<p>Διερευνούν ένα πλαίσιο ανάπτυξης ιδεών για πιθανές εκβάσεις. Δοκιμή και αξιολόγηση αυτών σύμφωνα με βασικά χαρακτηριστικά ώστε να επιλέξουν και να αναπτύξουν ένα αποτέλεσμα για την αντιμετώπιση της ανάγκης ή της ευκαιρίας.</p>	<p>Διερευνούν ένα πλαίσιο για να αναπτύξουν ιδέες για εφικτά αποτελέσματα. Αναλαμβάνουν τη λειτουργική διαμόρφωση που θα λαμβάνει υπόψη της γνώμη των ενδιαφερομένων, προκειμένου να επιλέξει και να αναπτύξει το αποτέλεσμα που αντιμετωπίζει καλύτερα τις βασικές ιδιότητες. Ενσωματώνουν την κριτική των ενδιαφερομένων, αξιολογούν την καταλληλότητα του αποτελέσματος για το σκοπό αυτό βάσει του πόσο καλά αντιμετωπίζεται η ανάγκη ή η ευκαιρία.</p>	<p>Αναλύουν τα παραγόμενα τόσο τα δικά τους, όσο και των άλλων ώστε να ενημερώσουν την ανάπτυξη των ιδεών για εφικτά αποτελέσματα. Αναλαμβάνουν τη διαρκή λειτουργική διαμόρφωση και την αξιολόγηση βάσει της ανατροφοδότησης των ενδιαφερόμενων φορέων και δοκιμής σε φυσικά και κοινωνικά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιήστε τις πληροφορίες που έχει αποκτηθεί για να επιλέξετε και να αναπτύξουν το αποτέλεσμα που αντιμετωπίζει καλύτερα τις προδιαγραφές. Αξιολόγηση της καταλληλότητας του τελικού αποτελέσματος βάσει του σκοπού της σύντομης ανάπτυξης.</p>	<p>Αναλύουν κριτικά τα παραγόμενα αποτελέσματα, τόσο τα δικά τους, όσο και άλλων ώστε να προσφέρουν πληροφόρηση στην ανάπτυξη ιδεών για εφικτά αποτελέσματα. Αναλαμβάνουν διαρκή πειραματισμό και λειτουργική μοντελοποίηση, λαμβάνοντας υπ' όψιν την ανατροφοδότηση των ενδιαφερόμενων φορέων και τη δοκιμή σε φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον. Χρήση της αποκτηθείσας πληροφορίας για την επιλογή, τη δικαιολόγηση και την ανάπτυξη ενός τελικού αποτελέσματος-εκροής. Αξιολόγηση της καταλληλότητας του αποτελέσματος ως προς το σκοπό κατά τη σύντομη ανάπτυξη και δικαιολόγηση της αξιολόγησης χρησιμοποιώντας την ανατροφοδότηση των ενδιαφερόμενων φορέων.</p>
<b>Γνώση</b>	<b>μοντελοποίηση</b>	<p>Κατανοούν ότι τα λειτουργικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για να αναπαραστήσουν την πραγματικότητα και τις έννοιες του σχεδιασμού των δοκιμών και ότι τα πρωτότυπα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των τεχνολογικών αποτελεσμάτων.</p>	<p>Κατανοούν ότι τα λειτουργικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για την εξερεύνηση, τον έλεγχο και αξιολόγηση σχεδιαστικών εννοιών για ενδεχόμενες εκροές και ότι η παραγωγή πρωτοτύπων χρησιμοποιείται για τον έλεγχο τεχνολογικών εκροών ως προς την καταλληλότητα του σκοπού.</p>	<p>Καταλαβαίνουν ότι οι διαφορετικές μορφές των λειτουργικών μοντέλων χρησιμοποιούνται ώστε να ενημερώνουν τη λήψη αποφάσεων για την ανάπτυξη των τεχνολογικών δυνατοτήτων και ότι τα πρωτότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογήσει η καταλληλότητα των τεχνολογικών</p>	<p>Κατανοούν πώς οι διαφορετικές μορφές των λειτουργικών μοντέλων χρησιμοποιούνται για να διερευνηθούν οι δυνατότητες και να δικαιολογηθεί η λήψη αποφάσεων και πώς τα πρωτότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δικαιολογηθεί η τελειοποίηση των αποτελεσμάτων</p>	<p>Κατανοούν πώς οι αποδείξεις, οι συλλογισμοί και η λήψη αποφάσεων στη λειτουργική μοντελοποίηση συμβάλλουν στην ανάπτυξη των σχεδιαστικών εννοιών και πώς η χρήση πρωτοτύπων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δικαιολογήσει την συνεχή βελτίωση των αποτελεσμάτων.</p>	<p>Κατανοούν το ρόλο και τη φύση των αποδείξεων και των συλλογισμών κατά τη διαχείριση κινδύνων μέσω της τεχνολογικής μοντελοποίησης.</p>

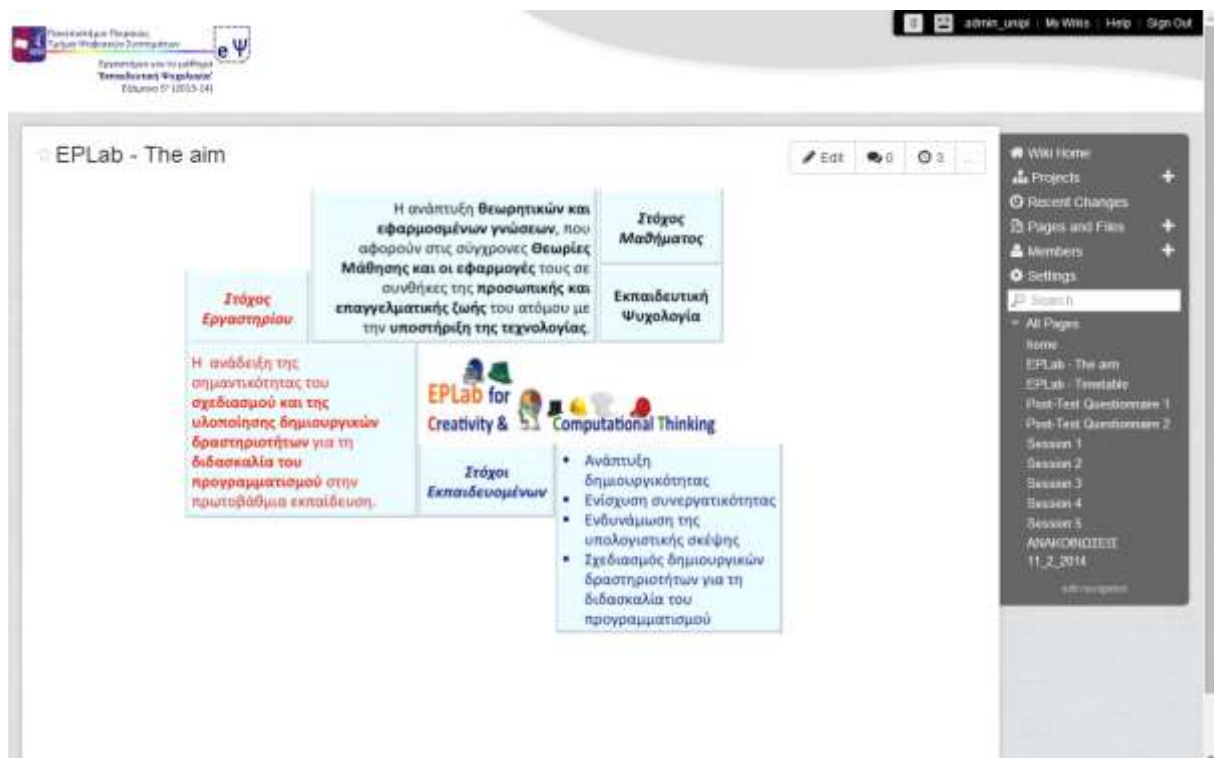
				αποτελεσμάτων για περαιτέρω ανάπτυξη.			
	<b>Προϊόντα</b>	Καταλάβουν ότι τα τεχνολογικά προϊόντα είναι κατασκευασμένα από υλικά που έχουν ιδιότητες απόδοσης.	Καταλάβουν ότι σ' ένα τεχνολογικό προϊόν υπάρχει σχέση μεταξύ της χρήσης ενός υλικού με τις ιδιότητες επίδοσης του.	Κατανοούν τη σχέση μεταξύ των χρησιμοποιούμενων υλικών και των ιδιοτήτων των επιδόσεών τους σε τεχνολογικά προϊόντα	Καταλαβαίνουν ότι τα υλικά μπορούν να διαμορφωθούν, να μεταχειριστούν ή/και να μετατραπούν, ώστε να ενισχύσουν την καταλληλότητα για συγκεκριμένο σκοπό ενός τεχνολογικού προϊόντος.	Κατανοούν πως επιλέγονται τα υλικά, βάσει κριτηρίων επιθυμητής απόδοσης.	Κατανοούν πώς τα υλικά σχηματίζονται, μεταχειρίζονται και μετατρέπονται με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με τις ιδιότητές τους, και κατανοούν το ρόλο της αξιολόγησης του υλικού στον προσδιορισμό της καταλληλότητας χρήσης για την ανάπτυξη προϊόντων.
	<b>Συστήματα</b>	Καταλάβουν ότι τα τεχνολογικά συστήματα δέχονται εισροές, διαθέτουν ελεγχόμενους μετασχηματισμούς και παράγουν εκροές(αποτελέσματα)	Κατανοούν ότι υπάρχουν σχέσεις μεταξύ των εισροών, των ελεγχόμενων μετασχηματισμών και των εκροών που προκύπτουν στο πλαίσιο απλών τεχνολογικών συστημάτων.	Καταλαβαίνουν ότι τα τεχνολογικά συστήματα απεικονίζονται μέσω εργαλείων που χρησιμοποιούν μια συμβολική γλώσσα και κατανοούν το ρόλο που διαδραματίζει το «μαύρο κουτί» στα τεχνολογικά συστήματα.	Κατανοούν πώς τα τεχνολογικά συστήματα χρησιμοποιούν ελέγχου που επιτρέπουν τη μετατροπή των εισροών σε εκροές.	Κατανοούν τις ιδιότητες των υποσυστημάτων μέσα σε τεχνολογικά συστήματα.	Κατανοούν τις επιπτώσεις που έχουν τα υποσυστήματα στο σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη συντήρηση των τεχνολογικών συστημάτων.
<b>Φύση/χαρακτηριστικά</b>	<b>Τεχνολογίας</b>	Καταλάβουν ότι η τεχνολογία είναι σκόπιμη παρέμβαση μέσω του σχεδιασμού	Καταλάβουν ότι η τεχνολογία αντανακλά και αλλάζει την κοινωνία και το περιβάλλον και αυξάνει τις δυνατότητες των ανθρώπων	Κατανοούν πώς η τεχνολογία επιδρά και επηρεάζει την κοινωνία και το περιβάλλον στο ιστορικό και σύγχρονο πλαίσιο και ότι η τεχνολογική γνώση επικυρώνεται από την επιτυχή λειτουργία.	Κατανοούν πώς η τεχνολογική ανάπτυξη επεκτείνει τις ανθρώπινες δυνατότητες και πώς η τεχνολογία αντλεί γνώσεις από ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων.	Κατανοούν πώς οι αντιλήψεις των ανθρώπων και η αποδοχή ή μη της τεχνολογίας έχει επιπτώσεις για τις τεχνολογικές εξελίξεις και πώς και γιατί η τεχνολογική γνώση είναι κωδικοποιημένη.	Κατανοούν τη διεπιστημονική φύση της τεχνολογίας και τις συνέπειες αυτού για τη μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων μέσω της συνεργατικής πρακτικής.

	<b>Τεχνολογικών εκροών</b>	Καταλάβουν ότι οι τεχνολογικές εκροές (αποτελέσματα) είναι προϊόντα ή συστήματα που έχουν αναπτυχθεί από ανθρώπους και έχουν μια φυσική και μια λειτουργική φύση	Καταλάβουν ότι οι τεχνολογικές εκροές (αποτελέσματα) αναπτύσσονται μέσω τεχνολογικών διαδικασιών και σχετίζονται με φυσική και λειτουργική φύση.	Καταλαβαίνουν ότι τα τεχνολογικά αποτελέσματα-εκροές αναγνωρίζονται ως κατάλληλα για το σκοπό από τη σχέση μεταξύ της σωματικής και της λειτουργικής φύσης τους.	Κατανοούν ότι οι τεχνολογικές εκροές μπορεί να ερμηνευθούν βάσει του πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και από ποιον, και ότι κάθε εκροή έχει μια επίσημη-ορθή λειτουργία καθώς και πιθανές εναλλακτικές λειτουργίες.	Καταλαβαίνουν ότι τα τεχνολογικά αποτελέσματα είναι κατάλληλα για το σκοπό τους όσον αφορά το χρόνο και το πλαίσιο. Κατανόηση της έννοιας της δυσλειτουργίας και ότι η «αποτυχία» μπορεί να αποτελέσει πληροφόρηση για μελλοντικές εκροές-αποτελέσματα.	Καταλαβαίνουν ότι κάποια τεχνολογικά αποτελέσματα μπορούν να εκληφθούν και ως προϊόντα και ως συστήματα. Κατανόηση πώς αυτά τα αποτελέσματα έχουν αντίκτυπο σε άλλα αποτελέσματα-εκροές και πρακτικές και στην αντίληψη του ανθρώπου για τον εαυτό του και το μέλλον.
--	--------------------------------	--	--	--	---	---	---

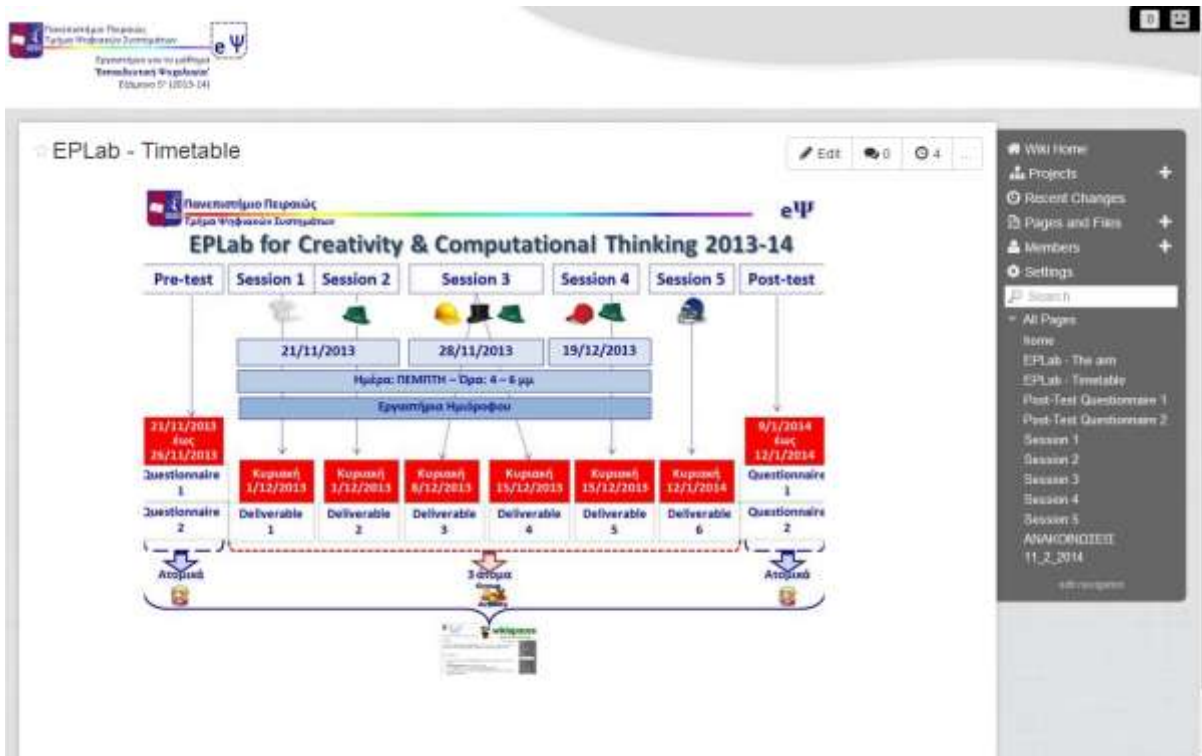
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:



Εικόνα 6- Αρχική σελίδα EPLab4C&CT



Εικόνα 7- Σελίδα περιγραφής σκοπού του EPLab4C&CT



Εικόνα 8- Χρονοδιάγραμμα EPLab4C&CT

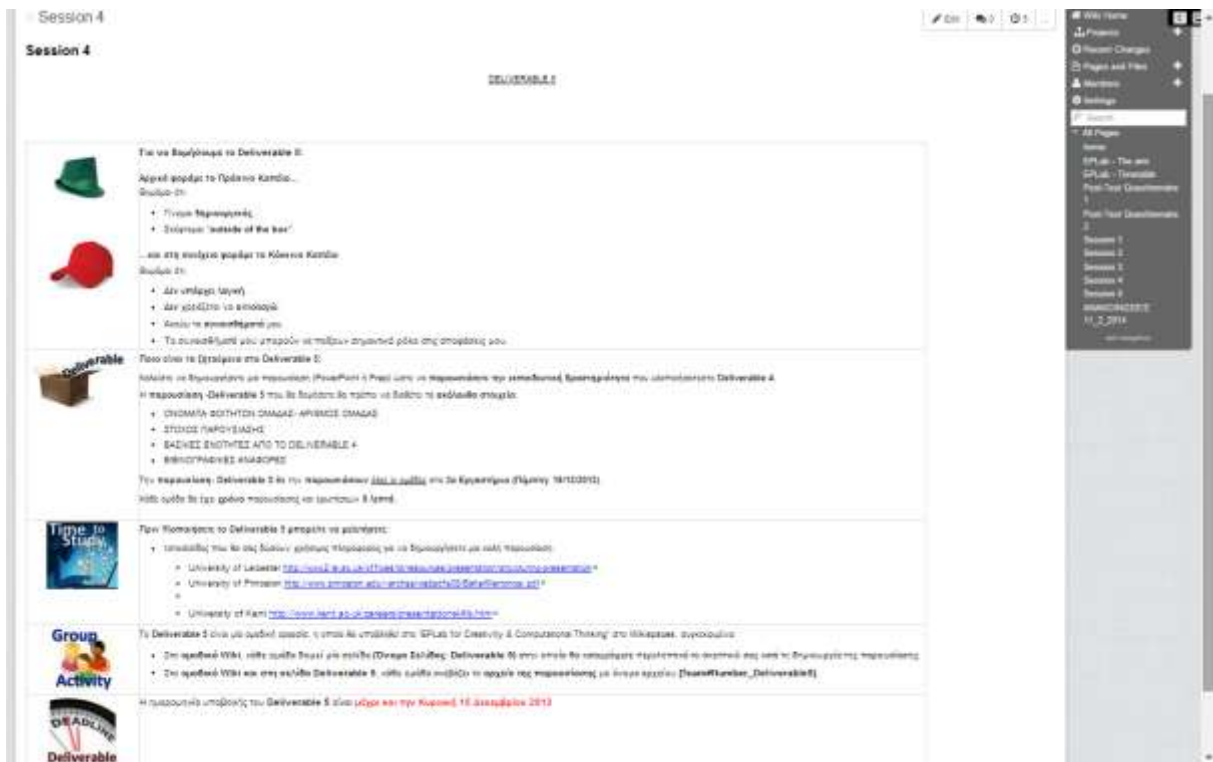
The figure shows the 'Post-Test Questionnaire 2' form. It features a 'Self Assessment' logo at the top. Below the title, there is introductory text in Greek explaining the purpose of the questionnaire. 
 

- ΕΠΙΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΗΤΡΩΟΥ:** A field for the coordinator's name.
- 1. Συνολικά:** A section with four sub-questions (1-4) and a Likert scale from 1 to 5. The questions relate to the overall experience and learning.
- 2. Κλίμα / κουλτούρα:** A section with four sub-questions (1-4) and a Likert scale from 1 to 5. The questions focus on the learning environment and culture.

 The form is presented in a clean, professional layout with a sidebar on the right for navigation.

Εικόνα 9- Ενδεικτική ενσωμάτωση ερωτηματολογίου στο EPLab4C&CT





Εικόνα 10- Ενδεικτική σελίδα εκφώνησης Deliverableστο EPLab4C&CT



Εικόνα 11- Σελίδα Ανακοινώσεων στο EPLab4C&CT

**Members**

Remove Make Organizer Demote to Member Invite People

Name	Member Since	Type
tsratos1	Nov 26, 2013	Member
admin_unipi	Nov 18, 2013	Organizer and Creator
ankaya	Nov 21, 2013	Member
antonsgty	Dec 4, 2013	Member
Chrissetvou	Dec 4, 2013	Member
chrste2	Nov 29, 2013	Member
Dyhasma	Nov 22, 2013	Member
e11192	Nov 21, 2013	Member
e11193	Nov 21, 2013	Member
falka_123	Nov 26, 2013	Member
Faranlatos	Nov 21, 2013	Member
folektoras	Nov 21, 2013	Member
ForceOfnature	Nov 21, 2013	Member
george_hayabusa	Nov 22, 2013	Member
giorgosvostoganis	Dec 2, 2013	Member
Johnian	Nov 21, 2013	Member
JohnManos	Nov 26, 2013	Member
johzvikas	Nov 29, 2013	Member
JordanLP	Nov 21, 2013	Member
konstantinos.teakin	Dec 1, 2013	Member

1 - 20 of 35

Εικόνα 12- Σελίδα όλων των συμμετεχόντων του EPLab4C&CT

**Projects**

Create Project

Archive Delete Filter

Name	Events	Permissions	Created By	Created
Teams	0	Private	admin_unipi	Nov 22, 2013

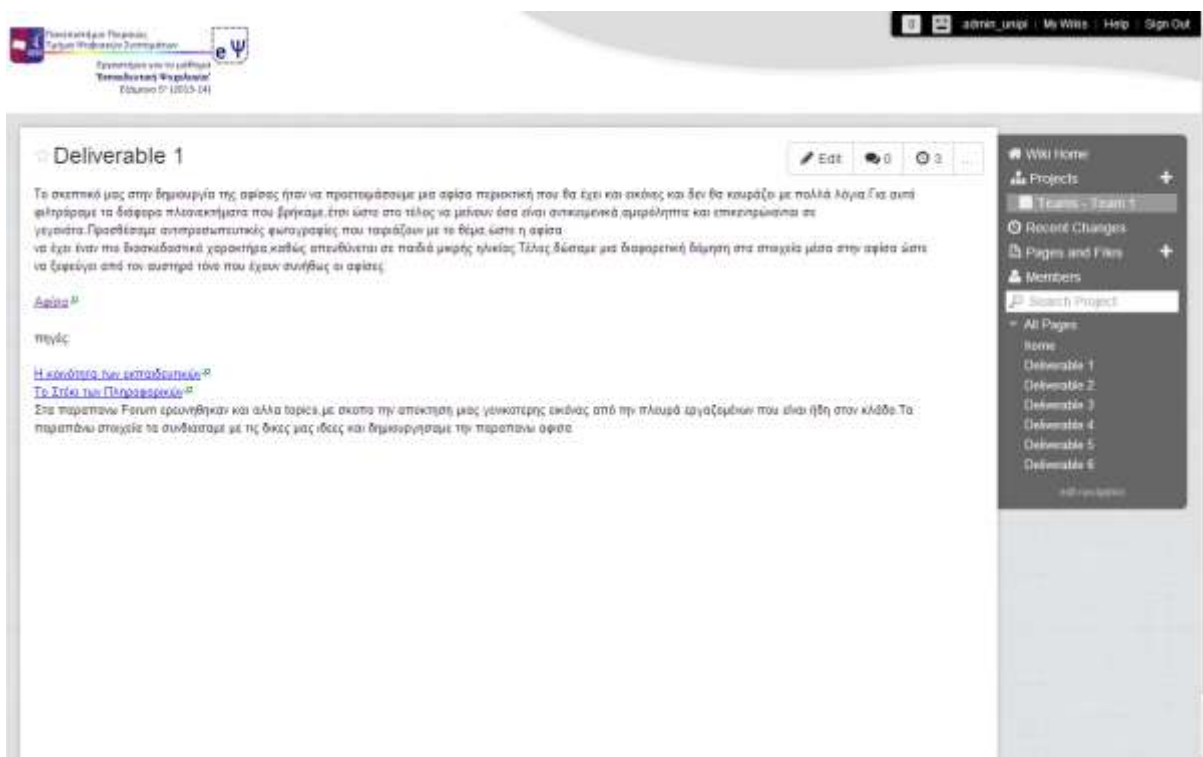
Team 1, Team 10, Team 11, Team 12, Team 13, Team 2, Team 3, Team 4, Team 5, Team 6, Team 7, Team 8, Team 9

1 of 1

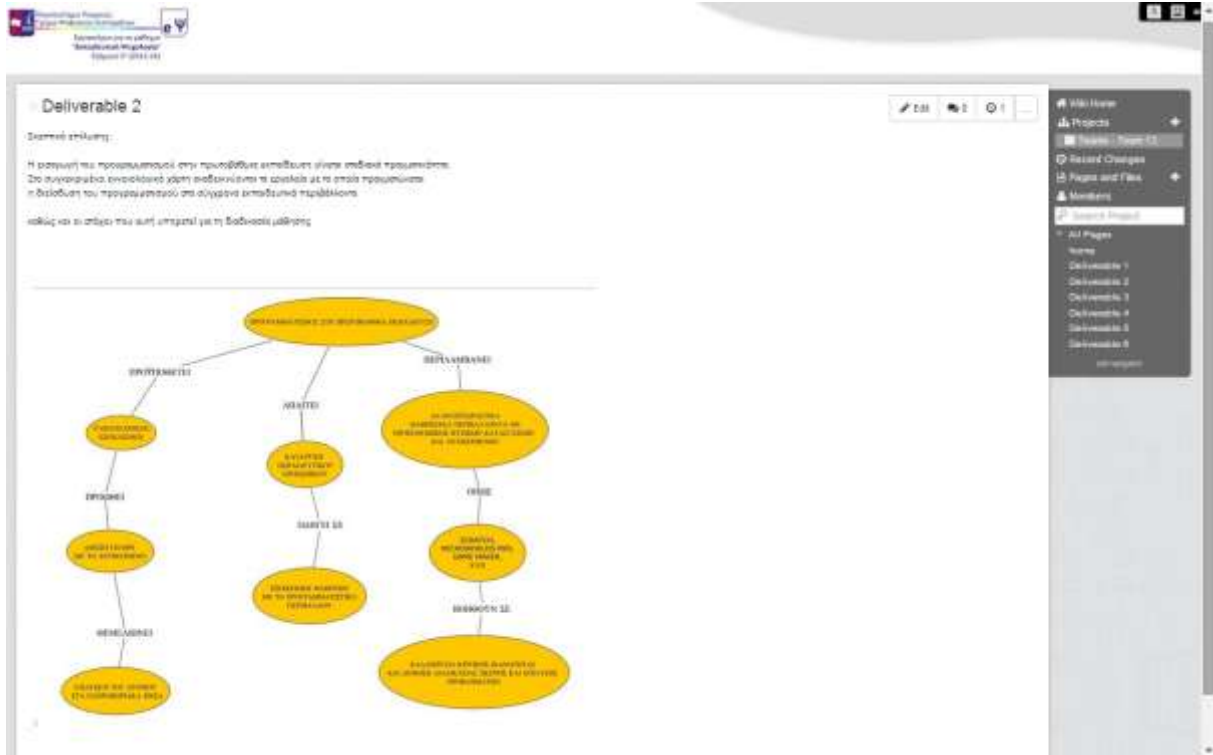
Εικόνα 13- Σελίδα των σχηματισμένων ομάδων στο EPLab4C&CT



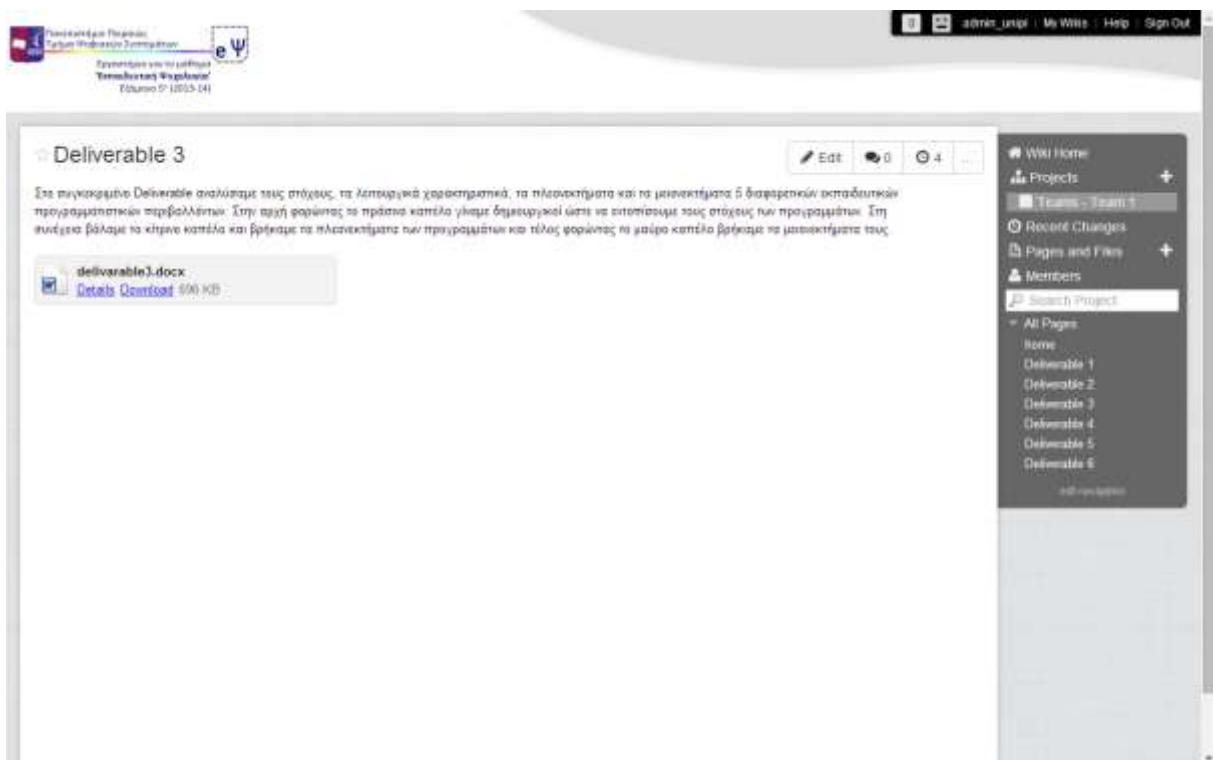
Εικόνα 14- Ενδεικτική εικόνα homepage μιας εκ των ομάδων συμμετεχόντων



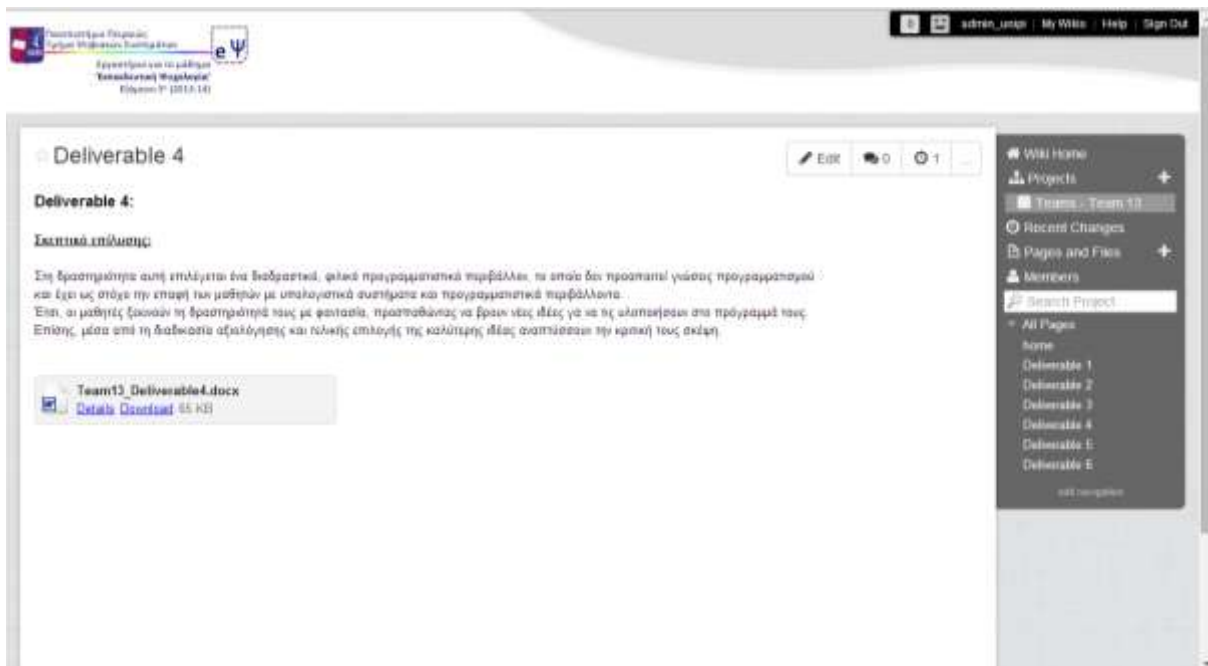
Εικόνα 15- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 1 από ομάδα συμμετεχόντων



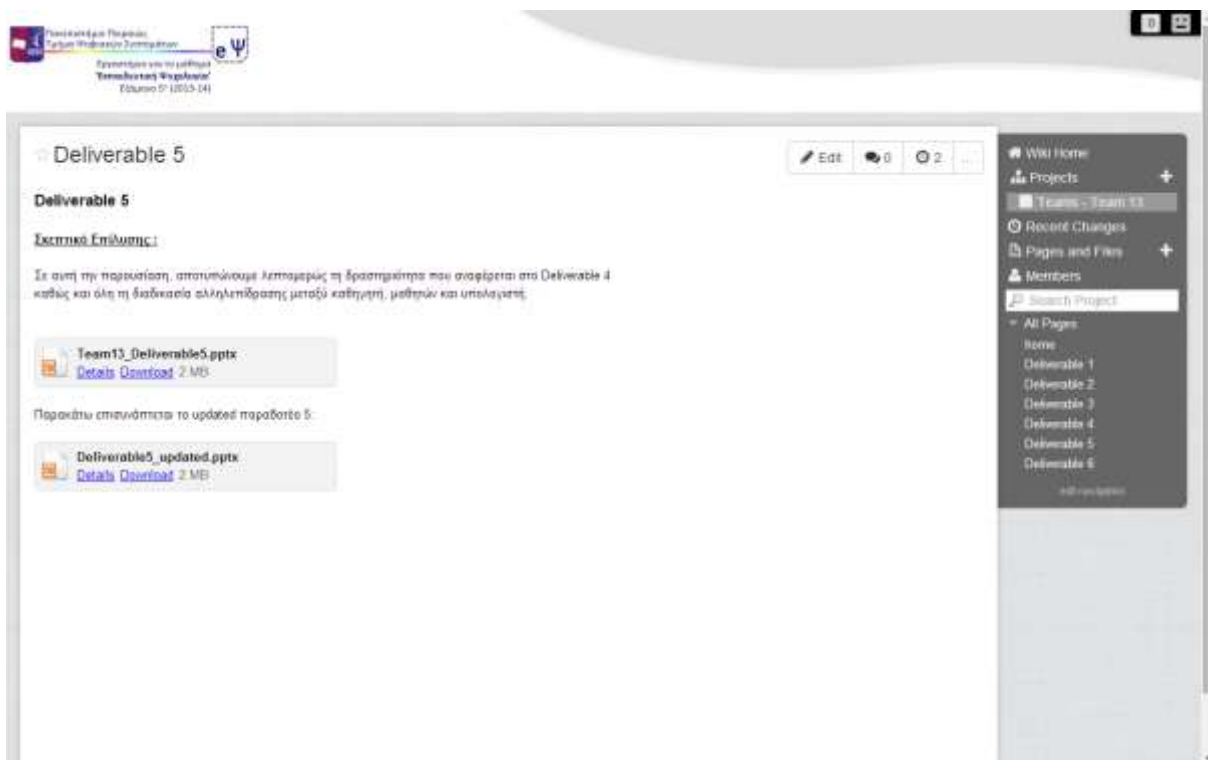
Εικόνα 16- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 2 από ομάδα συμμετεχόντων



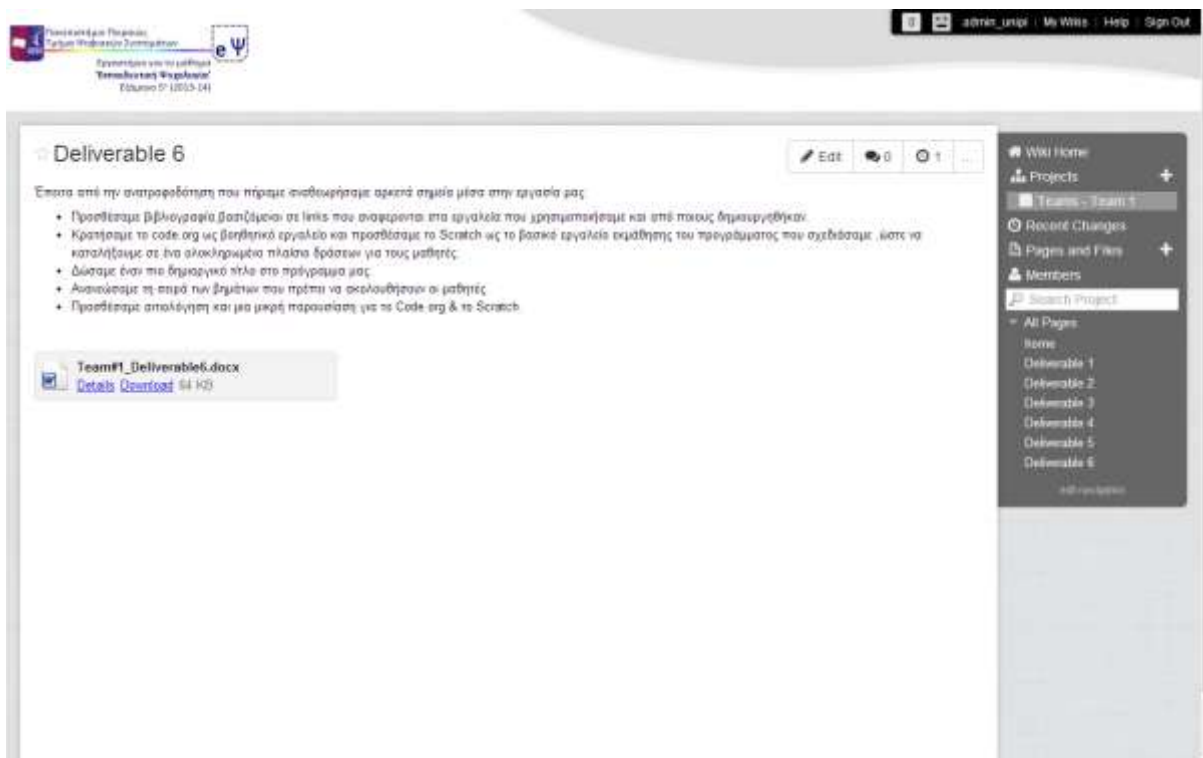
Εικόνα 17- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 3 από ομάδα συμμετεχόντων



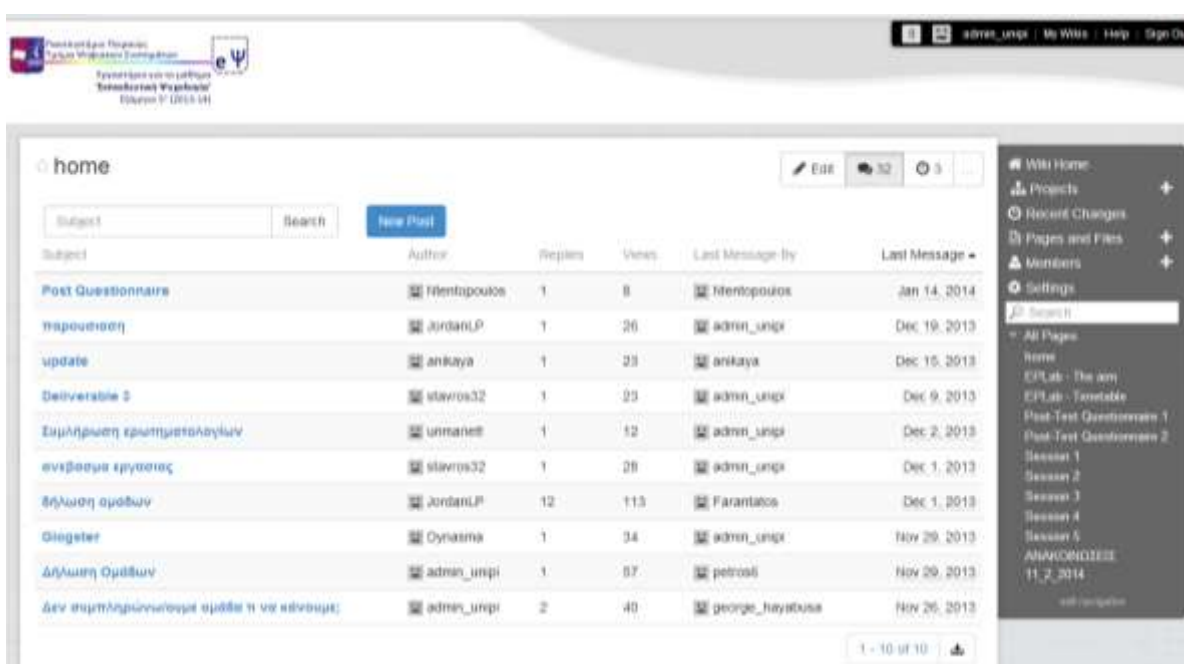
Εικόνα 18- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 4 από ομάδα συμμετεχόντων



Εικόνα 19- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 5 από ομάδα συμμετεχόντων



Εικόνα 20- Ενδεικτική εικόνα επεξεργασίας Deliverable 6 από ομάδα συμμετεχόντων



Εικόνα 21- Πεδίο συζητήσεων του EPLab4C&CT

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ:

### Γ1. Rubric 1 (Ru1)

<b>A ΕΠΩΑΣΗ (INCUBATION)</b>						
1.	Όταν δυσκολεύομαι σε ένα πρόβλημα φτάνω στην λύση όταν 'αφήσω' τη διαδικασία επίλυσης.	1	2	3	4	5
2.	Έχω καλές ιδέες κατά τη διάρκεια μιας εργασίας	1	2	3	4	5
3.	φτάνω στις λύσεις προβλημάτων με την βοήθεια των ονείρων μου	1	2	3	4	5
4.	Φτάνω στις λύσεις προβλημάτων όταν το μυαλό μου είναι ξεκούραστο	1	2	3	4	5
5.	*R- το μυαλό μου πρέπει να είναι απολύτως ενεργό και συγκεντρωμένο ώστε να βρει λύσεις	1	2	3	4	5
6.	Σε περίπτωση που κολλήσω σε ένα πρόβλημα, ψάχνω για λύσεις στο περιβάλλον μου	1	2	3	4	5
7.	*R- Σε περίπτωση που δεν μπορώ να βρω αμέσως μια λύση, γρήγορα βρίσκω μία λιγότερο αποτελεσματική λύση	1	2	3	4	5
8.	*R- Εάν κολλήσω σε ένα πρόβλημα, συνεχίζω να προσπαθώ να βρω λύση ακόμα και αν δεν βρίσκω καμία	1	2	3	4	5
9.	Ένας καλός τρόπος για την επίλυση ενός δύσκολου προβλήματος είναι να σταματήσω τη διαδικασία και αναστοχαστώ ως προς το πρόβλημα.	1	2	3	4	5
<b>B ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ (PERSPECTIVE- TAKING)</b>						
10.	Εάν κολλήσω σε ένα πρόβλημα, προσπαθώ να πάρω μια διαφορετική προοπτική της κατάστασης	1	2	3	4	5
11.	Εξετάζοντας το πρόβλημα από διαφορετική οπτική γωνία μπορεί να οδηγηθώ στην λύση	1	2	3	4	5
12.	*R- Δυσκολεύομαι να νιώσω οικεία σε έναν νέο τρόπο	1	2	3	4	5
13.	Αλλάζοντας προοπτικές είναι ένας καλός τρόπος για να "σκεφτώ έξω από το κουτί" ("think outside the box")	1	2	3	4	5
14.	Εάν σκέπτομαι παραπάνω από μια ιδέα μπορεί να οδηγηθώ στην κατανόηση του προβλήματος	1	2	3	4	5
15.	*R- Δυσκολεύομαι να αδιαφορήσω για την δική μου υποκειμενικότητα	1	2	3	4	5
16.	Εάν κολλήσω σε κάποιο πρόβλημα, ψάχνω για λεπτομέρειες που δεν τις είχα προσέξει	1	2	3	4	5
<b>Γ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ/ ANALOGICAL THINKING</b>						
17.	*R- Θεωρώ χάσιμο χρόνου να ψάχνω να βρίσκω ασυνήθιστες χρήσεις καθημερινών αντικειμένων	1	2	3	4	5
18.	Εάν κολλήσω σε ένα πρόβλημα, προσπαθώ να εφαρμόσω προηγούμενες λύσεις προβλημάτων στο νέο	1	2	3	4	5
19.	*R- όταν κάνω μία εργασία μπορεί να κολλήσω σε άσχετες λεπτομέρειες	1	2	3	4	5
20.	Ενσωμάτωση προηγούμενων λύσεων σε νέες καταστάσεις οδηγεί σε καλές ιδέες	1	2	3	4	5

21.	*R- Δυσκολεύομαι να μεταφέρω ιδέες από μια κατάσταση σε ένα νέο πρόβλημα	1	2	3	4	5
22.	Εάν κολλήσω σε ένα πρόβλημα, πραγματοποιώ σύνδεση μεταξύ του συγκεκριμένου προβλήματος και ενός παρόμοιου προβλήματος	1	2	3	4	5
23.	Η ένωση διαφορετικών στοιχείων μπορούν αν οδηγήσουν σε καλές ιδέες	1	2	3	4	5
<b>Δ ΚΑΤΑΙΓΙΣΜΟΣ ΙΔΕΩΝ (BRAINSTORMING)</b>						
24.	*R- Βρίσκω λίγες καλές ιδέες και όχι πολλές	1	2	3	4	5
25.	Όταν εργάζομαι προσπαθώ να βρίσκω όσο πιο πολλές ιδέες μπορώ	1	2	3	4	5
26.	Στα αρχικά στάδια της επίλυσης ενός προβλήματος προσπαθώ να μην αξιολογώ τις ιδέες μου	1	2	3	4	5
27.	*R- Αποκλείω αναποτελεσματικές ιδέες από την αρχή	1	2	3	4	5
28.	*R- Η εύρεση παραπάνω λύσεων από ό, τι χρειάζονται είναι χάσιμο χρόνου	1	2	3	4	5
29.	*R- ακραίες και τρελές ιδέες είναι χάσιμο χρόνου	1	2	3	4	5
30.	Ο συνδυασμός πολλών ιδεών μπορεί να οδηγήσει σε αποτελεσματικές λύσεις	1	2	3	4	5
31.	Εάν κολλήσω σε κάποιο πρόβλημα, ζητάω από τους άλλους να συμβάλλουν στην εύρεση πιθανόν λύσεων	1	2	3	4	5
<b>Ε ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ (IMAGERY)</b>						
32.	Όταν εργάζομαι σε ένα πρόβλημα προσπαθώ να φανταστώ όλες τις πτυχές μια λύσης	1	2	3	4	5
33.	Όταν κολλάω σε ένα πρόβλημα, προσπαθώ να οπτικοποιήσω το πώς θα έμοιαζε η λύση του.	1	2	3	4	5
34.	Όταν κάνω μια εργασία συχνά δίνω σημασία στις αισθήσεις μου	1	2	3	4	5
35.	*R- Δυσκολεύομαι να φανταστώ πράγματα που δεν έχουν συμβεί ακόμα	1	2	3	4	5
36.	Η εύρεση πιθανόν λύσεων σε ένα πρόβλημα μπορεί να οδηγήσει σε νέες ιδέες	1	2	3	4	5
37.	*R- μοναδικές αντιλήψεις εμπνέουν σπάνια καλές ιδέες	1	2	3	4	5
38.	Προσπαθώ να εφαρμόσω πιθανές λύσεις για να εξερευνήσω την αποτελεσματικότητά τους	1	2	3	4	5
39.	Η φυσική ανάμειξη στην εργασία μου με οδηγεί σε καλές λύσεις	1	2	3	4	5
<b>ΣΤ ΡΟΗ (FLOW)</b>						
40.	Όταν κάνω εργασία, προσπαθώ να εμβυθίζομαι στην εμπειρία	1	2	3	4	5
41.	Μπορώ να χάσω την αίσθηση του χρόνου όταν εργάζομαι έντονα	1	2	3	4	5
42.	Όταν εργάζομαι έντονα δεν μου αρέσει να σταματάω	1	2	3	4	5
43.	*R- Μου είναι δύσκολο να αφοσιωθώ εξολοκλήρου στην εργασία μου	1	2	3	4	5
44.	*R- εύκολα αποσπάται η προσοχή, ακόμα και αν κάνω μία εργασία που μου αρέσει	1	2	3	4	5
45.	Όταν εργάζομαι πάνω σε κάτι που το απολαμβάνω, αισθάνομαι πως η εργασία βγαίνει εύκολα και χωρίς προσπάθεια	1	2	3	4	5
46.	Αν εργάζομαι έντονα, έχω πλήρη επίγνωση “της τελικής εικόνας του παραδοτέου/εργασίας”	1	2	3	4	5



47. *R- Ακόμα και όταν κάνω μια εργασία που μου αρέσει, ανησυχώ για την αποτυχία	1	2	3	4	5
*R = αντίστροφα κωδικοποιημένα στοιχεία					

Πίνακας 12- Rubric 1

Γ2. Rubric 2 (Ru2)

Συστατικά Δημιουργικότητας	Περιγραφή		ΟΜΑΔΑ#Number
1. Fluency [F] Ευφράδεια	Ο αριθμός των διαφορετικών ιδεών που μπορούν να παραχθούν. Έμφαση στην ποσότητα.	[1 πόντος για κάθε ιδέα]	X
2. Elaboration [E] Επεξεργασία	Παραγωγή πλούσιων ιδεών που περιλαμβάνουν λεπτομερείς περιγραφές. Έμφαση στην λεπτομέρεια.	[1 πόντος για κάθε δημιουργική επεξεργασία]	X
3. Flexibility (FX) Ευελιξία	Ο αριθμός των κατηγοριών των ιδεών που μπορούν να παραχθούν. Έμφαση στην ποικιλία.	[1 πόντος για κάθε κατηγορία]	X
4. Originality (O) Πρωτοτυπία	Η μοναδικότητα των ιδεών που μπορούν να παραχθούν σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες ιδέες. Έμφαση στις ασυνήθιστες-πρωτότυπες ιδέες.	[Μεταξύ 1% και 5%= 1 Πόντος εάν είναι 1%=2 Πόντος]	X
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			

Πίνακας 13- Rubric 2

**Κλίμακα:** 1= Καθόλου      2= Σπάνια      3 = Μερικές φορές      4 = Πολλές φορές      5 = Πάντα

### Γ3. Rubric 3 (Ru3)

#### Μέρος Α

	1	2	3	4
<b>Συνεισφορά</b>	Έχω την τάση να μη διαμοιράζομαι τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους.	Διαμοιράζομαι τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους, μόνο όταν μου ζητηθεί	Συνήθως διαμοιράζομαι τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους	Διαμοιράζομαι ελεύθερα τις ιδέες, τις πληροφορίες και τους πόρους
<b>Κίνητρα / συμμετοχή</b>	Έχω την τάση να μη συμμετέχω ή να μην ασχολούμαι με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά μου.	Μερικές φορές κάνω προσπάθεια να συμμετέχω ή να ασχολούμαι με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά μου.	Συνήθως κάνω προσπάθεια να συμμετέχω ή να ασχολούμαι με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά μου.	Συμμετέχω ή ασχολούμαι με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά μου.
<b>Ποιότητα εργασίας</b>	Έκανα πολύ μικρή προσπάθεια και συχνά η εργασία μου πρέπει να ελεγχθεί και/ή να επαναληφθεί από άλλους προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της	Έκανα κάποια προσπάθεια, ωστόσο μερικές φορές η εργασία μου πρέπει να ελεγχθεί και/ή να επαναληφθεί από άλλους προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της.	Έκανα μεγάλη προσπάθεια. Ελέγχω την εργασία μου προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της.	Έκανα την καλύτερη δυνατή προσπάθεια. Κάνω συνεχώς μικρές αλλαγές προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της.
<b>Διαχείριση χρόνου</b>	Σπάνια παραδίδω τις εργασίες μου	Έχω την τάση να χρονοτριβώ οπότε τα	Συνήθως διαχειρίζομαι το χρόνο σωστά	Διαχειρίζομαι σωστά το χρόνο για να

	μέσα στο πλαίσιο του χρόνου και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας μου πρέπει να προσαρμόσουν τη χρονική προθεσμία ή τον καταμερισμό εργασιών.	υπόλοιπα μέλη της ομάδας μου πρέπει να προσαρμόσουν τη χρονική προθεσμία ή τον καταμερισμό εργασιών.	για να εξασφαλίσω ότι όλα κυλάνε κανονικά έτσι ώστε να μη χρειαστεί τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας μου να προσαρμόσουν τη χρονική προθεσμία ή τον καταμερισμό εργασιών.	εξασφαλίσω ότι όλα γίνονται στην ώρα τους.
<b>Υποστήριξη ομάδας</b>	Συχνά επικρίνω την ομάδα μου ή την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχω αναλάβει άλλη εργασία.	Μερικές φορές επικρίνω την ομάδα μου ή την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχω αναλάβει άλλη εργασία.	Συνήθως αντιπροσωπεύω με θετικό τρόπο την ομάδα μου ή την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχω αναλάβει άλλη εργασία.	Αντιπροσωπεύω με θετικό τρόπο την ομάδα μου ή την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχω αναλάβει άλλη εργασία.
<b>Ετοιμότητα</b>	Ξεχνάω ή χάνω το υλικό που χρειάζεται για την εργασία.	Κάνω προσπάθεια να φέρω ή να βρω το απαραίτητο υλικό για την εργασία, ωστόσο συχνά δε ξέρω σε ποιο μέρος το τοποθέτησα.	Έχω συνήθως μαζί μου το υλικό που απαιτείται και έρχομαι έτοιμη/ος για να εργαστώ.	Φέρνω με συνέπεια το υλικό που απαιτείται και έρχομαι έτοιμη/ος για να εργαστώ.
<b>Επίλυση προβλήματος</b>	Συνήθως δε συμμετέχω κατά τη διάρκεια της	Κάνω προσπάθεια να συμμετέχω κατά τη	Συνήθως συμμετέχω κατά τη διάρκεια της	Συμμετέχω σταθερά κατά τη διάρκεια της ομαδικής

	ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό. Έχω μία τάση, είτε να μη διαμοιράζομαι τις ιδέες μου, είτε να εμποδίζω τη συνεισφορά των άλλων μελών.	διάρκεια της ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό. Γενικά διαμοιράζομαι τις σκέψεις και τις ιδέες μου, αλλά μερικές φορές εμποδίζω τη συνεισφορά των άλλων μελών.	ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό, διαμοιράζομαι τις σκέψεις και τις ιδέες μου χωρίς να εμποδίζω τη συνεισφορά των άλλων μελών.	επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό, διαμοιράζομαι τις σκέψεις και τις ιδέες μου, χωρίς να εμποδίζω τη συνεισφορά των άλλων μελών.
<b>Δυναμική της ομάδας</b>	Δε ξέρω με ποιο τρόπο να εκτιμήσω τη συνεισφορά μου στην ομάδα και γενικά δεν έχω επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας.	Περιστασιακά ξέρω πώς να εκτιμήσω τη συνεισφορά μου στην ομάδα και έχω μικρή επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας.	Συχνά ξέρω πώς να εκτιμήσω τη συνεισφορά μου στην ομάδα και έχω επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας.	Ξέρω με συνέπεια πώς να εκτιμήσω τη συνεισφορά μου στην ομάδα και έχω πλήρη επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας.
<b>Αλληλεπίδραση με τους άλλους</b>	Σπάνια ακούω, σέβομαι, αναγνωρίζω και υποστηρίζω τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Επιτρέπω τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να παρεμποδίζω την επικοινωνία.	Μερικές φορές ακούω, σέβομαι, αναγνωρίζω και υποστηρίζω τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας, ωστόσο μερικές φορές επιτρέπω τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να	Συνήθως ακούω, σέβομαι, αναγνωρίζω και υποστηρίζω τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Περιστασιακά, επιτρέπω τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να παρεμποδίζω	Ακούω, σέβομαι, αναγνωρίζω και υποστηρίζω τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας.

		παρεμποδίζω την επικοινωνία.	την επικοινωνία.	
<b>Ευελιξία ρόλου</b>	Μου αρέσει να αναλαμβάνω υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα μου, ωστόσο νιώθω άβολα όταν αναλαμβάνω περισσότερες από μία .	Νιώθω άβολα να αναλαμβάνω υπευθυνότητες άλλων, ωστόσο μπορώ να επιχειρήσω να τις αναλάβω.	Μπορώ να αναλάβω όλες τις υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα, ωστόσο νιώθω πιο άνετα όταν αναλαμβάνω μόνο μία.	Μπορώ εύκολα να αναλάβω και ανταπεξέρχομαι σε όλες τις υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα.
<b>Αναστοχασμός</b>	Σπάνια αναστοχάζομαι μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, ωστόσο έχω μία τάση να εστιάζω στη συμπεριφορά των άλλων μελών.	Αναστοχάζομαι μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, όταν μου ζητηθεί από τα άλλα μέλη της ομάδας.	Αναστοχάζομαι μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, σχεδόν μόνο όταν τα πράγματα δε λειτουργούν καλά.	Αναστοχάζομαι πάντα μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες.

Πίνακας 14- Rubric 3 (Μέρος Α)

**(Μέρος Β)**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Συνεισφορά</b>	Τα μέλη της ομάδας μου έχουν την τάση να μη διαμοιράζονται τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους	Τα μέλη της ομάδας μου διαμοιράζονται τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους, μόνο όταν τους ζητηθεί	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως διαμοιράζονται τις ιδέες, τις πληροφορίες ή τους πόρους	Τα μέλη της ομάδας μου διαμοιράζονται ελεύθερα τις ιδέες, τις πληροφορίες και τους πόρους

<b>Κίνητρα / συμμετοχή</b>	Τα μέλη της ομάδας μου έχουν την τάση να μην συμμετέχουν ή να μην ασχολούνται με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά τους	Τα μέλη της ομάδας μου μερικές φορές κάνουν προσπάθεια να συμμετέχουν ή να ασχολούνται με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά τους	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως κάνουν προσπάθεια να συμμετέχουν ή να ασχολούνται με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά τους	Τα μέλη της ομάδας μου συμμετέχουν ή ασχολούνται με ένα θέμα το οποίο βρίσκεται μακριά από τα ενδιαφέροντά τους
<b>Ποιότητα εργασίας</b>	Τα μέλη της ομάδας μου έκαναν πολύ μικρή προσπάθεια και συχνά η εργασία τους πρέπει να ελεγχθεί και/ή να επαναληφθεί από άλλους προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της	Τα μέλη της ομάδας μου έκαναν κάποια προσπάθεια, ωστόσο μερικές φορές η εργασία τους πρέπει να ελεγχθεί και/ή να επαναληφθεί από άλλους προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της	Τα μέλη της ομάδας μου έκαναν μεγάλη προσπάθεια. Ελέγχουν την εργασία τους προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της	Τα μέλη της ομάδας μου έκαναν την καλύτερη δυνατή προσπάθεια. Έκαναν συνεχώς μικρές αλλαγές προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητά της
<b>Διαχείριση χρόνου</b>	Τα μέλη της ομάδας μου σπάνια παραδίδουν τις εργασίες μέσα στο πλαίσιο του χρόνου με αποτέλεσμα να πρέπει να προσαρμόσουμε τη χρονική προθεσμία ή τον καταμερισμό	Τα μέλη της ομάδας μου έχουν την τάση να χρονοτριβούν με αποτέλεσμα να πρέπει να προσαρμόσουμε τη χρονική προθεσμία ή τον καταμερισμό εργασιών	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως διαχειρίζονται το χρόνο σωστά για να εξασφαλίσουν ότι όλα κυλάνε κανονικά έτσι ώστε να μη χρειαστεί να προσαρμόσουμε τη χρονική προθεσμία ή τον	Τα μέλη της ομάδας μου διαχειρίζονται σωστά το χρόνο για να εξασφαλίσουν ότι όλα γίνονται στην ώρα τους

	εργασιών		καταμερισμό εργασιών	
<b>Υποστήριξη ομάδας</b>	Τα μέλη της ομάδας μου συχνά επικρίνουν την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχουν αναλάβει άλλη εργασία	Τα μέλη της ομάδας μου μερικές φορές επικρίνουν την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχουν αναλάβει άλλη εργασία	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως αντιπροσωπεύουν με θετικό τρόπο την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχουν αναλάβει άλλη εργασία	Τα μέλη της ομάδας μου αντιπροσωπεύουν με θετικό τρόπο την εργασία των υπόλοιπων μελών, παρόλο που έχουν αναλάβει άλλη εργασία
<b>Ετοιμότητα</b>	Τα μέλη της ομάδας μου ξεχνούν ή χάνουν το υλικό που χρειάζεται για την εργασία	Τα μέλη της ομάδας μου κάνουν προσπάθεια να φέρουν ή να βρουν το απαραίτητο υλικό για την εργασία, ωστόσο συχνά δε ξέρουν σε ποιο μέρος το τοποθέτησαν	Τα μέλη της ομάδας μου έχουν συνήθως μαζί τους το υλικό που απαιτείται και έρχονται έτοιμοι για να εργαστούν	Τα μέλη της ομάδας μου φέρνουν με συνέπεια το υλικό που απαιτείται και έρχονται έτοιμοι για να εργαστούν
<b>Επίλυση προβλήματος</b>	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως δε συμμετέχουν κατά τη διάρκεια της ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό. Έχουν μία τάση, είτε να μη	Τα μέλη της ομάδας μου κάνουν προσπάθεια να συμμετέχουν κατά τη διάρκεια της ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό. Γενικά διαμοιράζονται	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως συμμετέχουν κατά τη διάρκεια της ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό, διαμοιράζονται τις σκέψεις και τις ιδέες τους χωρίς να εμποδίζουν τη	Τα μέλη της ομάδας μου συμμετέχουν σταθερά κατά τη διάρκεια της ομαδικής επίλυσης προβλήματος, με ανοιχτό μυαλό, διαμοιράζονται τις σκέψεις και τις ιδέες τους, χωρίς να εμποδίζουν τη

	διαμοιράζονται τις ιδέες τους, είτε να εμποδίζουν τη συνεισφορά των άλλων μελών	τις σκέψεις και τις ιδέες τους, αλλά μερικές φορές εμποδίζουν τη συνεισφορά των άλλων μελών	συνεισφορά των άλλων μελών	συνεισφορά των άλλων μελών
<b>Δυναμική της ομάδας</b>	Τα μέλη της ομάδας μου δε ξέρουν με ποιο τρόπο να εκτιμήσουν τη συνεισφορά τους στην ομάδα και γενικά δεν έχουν επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας	Τα μέλη της ομάδας μου περιστασιακά ξέρουν πώς να εκτιμήσουν τη συνεισφορά τους στην ομάδα και έχουν μικρή επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας	Τα μέλη της ομάδας μου συχνά ξέρουν πώς να εκτιμήσουν τη συνεισφορά τους στην ομάδα και έχουν επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας	Τα μέλη της ομάδας μου ξέρουν με συνέπεια πώς να εκτιμήσουν τη συνεισφορά τους στην ομάδα και έχουν πλήρη επίγνωση για τη δυναμική όλων των μελών της ομάδας
<b>Αλληλεπίδραση με τους άλλους</b>	Τα μέλη της ομάδας μου σπάνια ακούν, σέβονται, αναγνωρίζουν και υποστηρίζουν τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Επιτρέπουν τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να παρεμποδίζουν την επικοινωνία	Τα μέλη της ομάδας μου μερικές φορές ακούν, σέβονται, αναγνωρίζουν και υποστηρίζουν τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας, ωστόσο μερικές φορές επιτρέπουν τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να παρεμποδίζουν την επικοινωνία	Τα μέλη της ομάδας μου συνήθως ακούν, σέβονται, αναγνωρίζουν και υποστηρίζουν τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας. Περιστασιακά, επιτρέπουν τις συγκρούσεις ή τις προσωπικές διαμάχες για να παρεμποδίζουν την επικοινωνία	Τα μέλη της ομάδας μου ακούν, σέβονται, αναγνωρίζουν και υποστηρίζουν τις προσπάθειες των άλλων μελών της ομάδας



<b>Ευελιξία ρόλου</b>	Στα μέλη της ομάδας μου αρέσει να αναλαμβάνουν υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα, ωστόσο νιώθουν άβολα όταν αναλαμβάνουν περισσότερες από μία	Τα μέλη της ομάδας μου νιώθουν άβολα να αναλαμβάνουν υπευθυνότητες άλλων, ωστόσο μπορεί να επιχειρήσουν να τις αναλάβουν	Τα μέλη της ομάδας μου μπορούν να αναλάβουν όλες τις υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα, ωστόσο νιώθουν πιο άνετα όταν αναλαμβάνουν μόνο μία	Τα μέλη της ομάδας μου μπορούν εύκολα να αναλάβουν και ανταπεξέρχονται σε όλες τις υπευθυνότητες μέσα στην ομάδα
<b>Αναστοχασμός</b>	Τα μέλη της ομάδας μου σπάνια αναστοχάζονται μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, ωστόσο έχουν μία τάση να εστιάζουν στη συμπεριφορά των άλλων μελών	Τα μέλη της ομάδας μου αναστοχάζονται μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, όταν τους ζητηθεί από τα άλλα μέλη της ομάδας	Τα μέλη της ομάδας μου αναστοχάζονται μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες, σχεδόν μόνο όταν τα πράγματα δε λειτουργούν καλά	Τα μέλη της ομάδας μου αναστοχάζονται πάντα μετά από τις συνεργατικές δραστηριότητες

Πίνακας 15- Rubric 3 (Μέρος Β)

#### Γ4. Rubric 4 (Ru4)

Assessment Criteria		1= Deficient	2= Not good	3= Average	4= Good	5= Exception
Content	Ακολουθεί τις οδηγίες του Προτύπου_D4					
Computational Thinking focuses on the process of abstraction [Wing, 2012-Microsoft Asia Faculty Summit]	- choosing the right abstractions					
	- operating in terms of multiple layers of abstraction simultaneously					
	- defining the relationships between layers					
The process of abstraction [Computing At School,2012]	A key challenge in computational thinking is the scale and complexity of the systems we study or build. The main technique used to manage this complexity is abstraction.					
Measures of a “Good” Abstraction in C.T. [Wing, 2012-Microsoft Asia	Efficiency – How fast? – How much					

Faculty Summit]	space? – How much power?					
	Correctness – Does it do the right thing? • Does the program compute the right answer? – Does it do anything? • Does the program eventually produce an answer? [Halting Problem]					
	-ilities – Simplicity and elegance – Scalability – Usability – Modifiability – Maintainability – Cost					
Modelling [Computing At School,2012]	Modelling is the process of developing a representation of a real world issue, system, or situation, that captures the aspects of the situation that are important for a particular purpose, while omitting everything else.					
Decomposing[Computing						

At School,2012]	A problem can often be solved by decomposing it into sub-problems, solving them, and composing the solutions together to solve the original problem.					
Generalising[Computing At School,2012]	Complexity is often avoided by generalising specific examples, to make explicit what is shared between the examples and what is different about them. In this way much of the code used in different programs can be written once, debugged once, documented once, and (most important) understood once.					
Classification [Computing At School,2012]	classification encouraged by object-oriented languages, whereby a parent class expresses the common features of an object, for example, the size or colour of a shape, while the					

	sub-classes express the distinct features					
--	---	--	--	--	--	--

**Πίνακας 16- Rubric 4**




## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:





### Δ1. Εκφώνηση Case Study:



Εικόνα 22- Εκφώνηση Case Study

### Δ2. Εκφωνήσεις Deliverables:

Session 3: Εκφώνηση για Deliverable 3			
Για να δομήσουμε το Deliverable 3:	<p>Αρχικά φοράμε το Πράσινο Καπέλο...</p>  <p>Θυμάμαι ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Γίνομαι <b>δημιουργικός</b>.</li> <li>▪ Σκέφτομαι <b>“outside of the box”</b>.</li> </ul>	<p>...στη συνέχεια φοράμε το Κίτρινο Καπέλο...</p>  <p>Θυμάμαι ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Βρίσκω τις <b>θετικές</b> πλευρές ακόμα και μίας <b>κακής ιδέας</b>.</li> <li>▪ Ψάχνω να βρω <b>πλεονεκτήματα</b>, μελλοντικά οφέλη και πολύτιμα στοιχεία.</li> <li>▪ Κοιτάω τη <b>θετική</b></li> </ul>	<p>...και τέλος φοράμε το μαύρο Καπέλο</p>  <p>Θυμάμαι ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Αιτιολογώ <b>γιατί μία ιδέα δεν</b> θα δουλέψει &amp; δεν ταιριάζει με τα γεγονότα.</li> <li>▪ Κοιτάω με <b>δυσπιστία</b> τις ιδέες και ψάχνω να βρω <b>μειονεκτήματα</b></li> </ul>

		<b>πλευρά</b> του προβλήματος.	
	<p>Ποιο είναι το ζητούμενο στο <i>Deliverable 3</i>;</p> <p>Καλείστε να δημιουργήσετε ένα αρχείο Word, στο οποίο θα σχεδιάσετε στα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα με θέμα:</p> <p><b>«Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Εκπαιδευτικών Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων»</b></p>		
	<p>Πριν Υλοποιήσετε το <i>Deliverable 3</i> μπορείτε να μελετήσετε:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εισαγωγική παρουσίαση [S3.1_Intro_Presentation_Session3.pdf]</li> <li>• Παράδειγμα εκπαιδευτικής δραστηριότητας [S3.2_Example_EducationalActivity.pdf]</li> <li>• Παρουσίαση σχετικά με τα Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα [S3.3_Εκπαιδευτικά Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα.pdf]</li> </ul>		
	<p>Το <b>Deliverable 3</b> είναι μία ομαδική εργασία η οποία θα υποβληθεί στο “EPLab for Creativity &amp; Computational Thinking” στο Wikispaces, συγκεκριμένα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο <b>ομαδικό Wiki</b>, κάθε ομάδα δομεί μία σελίδα (Deliverable 3) στην οποία θα καταγράψει περιληπτικά τα βήματα της έρευνας κατά τη συγγραφή του Deliverable 3.</li> <li>• Στο <b>ομαδικό Wiki</b>, κάθε ομάδα ανεβάζει το word αρχείο.</li> </ul>		
	<p>Η ημερομηνία υποβολής του Deliverable 3 είναι <b>μέχρι και την Κυριακή 8 Δεκεμβρίου 2013</b></p>		

Εικόνα 23- Εκφώνηση Deliverable 3

Session 3

Session 3  
DELIVERABLE 3

Τι να περιέχουν τα Deliverable 3

Αρχικό φορτίο το Πόλινο Κερέλια...

Βούλεται σε:

- Τίτλος δραστηριότητας
- Στόχος (outside of the box)

...στη συνέχεια φορτίο το Πόλινο Κερέλια...

Βούλεται σε:

- Ερώση τη θετική πλευρά είναι να μία καλή ιδέα
- Ψάξι να βρει φαντασιώσεις, πιθανώς από να πολλαπλά στοιχεία
- Κόρυ να βρει στοιχεία του ταυτότητας

...και τέλος φορτίο το Μίσινο Κερέλια

Βούλεται σε:

- Απολύ να γει με ιδία να βρούμε & να ποσά να το ποσά να
- Κόρυ να βρούμε τη ιδία να γει να βρει φαντασιώσεις

---

Τι να είναι το όραμα στο Deliverable 3:

κατά το διοικητικό του όραμα (από) ένα κείμενο που αποκαλύπτει μία ιδέα με το εκπαιδευτικό προγραμματικό περιβάλλον. Το [από εκπαιδευτικό περιβάλλον](#) το ποσά να αναφέρεται τα χαρακτηριστικά του στοιχείου:

- Τίτλος
- URL
- Στόχος παιδαγωγικής
- Απλοποιημένο περιεχόμενο
- Πλατφόρμα
- Προσέγγιση

---

Τι να γίνεται στο Deliverable 3 μπορεί να αποτελέσει:

- Εκπαιδευτικό περιεχόμενο
- [SS 1 Intro Presentation\\_Saveset.pdf](#)  
[Data Source](#) (1 KB)
- Προβλεπόμενα εκπαιδευτικά περιεχόμενα
- [SS 2 Examples\\_EducationalMaterials.pdf](#)
- Περιεχόμενα σχετικά με το εκπαιδευτικό προγραμματικό περιβάλλον
- [SS 3 Εκπαιδευτικά Περιεχόμενα](#)  
[Data Source](#) (1 KB)

---

Το Deliverable 3 είναι με κείμενο σχετικά εναποθετημένο στο "iLab for Creativity & Computational Thinking" στο Wikispaces, περιλαμβάνει:

- Στο αρχικό Wiki, κάθε εκπαιδευτικό μία ομάδα (Όραμα Στόχος Deliverable 3) στην οποία θα κατασκευαστούν τα στοιχεία της άσκησης από τη σύνοψη του Deliverable 3.
- Στο αρχικό Wiki και στη Σελίδα Deliverable 3 κάθε ομάδα επιλέγει το έγγραφο (και τον τύπο του) [\[Team/Leader\\_Deliverable3\]](#)

---

Η παραπάνω υποδηλώνει του Deliverable 3 είναι [μια και την Άσκηση 6 Δεκέμβριο 2013](#).

Εικόνα 24- Εκφώνηση στο περιβάλλον του Wikispaces



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε:

Ενδεικτικές απαντήσεις των ρουμπρικών, όπως συλλέχθηκαν μέσω του Google Docs:

Εικόνα 25- Απαντήσεις PreTestRu1 (μέρος Α)

Εικόνα 26- Απαντήσεις PreTestRu1 (μέρος Β)

