



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία

«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ STEM ΓΙΑ ΤΗΝ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ: ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

Ακριτίδου Αικατερίνη
Επιβλέπουσα: Παρασκευά Φωτεινή, Επίκουρη καθηγήτρια

Πειραιάς 2014

Η διπλωματική μου εργασία αφιερώνεται στους γονείς μου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ηλεκτρονική Μάθηση του Τμήματος Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακά Συστήματα στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή **κ. Δ. Σάμψων** και τον καθηγητή **κ. Σ. Ρετάλη**, όπου, μέσα από τη συνεργασία με τους ίδιους έμαθα πολύ σημαντικά πράγματα.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ την Επίκουρη Καθηγήτριά μου **κ. Φ. Παρασκευά**, η οποία ήταν η επιβλέπουσα καθηγήτρια. Την ευχαριστώ ιδιαίτερα για τις οδηγίες που μου έδωσε καθώς και για τις καθοδηγήσεις, συμβουλές, υποδείξεις, αλλά και διορθώσεις που έπρεπε να κάνω επάνω στην πτυχιακή μου.

Ευχαριστώ τους συμφοιτητές μου που κι αυτοί συνέβαλαν με τη βοήθεια που μου προσέφεραν σε τυχόν απορίες που συναντούσα κατά τη διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ όλους τους εκπαιδευτικούς που πήραν μέρος στο πρόγραμμα με σκοπό να πραγματοποιήσω την έρευνά μου. Τέλος, ευχαριστώ τους γονείς μου, καθώς και όσους με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Παρουσίαση προβληματικής	14
1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας.....	16
1.3 Καινοτομία της Διπλωματικής Εργασίας	17
1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	18
1.5 Επισκόπηση της Διπλωματικής Εργασίας	18
1.6 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	21
2.1 Το Θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας	21
2.1.1 Το STEM	21
2.1.2 Τι είναι το STEM;.....	22
2.1.3 Το STEM στο νηπιαγωγείο.....	24
2.1.4 Το STEM και ο εκπαιδευτικός.....	25
2.1.4.1 Βασικά ερωτήματα σε ό,τι αφορά τη μεθοδολογία STEM	26
2.1.4.2 Τι κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;	26
2.1.4.3 Χρήσιμες ερωτήσεις.....	27
2.1.4.4 Τρόποι διδασκαλίας της δημιουργικής σκέψης σε παιδιά	28
2.1.4.5 Παράδειγμα μιας μεθοδολογίας STEM με θέμα «το νερό» διάρκειας μιας μέρας μέσα στην τάξη του κλασικού νηπιαγωγείου	29
2.1.4.6 Η μεθοδολογία STEM, το θέμα «νερό» μέσα από τις τέσσερις θεματικές ενότητες και τους τέσσερις κλάδους της μεθοδολογίας STEM .	30
2.2 Θεωρίες και μοντέλα εκπαίδευσης ενηλίκων.....	32
2.2.1 Εκπαίδευση Ενηλίκων	32
2.2.2 Εκπαίδευση Ενηλίκων (Εξ αποστάσεως εκπαίδευση).....	33
2.2.3 Γνωστική Μαθητεία	35
2.2.3.1 Ορισμός Γνωστικής Μαθητείας.....	35
2.2.3.2 Μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας.....	37
2.2.3.3 Φάσεις Γνωστικής Μαθητείας.....	38
2.2.3.4 Γνωστική Μαθητεία και τεχνολογίες	39
2.2.3.5 Τεχνολογίες και μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας	40

2.3	Το ηλεκτρονικό εργαλείο Google Sites	41
2.4	Σύνοψη	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....		45
3.1	Ο στόχος της ερευνητικής προσέγγισης	45
3.2	Επιλογή έρευνας	45
3.3	Οι εννοιολογικοί και οι λειτουργικοί ορισμοί	49
3.3.1	Εννοιολογικοί ορισμοί.....	49
3.3.1.1	Το STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).....	49
3.3.1.2	Η Γνωστική Μαθητεία (Cognitive Apprenticeship).....	49
3.3.1.3	Η συνεργασία (collaboration).....	49
3.3.1.4	Η μαθησιακή στρατηγική Jigsaw	50
3.3.2	Λειτουργικοί ορισμοί	51
3.3.2.1	Το STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).....	51
3.3.2.2	Η Γνωστική Μαθητεία (Cognitive Apprenticeship).....	51
3.3.2.3	Η συνεργασία (collaboration).....	52
3.3.2.4	Η μαθησιακή στρατηγική Jigsaw	52
3.4	Τα ερευνητικά ερωτήματα	53
3.5	Ο σχεδιασμός της έρευνας.....	53
3.5.1	Σχεδιασμός εκπαιδευτικής μεθοδολογίας.....	54
3.5.1.1	Το όραμα του “arT ² STEM”	55
3.5.1.2	Σχεδιασμός προτεινόμενου μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship)	56
3.5.1.3	Μέθοδοι του προτεινόμενου μοντέλου	58
3.5.1.4	Στρατηγική Jigsaw (steps).....	58
3.5.1.5	Σύνδεση μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive apprenticeship) με τη στρατηγική jigsaw	59
3.5.1.6	Ομάδες εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην εκπαίδευση της μεθοδολογίας STEM	61
3.5.1.7	Ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM και σύνδεση με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) και τη στρατηγική Jigsaw ..	61
3.5.1.8	Τίτλος προγράμματος επιμόρφωσης.....	63
3.5.1.9	Στόχοι μεθοδολογίας	63
3.5.1.10	Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές.....	64
3.5.1.11	Που απευθύνεται.....	64

3.5.1.12 Γνωστικά προαπαιτούμενα	64
3.5.1.13 Οργάνωση της διδασκαλίας	64
3.5.2 Αξιολόγηση	66
3.6 Επιλογή στατιστικών κριτηρίων	66
3.7 Το δείγμα της έρευνας	67
3.7.1 Οι συμμετέχοντες.....	67
3.8 Υλικό	68
3.9 Ερευνητικά εργαλεία/περιβάλλοντα	69
3.9.1 Google Sites	69
3.9.2 “arT ² STEM”	71
3.10 Μέσα συλλογής δεδομένων.....	72
3.10.1 Ρουμπρίκες αξιολόγησης	72
3.10.2 Ερωτηματολόγιο Q-STEM and LE	74
3.11 Περιγραφή διαδικασίας της έρευνας	75
3.11.1 Πειραματική διαδικασία.....	79
3.11.1.1 Το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT ² STEM” στην πειραματική διαδικασία	79
3.11.1.2 Δραστηριότητες μεθοδολογίας STEM	99
3.11.1.3 Περιγραφή “arT ² STEM”	111
3.12 Σύνοψη.....	106
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	108
4.1 Εισαγωγή.....	108
4.2 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων	109
4.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα.....	109
4.2.1.1 Ανάλυση αξιοπιστίας – εσωτερικής συνέπειας των εργαλείων μέτρησης και έρευνας	110
4.2.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	111
4.3 Έλεγχος 1 ^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος.....	113
4.4 Έλεγχος 2 ^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος.....	125
4.4.1 Ανάλυση ανάμεσα σε Προσδιορισμό Ρόλων και Σεβασμό - Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών.....	126
4.4.2 Ανάλυση ανάμεσα σε Προσδιορισμό Ρόλων και Συμπεριφορά και κανόνες - Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών.....	127
4.4.3 Ανάλυση ανάμεσα σε Αρχηγία και Συνέπεια. Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών.....	127

4.4.4 Ανάλυση ανάμεσα σε Συνέπεια και Συμμετοχή στο σενάριο. Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών.....	127
4.5 Ανάλυση μεταβλητών Ερωτηματολογίου «Η Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον», Q-STEM and LE.....	128
4.5.1 R1-STEM-CA με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από Q-STEM and LE	128
4.5.1.1 Ανάλυση Γνώσης STEM και Articulation	128
4.5.2 R2-COLL με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από Q-STEM and LE.....	131
4.5.2.2 Ανάλυση ανάμεσα σε πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση οι δραστηριότητες συνεργασίας μέσα από ένα πρόγραμμα STEM και στη Συμμετοχή σε όλες τις συζητήσεις στο Skype.....	131
4.6 Σύνοψη	132
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	134
5.1 Επισκόπηση Αποτελεσμάτων	134
5.2 Συζήτηση.....	135
5.3 Περιορισμοί	143
5.4 Συμπεράσματα.....	144
5.5 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα	146
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	148
ΠΑΡΑΡΤΗΜ Α.....	159
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	164
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.....	171

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1: Μεθοδολογία STEM σε τμήμα κλασικού νηπιαγωγείου.....29
- Εικόνα 2: Σχήμα κύκλου (έρευνα-δράση).....47
- Εικόνα 3: Στρατηγική Jigsaw.....52
- Εικόνα 4: Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας–Μέθοδοι-Πρότυπο δραστηριότητας.....57
- Εικόνα 5: Σχήμα Μεθοδολογίας STEM με μοντέλο Γνωστικής Μαθητείας και στρατηγική Jigsaw.....60
- Εικόνα 6: Σχήμα Μεθοδολογίας STEM με δραστηριότητες.....62
- Εικόνα 7: Εφαρμογή μεθοδολογίας (2ηφάση).....65
- Εικόνα 8: Αρχική σελίδα “apT²STEM”.....71
- Εικόνα 9: Ρουμπρίκα STEM-CA.....72
- Εικόνα 10: Ρουμπρίκα R2-COLL.....74
- Εικόνα 11: Ερωτηματολόγιο Q -STEM and LE.....75
- Εικόνα 12: Πρότυπο έγγραφο «Ο κύκλος του νερού σύμφωνα με το STEM».....78
- Εικόνα 13: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία.....79

➤ Εικόνα 14: Πρότυπη μορφή ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στην πειραματική διαδικασία.....	83
➤ Εικόνα 15: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/1 ^η φάση.....	85
➤ Εικόνα 16: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2 ^η φάση.....	86
➤ Εικόνα 17: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2 ^η φάση.....	87
➤ Εικόνα 18: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2 ^η φάση.....	88
➤ Εικόνα 19: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2 ^η φάση.....	89
➤ Εικόνα 20: Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/3 ^η φάση.....	90
➤ Εικόνα 21: 1 ^η Δραστηριότητα.....	91
➤ Εικόνα 22: 2 ^η Δραστηριότητα.....	92
➤ Εικόνα 23: 3 ^η Δραστηριότητα.....	93
➤ Εικόνα 24: 4 ^η Δραστηριότητα.....	95
➤ Εικόνα 25: 5 ^η Δραστηριότητα.....	96
➤ Εικόνα 26: 6 ^η Δραστηριότητα.....	97
➤ Εικόνα 27: 7 ^η Δραστηριότητα.....	98
➤ Εικόνα 28: 8 ^η Δραστηριότητα.....	99
➤ Εικόνα 29: 9 ^η Δραστηριότητα.....	100
➤ Εικόνα 30: 10 ^η Δραστηριότητα.....	101
➤ Εικόνα 31: Η αρχική σελίδα του “arT2STEM”.....	102
➤ Εικόνα 32: Πληροφορίες/Επικοινωνία.....	103
➤ Εικόνα 33: 1st Lesson: (Εισαγωγή στη μεθοδολογία STEM).....	103

- Εικόνα 34: 2nd Lesson: (Το πρόγραμμα STEM μέσα από στρατηγικές. Δημιουργία ομάδων με τη στρατηγική Jigsaw).....104
- Εικόνα 35: 3rd Lesson: (STEM και Τεχνολογία-Επιστήμη-Μαθηματικά-Μηχανική).....104
- Εικόνα 36: 4th Lesson: (Ανάπτυξη προγράμματος με τη μεθοδολογία STEM).....105
- Εικόνα 37: Οδηγός διδασκαλίας STEM για εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.....105

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Spearman's rho (Teacher oriented actions variables and Learner oriented actions variables).....122

Διάγραμμα 2: Spearman's rho (Teacher oriented actions variables and Assessment of work).....123

Διάγραμμα 3: Spearman's rho (Assessment of work and Learner oriented actions variables).....124

Περίληψη

Με την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας και των ηλεκτρονικών υπολογιστών, οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας υποχρεώνονται να γνωρίσουν, να καταλάβουν, να επεξεργαστούν και να εφαρμόσουν κάθε καινοτομία που παρουσιάζεται μέσα στα πλαίσια της τεχνολογίας, αλλά και σε συνδυασμό με την ίδια την εκπαίδευση. Οι σημερινοί προσχολικοί μαθητές παρουσιάζουν:

αυξημένες ανάγκες για γνώση, ώστε να μπορούν στο μέλλον να ανταποκριθούν όσο το δυνατόν καλύτερα στις απαιτήσεις της επόμενης εκπαιδευτικής βαθμίδας.

Οι εκπαιδευτικοί στη σημερινή εποχή:

θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν καινοτόμους τρόπους μετάδοσης των γνώσεων, οι οποίοι διακρίνονται από την πολλαπλότητα των δυνατοτήτων τους. Εκτός όμως από το κλίμα της εποχής και η ελληνική πολιτεία επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να επιδείξουν ανάλογες πρωτοβουλίες, αλλά και ευθύνη απέναντι στους μαθητές τους.

Σήμερα στην κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας, η επιμόρφωση καλείται να καταστήσει τον εκπαιδευτικό ικανό:

α) να αντιλαμβάνεται τις ανάγκες του μαθητή και του σχολείου, καθώς και τα μηνύματα των καιρών και

β) να αναλαμβάνει τις απαραίτητες πρωτοβουλίες και την ευθύνη που οι πρωτοβουλίες αυτές συνεπάγονται μέσα σε ένα γενικό πλαίσιο αρχών, το οποίο καθορίζεται από την πολιτεία.

Έτσι, σήμερα καλούνται να γνωρίσουν αφενός νέες μεθοδολογίες γύρω από το αντικείμενο της εκπαίδευσής τους (μεθοδολογία STEM) και αφετέρου, τον τρόπο, με τον οποίο θα αναβαθμίζουν τις γνώσεις τους μέσα από αυτόνομα συνεργατικά ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης που θα κάνουν το μάθημά τους καινοτόμο, αλλά και αναβαθμισμένο. Πέρα από την ίδια τη γνώση του περιβάλλοντος, θα πρέπει να είναι και σε θέση να μπορούν να δημιουργούν αναβαθμισμένα μαθήματα, που δε θυμίζουν τον κλασικό παραδοσιακό τρόπο.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) ορίζεται ως μοντέλο εκπαίδευσης σε εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας για μια αποτελεσματική διαδικασία μάθησης της μεθοδολογίας

STEM μέσα από τις μεθόδους που υποδεικνύει το συγκεκριμένο μοντέλο. Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), είναι σαν ένας τρόπος συναλλαγής, καθώς εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενοι αλληλεπιδρούν και επικεντρώνονται στην επίλυση μιας εργασίας.

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης. Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

- να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μαθητείας (Modeling, Coaching, Scaffolding, Exploration, Articulation, Reflection).
- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEM.
- να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM.
- να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας συμμετοχή, σεβασμό, υπακοή, αρχηγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.
- να αποτιμηθεί μέσα από τις απόψεις τους, η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία STEM μέσα στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Η διπλωματική εργασία παρουσιάζει το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση μιας μεθοδολογίας, τη STEM, από εκπαιδευτικούς προσχολικής αγωγής και μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship). Σχεδιάστηκε μια μεθοδολογία, η οποία βασίζεται στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης και συγκεκριμένα στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship). Η μεθοδολογία STEM εφαρμόστηκε σε ένα αυτόνομο τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον με τη χρήση του Google Sites. Στη συγκεκριμένη μελέτη συμμετείχαν δεκαέξι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι και έλαβαν μέρος εθελοντικά στο επιμορφωτικό πρόγραμμα πάνω στη μεθοδολογία STEM. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί αξιολογήθηκαν με εργαλεία μέτρησης όπως ερωτηματολόγια και ρουμπρικές αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί έδειξαν

εμπιστοσύνη στη μεθοδολογία STEM καθώς και στο ηλεκτρονικό περιβάλλον μέσα από το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιμόρφωσης.

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Εκπαιδευτικός, STEM, Γνωστική Μαθητεία, Συνεργασία, Ηλεκτρονικό περιβάλλον

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Παρουσίαση προβληματικής

Η επιμόρφωση ορίζεται ως η επαφή με την καινούργια γνώση, η οποία σχετίζεται άμεσα με το επάγγελμα εκείνου που τη δέχεται και δεν μπορεί να θεωρηθεί ως επισώρευση, αλλά ως πρόσθετη μόρφωση (επι+μόρφωση). Ειδικότερα, για τους εκπαιδευτικούς η επιμόρφωση γίνεται για χάρη αυτών που φοιτούν στο σχολείο και μπορεί να αποβλέπει όχι μόνο στην ακαδημαϊκή πρόοδο, αλλά και στην ανάπτυξη και βελτίωση της διανοητικής και ηθικής συμπεριφοράς του εκπαιδευτικού στη ζωή, στις σχέσεις του με τα άλλα άτομα και πιο συγκεκριμένα με τους μαθητές στην τάξη (Ζαβλάνος, 1983, Χρονοπούλου, 1983). Ο θεσμός της επιμόρφωσης είναι επιβοηθητικός στο έργο του εκπαιδευτικού και έχει σαν στόχο, την σύνδεση της επιστημονικής έρευνας με την εκπαιδευτική πράξη (Παπακωνσταντίνου, 1982), καθώς επίσης τη συμπλήρωση, βελτίωση και ανανέωση της αρχικής κατάρτισης των εκπαιδευτικών (Κασσωτάκης, 1983).

Σύμφωνα με τους Portet, (1975), Henderson, (1978), η επιμόρφωση ορίζεται, ως το σύνολο των μέτρων και των δραστηριοτήτων που επιλέγονται και εφαρμόζονται με σκοπό την ανάπτυξη των ακαδημαϊκών ή επαγγελματικών γνώσεων, ικανοτήτων και ενδιαφερόντων των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής τους σταδιοδρομίας (Μαυρογιώργος, 1986, Χρονοπούλου, 1983).

Η επιμόρφωση αποτελεί τα τελευταία χρόνια επαγγελματικό δικαίωμα για τους εκπαιδευτικούς, αλλά και μία μεγάλη ευκαιρία για επαγγελματική εξέλιξη. Παράλληλα, αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της επαγγελματικής σταδιοδρομίας του εκπαιδευτικού.

Ωστόσο, κάποιες φορές, τα επιμορφωτικά προγράμματα δεν ανταποκρίνονται σε επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών και δεν έχουν σαφείς αναφορές σε συγκεκριμένες γνωστικές περιοχές. Διαπιστώνεται συνεπώς σήμερα όλο και περισσότερο η ανάγκη για αντιστοιχία των επιμορφωτικών προγραμμάτων, τόσο ως προς την οργάνωση όσο και ως προς το περιεχόμενο, προς το σχολείο όπου ασκούν την επαγγελματική τους δραστηριότητα οι εκπαιδευτικοί.

Σε ό,τι αφορά την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις νέες τεχνολογίες οι εκπαιδευτικοί, κατά κανόνα, έχουν πολλές γνώσεις, είναι ενεργητικοί και πρόθυμοι να μάθουν, σπάνια είναι ανεπαρκείς, παθητικοί και αδιάφοροι. Βέβαια υπάρχουν παράγοντες που μπορούν να δυσχεράνουν ή να παρεμποδίσουν πρωτοβουλίες οργάνωσης της ενδοσχολικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Η εισαγωγή του υπολογιστή στο σχολείο προάγει μια νέα αντίληψη μάθησης. Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών της επικοινωνίας ως εργαλεία για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών με βάση το σχολικό χώρο εισάγει υποχρεωτικά την ανάγκη συναδελφικότητας και συνεργασίας, που πρέπει να καλλιεργηθεί στους εκπαιδευτικούς των σχολείων.

Το θέμα δεν είναι απλώς ότι τα ωρολόγια προγράμματα και η έλλειψη χρόνου εμποδίζουν τους εκπαιδευτικούς να εργαστούν από κοινού. Η πίεση του χρόνου, της καθημερινής πραγματικότητας στην τάξη και η νοοτροπία που επικρατεί στο σχολείο αποτελούν ένα πρόβλημα. Παρά την τάση των εκπαιδευτικών να εργάζονται μόνοι τους, εκφράζεται συχνά η ανάγκη για ένα κοινό σύνολο σκοπών. Οι ατομικές ανησυχίες και αναζητήσεις μπορούν να διαμορφώσουν αποτελεσματικά συλλογικά προγράμματα. Σε ερευνητικό επίπεδο η δυνατότητα αυτή έχει επαληθευθεί (Βασιλού, Χαραμής, 1997).

Η επιμορφωτική διαδικασία στη μεθοδολογία STEM απαιτεί ενδυνάμωση της συνεργασίας και της συναδελφικότητας και αύξηση επικοινωνίας μεταξύ των εκπαιδευτικών. Ένα σημαντικό κίνητρο για τη συμμετοχή και τη συνεργασία μπορεί να αποτελέσει η δυνατότητα να ικανοποιούνται οι ανάγκες των εκπαιδευτικών. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον η επιμόρφωση πρέπει να ικανοποιεί τις ανάγκες των εκπαιδευτικών και της καθημερινής παιδαγωγικής τους δραστηριότητας και να επιτευχθεί ένα στοιχειώδες επίπεδο διεπιστημονικής προσέγγισης των εκπαιδευτικών πρακτικών.

Πρόσφατες έρευνες (Μακράκης, 1994), δείχνουν ότι οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την εφαρμογή και χρήση των Η/Υ στην εκπαίδευση είναι:

- η ανεπαρκής μόρφωση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών
- η χαμηλή ποιότητα του παιδαγωγικού λογισμικού, και

- η ανεπαρκής θεώρηση της σημασίας και του ρόλου του κοινωνικού, πολιτιστικού, παιδαγωγικού και οργανωτικού πλαισίου μέσα στο οποίο υλοποιούνται προγράμματα εφαρμογής των Η/Υ και άλλων τεχνολογιών πληροφορικής στην εκπαίδευση.

Είναι, επομένως, επείγουσα και επιτακτική ανάγκη να στηθεί ένας σχετικά μικρός αριθμός από συνεργαζόμενες ομάδες στους τομείς της τεχνολογικής ανάπτυξης, πανεπιστημιακού επιπέδου επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και πρακτικής εφαρμογής σε κατάλληλα τοποθετημένες μικρές ομάδες σχολείων. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη, έτσι ώστε η αξιολόγησή της να στοχεύει στη γενίκευση τέτοιων συνεργασιών σε μεγαλύτερη κλίμακα. Είναι, λοιπόν, απαραίτητη η χρήση των υπολογιστών όχι μόνο σαν αντικείμενα προς μάθηση, αλλά και ως εργαλεία για αυτοεξέλιξη των μαθητών (Κυνηγός, 1995).

Ζητούμενο, λοιπόν, της εποχής μας αλλά και της κοινωνίας μας, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η αντιμετώπιση των προκλήσεων της ψηφιακής εποχής με την εξοικείωση. Οι γνώσεις χειρισμού, αλλά και πλοήγησης είναι απαραίτητες προκειμένου να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της σύγχρονης ψηφιακής εποχής και να αποκτήσουν αυτό που εύστοχα αποκαλεί ο Paul Gilster (1997) ως «δεξιότητες επιβίωσης».

1.2 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης. Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

- να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μαθητείας (Modeling, Coaching, Scaffolding, Exploration, Articulation, Reflection).
- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEM.
- να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM.

- να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας συμμετοχή, σεβασμό, υπακοή, αρχηγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.
- να αποτιμηθεί μέσα από τις απόψεις τους η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία STEM στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Σχεδιάστηκε μία μεθοδολογία, η οποία εφαρμόστηκε σε ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον μέσα από το Google Sites και στηρίχθηκε:

- I) στη μεθοδολογία STEM, και
- II) στην κοινωνικοπολιτιστική θεωρία και συγκεκριμένα στο μοντέλο της Γνωστικής μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Έχει παρατηρηθεί ότι πολλές έρευνες που έχουν γίνει σε τομείς STEM, υποστηρίχθηκαν από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας ενισχύοντας τη συνεργασία (B. Larkins et al., 2013), προβάλλοντας τη χρήση αυτού του μοντέλου σε ένα μαθησιακό περιβάλλον. Ο καλύτερος τρόπος για έναν εκπαιδευτικό να διδάξει διαθεματικότητα στην προσχολική εκπαίδευση είναι η χρήση του μοντέλου της γνωστικής μαθητείας ως εκπαιδευτικό μοντέλο σχεδιασμού, κατάλληλο για την παροχή έγκαιρης παρέμβασης και με τη χρήση των πεδίων της μεθοδολογίας STEM (M. Alagic et al.).

1.3 Καινοτομία της Διπλωματικής Εργασίας

Η καινοτομία που παρουσιάζει αυτή η διπλωματική εργασία είναι η εξής:

- I) Δημιουργία ενός αυτόνομου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος με σκοπό την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας.
- II) Δημιουργία on line μαθημάτων με σκοπό την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών πάνω σε μία μεθοδολογία που ονομάζεται STEM.
- III) Η εκπαίδευση μέσα από τη μεθοδολογία STEM, γεφυρώνει τους τέσσερις τομείς STEM: της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανολογίας, και των Μαθηματικών και περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη έρευνα.

Πιο συγκεκριμένα:

- I) Υποστηρίζει τη συνολική ακαδημαϊκή ανάπτυξη των παιδιών.
- II) Αναπτύσσει νωρίς την κριτική σκέψη και τις δεξιότητες συλλογισμού, και

III) Ενισχύει αργότερα το ενδιαφέρον σε STEM σπουδές και σταδιοδρομία.

Επιστημονική εκπαίδευση, η οποία είναι η ικανότητα να χρησιμοποιούνται επιστημονικές γνώσεις και μέθοδοι για την κατανόηση του φυσικού κόσμου. Τεχνολογική εκπαίδευση, η οποία είναι η ικανότητα να μπορούν να χρησιμοποιούν, να διαχειρίζονται, να κατανοούν και να έχουν πρόσβαση στην τεχνολογία καθώς και να γνωρίζουν πως να χρησιμοποιούνται οι νέες τεχνολογίες. Να κατανοούν πως οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται και να έχουν δεξιότητες που αναλύουν πως οι νέες τεχνολογίες, μας επηρεάζουν προσωπικά, ως έθνος και παγκοσμίως.

Μηχανική εκπαίδευση, η οποία είναι η κατανόηση του πως οι τεχνολογίες αναπτύσσονται μέσω των διαδικασιών σχεδιασμού με βάση επιστημονικές και μαθηματικές αρχές.

Μαθηματική εκπαίδευση, η οποία είναι η ικανότητα των μαθητών να αναλύουν, και να επικοινωνούν αποτελεσματικά γύρω από τις ιδέες που δημιουργούν, να λύνουν, και να ερμηνεύουν λύσεις μαθηματικών προβλημάτων σε μια ποικιλία καταστάσεων.

1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα ερωτήματα που διαμορφώθηκαν ήταν τα εξής:

Ερώτημα 1ο: Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Ερώτημα 2ο: Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

1.5 Επισκόπηση της Διπλωματικής Εργασίας

Η ερευνητική μεθοδολογία της Διπλωματικής Εργασίας θα βασιστεί στη μεθοδολογία έρευνα δράση (Educational Action Research). Ως ερευνητικός μηχανισμός η έρευνα-δράση βασίζεται σε Έναν κύκλο:

1. **Αναγνώρισης του προβλήματος:** θα προσδιοριστεί το πρόβλημα και θα προταθεί η λύση μέσα από το σχεδιασμό και την εφαρμογή της παρέμβασης.
2. **Σχεδιασμού μιας παρέμβασης:** θα σχεδιαστεί η μεθοδολογία STEM, που θα στηριχθεί στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).
3. **Εφαρμογής της παρέμβασης:** θα εφαρμοστεί η μεθοδολογία STEM μέσα από ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον σε 16 εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι θα χωριστούν σε τέσσερις ομάδες των τεσσάρων ατόμων (τεχνική Jigsaw) και αφού εφαρμόσουν το πρόγραμμα επιμόρφωσης, θα απαντήσουν σε ερωτηματολόγια και ρουμπρικές αξιολόγησης και,
4. **Αξιολόγησης του αποτελέσματος:** θα γίνει ανάλυση των αποτελεσμάτων των εκπαιδευτικών, θα αξιολογηθεί η εφαρμογή και θα φανεί αν εκπληρώθηκαν οι στόχοι.

1.6 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Στο **Κεφάλαιο 1** ορίζεται το πρόβλημα, αλλά και ο στόχος της διπλωματικής Εργασίας. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η καινοτομία που φέρει αυτή η έρευνα και τα ερωτήματα της έρευνας. Έπειτα, παρουσιάζεται η μεθοδολογία έρευνας που ακολουθήθηκε, καθώς και η δομή της Διπλωματικής Εργασίας.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάζεται η θεωρητική θεμελίωση της διπλωματικής εργασίας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο όρος STEM, η μεθοδολογία και τα βασικά της χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο και πιο αναλυτικά, οι θεωρίες μάθησης, το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), η στρατηγική Jigsaw καθώς και θεωρίες μάθησης γύρω από την εκπαίδευση ενηλίκων.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας, ο στόχος της έρευνας, οι ορισμοί (εννοιολογικοί και λειτουργικοί) και τα ερωτήματα. Ακολουθεί η περιγραφή της μεθοδολογίας STEM, παρουσιάζεται το δείγμα, τα ερευνητικά

εργαλεία, καθώς και το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον, στο οποίο εφαρμόζεται η μεθοδολογία.

Στο **Κεφάλαιο 4** γίνεται η περιγραφή και η ανάλυση των αποτελεσμάτων, η ανάλυση της αξιοπιστίας και συνέπειας του εργαλείου μέτρησης έρευνας και ο έλεγχος των ερευνητικών ερωτημάτων.

Στο **Κεφάλαιο 5** αναφέρονται η επισκόπηση των αποτελεσμάτων, η συζήτηση, τα συμπεράσματα, οι περιορισμοί της έρευνας και οι προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα.

Μετά τη βιβλιογραφία, ακολουθούν τα παραρτήματα. Στο παράρτημα Α παρουσιάζεται το leaflet με σκοπό την ενημέρωση των εκπαιδευτικών για τη μελέτη που θα ακολουθήσει. Στο παράρτημα Β υπάρχουν οι ρουμπρικές αξιολόγησης και το ερωτηματολόγιο. Στο παράρτημα Γ παρουσιάζονται διαγράμματα ποσοστιαίων μετρήσεων από την έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Το Θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας

2.1.1 Το STEM

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται στη Wikipedia, τα πεδία STEM ή η εκπαίδευση STEM είναι ένα αρκτικόλεξο για τα πεδία των σπουδών στις κατηγορίες της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών. Ο όρος χρησιμοποιείται συνήθως για την αντιμετώπιση των θεμάτων που αφορούν τις επιστήμες, την εκπαίδευση, το εργατικό δυναμικό, την εθνική ασφάλεια και τα μεταναστευτικά πεδία.

Οι ορισμοί της εκτάσεως της STEM, και ό,τι εξαιρείται, ποικίλλει από οργανισμό σε οργανισμό. Στο ευρύτερο ορισμό, τα πτυχία STEM, περιλαμβάνουν τους τομείς της Επιστήμης, της Χημείας, της Τεχνολογίας και της Πληροφορικής, της Μηχανικής, τις Γεωεπιστήμες, τις Επιστήμες της Ζωής, των Μαθηματικών Επιστημών, της Φυσικής και της Αστρονομίας, των Κοινωνικών Επιστημών και της Εκπαίδευσης STEM, καθώς και της Έρευνας Μάθησης.

Η STEM εκπαίδευση έχει γίνει ένα σημαντικό θέμα συζήτησης και σχεδιασμού στις Ηνωμένες Πολιτείες τα τελευταία χρόνια. Πολλές εκθέσεις, όπως η «Rising Above the Gathering Storm», (US National Academies, 2005), τονίζουν ότι η ανταγωνιστικότητα της χώρας εξαρτάται από ένα ισχυρό εκπαιδευτικό πρόγραμμα που προετοιμάζει καινοτόμους επιστήμονες και μηχανικούς, οι οποίοι θα παρέχουν καινοτομίες ζωτικής σημασίας για μια ανθηρή οικονομία των ΗΠΑ σε αυτή την τεχνολογική εποχή, αλλά τα μονοπάτια που θα οδηγήσουν σε επίτευξη του στόχου αυτού δεν είναι σαφή.

Εκπαιδευτές-καθηγητές, διοικητικοί υπάλληλοι και κατασκευαστές-που είναι ζωτικής σημασίας για την προετοιμασία των μαθητών για επαγγελματική σταδιοδρομία σε τομείς STEM-, βρίσκουν ότι ο όρος τους προκαλεί σύγχυση και δεν είναι σίγουροι για το νόημα και τις επιπτώσεις στη διδασκαλία και τη μάθηση. Ιδρύματα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και εκπρόσωποι των επιχειρήσεων και των βιομηχανιών είναι διαθέσιμοι για να μοιραστούν τη γνώση του περιεχομένου, των δεξιοτήτων και πληροφοριών με ομάδες από το νηπιαγωγείο ως την ηλικία των 12

ετών (K-12), αλλά πρέπει να είναι βέβαιοι ότι οι ενέργειές τους, ευθυγραμμίζονται με τις ανάγκες των εκπαιδευτικών, καθώς εργάζονται για να παρέχουν αποτελεσματική εκπαίδευση STEM (Gelfand Leonard Center, 2008).

Ο όρος «εκπαίδευση STEM» αναφέρεται στη διδασκαλία και τη μάθηση στους τομείς της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών. Κατά κανόνα περιλαμβάνει εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε όλα τα επίπεδα βαθμού-από την προσχολική ηλικία έως μεταδιδακτορικό επίπεδο-τόσο σε επίσημες (π.χ. αίθουσες διδασκαλίας) όσο και σε άτυπες (π.χ. μετασχολικά προγράμματα) ρυθμίσεις.

Η Επιστήμη, η Τεχνολογία, η Μηχανική και τα Μαθηματικά πεδία θεωρούνται συλλογικά βασικές τεχνολογικές βάσεις μιας προηγμένης κοινωνίας, σύμφωνα τόσο με το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας και το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών. Σε πολλά φόρουμ (συμπεριλαμβανομένων των πολιτικών/κυβερνητικών και ακαδημαϊκών), η δύναμη του εργατικού δυναμικού STEM θεωρείται ως δείκτης της ικανότητας μιας χώρας να επιβιώσει.

Το 2006, οι Ηνωμένες Πολιτείες Εθνικών Ακαδημιών εξέφρασαν την ανησυχία τους σχετικά με την φθίνουσα κατάσταση της εκπαίδευσης στις Ηνωμένες Πολιτείες. Μία από τις τρεις πρώτες προτάσεις ήταν να αυξηθεί η δεξαμενή ταλέντων της Αμερικής με τη βελτίωση της K-12 της επιστήμης και της μαθηματικής εκπαίδευσης (V2 Technology, Amalgamated Tuna Company, J Brandon Davis Foundation, Skoda Minotti).

2.1.2 Τι είναι το STEM;

Είτε πρόκειται για τις θεωρήσεις για τους αλλοδαπούς εργαζόμενους, υποτροφίες για τις μεγαλύτερες εταιρίες STEM, ή χρηματοδότηση για την επιστημονική έρευνα, το ερώτημα του τι εννοούμε με τον όρο «STEM» είναι κεντρικής σημασίας για την ομοσπονδιακή πολιτική συζήτηση. Μερικές ομοσπονδιακές υπηρεσίες, όπως η NSF, χρησιμοποιεί έναν ευρύτερο ορισμό του STEM που περιλαμβάνει την Ψυχολογία και τις Κοινωνικές επιστήμες (π.χ. πολιτική επιστήμη, οικονομία), ως το λεγόμενο πυρήνα στις επιστήμες και τη Μηχανική (π.χ. φυσική, χημεία, μαθηματικά). Άλλοι, συμπεριλαμβανομένου του Υπουργείου Εσωτερικής Ασφάλειας, (DHS), η αμερικανική υπηρεσία μετανάστευσης και η

εκτέλεση τελωνείων (ICE), χρησιμοποιούν ένα στενότερο ορισμό ότι, γενικά, αποκλείει τις Κοινωνικές Επιστήμες και εστιάζει στα Μαθηματικά, τη Χημεία, τη Φυσική, την Πληροφορική, τις Επιστήμες και τη Μηχανική. Ορισμένοι αναλυτές υποστηρίζουν ότι οι ειδικοί ορισμοί πεδίου, όπως αυτοί είναι πολύ στατικοί και ότι οι ορισμοί του STEM θα πρέπει να επικεντρώνονται σε «μια συνάθροιση των πρακτικών και επεξεργασιών που ξεπερνούν πειθαρχικές γραμμές και από την οποία η γνώση και η εκμάθηση ενός συγκεκριμένου είδους αναδύεται» (Moon, Rundell, 2012).

Σύμφωνα με το άρθρο των Traurig and Feller, (2010), το εθνικό επιστημονικό ίδρυμα της Αμερικής δηλώνει ότι στον 21ο αιώνα, οι επιστημονικές και τεχνολογικές καινοτομίες έχουν γίνει όλο και πιο σημαντικές καθώς αντιμετωπίζουμε τα οφέλη και τις προκλήσεις τόσο της παγκοσμιοποίησης, όσο και της γνώσης, βασισμένη στην οικονομία. Για να πετύχουμε σε αυτές τις νέες πληροφορίες, και στην άκρως τεχνολογική κοινωνία, οι μαθητές πρέπει να αναπτύξουν τις ικανότητές τους στο STEM σε επίπεδα πολύ πέρα από ό, τι θεωρείτο αποδεκτό στο παρελθόν.

Αρκετά νέοι δεν εκπαιδεύονται ή εμπνέονται για το ενδιαφέρον στον τομέα των προηγμένων μαθηματικών, της επιστήμης, της τεχνολογίας και της μηχανικής ή να αποκτήσουν τις δεξιότητες για να είναι ενημερωμένοι πολίτες. Η εκπαίδευση στα γυμνάσια της Αμερικής, ειδικότερα, φαίνεται να είναι μια μαύρη τρύπα που υποσκάπτει το ενδιαφέρον των νέων, ιδιαίτερα των νέων γυναικών, όταν πρόκειται για τις επιστήμες (Friedman, 2005).

Η τεχνολογία είναι διάχυτη σε κάθε σχεδόν πτυχή της καθημερινής ζωής, και καθώς ο χώρος της εργασίας αλλάζει, οι γνώσεις και οι δεξιότητες STEM αυξάνονται σε σημασία για μια ποικιλία εργαζομένων, όχι μόνο για τους επιστήμονες και τους μαθηματικούς (CEPA, 2008). Εκτός από τη γνώση του STEM, οι τρόποι με τους οποίους τα προβλήματα προσεγγίζονται και επιλύονται στα θέματα αυτά είναι όλο και πιο αναγκαίοι για τους εργαζόμενους (CEPA, 2008).

«Θα επιβραβεύσουμε τα σχολεία που αναπτύσσουν νέες συνεργασίες με κολέγια και εργοδότες, και θα δημιουργήσουμε τις κατηγορίες που εστιάζουν στην επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά—τις δεξιότητες που οι σημερινοί εργοδότες ψάχνουν για να καλύψουν θέσεις εργασίας αυτή τη στιγμή και στο μέλλον» (President Barack Obama, 2013).

2.1.3 Το STEM στο νηπιαγωγείο

«Με τι μοιάζει το STEM στην προσχολική ηλικία και τι είναι τελικά το STEM;» (Stewart, 2012). Το STEM αυτό που κάνει είναι να δώσει μια ετικέτα για αυτό που πραγματοποιεί ήδη κάποιος, βοηθώντας τα παιδιά να εξερευνήσουν, να παρατηρήσουν, να κάνουν ερωτήσεις, να κάνουν προβλέψεις, να ενσωματώνουν τη μάθησή τους. Τα παιδιά θα μάθουν ακαδημαϊκές δεξιότητες στην υπηρεσία της διάνοιάς τους, έτσι ώστε όταν έρθουν και πουν, δείξε μου πώς να μετρήσω αυτό ή δείξε μου πώς να γράψω εκείνο, είναι επειδή κάνουν μια έρευνα, η οποία είναι μια πνευματικά κύρια δραστηριότητα και έρχεται τόσο φυσικά σε όλα τα παιδιά (Katz, on Bam Radio).

«Γίνετε πιο σκόπιμοι για το τι κάνετε. Αν ξεκινήσετε από τον προβληματισμό σχετικά με το τι κάνετε ήδη, θα διαπιστώσετε ότι έχετε ήδη κάνει τα πράγματα σε STEM και με την αύξηση στη γλώσσα σας και την ικανότητά σας να υποστηρίξετε τα παιδιά να προβλέψουν τι μπορεί να συμβεί στη συνέχεια ή να εξερευνήσουν ή να ρωτήσουν, θα έχετε ήδη προωθήσει τις ιδέες της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής, και των Μαθηματικών» (Dr. Killins, on Bam Radio).

Σκεφτείτε κάτι που θέλετε να μάθετε και να το εξερευνήσετε και αναζητήστε περισσότερες πληροφορίες και στη συνέχεια μοιραστείτε αυτές τις πληροφορίες με τα παιδιά σας. Χρησιμοποιήστε τη φυσική περιέργειά σας, πηγαίνετε στην έννοια του STEM, χρησιμοποιώντας τη δική σας αίσθηση της περιέργειας (Dr. Killins, on Bam Radio).

Η σχέση μεταξύ της πρώιμης παιδικής ηλικίας και του STEM είναι αδιαμφισβήτητη. Η πρώιμη έκθεση στο STEM, είτε είναι στο σχολείο, σε ένα μουσείο, σε μια βιβλιοθήκη, ή απλά σε ενασχόληση με την φυσική δοκιμή και το λάθος του παιχνιδιού, υποστηρίζει τη γενική ακαδημαϊκή ανάπτυξη των παιδιών, αναπτύσσεται νωρίς η κριτική σκέψη και οι δεξιότητες συλλογισμού, και ενισχύεται το ενδιαφέρον αργότερα στις STEM σπουδές και σταδιοδρομία (Chesloff, 2012).

Η Επιστήμη, η Τεχνολογία, η Μηχανική και τα Μαθηματικά συνδέονται μεταξύ τους σε αυτό που ονομάζεται STEM, πρόγραμμα σπουδών. Αν σπάσει αυτός ο όρος στα μέρη του, βλέπουμε ότι ένα μεγάλο μέρος από αυτό συμβαίνει ήδη σε προγράμματα πρώιμης παιδικής ηλικίας. Η Επιστήμη μπορεί να είναι φύτευση των

σπόρων προς σπορά, ανάμειξη υλικών μαζί για να κάνουν μια αλλαγή, τρεχούμενα αντικείμενα κάτω από μια ράμπα, συλλογή από πέτρες από το χρώμα, και να αγγίζουν αντικείμενα με μαγνήτη για να ελέγξουν την έλξη του μαγνήτη. Τεχνολογία είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, αλλά και η χρήση άλλων εργαλείων, όπως φακοί και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Μαθηματικά, όπου μπορεί να μετράνε και να ταιριάζουν τα σχήματα. Η Μηχανική στην προσχολική ηλικία και το νηπιαγωγείο είναι εύκολο να επιτευχθεί. Τα παιδιά μπορούν να προγραμματίσουν και να σχεδιάσουν δομές κάθε μέρα με λίγη κατεύθυνση των εκπαιδευτικών.

Προσθέστε την εμπειρία της καταγραφής της διαδικασίας, κάνοντας στα παιδιά ανοιχτές ερωτήσεις (Πες μου πάνω σε τι εργάζεσαι τώρα. Εάν δεν σου αρέσει η ανατροπή, τι μπορείς να κάνεις για να το σταματήσεις; Τι άλλο μπορείς να χρησιμοποιήσεις δεδομένου ότι όλα τα μεγάλα τούβλα χρησιμοποιούνται;) και γράφοντας τις σκέψεις τους. Τοποθετήστε το χαρτί για ντοσιέ ή δίσκους στην περιοχή των τούβλων και καλέστε τα παιδιά να σχεδιάσουν την κατασκευή τους, ή το καλύτερο μέρος αυτής (Ashbrook, 2010).

Εδώ θα έπρεπε να αναφερθεί η σημασία της επιστήμης της Ψυχολογίας, που συχνά αποκλείεται από τον κατάλογο των κλάδων STEM, δηλαδή της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών. Η Ψυχολογία θα μπορούσε να αποτελέσει τον πυρήνα στους κλάδους STEM (American Psychological Association, 2009).

2.1.4 Το STEM και ο εκπαιδευτικός

Τα επαγγέλματα Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών (STEM), είναι ζωτικής σημασίας δυνάμεις στην οικονομία του έθνους. Η ευρεία κατηγορία των εργαζομένων STEM περιλαμβάνει τους καινοτόμους, αυτούς που βρίσκουν λύσεις σε προβλήματα, τους εφευρέτες και δημιουργικούς στοχαστές, στο εσωτερικό των επιχειρήσεων που δημιουργούν νέα προϊόντα, υπηρεσίες και λύσεις που απαιτούνται από έναν αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό. Δεδομένου ότι οι ΗΠΑ ζητάνε περισσότερα από αυτούς τους εργαζόμενους, τους ειδικευμένους καθηγητές να εκπαιδεύσουν την επόμενη γενιά των επαγγελματιών STEM, καθώς είναι σε ζήτηση.

Εκπαιδεύοντας περισσότερους εργαζόμενους STEM είναι μια μακροπρόθεσμη λύση στο μείζον αυτό πρόβλημα. Με απλά λόγια, η έλλειψη εργαζομένων STEM μπορεί να λυθεί με την κατάρτιση περισσότερων ανθρώπων για αυτές τις θέσεις εργασίας. Αλλά και για την κατάρτιση περισσότερων εργαζομένων που αποτελεί πρόσθετη πρόκληση: δεν υπάρχουν αρκετοί ειδικευμένοι καθηγητές STEM να προετοιμάσουν τα παιδιά, μαθητές γυμνασίου και κολλεγίων, απολυθέντων εργαζομένων για να εκπληρώσουν τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται από επαγγέλματα STEM (U.S. News University Directory, 2011).

2.1.4.1 Βασικά ερωτήματα σε ό,τι αφορά τη μεθοδολογία STEM

- Πώς πρέπει τα προγράμματα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών να αλλάξουν για να αντιμετωπίσουν τρέχουσες μεταρρυθμίσεις των εκπαιδευτικών μεθοδολογιών STEM;
- Τι εναλλακτικές δομές υπάρχουν και πόσο αποτελεσματικές είναι στην προετοιμασία για δεύτερη καριέρα εκπαιδευτικών σε κλάδους STEM;
- Τι παραδειγματικά μοντέλα υπάρχουν για τα προγράμματα εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών που προετοιμάζουν τους μαθητές για τη διδασκαλία και τους κλάδους του STEM;
- Πώς μπορούμε να προετοιμάσουμε καλύτερα εκπαιδευτικούς για να διδάξουν τα Μαθηματικά και την Επιστήμη με τρόπους που υποστηρίζουν την εννοιολογική κατανόηση και την επίτευξη των μαθητών;
- Τι τύποι προγραμμάτων σπουδών και προσεγγίσεων είναι αποτελεσματικοί στο να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να τους αποκτήσουν και που απαιτούνται για τη διδασκαλία και την εκτίμηση της σημαντικής σύνδεσης μεταξύ του περιεχομένου και της παιδαγωγικής μέσα από το STEM; (Benken, Stevenson, (2013).

2.1.4.2 Τι κάνει ένας εκπαιδευτικός STEM;

Οι εκπαιδευτικοί STEM συνδυάζουν την επίλυση προβλημάτων και το πρόβλημα που θέτουν, με το σχέδιο εργασίας από διάφορους κλάδους. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εργαστούν από κοινού για προηγμένες δραστηριότητες για την τάξη που αναπτύσσουν την κριτική σκέψη των μαθητών, την επικοινωνία, την αξιολόγηση και τις δεξιότητες έρευνας. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διδάξουν ένα μόνο θέμα: Μαθηματικά, Επιστήμη, Μηχανική και Τεχνολογία ή

μπορεί να συνδυάσουν δύο πεδία για να φέρουν ευκαιρίες μάθησης, όπως τον καιρό που σχετίζονται με φαινόμενα, ο υπολογιστής της ανάπτυξης του συστήματος ή έργα κατασκευής. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί STEM συμβάλλουν στις προόδους στην Τεχνολογία, την Κοινωνιολογία, την Υγειονομική περίθαλψη και πολλές άλλες πτυχές της κοινωνίας μας (U.S. News University Directory, 2011).

Το STEM επικεντρώνεται σε τέσσερα επίπεδα της εκπαίδευσης: K-12, προπτυχιακοί, μεταπτυχιακοί και μεταδιδακτορικοί και στα πρόωρα στάδια σταδιοδρομίας. Κάθε επίπεδο διαθέτει κάποιες βασικές ανάγκες, εμπόδια, προκλήσεις, και τις βέλτιστες πρακτικές, καθώς και τα στοιχεία ενός σχεδίου δράσης (Felice, Levine, Abler, Rosich, 2004).

Ο στόχος αυτού του προγράμματος σπουδών είναι να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας στην εστίαση, στις περίεργες συμπεριφορές των νηπίων πάνω στην Επιστήμη, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (STEM). Μια έκρηξη της έρευνας στις νευροεπιστήμες και άλλες αναπτυξιακές επιστήμες, μας δείχνει ότι η βασική αρχιτεκτονική του εγκεφάλου ενός παιδιού είναι κατασκευασμένη με μία συνεχή διαδικασία που ξεκινά πριν από τη γέννηση και συνεχίζεται μέσα από την ενηλικίωση.

Σε ένα περιβάλλον που σκόπιμα έχει σχεδιαστεί για να παρέχει στον εγκέφαλο οικοδομημένες εμπειρίες για παιδιά, ο εκπαιδευτικός είναι διαθέσιμος στα παιδιά όταν χρειάζονται καθοδήγηση και βοήθεια με νέες ιδέες. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι υποστηρικτικός, συμμετέχει όταν απαιτείται και για να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν νέες δεξιότητες, αλλά και για τη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των παιδιών και του περιβάλλοντος. Ο ενήλικας δεν πρέπει να είναι η μόνη πηγή εισόδου και έρευνας για τα παιδιά. Ένα καλά σχεδιασμένο περιβάλλον παρέχει στα παιδιά μια σειρά από μαθησιακές εμπειρίες. Όταν ένα τέτοιο περιβάλλον συνδυάζεται με δραστηριότητες οικοδόμησης, τα παιδιά πετυχαίνουν το καλύτερο δυνατό (Boston childrens museum, stem sprouts).

2.1.4.3 Χρήσιμες ερωτήσεις

Με επίκεντρο τις ερωτήσεις σχετικά με το τι έχουν παρατηρήσει τα παιδιά, όχι μόνο παρέχεται η βοήθεια να αναπτύξουν πολύτιμες δεξιότητες επικοινωνίας

και παρακολούθησης, αλλά χρίζεται η εμπιστοσύνη τους, παρέχοντάς τους τις ερωτήσεις που μπορούν να απαντήσουν ως εμπειρογνώμονες.

- Τι συνέβη εκεί;
- Τι προσπάθησες;
- Τι έχεις αλλάξει σχετικά με αυτό που κάνεις;
- Ποιες είναι μερικές από τις ιδέες που έχεις συζητήσει και δεν έχεις δοκιμάσει ακόμα;
- Τι έχεις δει οι άλλοι να προσπαθούν;
- Τι παρατηρείτε σχετικά με...;
- Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν...;

2.1.4.4 Τρόποι διδασκαλίας της δημιουργικής σκέψης σε παιδιά

- Προγράμματα κατάρτισης με έμφαση την δημιουργική επίλυση προβλημάτων.
- Πειθαρχημένες προσεγγίσεις, όπως η κατάρτιση σε σημασιολογία και η δημιουργική έρευνα.
- Πολύπλοκα προγράμματα που αφορούν πακέτα των υλικών.
- Οι δημιουργικές τέχνες ως όχημα για τη διδασκαλία και την εξάσκηση της δημιουργικής σκέψης.
- Τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και τα προγράμματα ανάγνωσης σχεδιασμένα για να διδάξουν και να δώσουν πρακτικές δημιουργικής σκέψης.
- Μεταβλητές εκπαιδευτικού και τάξης, έμμεσος και άμεσος έλεγχος, το κλίμα στην τάξη.
- Κίνητρα, ανταμοιβή, ανταγωνισμός.
- Συνθήκες δοκιμής σχεδιασμένες για να διευκολύνουν ένα υψηλότερο επίπεδο της δημιουργικής λειτουργίας (Torrance, 2011).

Οι δραστηριότητες πάνω στο STEM δεν είναι δύσκολο να δημιουργηθούν από τα παιδιά και τους εκπαιδευτικούς. Απλά, ο εκπαιδευτικός, μαζί με τα παιδιά, θα επιλέξουν ένα θέμα, για το οποίο θα δείξουν ενδιαφέρον και στη συνέχεια, θα το αναλύσουν στον κύκλο της τάξης, φτιάχνοντας αργά τις δραστηριότητες πάνω στο συγκεκριμένο θέμα και τη μεθοδολογία STEM. Μια μεθοδολογία STEM, βασίζεται

κυρίως σε μια σύντομη περιγραφή του θέματος, στη συνέχεια, περιλαμβάνει κάποιες δραστηριότητες πάνω στο συγκεκριμένο κλάδο, όπως τα Μαθηματικά, κάποιες κατάλληλες ερωτήσεις, ούτως ώστε η νηπιαγωγός να βοηθήσει τα νήπια να βρουν λύσεις μόνα τους στους προβληματισμούς που τυχόν να παρουσιαστούν κατά τη διαδικασία των δραστηριοτήτων. Επιπλέον, κάποιες αναφορές προς τους γονείς σχετικά με το μάθημα και τη δραστηριότητα, καθώς και ιδέες για δραστηριότητες στο σπίτι με τους γονείς και τέλος, ένας σχολιασμός που δείχνει κυρίως πως βοηθάει η δραστηριότητα «στο χτίσιμο της γνώσης» του παιδιού.

Παρακάτω, στην εικόνα 1, παρουσιάζεται ένα παράδειγμα μιας μεθοδολογίας STEM, διάρκειας μιας μέρας που πραγματοποιείται μέσα σε ένα νηπιαγωγείο που λειτουργεί με κλασικό τύπο και με ωράριο: 08:00πμ-12:15μμ (Ένα αντίστοιχο παράδειγμα θα μπορούσε να γίνει και σε μία τάξη ολοήμερου τμήματος, με διαφορετικό ωράριο και προσαρμοσμένες δραστηριότητες στο πρόγραμμα του συγκεκριμένου τμήματος).

2.1.4.5 Παράδειγμα μιας μεθοδολογίας STEM με θέμα «το νερό» διάρκειας μιας μέρας μέσα στην τάξη του κλασικού νηπιαγωγείου

Παράδειγμα ενός stem προγράμματος μιας ολόκληρης μέρας μέσα στην τάξη του κλασικού νηπιαγωγείου:

Picture by: www.dailbeducation.com

8:00πμ: Ελεύθερες δραστηριότητες στις γωνιές: Η νηπιαγωγός τοποθετεί κάποια βιβλία σχετικά με το νερό, καθώς και παιχνίδια, με τα οποία χρησιμοποιούμε το νερό όπως ποτήρια, κουβιάς, πλυντήριο, κανάες, μπουκάλια. Τα νήπια παίζουν στις γωνιές με τα κομψοτεχνικά και χρησιμοποιούν το νερό.

9:15πμ: Συνγένεση τραγουδιού στον κύκλο: Συζήτηση για το νερό, χρήση του νερού, δοκιμή του νερού, διάβασμα βιβλίων σχετικά με το νερό, βλέποντας εικόνες με νερό σε διάφορα μέρη.

10:15πμ: Προετοιμασία για το δεκαπενό: Συζήτηση με την ευκαιρία που παρουσιάζεται, για το νερό και πόσο χρήσιμο είναι αυτή τη στιγμή που τρώμε. Δοκιμάζουμε να πιούμε από διάφορα ποτήρια, φλυτζάνια.

10:45πμ: Ελεύθερο παιχνίδι στην αυλή: Πειράματα στην αυλή με το νερό και το χώμα, κατασκευές κάστρων από νερό και λάσπη, πότισμα των λουλουδιών.

11:15πμ: Δραστηριότητα παρασκευής ενός ζελέ: Συνγένεση και πρόσθεση των υλικών μέσα στο μπλ, εξακρίσμα του νερού με τη σφόνδη ζελέ, πειράματα και μετατροπή της σφόνδης σε υγρό ζελέ.

12:15μμ: Αποχώρηση νηπίων.

5:00 μμ: Μεταφορά στο σπίτι: Γράφουμε μία επιστολή προς τους γονείς σχετικά με το πώς πέρασε τη μέρα μας στο νηπιαγωγείο και με όλες τις σχετικές δραστηριότητες. Ενημερώνουμε τους γονείς να ρωτήσουν τα παιδιά τους να τους πουν πώς μεταράπηκε η σφόνδη του ζελέ σε υγρό ζελέ. Ενθαρρύνουμε τις οικογένειες να δοκιμάσουν να φτιάξουν κι αυτές ένα ζελέ για επιδόρπιο στο σπίτι τους.

Εικόνα 2: Μεθοδολογία STEM σε τμήμα κλασικού νηπιαγωγείου

2.1.4.6 Η μεθοδολογία STEM, το θέμα «νερό» μέσα από τις τέσσερις θεματικές ενότητες και τους τέσσερις κλάδους της μεθοδολογίας STEM

Το STEM περιλαμβάνει τεσσερις κλάδους: Τις επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά.

Στην *Επιστήμη*, τα πειράματα βοηθούν τα παιδιά να περιγράψουν αυτό που παρατηρούν, να κάνουν υποθέσεις, να συγκρίνουν, να βγάλουν τα αποτελέσματα και να επαληθεύσουν (Boston childrens museum, STEM sprouts).

Σε μία θεματική ενότητα της Επιστήμης όπως είναι «Ο κύκλος του νερού», τα νήπια θα πραγματοποιήσουν μια σειρά από δραστηριότητες που βασίζονται σε κάποιους στόχους, η νηπιαγωγός θα τα καθοδηγήσει με τις κατάλληλες και έξυπνες ερωτήσεις, όπως: «Τι συμβαίνει εκεί παιδάκια;» «Τι προσέξατε σχετικά με τις σταγόνες του νερού;»

«Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν δεν υπάρξει θερμότητα λόγω έλλειψης ήλιου;» και στη συνέχεια, μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, θα δοθούν χρήσιμες συμβουλές προς τους γονείς σχετικά με τη θεματική ενότητα του κλάδου Επιστήμης, καθώς και κάποιο παράδειγμα για ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά στο σπίτι (Πραγματοποίηση δραστηριοτήτων με τα παιδιά τους στο σπίτι με το νερό και τους υδρατμούς). Τέλος, προτείνονται χρήσιμα βιβλία πάνω στη θεματική ενότητα των φυσικών επιστημών, όπως «Οι σταγόνες ταξιδεύουν» της Τριανταφυλλιάς Μακούλη, «Ντόρα η μικρή εξερευνήτρια: Το νερό» Γεωργίας Αντωνάκη, καθώς και φύλλα εργασίας.

Στην *Τεχνολογία*, δεν περιλαμβάνονται μόνο οι ηλεκτρονικές συσκευές, οι υπολογιστές και οι φωτογραφικές μηχανές. Η αναφορά γίνεται κυρίως στη χρήση διάφορων εργαλείων με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό χεριών και ματιών για τη γραφή και τη ζωγραφική (Boston childrens museum, STEM sprouts).

Στη θεματική ενότητα της Τεχνολογίας «Τεχνολογία και νερό» τα νήπια θα πραγματοποιήσουν κι εδώ μια σειρά από δραστηριότητες που βασίζονται σε κάποιους στόχους, η νηπιαγωγός θα τα καθοδηγήσει με τις κατάλληλες και έξυπνες ερωτήσεις, όπως: «Τι συμβαίνει εκεί παιδάκια» «Τι προσέξατε σχετικά με τη συσκευή που παρουσιάζει τις κάρτες με βάση το νερό;» «Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν θελήσουμε να βάλουμε άλλη κάρτα στη θέση του νερού;» και στη συνέχεια, μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, θα δοθούν χρήσιμες συμβουλές προς τους γονείς

σχετικά με τη θεματική ενότητα του κλάδου Τεχνολογία, καθώς και κάποιο παράδειγμα για ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά στο σπίτι (Πραγματοποίηση ηλεκτρονικών παιχνιδιών (παιδί και γονέας) στο σπίτι με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και με το θέμα νερό).

Τέλος, προτείνονται χρήσιμα βιβλία πάνω στη θεματική ενότητα της Τεχνολογίας, όπως «Τα μυστικά του νερού» by Emmanuel Chanut, «Ντόρα η μικρή εξερευνήτρια: Το νερό» της Γεωργίας Αντωνάκη, καθώς και φύλλα εργασίας.

Στη *Μηχανική*, τα τουβλάκια και τα άλλα οικοδομικά υλικά αναπτύσσουν τα Μαθηματικά και έτσι τα παιδιά μαθαίνουν έννοιες όπως ισορροπία, σχήματα, καθώς και την επίλυση προβλημάτων (Boston childrens museum, STEM sprouts).

Στη θεματική ενότητα της Μηχανικής «Η κατασκευή κάστρου με χώμα και νερό» τα νήπια θα πραγματοποιήσουν κι εδώ μια σειρά από δραστηριότητες που βασίζονται σε κάποιους στόχους, η νηπιαγωγός θα τα καθοδηγήσει με τις κατάλληλες και έξυπνες ερωτήσεις, όπως: «Τι συμβαίνει εκεί παιδάκια» «Τι προσέξατε σχετικά με το χώμα και το νερό;» «Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν θελήσουμε να βάλουμε άλλο υγρό στη θέση του νερού;» και στη συνέχεια, μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, θα δοθούν χρήσιμες συμβουλές προς τους γονείς σχετικά με τη θεματική ενότητα του κλάδου Μηχανική, καθώς και κάποιο παράδειγμα για ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά στο σπίτι (πραγματοποίηση μιας κατασκευής σπιτιού-με τη συμμετοχή του γονέα-με χώμα και νερό στην αυλή του σπιτιού τους ή την παραλία).

Τέλος, προτείνονται χρήσιμα βιβλία πάνω στη θεματική ενότητα της Μηχανικής, όπως «Τα μυστικά του νερού» by Emmanuel Chanut, «Το νερό» της Πηνελόπης Μωραΐτου», «Ντόρα η μικρή εξερευνήτρια: Το νερό» της Γεωργίας Αντωνάκη, καθώς και φύλλα εργασίας.

Στα *Μαθηματικά*, η καταμέτρηση είναι σημαντικός τρόπος για να αναπτύξουν τα νήπια τη λογική και να μάθουν τις βασικές δεξιότητες. Μέσα από το παιχνίδι με τα τουβλάκια, τα χρώματα, τα σχήματα, παιδιά αρχίζουν να μαθαίνουν έννοιες όπως η ταξινόμηση και η σειροθέτηση (Boston childrens museum, STEM sprouts).

Στη θεματική ενότητα των Μαθηματικών «Η μεταβολή του νερού», τα νήπια θα πραγματοποιήσουν κι εδώ μια σειρά από δραστηριότητες που βασίζονται σε κάποιους στόχους, η νηπιαγωγός θα τα καθοδηγήσει με τις κατάλληλες και έξυπνες

ερωτήσεις, όπως: «Τι συμβαίνει εκεί παιδάκια» «Τι προσέξατε σχετικά με το υγρό σημείο που βρίσκεται στο δρόμο; «Τι νομίζετε ότι θα συμβεί μετά από κάποιες ώρες που θα έχει δει ο ήλιος το υγρό σημείο;» «Τι νομίζετε ότι θα γίνει αν μείνουν έξω από το ψυγείο τα παγάκια;» και στη συνέχεια, μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, θα δοθούν χρήσιμες συμβουλές προς τους γονείς σχετικά με τη θεματική ενότητα του κλάδου Μαθηματικά, καθώς και κάποιο παράδειγμα για ενασχόληση των γονέων με τα παιδιά στο σπίτι (Πραγματοποίηση πειράματος από τους γονείς μαζί με το παιδί στο σπίτι με νερό και παγάκια).

Τέλος, προτείνονται χρήσιμα βιβλία πάνω στη θεματική ενότητα των Μαθηματικών «Πλατς, το νερό» by Rosa Maria Curto, «Ντόρα η μικρή εξερευνήτρια: Το νερό» της Γεωργίας Αντωνάκη, καθώς και φύλλα εργασίας.

2.2 Θεωρίες και μοντέλα εκπαίδευσης ενηλίκων

2.2.1 Εκπαίδευση Ενηλίκων

1) Το ανδραγωγικό μοντέλο του Knowles (1968) (andragogy), το οποίο είναι από τα πιο δημοφιλή μοντέλα εκπαίδευσης ενηλίκων περιλαμβάνει έξι βασικά σημεία ως προς τα οποία η ανδραγωγική διαφοροποιείται από την παιδαγωγική ως επιστήμη της αγωγής που αφορά κυρίως στις μικρότερες ηλικίες. Συγκεκριμένα, οι ενήλικες διαφέρουν από τους ανήλικους ως προς: την ανάγκη να γνωρίζουν, την αυτοαντίληψη, τις εμπειρίες, το μαθησιακό προσανατολισμό, τη μαθησιακή ετοιμότητα και τέλος ως προς τα κίνητρα.

2) Τα Χαρακτηριστικά των Ενήλικων Εκπαιδευομένων (Characteristics of Adult Learners). Το μοντέλο της Cross αποτελεί μια προσπάθεια να ενισχυθεί η Ανδραγωγική αναδεικνύοντας ακόμα περισσότερο τις ηλικιακές και μαθησιακές διαφορές. Ο στόχος του μοντέλου είναι διττός:

A) να διασαφηνίσει τις διαφορές ανάμεσα στους ενήλικες και τα παιδιά ως εκπαιδευόμενους και μαθητές και

B) να κάνει προτάσεις σχετικά με το πως η διδασκαλία των ενηλίκων θα πρέπει να διαφοροποιείται από την διδασκαλία των παιδιών (Cross, 1981).

3) Η Θεωρία Του Ενεργειακού Περιθωρίου (Theory of Margin). Το μοντέλο του Ενεργειακού Περιθωρίου επικεντρώνεται στη σχέση διαθέσιμης ενέργειας και

προθυμίας των ενηλίκων ατόμων να προβαίνουν στον εμπλουτισμό των εκπαιδευτικών τους εμπειριών. Σύμφωνα με τον McClusky (1974), η προσέγγισή του στηρίζεται σε τρεις μεταβλητές: Το βάρος, τη διαθέσιμη ενέργεια και το περιθώριο ενέργειας. Το μοντέλο του McClusky παρουσιάστηκε το 1963 και ο ίδιος πίστευε ότι μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση της ζωής των ενηλίκων.

4) Το Μοντέλο της Μαθησιακής Διεργασίας (learning process). Το μοντέλο του Jarvis (1995) αντιλαμβάνεται με συστημική διάθεση τη μάθηση των ενηλίκων ως ένα σύνθετο φαινόμενο, το οποίο πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τόσο τον εκπαιδευόμενο, όσο και το κοινωνικο-πολιτιστικό πλαίσιο εντός του οποίου συντελείται η εκπαίδευση. Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από την εξαντικειμενοποιημένη κουλτούρα και από και τους φορείς μετάδοσής της. Αυτοί, όπως και το άτομο, ως βιολογική όσο και ως ψυχολογική οντότητα, αλληλεπιδρούν στη διαδικασία μάθησης. Η κουλτούρα ως σύνολο αξιών, αντιλήψεων, νοοτροπιών και πολιτιστικών εκφάνσεων μιας κοινωνίας, είναι ένα ανοικτό σύστημα αλληλεπιδρώντων στοιχείων, το οποίο είναι δυναμικό άρα και ευμετάβλητο.

2.2.2 Εκπαίδευση Ενηλίκων (Εξ αποστάσεως εκπαίδευση)

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Distance Education) βρίσκεται τα τελευταία χρόνια στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος και ολοένα και περισσότεροι φορείς παροχής εκπαίδευσης ενηλίκων την υιοθετούν σε μια προσπάθεια να προσφέρουν εκπαίδευση σε ένα ευρύτερο κοινό από αυτό που είναι δυνατόν να παρακολουθήσει εκπαιδευτικές δραστηριότητες με τις συμβατικές εκπαιδευτικές μεθόδους (εκπαίδευση σε αίθουσες διδασκαλίας και εργαστήρια). Οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες της σύγχρονης πραγματικότητας για απόκτηση νέων, γενικών και ειδικών γνώσεων και δεξιοτήτων και η αδυναμία των συμβατικών μορφών εκπαίδευσης να καλύψουν τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας, έχουν οδηγήσει στην υιοθέτηση καινοτόμων μεθόδων εκπαίδευσης όπως είναι η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Lionarakis, 2003, Moore and Kearsley, 1996).

Ο όρος εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στην πιο γενική του διάσταση, χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες κατά τις οποίες ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται σε μια φυσική απόσταση από τον εκπαιδευτή του και

χρησιμοποιεί κάποια μορφής τεχνολογία για να επικοινωνήσει μαζί του και να έχει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό (Schlosser and Simonson, 2002).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αναφέρεται σε μια παιδαγωγική-διδασκτική διαδικασία όπου:

- ✓ Ο εκπαιδευόμενος εκπαιδύεται να μαθαίνει ενώ βρίσκεται στο σπίτι του ή στη δουλειά του χωρίς τη φυσική παρουσία του εκπαιδευτή του.
- ✓ Χρησιμοποιούνται ευέλικτες διδακτικές τεχνικές προκειμένου να βοηθήσουν κάθε εκπαιδευόμενο να προσαρμόσει την εκπαιδευτική.
- ✓ Μια σειρά τεχνολογικών μέσων χρησιμοποιούνται για να φέρουν σε επαφή τον εκπαιδευόμενο με τον εκπαιδευτή του και να αποκτήσει πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό.

Ο Desmond Keegan (1986), κατηγοριοποίησε τις κυριότερες θεωρητικές προσεγγίσεις για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση ως εξής:

- Τη θεωρία της αυτόνομης μάθησης (Moore, 1993). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή η μαθησιακή διαδικασία στηρίζεται στη κατ' ιδίαν μελέτη του εκπαιδευτικού υλικού στο χώρο και στο χρόνο που επιλέγει ο εκπαιδευόμενος. Ο εκπαιδευόμενος υποστηρίζεται σε αυτή τη διαδικασία μέσα από κατάλληλα δομημένο εκπαιδευτικό υλικό και μέσα από την επικοινωνία του με τον εκπαιδευτή του.
- Τη θεωρία της βιομηχανοποιημένης μάθησης (Peters, 1993). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή η εξ αποστάσεως εκπαίδευση θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από προσεκτική προετοιμασία, άρτιο σχεδιασμό, συστηματική οργάνωση, σαφή προσδιορισμό των διδακτικών στόχων και ανάλυση των παιδαγωγικών προϋποθέσεων της μαθησιακής διαδικασίας.
- Τη θεωρία της αλληλεπίδρασης και της επικοινωνίας (Holmberg, 1995). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή το συναίσθημα, η συνεργασία και η κοινωνική αλληλεπίδραση έχει σημαντική επίδραση στην αποτελεσματικότητα της εξ αποστάσεως εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια περίπου οι προβληματισμοί επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη και χρήση των νέων τεχνολογιών (λογισμικά, Η/Υ στην εκπαίδευση, διαδίκτυο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, υπερκείμενα, πλατφόρμες και ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης κ.α.) και τη σχέση που διαμορφώνουν με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Λιοναράκης, 2001).

Οι τεχνολογικές εξελίξεις επιφυλάσσουν ακόμα περισσότερες εκπλήξεις στο μέλλον και δημιουργούν νέα δεδομένα, στα οποία η σύγχρονη επιστημονική έρευνα καλείται να δώσει πειστικές απαντήσεις και να προσδιορίσει τις αρχές και προϋποθέσεις που ορίζουν με όρους διδακτικούς και μαθησιακούς τη χρήση τους στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Σήμερα, στα συστήματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης επιτυγχάνεται η υψηλού βαθμού αλληλεπίδραση μεταξύ διδάσκοντα και σπουδαστών ακόμη και αν οι συμμετέχοντες βρίσκονται σε απομακρυσμένα γεωγραφικά σημεία (Dede, 1996). Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ακούσουν και να δουν τους εκπαιδευτές ή τους άλλους εκπαιδευόμενους τους και να συμμετέχουν σε συζητήσεις. Τα εικονικά περιβάλλοντα διδασκαλίας και μάθησης δίνουν τη δυνατότητα σε εκπαιδευόμενους και εκπαιδευτές που βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές να αποτελέσουν μέλη μιας τάξης, να επικοινωνήσουν μεταξύ τους οποιαδήποτε στιγμή, να συνεργαστούν και να ανταλλάξουν απόψεις, εμπειρίες και προβληματισμούς (Manger, 2002, Moyle, 2001, Barnett, 1998).

Σήμερα, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών καθώς μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους κλάδους της εκπαίδευσης, της επιμόρφωσης και της κατάρτισης και περιλαμβάνει ποικιλία εργαλείων διάδοσης, μεταφοράς και επεξεργασίας των πληροφοριών καθώς και εναλλακτικές μορφές διδασκαλίας και μάθησης, αλλά και τεχνικές οργάνωσης της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (Bates, 2000, Hammond, 2000).

2.2.3 Γνωστική Μαθητεία

2.2.3.1 Ορισμός Γνωστικής Μαθητείας

Ο όρος «Γνωστική Μαθητεία» επινοήθηκε και διατυπώθηκε αρχικά από τους Collins, Brown, και Newman οι οποίοι επισημαίνουν ότι «Είναι ένα πρότυπο διδασκαλίας που ανατρέχει στη Μαθητεία αλλά ενσωματώνει στοιχεία της εκπαίδευσης. Καλούμε αυτό το μοντέλο Γνωστική Μαθητεία» (Collins, Brown, και Newman, 1989). Η Γνωστική Μαθητεία είναι ένα εκπαιδευτικό μοντέλο σχεδιασμού που βασίζεται στις τρέχουσες αντιλήψεις για το πως τα άτομα μαθαίνουν (Bransford, Brown, & Cocking, 2000).

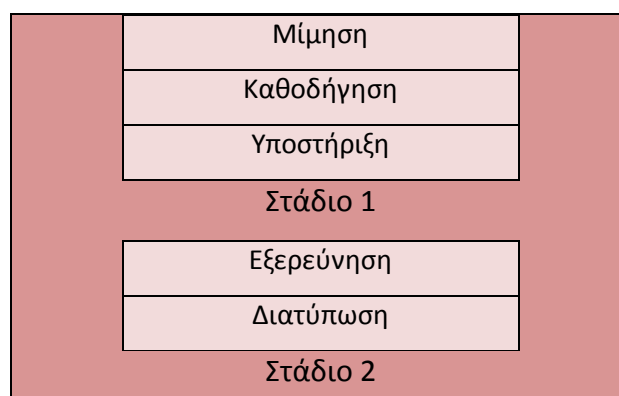
Ο στόχος της Γνωστικής Μαθητείας είναι να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της αδρανής γνώσης και να κάνει τις διεργασίες της σκέψης μιας δραστηριότητας

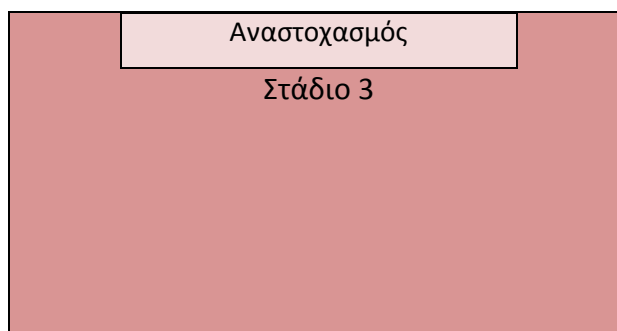
μάθησης ορατές τόσο για τους μαθητές, όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Ο εκπαιδευτικός είναι τότε σε θέση να χρησιμοποιεί τις μεθόδους της παραδοσιακής μαθητείας (modeling, coaching, scaffolding, and fading) για να καθοδηγήσει αποτελεσματικά τη μάθηση του εκπαιδευόμενου (Collins et al., 1991).

Οι μέθοδοι της Γνωστικής Μαθητείας δημιουργούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις ενεργητικής μάθησης. Η προσέγγιση της Γνωστικής Μαθητείας, όπως διατυπώθηκε από τους Collins et al. (1989 & 1991), συνίσταται από τις ακόλουθες έξι διδακτικές μεθόδους: *την επίδειξη, την καθοδήγηση, την παροχή υποστηρικμάτων ή την υποστήριξη (μέθοδος της σκαλωσιάς), τη διατύπωση, τον αναστοχασμό και την εξερεύνηση*. Οι έξι μέθοδοι με τη σειρά τους κατηγοριοποιούνται σε 3 ομάδες:

- Την πρώτη ομάδα αποτελούν η επίδειξη, η καθοδήγηση και η παροχή υποστηρικμάτων (μέθοδος της σκαλωσιάς). Αυτές βοηθούν στο να αποκτήσουν οι μαθητές ένα ενοποιημένο σύνολο γνωστικών δεξιοτήτων μέσω παρατήρησης και υποστηριζόμενης εξάσκησης, στην οποία ο εκπαιδευτής απομακρύνεται αφήνοντας την ολοκλήρωση του έργου στο μαθητή.
- Η δεύτερη ομάδα (διατύπωση, αναστοχασμός) στοχεύει στο να εξωτερικεύσουν, δηλ. να εξηγήσουν και να αιτιολογήσουν οι εκπαιδευόμενοι τις ενέργειές τους πάνω σε αυτό που κάνουν ή να συγκρίνουν αυτό που γνωρίζουν με αυτό που γνωρίζουν οι άλλοι, ώστε να προκύπτει σαφής διατύπωση των ιδεών και των συλλογισμών των εκπαιδευομένων.
- Η τελευταία ομάδα (εξερεύνηση) έχει ως σκοπό να ενθαρρύνει την αυτονομία των μαθητών, τη διατύπωση του προβλήματος από τους ίδιους και τη μεταφορά της γνώσης προς αυτούς (Ghefaili, 2003, Βοσνιάδου, 2006).

Μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας





Πίνακας 1: (Μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας)

2.2.3.2 Μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας

Στη *μοντελοποίηση (modeling)*, τα γνωστικά μοντέλα έχουν ως σκοπό να δείξουν «πώς εξελίσσεται η διαδικασία» ή πως ο μέντορας λειτουργεί σε ορισμένες περιπτώσεις. Δηλαδή, ένας ειδικός εκτελεί μια εργασία, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να παρατηρήσουν τις πράξεις του και οικοδομήσουν ένα εννοιολογικό μοντέλο των διαδικασιών που απαιτούνται για την εργασία (Ghefaili, 2003).

Στην *καθοδήγηση (coaching)*, ο ειδικός παρέχει βοήθεια στους εκπαιδευόμενους, όπου χρειάζεται, παρέχοντας εξατομικευμένη προσοχή στις δυσκολίες που μπορεί να έχουν οι εκπαιδευόμενοι, παρέχοντας βοήθεια σε «κρίσιμες στιγμές» ή όταν οι εκπαιδευόμενοι έχουν μεγαλύτερη ανάγκη, και κάνει σχετικές ερωτήσεις υποκινώντας τη σκέψη τους (Ghefaili, 2003).

Στην *κλιμακούμενη υποστήριξη (scaffolding)*, ο ειδικός βοηθά τους μαθητές να διαχειριστούν μια πιο σύνθετη εκτέλεση εργασίας. Εάν είναι απαραίτητο, ο ειδικός συμπληρώνει τα τμήματα του έργου που οι εκπαιδευόμενοι δεν έχουν ακόμη κατακτήσει. Η μέθοδος αυτή μπορεί να συνεπάγεται μαθητές που ασκούν σε νόμιμη περιφερειακή συμμετοχή (Lave και Wenger, 1991).

Στην *εξερεύνηση (exploration)*, οι εκπαιδευόμενοι δοκιμάζουν διάφορες υποθέσεις, μεθόδους και στρατηγικές με τη διερεύνηση του έργου τους και το περιβάλλον εργασίας. Μέσα από την εξερεύνηση μπορούν να μάθουν πώς μπορούν να θέσουν εφικτούς στόχους, να κάνουν υποθέσεις και να κάνουν ανακαλύψεις. Ο ειδικός, σκοπό έχει να ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους, ώστε να μαθαίνουν ανεξάρτητα, να εντοπίζουν τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα και να ακολουθούν τους προσωπικούς τους στόχους (Ghefaili, 2003).

Στη *διατύπωση (articulation)*, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εξηγήσουν και να σκεφτούν τι ακριβώς κάνουν. Ως εκ τούτου, μπορούν να δουν άλλες εφαρμογές

για τις γνώσεις τους, και να δοκιμάσουν την κατανόηση της γνώσης. Ο ρόλος του ειδικού εδώ είναι να ενθαρρύνει τους μαθητές για να επεξηγήσουν τις γνώσεις τους, τη λογική, και τις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων (Ghefaili, 2003).

Στον *αναστοχασμό (reflection)*, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να προβληματιστούν σχετικά με το έργο που έχουν ήδη πραγματοποιήσει και να το αναλύσουν. Μέσω αυτής της διαδικασίας, μπορούν να αυξήσουν την ευαισθητοποίηση της δικής τους γνώσης (που ονομάζεται επίσης μεταγνώση) και να είναι σε θέση να συγκρίνουν αυτά που ξέρουν με αυτά που ξέρουν οι άλλοι. Ο ειδικός, πρωτεύοντα ρόλο έχει να προκαλέσει τους εκπαιδευόμενους να συγκρίνουν την επίλυση προβλημάτων των διαδικασιών τους με την εργασία του ειδικού και με εκείνη άλλων εκπαιδευόμενων (Collins and Brown, 1988).

Στην κλασική τους μορφή οι προσεγγίσεις της Γνωστικής Μαθητείας, που στηρίζονται θεωρητικά στη νεοβυγκοτσκιανή θεωρία, περιλαμβάνουν πέντε βήματα - φάσεις (Ματσαγγούρας 2003, σελ. 213-215, βλ. και Anderson and Armbruster, 1990):

2.2.3.3 Φάσεις Γνωστικής Μαθητείας

1. **Προτυποποίηση:** Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει δασκαλοκεντρικά και με υποδειγματικό τρόπο στο σύνολό τους τις προς διδασκαλία δεξιότητες, εξηγώντας ταυτόχρονα τι γίνεται, με ποια σειρά και γιατί.
2. **Εξάσκηση μαθητών με καθοδήγηση δασκάλου:** Μέσα σε συνθήκες εξατομικευμένης βοήθειας και φθίνουσας καθοδήγησης οι εκπαιδευόμενοι επαναλαμβάνουν ατομικά, βήμα-βήμα, τη δεξιότητα που παρουσίασε ο εκπαιδευτικός.
3. **Εξάσκηση με στήριξη ομάδας:** Οι εκπαιδευόμενοι κατά μικρο-ομάδες επαναλαμβάνουν εναλλάξ τη δεξιότητα ανατροφοδοτώντας και βοηθώντας ο ένας τον άλλο. Η ομάδα τώρα αναλαμβάνει το ρόλο στήριξης και καθοδήγησης που είχε πρωτύτερα ο εκπαιδευτής.
4. **Αυτορυθμιζόμενη εξάσκηση:** Οι εκπαιδευόμενοι ατομικά επαναλαμβάνουν όσα έκαναν προηγουμένως με τη στήριξη της ομάδας. Σκοπός αυτής της φάσης είναι να καταστεί ο εκπαιδευόμενος ικανός ατομικά και αυτόνομα να

προγραμματίζει, να ακολουθεί, να ελέγχει και να αξιολογεί τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνει και να επιφέρει τις ανάλογες τροποποιήσεις.

5. **Στοχαστικο-κριτική ανάλυση:** Οι εκπαιδευόμενοι προβαίνουν σε αυτο-αξιολόγηση του τρόπου δράσης και των αποτελεσμάτων που επέφεραν. Έτσι προωθείται η μεταγνωστική ανάπτυξη και ολοκληρώνεται η πορεία προς την αυτονομία και την αυτο-ρύθμιση.

Η διδασκαλία αποτελεί το «πλαίσιο στήριξης», ένα είδος σκαλωσιάς που παρέχει ο εκπαιδευτικός, αξιοποιώντας την τεχνολογία με τέτοιον τρόπο, προκειμένου να προχωρήσουν οι εκπαιδευόμενοι του στο επόμενο κάθε φορά επίπεδο της ανάπτυξής τους (Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης).

2.2.3.4 Γνωστική Μαθητεία και τεχνολογίες

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές παρέχουν σημαντική βοήθεια σε σχέση με τα βασικά χαρακτηριστικά της Γνωστικής Μαθητείας (Collins, 1991, De Corte, 1990, De Bruijn, 1993b, Wilson & Cole, 1991), διότι ο Η/Υ:

- Εξασφαλίζει, μέσω της προσομοίωσης, τη μάθηση που συνδέεται με το πλαίσιο.
- Αναπαριστά, μέσω της επίδειξης του μοντέλου, διαδικασίες που καθιστούν ορατές τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι ειδικοί για να λύσουν προβλήματα.
- Εξασφαλίζει, μέσω της διακριτικής καθοδήγησης, ένα ενθαρρυντικό περιβάλλον, το οποίο δεν περιέχει συμπεριφοριστικού τύπου τεχνικές (ενισχύσεις, τιμωρία), αλλά αντίθετα παρέχει συμβουλές, υποδείξεις ή βοήθεια όπου χρειάζεται. Ακόμη, καταγράφει και «θυμάται» τις κινήσεις του διδασκόμενου, προκειμένου να τον διευκολύνει σε άλλες ενέργειές του.
- επιτρέπει τον αναστοχασμό, παρέχοντας αφαιρετικές επαναλήψεις.
- επιτρέπει τη σαφήνεια-διατύπωση, μέσω εργαλείων που δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εκφράσουν τις ιδέες τους στην ομάδα.
- ενθαρρύνει την εξερεύνηση, επιτρέποντας την ανάπτυξη υποθέσεων και στρατηγικών ελέγχου αυτών των υποθέσεων. Δηλαδή δίνει τη δυνατότητα

στους μαθητές να ελέγχουν τη λύση προβλημάτων και να μαθαίνουν πώς να εξερευνούν παραγωγικά και να ανακαλύπτουν από μόνοι τους τη γνώση.

- παρέχει δυναμικά εργαλεία, τα οποία επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνούν υποθέσεις και λύσεις γρηγορότερα.

Οι δραστηριότητες αξιοποίησης εφαρμογών και εκπαιδευτικών λογισμικών των ΤΠΕ πραγματοποιούνται σε ένα ομαδοσυνεργατικό πλαίσιο διδασκαλίας (ομαδοσυνεργατική διερευνητική μάθηση) καθώς μας ενδιαφέρει η απόδοση των μαθητών στα πλαίσια της ετερογένειάς τους (Σαλβαράς και Σαλβαρά, 2007), να είναι προϊόν προσωπικής και συλλογικής προσπάθειας, που σημαίνει να μαθαίνει τόσο ο μεμονωμένος εκπαιδευόμενος, όσο και ολόκληρη η ομάδα.

Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως σύμβουλος και συνεργάτης των μαθητών, ενθαρρύνοντάς τους να σκέφτονται και να ενεργούν όπως στον πραγματικό κόσμο, ανακαλώντας τις προγενέστερες εμπειρίες και γνώσεις τους (Κυνηγός, 2006). Παρακάτω περιλαμβάνεται ένας αριθμός από διάφορες τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν με τις έξι διδακτικές μεθόδους της Γνωστικής Μαθητείας σύμφωνα με το συγγραφέα (Ghefaili, 2003).

2.2.3.5 Τεχνολογίες και μέθοδοι Γνωστικής Μαθητείας

MODELING

- ❖ ο ειδικός επικοινωνεί με τον εκπαιδευόμενο μέσω ψηφιοποιημένου βίντεο.
- ❖ ο ειδικός δείχνει βίντεο και εικόνες πάνω στη μεθοδολογία.
- ❖ βλέποντας και παρατηρώντας βίντεο και διηγήσεις.
- ❖ παραδείγματα πάνω στη νέα μεθοδολογία.
- ❖ Φόρμες ερωτήσεων.

COACHING

- ❖ οι μαθητές εργάζονται στον προγραμματισμό / πολυμέσων / υπερμέσων /σε απευθείας σύνδεση εργασιών με αύξηση βαθμού δυσκολίας.
- ❖ δίνεται εξαιρετική ανατροφοδότηση σε απάντησεις των σπουδαστών από διάφορα λάθη και ενέργειες.
- ❖ ειδικός βοηθά μέσα από e-mail και παρόμοια μέσα.
- ❖ συνεδριάσεις μέσω υπολογιστή με τους ειδικούς και τους συνομηλίκους.
- ❖ σε απευθείας σύνδεση στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων.

- ❖ κάμερες διαδικτύου.

SCAFFOLDING

- ❖ οι μαθητές μπορούν να επαναλάβουν σελίδες για να επανεξετάσουν διδακτικά υλικά.
- ❖ on-line δοκιμές.
- ❖ on-line διάγνωση.
- ❖ on-line οδηγίες.
- ❖ συνδεδεμένη εξάσκηση.

ARTICULATION

- ❖ on-line ερωτήσεις και απαντήσεις.
- ❖ on-line συζητήσεις μέσω e-mail, skype, λίστες επικοινωνίας, chat rooms, και φόρουμ.
- ❖ Συμπλήρωση έντυπου θεματικής ενότητας
- ❖ εργαλεία συγγραφής πολυμέσων.

REFLECTION

- ❖ σύγκριση των λύσεων ενός ατόμου με έναν ειδικό ή / και με ομότιμες λύσεις.
- ❖ ανάπτυξη χαρτοφύλακα μέσω υπολογιστή.
- ❖ on-line συζητήσεις μέσω e-mail, λίστες επικοινωνίας, chat rooms, και Φόρουμ.

EXPLORATION

- ❖ εξερεύνηση, έτσι ώστε οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν να διερευνήσουν και να ακολουθήσουν τους δικούς τους στόχους.
- ❖ σε απευθείας σύνδεση στρατηγικές εξερεύνησης.
- ❖ πολλαπλές αναπαραστάσεις ενός προβλήματος.
- ❖ συνεχής διαθεσιμότητα των εργαλείων και της εκπαιδευτικής βιβλιοθήκης.
- ❖ πολλαπλές επιλογές αναζήτησης.
- ❖ χρήση διαθέσιμων τεχνολογιών για την αναπαράσταση των δεδομένων.

2.3 Το ηλεκτρονικό εργαλείο Google Sites

Οι σημερινοί εκπαιδευόμενοι είναι αρκετά εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες. Αρκετοί από αυτούς γνωρίζουν να χειρίζονται διάφορα ηλεκτρονικά

εργαλεία, τα οποία χρησιμοποιούν στην προσωπική τους ζωή. Με αυτές τις τεχνολογίες, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να πειραματιστούν με σκοπό μέσα από αυτές να επιμορφωθούν σε προγράμματα σπουδών, όπως η μεθοδολογία STEM, με σκοπό τη δημιουργία αναβαθμισμένων μαθημάτων και δραστηριοτήτων μέσα από ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον. Μέσα από ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον με το Google Sites, οι εκπαιδευτικοί θα είναι σε θέση να γνωρίσουν ένα πρόγραμμα σπουδών, μία μεθοδολογία, μέσα από αναβαθμισμένα μαθήματα (sessions) και μέσα από το διδακτικό μοντέλο της γνωστικής μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Με το Google Sites είναι ο ευκολότερος τρόπος για να κάνει κάποιος τις πληροφορίες προσβάσιμες σε άτομα που χρειάζονται γρήγορη ημερομηνία πρόσβασης. Οι άνθρωποι μπορούν να εργαστούν από κοινού για μια ιστοσελίδα, για να προσθέσουν συνημμένα αρχεία, πληροφορίες από άλλες εφαρμογές της Google (όπως το Google Docs, Google Calendar, το YouTube και το Picasa), και τα νέα ελεύθερης μορφής περιεχόμενα. Η δημιουργία ενός site από κοινού είναι τόσο εύκολη, όσο η επεξεργασία ενός εγγράφου, και μπορεί πάντα να γίνεται έλεγχος ποιος έχει πρόσβαση, είτε πρόκειται για το δημιουργό, ή την ομάδα, ή ολόκληρο τον οργανισμό. Μπορεί να γίνεται δημοσίευση ακόμα και από τοποθεσίες από όλο τον κόσμο.

Το Google Sites παρέχει:

- *Δημιουργία σελίδας με ένα πάτημα*

Για να δημιουργηθεί μια νέα σελίδα για το Google Site απαιτείται μόνο το πάτημα ενός κουμπιού.

- *Δεν απαιτείται HTML*

Η δημιουργία ενός Site μέσα από το Google, είναι τόσο εύκολη, όσο η επεξεργασία ενός εγγράφου, το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχει γλώσσα σήμανσης για εκμάθηση, απλά ξεκινάει η διαδικασία δημιουργίας.

- *Κάντε το δικό σου site*

Επιλογές προσαρμογής επιτρέπουν να δώσει το Google Site τη δυνατότητα δημιουργίας Site με προσωπική εμφάνιση και αίσθηση.

- *Έναρξη με τα πρότυπα*

Προσφέρεται μια αυξανόμενη λίστα με διάφορους τύπους σελίδας-σελίδα Web, ανακοινώσεις, αρχειοθήκη, ταμπλό και κατάλογος-για να βοηθήσει στο ξεκίνημα με τις Google Sites σελίδες.

➤ *Ανέβασμα αρχείων και συνημμένων*

Χρησιμοποιείται μία αρχειοθήκη για ανέβασμα αρχείων μέχρι 10MB σε μέγεθος. Κάθε Google λογαριασμός λαμβάνει τουλάχιστον 10GB της αποθήκευσης στο Google Sites

➤ *Ενσωμάτωση πλούσιου περιεχόμενου*

Το Google Sites είναι ενσωματωμένο με άλλα προϊόντα της Google, ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των βίντεο, εγγράφων, υπολογιστικών φύλλων, παρουσιάσεων, προβολών διαφανειών, φωτογραφιών, ημερολόγιων και απευθείας στις σελίδες του προσωπικού Google Sites.

➤ *Εργασία από κοινού και διαμοιρασμός*

Ρυθμίσεις αδειάς επιτρέπουν να ορίζονται οι ιδιοκτήτες, οι θεατές και οι συνεργάτες του (που σημαίνει ότι μπορούν να επεξεργαστούν σελίδες) για την περιοχή του προσωπικού Site. Είναι δυνατόν το Google Sites να είναι διαθέσιμο σε λίγους ανθρώπους, σε ολόκληρο τον οργανισμό ή σε ολόκληρο τον κόσμο.

➤ *Αναζήτηση με το Google*

Γίνεται αναζήτηση σε σελίδες του Google και το περιεχόμενο με τη χρήση ισχυρών τεχνολογιών αναζήτησης της Google. Θα είναι δυνατόν να βρίσκονται συγκεκριμένες σελίδες και έγγραφα άμεσα με τον ίδιο τρόπο που θα γίνονταν στο Google.com.

2.4 Σύνοψη

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκε το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας και συγκεκριμένα στην πρώτη ενότητα παρουσιάστηκε ο όρος STEM. Εξηγήθηκε αναλυτικά τι ακριβώς είναι το STEM και στη συνέχεια παρουσιάστηκε το STEM από την πλευρά του νηπιαγωγείου, καθώς και από την πλευρά του εκπαιδευτικού. Πιο αναλυτικά, αναφέρθηκαν τα βασικά ερωτήματα σχετικά με τη μεθοδολογία STEM, οι χρήσιμες ερωτήσεις του εκπαιδευτικού προς τα παιδιά με σκοπό την ενεργοποίηση

της δημιουργικής σκέψης των νηπίων, καθώς και οι τρόποι διδασκαλίας για δημιουργική σκέψη των νηπίων.

Στη συνέχεια, παρατέθηκε ένα παράδειγμα μεθοδολογίας STEM, διάρκειας μιας μέρας σε ένα τμήμα κλασικού νηπιαγωγείου καθώς και η μεθοδολογία STEM μέσα από τις τέσσερις θεματικές ενότητες του θέματος «Νερό» και των τεσσάρων κλάδων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά).

Στη δεύτερη ενότητα έγινε αναφορά στις θεωρίες και τα μοντέλα γύρω από την εκπαίδευση των ενηλίκων, καθώς και γύρω από την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Έγινε μια αναφορά στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, στον ορισμό και τις μεθόδους και τις φάσεις αυτού του μοντέλου καθώς και τη σύνδεση αυτού με τις τεχνολογίες. Τέλος, παρουσιάστηκε το ηλεκτρονικό εργαλείο Google Sites και οι δυνατότητες που αυτό προσφέρει το κοινό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Ο στόχος της ερευνητικής προσέγγισης

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

- να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μαθητείας (Modeling, Coaching, Scaffolding, Exploration, Articulation, Reflection).
- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEM.
- να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM.
- να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας συμμετοχή, σεβασμό, υπακοή, αρχηγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.
- να αποτιμηθεί μέσα από τις απόψεις τους η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία STEM στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

3.2 Επιλογή έρευνας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μία έρευνα-δράση. Το εύρος της έρευνας-δράση ως μεθόδου είναι εντυπωσιακό. Η έρευνα-δράση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν σε κάθε περιβάλλον όπου ένα πρόβλημα που εμπλέκει άτομα, έργα και διεργασίες χρειάζεται επειγόντως λύση, ή όπου η αλλαγή ενός χαρακτηριστικού μπορεί να επιφέρει ένα επιθυμητό αποτέλεσμα. Η έρευνα-δράση μπορεί να διεξαχθεί από ένα μεμονωμένο εκπαιδευτικό, από μια ομάδα εκπαιδευτικών που συνεργάζονται στο πλαίσιο του σχολείου, ή από έναν ή περισσότερους εκπαιδευτικούς που συνεργάζονται σταθερά με έναν ή περισσότερους ερευνητές, ενδεχομένως και με άλλα ενδιαφέροντα μέρη: όπως

σύμβουλοι, πανεπιστημιακά τμήματα και χορηγοί στην περιφέρεια (Holly και Whitehead, 1986).

Έρευνα-δράση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα τομέων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η έρευνα-δράση χρησιμοποιείται για την εξέλιξη των ήδη εργαζομένων εκπαιδευτικών, τη βελτίωση των δεξιοτήτων διδασκαλίας, την ανάπτυξη νέων μεθόδων μάθησης, την ανάπτυξη της αναλυτικής ικανότητας, την ανύψωση του επιπέδου αυτογνωσίας (Cohen et al., 2008). Οι Kemmis και Mc Taggart (1992), διακρίνουν την έρευνα-δράση από τις καθημερινές δραστηριότητες των εκπαιδευτικών. Η έρευνα-δράση:

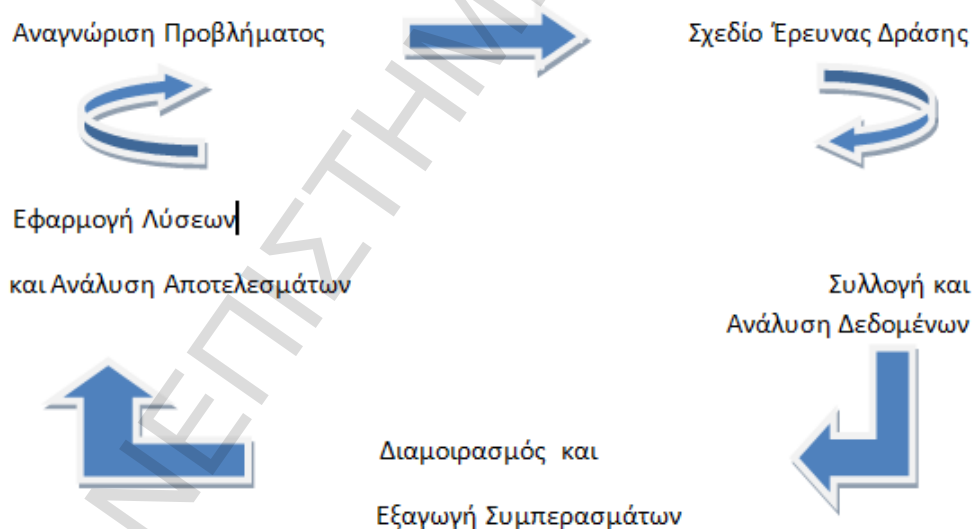
- Δεν είναι οι συνήθεις σκέψεις που κάνουν οι εκπαιδευτικοί όταν οργανώνουν τη διδασκαλία τους. Η έρευνα-δράση είναι πιο συστηματική και συνεργατική στη συλλογή δεδομένων, πάνω στα οποία θα βασιστεί ο αυστηρός ομαδικός αναστοχασμός.
- Δεν είναι απλή επίλυση προβλημάτων. Η έρευνα-δράση περιλαμβάνει τη διατύπωση προβλήματος, όχι μόνο την επίλυσή του. Δεν ξεκινά από την προσέγγιση «προβλημάτων» ως παθολογίας. Κινητοποιείται από μια προσπάθεια βελτίωσης και κατανόησης του κόσμου μέσω της αλλαγής και της εκμάθησης τρόπων βελτίωσής του, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των ήδη εφαρμοσμένων αλλαγών.
- Δεν είναι έρευνα που εφαρμόζεται σε άλλους ανθρώπους. Η έρευνα-δράση είναι έρευνα από συγκεκριμένα άτομα που σχετίζονται με το έργο τους, προκειμένου να βελτιώσουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους, τη συνεργασία τους με άλλα άτομα και τον τρόπο με τον οποίο προσφέρουν τις υπηρεσίες τους.
- Η έρευνα-δράση δεν είναι «επιστημονική μέθοδος» που εφαρμόζεται στη διδασκαλία. Δεν υπάρχει απλά και μόνο μία οπτική για την «επιστημονική μέθοδο», υπάρχουν πολλές (Kemmis και Mc Taggart, 1992).

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της έρευνας-δράσης είναι ότι υποστηρίζει την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών: ο ρόλος της έρευνας-δράσης στην επαγγελματική ανάπτυξη χρησιμοποιείται συχνά με αποτέλεσμα να θεωρείται κανόνας (Nixon, 1981, Oja και Smulyan, 1989, Smekh, 1995, Winter, 1996). Η έρευνα-

δράση με στόχο τη χειραφέτηση είναι μια συνεργατική, κριτική και αυτοκριτική διερεύνηση που διεξάγεται από επαγγελματίες για ένα σοβαρό πρόβλημα ή ζήτημα που αφορά την εξάσκηση του επαγγέλματός τους (Zuber-Skeritt, 1996a).

- Στην έρευνα-δράση, όλοι οι συμμετέχοντες, (η έρευνα-δράση είναι συμμετοχική) είναι ισότιμοι «παίκτες».
- Η έρευνα-δράση από αυτό το πρίσμα είναι απαραίτητως διαλογική-διαπροσωπική-και όχι μονολογική (ατομική).
- Η επικοινωνία είναι ένα εγγενές στοιχείο.
- Επειδή πρόκειται για μια κοινωνία ίσων, η έρευνα-δράση είναι απαραίτητως δημοκρατική και προάγει τη δημοκρατία.
- Η αναζήτηση επικεντρώνεται στην επίτευξη ομοφωνίας (και η ομοφωνία χρειάζεται περισσότερους από έναν συμμετέχοντες), συνεπώς απαιτεί συνεργασία και συμμετοχή (Cohen et al., 2008).

Η έρευνα-δράση (εικόνα 2), ως ερευνητικός μηχανισμός συνδυάζει:



Εικόνα 2: Σχήμα κύκλου (έρευνα-δράση)

1. έναν κύκλο: αναγνώριση του προβλήματος, σχεδιασμού μιας παρέμβασης, εφαρμογής της παρέμβασης και αξιολόγηση του αποτελέσματος
2. αναστοχαστική πρακτική
3. πολιτική χειραφέτηση
4. κριτική θεωρία

5. επαγγελματική ανάπτυξη και,
6. συμμετοχική έρευνα του επαγγελματία

Είναι μια ευέλικτη, εφαρμόσιμη στο εκάστοτε περιβάλλον μεθοδολογία που προσφέρει αυστηρότητα, αυθεντικότητα και δίνει φωνή στις ασθενέστερες ομάδες. Η έρευνα βασίζεται στην ανησυχία που παρουσιάζουν αρκετές φορές οι εκπαιδευτικοί με κάθε καινοτομία που παρουσιάζεται στους τομείς της παιδείας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η καινοτομία που παρουσιάζεται είναι ο συνδυασμός της μεθοδολογίας STEM με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), μέσα από την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης και η έρευνα στοχεύει στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας βασίζεται στη θεωρία ότι η μάθηση επιτυγχάνεται καλύτερα σε αλληλεπίδραση με άτομα που έχουν περισσότερες γνώσεις ή με συνομηλίκους. Τα γνωρίσματα της Γνωστικής Μαθητείας είναι:

- ο εκπαιδευτικός επιλέγει τις πιο εξειδικευμένες στρατηγικές που είναι κατάλληλες για κάποιο συγκεκριμένο έργο.
- η δυσκολία των μαθησιακών έργων αντιστοιχεί στη «ζώνη επικείμενης ανάπτυξης», ακριβώς ένα βήμα πάνω από αυτό που ένας μαθητής μπορεί να καταφέρει μόνος του.
- ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως μοντέλο, επιδεικνύει τη στρατηγική και καθοδηγεί τους μαθητές.
- οι μαθητές ενθαρρύνονται να διατυπώσουν τον τρόπο που συλλογίζονται ή την προσέγγισή τους όταν λύνουν ένα πρόβλημα.
- η υποστήριξη από τον εκπαιδευτικό φθίνει καθώς οι μαθητές σταδιακά αποκτούν την ικανότητα να ρυθμίζουν μόνοι τη μελέτη τους.

Η Γνωστική Μαθητεία είναι πιο αποτελεσματική για τη διδασκαλία διαδικασιών μάθησης ή στρατηγικών. Είναι κατάλληλη γιατί επικεντρώνεται στην ατομική υποστήριξη της μάθησης. Ειδικότερα, η μεθοδολογία βασίστηκε στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, (Cognitive Apprenticeship) (Collins, Brown, &

Newman, 1989) και εφαρμόστηκε σε ένα περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης που δημιουργήθηκε με τη χρήση του Google Sites. <https://sites.google.com/site/stemandkindergarten/>

3.3 Οι εννοιολογικοί και οι λειτουργικοί ορισμοί

3.3.1 Εννοιολογικοί ορισμοί

3.3.1.1 Το STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

Η STEM εκπαίδευση είναι κάτι περισσότερο από απλή επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική ή μαθηματικά, είναι μια διεπιστημονική και εφαρμοσμένη προσέγγιση που είναι σε συνδυασμό με τον πραγματικό κόσμο, και την εκμάθηση μέσα από την προβληματική. Αυτή η γεφύρωση μεταξύ των τεσσάρων διακριτών κλάδων είναι τώρα γνωστή ως STEM (California STEM, Learning Network).

3.3.1.2 Η Γνωστική Μαθητεία (Cognitive Apprenticeship)

Η Γνωστική Μαθητεία είναι ένα μοντέλο μάθησης που ενσωματώνει δραστηριότητες που αναφέρονται στο κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον και η μάθηση συντελείται με την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων όπως συμβαίνει και στις παραδοσιακές μαθητείες (Collins, Brown, & Newman, 1989).

Ο εκπαιδευτικός, μέσα από αυθεντικές δραστηριότητες, παρέχει στους εκπαιδευόμενους πρότυπα ανάπτυξης γνωστικών στρατηγικών μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον. Ο εκπαιδευόμενος προάγει τις νοητικές του ικανότητες μέσω της συνεργατικής κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Collins & Duguid, 1989).

3.3.1.3 Η συνεργασία (collaboration)

Η συνεργασία είναι η διαδικασία της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων, όπου στοχεύουν στην επίτευξη ενός κοινού στόχου και μπορεί να αυξήσει τις γνωστικές και τις κοινωνικές δεξιότητές τους. Ωστόσο, είναι διφορούμενη έννοια και η ερμηνείες της μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους (Davies, 2004).

Η συνεργασία είναι μία κατάσταση στην οποία δύο ή περισσότεροι άνθρωποι μαθαίνουν ή προσπαθούν να μάθουν κάτι μαζί. Κάθε λέξη αυτού του ορισμού μπορεί να εξηγηθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους:

- Οι λέξεις «δύο ή περισσότεροι» μπορούν να μεταφραστούν ως ένα ζευγάρι, ένα μικρό γκρουπ, μία κλάση, μία κοινότητα, μία κοινωνία, και όλα τα ενδιάμεσα επίπεδα.
- Η λέξη «μαθαίνουν» έχει την έννοια του «ακολουθούν μία σειρά μαθημάτων», μελετούν κάποιο υλικό, πραγματοποιούν μαθησιακές δραστηριότητες όπως επίλυση προβλημάτων, μαθαίνουν από μακρόχρονη μαθησιακή εμπειρία.
- Η λέξη «μαζί» έχει την έννοια διαφορετικών φορμών διάδρασης, όπως πρόσωπο με πρόσωπο ή μέσω υπολογιστή, σύγχρονη ή ασύγχρονη, είτε έχει την έννοια μιας ενωμένης προσπάθειας, είτε η εργασία είναι χωρισμένη με ένα συστηματικό τρόπο (Dillenbourg, 1999).

Σύμφωνα με το λεξικό του Γ. Μπαμπινιώτη «συνεργασία» σημαίνει:

α) «το να εργάζεται κανείς από κοινού με άλλον ή άλλους για την επίτευξη κοινού στόχου» και

β) «η ανάπτυξη σχέσεων αλληλοβοήθειας μεταξύ ατόμων ή ομάδων, που έχουν κοινούς στόχους». Μια συνεργασία χρειάζεται λοιπόν τουλάχιστον δύο εταίρους.

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται στη Wikipedia, συνεργασία είναι η διαδικασία της εργασίας ή το να ενεργείς από κοινού. Στην απλούστερη μορφή της, περιλαμβάνει τα πράγματα που εργάζονται σε αρμονία, ενώ σε πιο περίπλοκες μορφές της, μπορεί να περιλαμβάνει κάτι τόσο περίπλοκο, όπως τις εσωτερικές λειτουργίες ενός ανθρώπου ή ακόμα και τα κοινωνικά πρότυπα ενός έθνους. Η συνεργασία μπορεί επίσης να επιτευχθεί μέσα από τους υπολογιστές, που μπορεί να γίνει ταυτόχρονα χειρισμός κοινών πόρων.

3.3.1.4 Η μαθησιακή στρατηγική Jigsaw

Jigsaw καλείται η ομαδοσυνεργατική στρατηγική διδασκαλίας, κατά την εφαρμογή της οποίας τα μέλη κάθε ομάδας πρέπει να εργαστούν από κοινού ως σύνολο για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Η κυριολεκτική σημασία της λέξης Jigsaw είναι «παιχνίδι συναρμολόγησης κομματιών». Ως διδακτική στρατηγική ο όρος Jigsaw χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του '70. Όπως ακριβώς στην περίπτωση των Jigsaw puzzles, δηλ. των παιχνιδιών συναρμολόγησης κομματιών, όπου κάθε κομμάτι είναι απαραίτητο για τη συμπλήρωση και την

ολοκλήρωση του νοήματος του τελικού προϊόντος, έτσι και κατά την εφαρμογή της στρατηγικής Jigsaw κανένας μαθητής δεν μπορεί να επιτύχει εξολοκλήρου το στόχο του, παρά μόνο αν όλοι εργαστούν ορθά ως ομάδα.

3.3.2 Λειτουργικοί ορισμοί

3.3.2.1 Το STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

Η Επιστήμη, η Τεχνολογία, η Μηχανική και τα Μαθηματικά συνδέονται μεταξύ τους σε αυτό που ονομάζεται STEM, πρόγραμμα σπουδών. Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τη μεθοδολογία STEM και τους κλάδους της Επιστήμης, Τεχνολογίας, Μηχανικής και Μαθηματικών μέσα από το γνωστικό αντικείμενο της Μελέτης Περιβάλλοντος και μέσα από τις θεματικές ενότητες των Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών. Οι εκπαιδευτικοί, έχοντας σα βάση το γνωστικό αντικείμενο της Μελέτης Περιβάλλοντος με θέμα το «νερό», χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες με διαφορετικές θεματικές ενότητες σχετικές με το νερό και έρχονται σε επαφή με τον κάθε κλάδο της μεθοδολογίας του STEM, εξοικειώνονται και κατανοούν τη μεθοδολογία STEM.

3.3.2.2 Η Γνωστική Μαθητεία (Cognitive Apprenticeship)

Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, αποτελεί ένα μοντέλο εκπαίδευσης για μια αποτελεσματική εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης πάνω στη μεθοδολογία STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης.

Οι έξι μέθοδοι του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας:

- **-Επίδειξη**
- **-Καθοδήγηση**
- **-Στήριξη**
- **-Εξερεύνηση**
- **-Διατύπωση**
- **-Αναστοχασμός**

Βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη σειρά δεξιοτήτων μέσα από την παρατήρηση και την καθοδήγηση, την πρακτική, την επίλυση προβλημάτων και την εξερεύνηση μέσα από την αυτονομία τους.

3.3.2.3 Η συνεργασία (collaboration)

Η συνεργασία σε αυτή την έρευνα σχετίζεται με τη μεθοδολογία STEM, καθώς και με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας. Μέσα από τη συνεργασία, οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν καλύτερα τη μεθοδολογία STEM και μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας και συγκεκριμένα, μέσα από τη στρατηγική Jigsaw, πετυχαίνουν να δημιουργήσουν ομάδες των τεσσάρων ατόμων και έτσι να επιδιώκουν όσο το δυνατόν καλύτερη συνεργασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την καλύτερη ενημέρωση και κατάκτηση γνώσεων, αφού μέσα από τη συνεργασία ανταλλάσσονται απόψεις, γνώμες και ιδέες. Επιπλέον, μέσα από τη συνεργασία, οι εκπαιδευόμενοι επιτυγχάνουν:

- -συμμετοχή στο skype.
- -προσδιορισμό ρόλων ομάδας.
- -σεβασμό.
- -ορθή συμπεριφορά και υπακοή σε κανόνες.
- -αρχηγία.
- -συνέπεια.
- -συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.

3.3.2.4 Η μαθησιακή στρατηγική Jigsaw

Η στρατηγική Jigsaw σε αυτή την έρευνα σχετίζεται με τη μεθοδολογία STEM, καθώς και με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας. Μέσα από τη συγκεκριμένη στρατηγική οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται δημιουργώντας ομάδες των τεσσάρων ατόμων (γενικές και ειδικές ομάδες θέτοντας έναν αρχηγό) και έτσι επιδιώκουν να γνωρίσουν και να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM και μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας.



en.m.wikipedia.org

Εικόνα 3: Στρατηγική Jigsaw

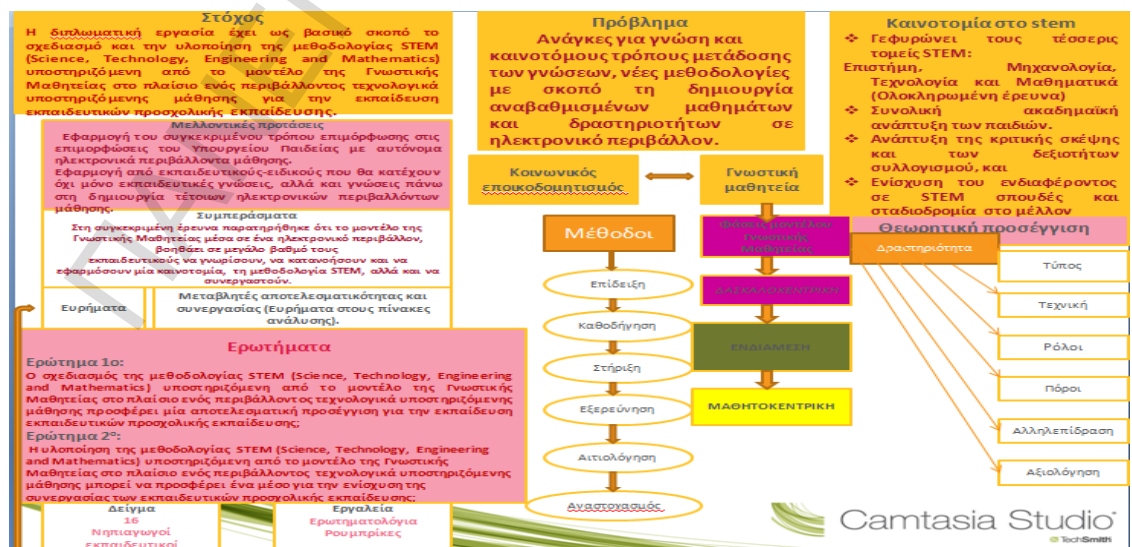
3.4 Τα ερευνητικά ερωτήματα

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία γίνεται για να απαντηθούν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- **Ερώτημα 1ο:** Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;
- **Ερώτημα 2ο:** Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

3.5 Ο σχεδιασμός της έρευνας

Η επιστημονική έρευνα ταξινομείται σε κατηγορίες. Οι κυριότεροι τρόποι ταξινόμησης είναι, ως προς το σκοπό, την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων, τα μέσα συλλογής ερευνητικών δεδομένων, την ερευνητική μέθοδο, τον αριθμό των συμμετεχόντων και το περιβάλλον που διεξάγεται η έρευνα (Πίνακας 2):



Πίνακας 2: Σχήμα έρευνας

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Η έρευνα βασίζεται στην ανησυχία που παρουσιάζουν αρκετές φορές οι εκπαιδευτικοί με κάθε καινοτομία που παρουσιάζεται στους τομείς της παιδείας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η καινοτομία που παρουσιάζεται είναι ο συνδυασμός της μεθοδολογίας STEM με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), μέσα από την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης και η έρευνα στοχεύει στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, σχεδιάστηκε μία μεθοδολογία που βασίστηκε στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, (Cognitive Apprenticeship) (Collins, Brown, & Newman, 1989) και η οποία εφαρμόστηκε σε ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον που δημιουργήθηκε με τη χρήση του Google Sites.

Οι νηπιαγωγοί κλήθηκαν να παρακολουθήσουν ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα διάρκειας πέντε εβδομάδων, όπου μέσα από αυτό θα επιμορφωθούν πάνω σε μία μεθοδολογία, που ονομάζεται STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, που δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του Google Sites. Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε σε εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας εν ενεργεία.

3.5.1 Σχεδιασμός εκπαιδευτικής μεθοδολογίας

Το περιεχόμενο της μεθοδολογίας είχε την εξής μορφή:

- Το όραμα του “**apT²STEM**”
- Σχεδιασμός του προτεινόμενου μοντέλου (φάσεις)
- Μέθοδοι
- Στρατηγική jigsaw

- Σύνδεση μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) με τη στρατηγική Jigsaw
- Ομάδες εκπαιδευτικών
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM και σύνδεση με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) και τη στρατηγική Jigsaw
- Στόχοι της μεθοδολογίας
- Στόχοι πάνω σε κάθε δραστηριότητα
- Δραστηριότητες πάνω στη μεθοδολογία STEM
- Δεξιότητες πληροφόρησης και επικοινωνίας
- Δεξιότητες σκέψης
- Προσωπικές και ομαδικές δεξιότητες
- Χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων
- Ρόλοι
- Απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή
- Αξιολόγηση

3.5.1.1 Το όραμα του “apT²STEM”

Οι εκπαιδευτικοί μέσα από την επιμόρφωση μαθαίνουν για τη μεθοδολογία STEM. Δουλεύοντας μεμονωμένα, αλλά και με ομάδες των τεσσάρων ατόμων, οι εκπαιδευόμενοι:

- παρακολουθούν διάφορα βίντεο με οδηγίες γύρω από τη μεθοδολογία STEM.
- μελετούν φόρμες ερωτήσεων.
- δημιουργούν ομάδες των τεσσάρων ατόμων (στρατηγική Jigsaw).
- χωρίζονται σε ομάδες ειδικών, όπου κάθε ομάδα θα μελετήσει αναλυτικά τη θεματική ενότητα με την οποία θα ασχοληθεί.
- γνωρίζουν τους τέσσερις κλάδους, από τους οποίους αποτελείται η μεθοδολογία STEM: της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών.
- μελετούν διάφορα παραδείγματα πάνω στη συγκεκριμένη μεθοδολογία.
- κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο φτιάχνεται ένα σχέδιο εργασίας με βάση τη μεθοδολογία STEM και μέσα από διάφορες δραστηριότητες και κυρίως στηριζόμενο στις τέσσερις παραπάνω επιστήμες, καθώς και στον τρόπο που πρέπει να

ενεργοποιείται η σκέψη των νηπίων, δηλαδή μέσα από μια σειρά κατάλληλων ερωτήσεων.

Οι εκπαιδευτικοί της μεθοδολογίας STEM συνδυάζουν τη λύση των προβλημάτων μέσα από τα σχέδια εργασίας (projects). Μαθητές και εκπαιδευτικοί εργάζονται μαζί σε αναβαθμισμένες δραστηριότητες, που αναπτύσσουν την κριτική σκέψη των μαθητών, την επικοινωνία, τις δεξιότητες έρευνας και την αξιολόγηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διδάξουν ένα θέμα: Μαθηματικά-Επιστήμες-Μηχανική-Τεχνολογία ή μπορούν να συνδυάσουν δύο πεδία, όπως Τεχνολογία και Φυσικά Φαινόμενα.

3.5.1.2 Σχεδιασμός προτεινόμενου μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship)

Η έρευνα βασίστηκε στην ανησυχία που παρουσιάζουν αρκετές φορές οι εκπαιδευτικοί με κάθε καινοτομία που παρουσιάζεται στους τομείς της παιδείας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η καινοτομία που παρουσιάζεται είναι ο συνδυασμός της μεθοδολογίας STEM με το μοντέλο της γνωστικής μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), μέσα από την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, εφαρμόστηκε μία μεθοδολογία, η οποία, βασίστηκε στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, (Cognitive Apprenticeship) (Collins, Brown, & Newman, 1989) και η οποία εφαρμόστηκε σε ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον που δημιουργήθηκε με τη χρήση του Google Sites. Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας βασίζεται στη θεωρία ότι η μάθηση επιτυγχάνεται καλύτερα σε αλληλεπίδραση με άτομα που έχουν περισσότερες γνώσεις ή με συνομηλίκους.

Η Γνωστική Μαθητεία είναι πιο αποτελεσματική για τη διδασκαλία διαδικασιών μάθησης ή στρατηγικών. Είναι κατάλληλη γιατί επικεντρώνεται στην ατομική υποστήριξη της μάθησης.

Το συγκεκριμένο μοντέλο χωρίζεται σε πέντε φάσεις:

1η Φάση: Προτυποποίηση

2η Φάση: Εξάσκηση με φθίνουσα καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό

3η Φάση: Εξάσκηση με στήριξη από την ομάδα

4η Φάση: Αυτορυθμιζόμενη εξάσκηση

5η Φάση: Στοχαστικοκριτική ανάλυση

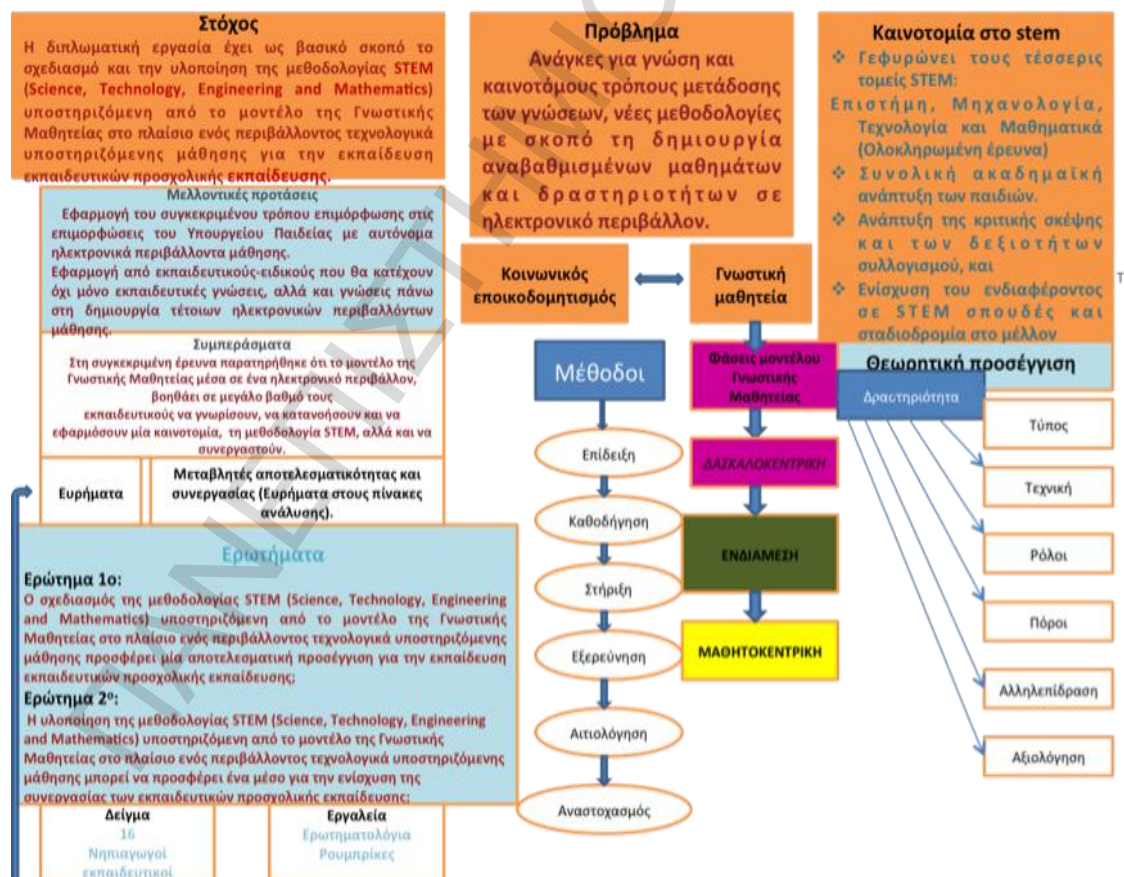
Οι φάσεις του συγκεκριμένου μοντέλου παραμετροποιήθηκαν με σκοπό την εκμάθηση της μεθοδολογίας STEM. Έτσι, οι νέες φάσεις που προέκυψαν είναι τρεις:

1η Φάση: Δασκαλοκεντρική (Teacher Oriented)

2η Φάση: Ενδιάμεση (Intermediate)

3η Φάση: Μαθητοκεντρική (Student Oriented)

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ένα σχήμα με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, τις φάσεις από τις οποίες αποτελείται καθώς και τις μεθόδους του μοντέλου. Επίσης, παρουσιάζεται ως πρότυπο η δραστηριότητα και τα μέρη, από τα οποία αποτελείται (Εικόνα 4):



Εικόνα 4: Το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας –Μέθοδοι-Πρότυπο δραστηριότητας

Η κάθε δραστηριότητα που περιγράφεται στη μεθοδολογία STEM χωρίζεται στα εξής μέρη:

- τον τύπο της δραστηριότητας, δηλαδή εάν η δραστηριότητα έχει ως κεντρικό στοιχείο τη συζήτηση (discussing).
- την τεχνική της δραστηριότητας, εάν βασίζεται σε ερωτήσεις από τις οποίες ο εκπαιδευτής θέλει να μάθει κάτι (asking).
- το ρόλο, δηλαδή ποιος έχει κυρίαρχο ρόλο στη δραστηριότητα (presenter).
- τους πόρους, στους οποίους στηρίζεται το υλικό της δραστηριότητας (doc, video, image).
- την αλληλεπίδραση που υπάρχει μέσα στη δραστηριότητα με άλλους (team).
- την αξιολόγηση που έχει η ίδια η δραστηριότητα.

3.5.1.3 Μέθοδοι του προτεινόμενου μοντέλου

Οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν σε κάθε φάση ήταν οι εξής:

- Επίδειξη
- Καθοδήγηση
- Στήριξη
- Εξερεύνηση
- Διατύπωση
- Αναστοχασμός

3.5.1.4 Στρατηγική Jigsaw (steps)

Κατά την εκμάθηση της μεθοδολογίας STEM, εφαρμόστηκε η στρατηγική Jigsaw, η οποία αποτελείται από πέντε βήματα: Τα βήματα της διαδικασίας έχουν ως εξής:

1. Σχηματισμός αρχικών ομάδων.
2. Ανάθεση εξειδίκευσης σε διαφορετικές πτυχές του υλικού στα μέλη των αρχικών ομάδων μέσα από τη συζήτηση.
3. Σχηματισμός ομάδων-ειδικών από τους μαθητές με τον ίδιο ρόλο και προσέγγιση της εξειδικευμένης γνώσης.
4. Συζήτηση και καταγισμός ιδεών στο πλαίσιο των ομάδων ειδικών για το πώς θα παρουσιάσουν την εξειδικευμένη γνώση στις αρχικές τους ομάδες.

5. Επιστροφή στις αρχικές ομάδες και παρουσίαση της εξειδικευμένης γνώσης από τους ειδικούς.

Πιο αναλυτικά:

1η ΦΑΣΗ: Δημιουργία ομάδων και συλλογή πληροφοριών.

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων, οι οποίες αποτελούν τις γενικές ομάδες. Ορίζεται κάποιος αρχηγός της ομάδας, του οποίου καθήκον είναι να οργανώνει την ομάδα καθώς και να επιλύει διαμάχες ή προβλήματα. Κάθε εκπαιδευόμενος γίνεται ειδικός ενός θέματος που σχετίζεται με το αρχικό πρόβλημα. Οι εκπαιδευόμενοι επιλέγουν θέμα και στη συνέχεια, συλλέγουν και μελετούν τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με αυτό.

2η ΦΑΣΗ: Δημιουργία ειδικών ομάδων.

Οι εκπαιδευόμενοι, ύστερα από την ενασχόλησή τους με το θέμα που τους έχει ανατεθεί, μετακινούνται στην ειδική ομάδα, στην οποία ανήκουν. Εκεί συζητούν και ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με το θέμα.

Στόχος των μελών της ειδικής ομάδας είναι να εκβαθύνουν τις γνώσεις τους σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα και να προετοιμάσουν μια σύντομη παρουσίαση, την οποία θα χρησιμοποιήσουν για να διδάξουν το θέμα τους στα μέλη της γενικής ομάδας.

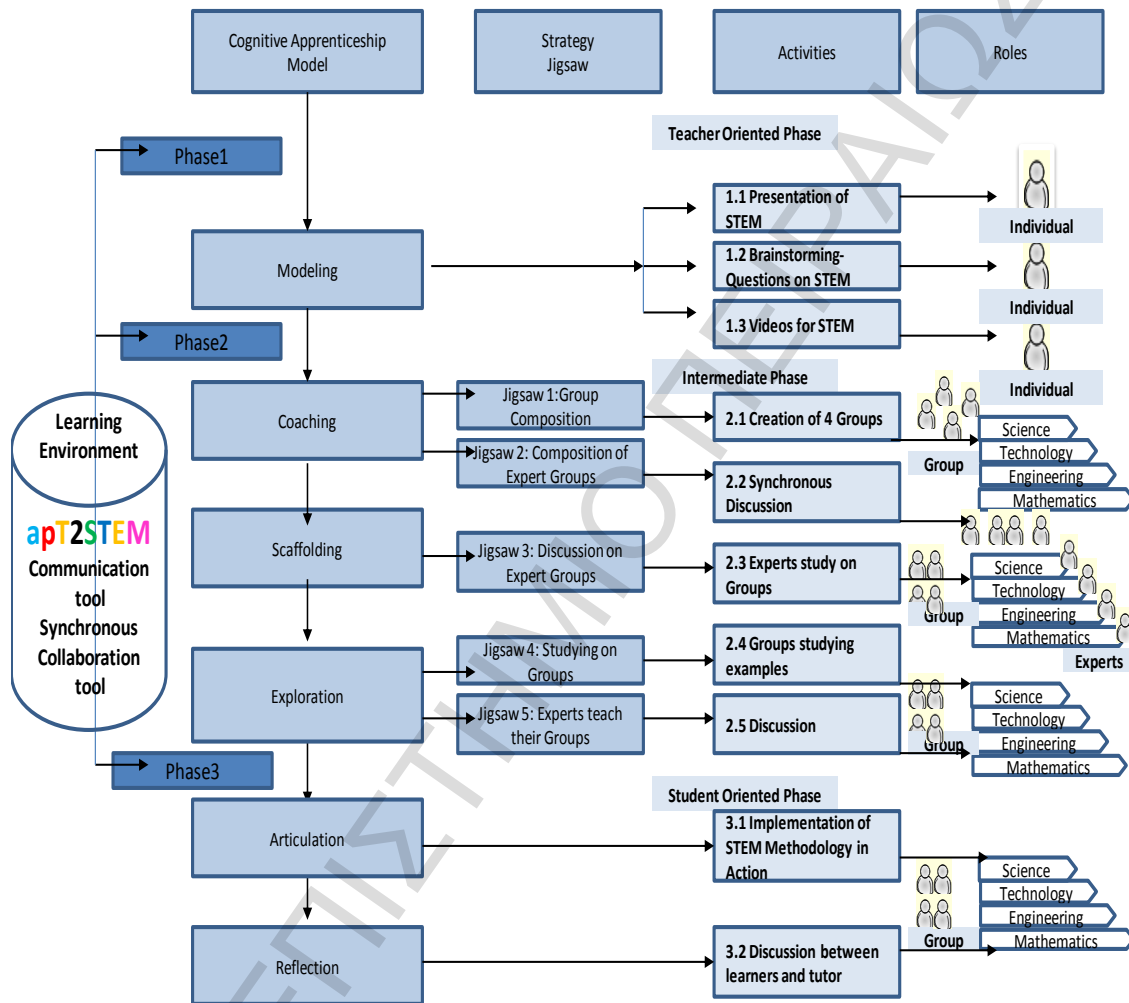
3η ΦΑΣΗ: Ανάλυση του θέματος στα πλαίσια της γενικής ομάδας.

Όταν οι ειδικές ομάδες έχουν τελειώσει την εργασία τους, γυρίζουν στις γενικές ομάδες, όπου κάθε ειδικός έχει την ευθύνη να διδάξει το θέμα με το οποίο ασχολήθηκε και ανέλυσε με τους άλλους ειδικούς, στα μέλη της μαθησιακής ομάδας στην οποία ανήκει. Στο σημείο αυτό οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να υποβάλλουν ερωτήσεις στους ειδικούς της ομάδας τους.

Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας STEM μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας και με τη χρήση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος από τους εκπαιδευόμενους, εφαρμόστηκε η παραπάνω στρατηγική Jigsaw στους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι δημιούργησαν ομάδες που αποτελούνταν από τέσσερα άτομα.

3.5.1.5 Σύνδεση μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive apprenticeship) με τη στρατηγική jigsaw

Κατά την εκμάθηση της μεθοδολογίας STEM μέσα από ένα περιβάλλον τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, εφαρμόστηκε τόσο το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), όσο και η στρατηγική Jigsaw. Υπάρχει μία σύνδεση ανάμεσα στις φάσεις του μοντέλου και τη στρατηγική Jigsaw (εικόνα 5) :



Εικόνα 5: Σχήμα Μεθοδολογίας STEM με μοντέλο Γνωστικής Μαθητείας και στρατηγική Jigsaw

Συγκεκριμένα, στη δεύτερη φάση του μοντέλου (Δασκαλοκεντρική/Teacher Oriented), εφαρμόζεται το πρώτο βήμα της στρατηγικής jigsaw όπου ο εκπαιδευτής προτείνει στους εκπαιδευόμενους τη δημιουργία ομάδων που να αποτελείται από τέσσερα άτομα. Επίσης, στην ίδια φάση, εφαρμόζονται και τα υπόλοιπα 4 βήματα, όπου γίνεται μία ανάθεση εξειδίκευσης σε διαφορετικές πτυχές του υλικού στα μέλη των αρχικών ομάδων, καθώς και ο σχηματισμός ομάδων ειδικών από τους εκπαιδευόμενους με τον ίδιο ρόλο και προσέγγιση της εξειδικευμένης γνώσης. Εδώ ο

ρόλος του εκπαιδευτικού είναι καθοδηγητικός, όπου σταδιακά τείνει να δίνει λιγότερη καθοδήγηση.

Στο τέταρτο βήμα της στρατηγικής Jigsaw, γίνεται μία συζήτηση και ένας καταιγισμός ιδεών στο πλαίσιο των ομάδων ειδικών για το πώς θα παρουσιάσουν την εξειδικευμένη γνώση στις αρχικές τους ομάδες. Εδώ παρατηρείται η στήριξη από την ίδια την ομάδα, ενώ η παρουσία του εκπαιδευτικού εμφανίζεται όποτε χρειάζεται από τους εκπαιδευόμενους.

Στο τελευταίο βήμα της στρατηγικής Jigsaw, οι ειδικές ομάδες επιστρέφουν στις αρχικές ομάδες και παρουσιάζουν την εξειδικευμένη γνώση. Πλέον, εδώ οι ομάδες των ειδικών λειτουργούν ανεξάρτητα και προσπαθούν να περάσουν την εξειδικευμένη γνώση και στους υπόλοιπους.

3.5.1.6 Ομάδες εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην εκπαίδευση της μεθοδολογίας STEM

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δεκαέξι εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας, οι οποίοι είχαν χωριστεί σε ομάδες τεσσάρων ατόμων (Στρατηγική Jigsaw). Επιπλέον, μέσα από κάθε ομάδα ορίστηκε ένας υπεύθυνος ως ειδικός και έτσι, δημιουργήθηκαν και άλλες τέσσερις ομάδες, οι ομάδες ειδικών με συγκεκριμένες αρμοδιότητες:

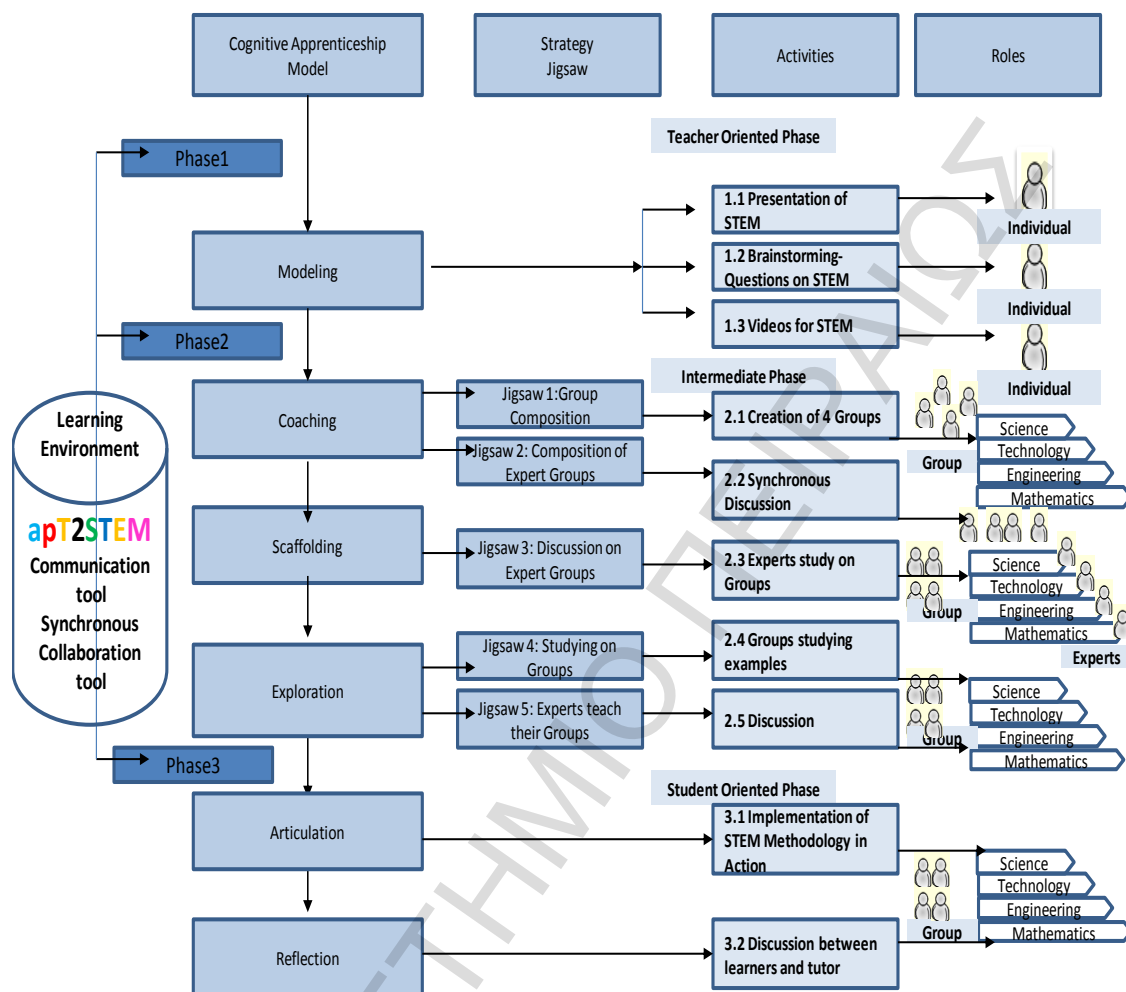
- 1. Υπεύθυνος στον τομέα των Μαθηματικών**
- 2. Υπεύθυνος στον τομέα της Επιστήμης**
- 3. Υπεύθυνος στον τομέα της Μηχανικής**
- 4. Υπεύθυνος στον τομέα της Τεχνολογίας**

Το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο εξειδικεύτηκαν ήταν η «Μελέτη Περιβάλλοντος», και οι θεματικές ενότητες της κάθε ομάδας ήταν οι εξής:

- «Η μεταβολή του νερού» (Μαθηματικά)
- «Ο κύκλος του νερού» (Φυσικές Επιστήμες)
- «Η κατασκευή κάστρου από χώμα και νερό» (Μηχανική)
- «Τεχνολογία και νερό» (Τεχνολογία)

3.5.1.7 Ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM και σύνδεση με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) και τη στρατηγική Jigsaw

Η μεθοδολογία STEM αναπτύχθηκε παράλληλα με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship), καθώς και με τη στρατηγική Jigsaw (εικόνα 6):



Εικόνα 6: Σχήμα Μεθοδολογίας STEM μεδραστηριότητες

Πιο συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες Δ1, Δ2, Δ3, αναφέρονται στο STEM και προβάλλονται μέσα από την επίδειξη (modeling) από τον εκπαιδευτή, στην 1^η φάση (Teacher Oriented) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship). Οι δραστηριότητες Δ4 και Δ5 αναφέρονται στη δημιουργία των ομάδων τεσσάρων ατόμων (Στρατηγική Jigsaw-step 1) και την ανάθεση εξειδίκευσης σε διαφορετικές πτυχές του υλικού στα μέλη των αρχικών ομάδων μέσα από τη συζήτηση, (Στρατηγική Jigsaw-step 2). Οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται μέσα από την καθοδήγηση (coaching) του εκπαιδευτή, στη 2^η φάση (Intermediate) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Η δραστηριότητα Δ6, αναφέρεται στη μελέτη υλικού πάνω στη μεθοδολογία STEM από την ομάδα των ειδικών (Στρατηγική Jigsaw-step 3). Η δραστηριότητα πραγματοποιείται μέσα από την εξερεύνηση (exploring) στη 2^η φάση (Intermediate) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Η δραστηριότητα Δ7, αναφέρεται στη μελέτη παραδειγμάτων πάνω στη μεθοδολογία STEM και τη συζήτηση και τον καταιγισμό ιδεών ανάμεσα στις ομάδες ειδικών για το πως θα παρουσιάσουν την εξειδικευμένη γνώση στις αρχικές τους ομάδες (Στρατηγική Jigsaw-step 4). Η δραστηριότητα πραγματοποιείται μέσα από την στήριξη (scaffolding) στην 2^η φάση (Intermediate) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Η δραστηριότητα Δ8, αναφέρεται στην εξήγηση της μεθοδολογίας STEM, από τον ειδικό της κάθε ομάδας προς την υπόλοιπη ομάδα (Στρατηγική jigsaw-step 5). Η δραστηριότητα πραγματοποιείται μέσα από την διατύπωση (articulation) στην 2^η φάση (Intermediate) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

Οι δραστηριότητες Δ9 και Δ10, αναφέρονται σε συζητήσεις ανάμεσα στα μέλη των ομάδων, αλλά και ανάμεσα στον εκπαιδευτή για τη μεθοδολογία STEM, τις εντυπώσεις για αυτή τη μεθοδολογία καθώς και τις γνώσεις που αποκόμισαν πάνω σε αυτή. Οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται μέσα από τον αναστοχασμό (reflection) στην 3^η φάση (Student Oriented) του μαθησιακού μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship).

3.5.1.8 Τίτλος προγράμματος επιμόρφωσης

«Παρουσίαση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης»

3.5.1.9 Στόχοι μεθοδολογίας

- Να κατανοήσουν τα χαρακτηριστικά της μάθησης μέσα από τον προβληματισμό.
- Να κατανοήσουν πως η μάθηση μέσα από ένα σχέδιο εργασίας (project) συνδέεται με τη μεθοδολογία STEM.

- Να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν ένα πρόγραμμα.
- Να μάθουν τις στρατηγικές αξιολόγησης που υποστηρίζουν τα σχέδια εργασίας.
- Να ανακαλύψουν στρατηγικές και προτάσεις για διαχείριση τάξης.

3.5.1.10 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Περιλαμβάνονται δραστηριότητες, στις οποίες μπορούν να εμπλακούν τα γνωστικά αντικείμενα του STEM, που είναι τα γνωστικά αντικείμενα της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανολογίας και των Μαθηματικών.

Παρουσιάζονται βίντεο σχετικά με τη μεταβολή του νερού (Μαθηματικά), βίντεο με την τεχνολογία, βίντεο με κατασκευές κάστρων στην άμμο (Μηχανική), καθώς και βίντεο με έννοιες γύρω από τις φυσικές επιστήμες. Και όλες αυτές οι δραστηριότητες που παρουσιάζονται μέσα από βίντεο, είναι με τη συμμετοχή των ίδιων των παιδιών και με ελάχιστη καθοδήγηση των ενηλίκων. Μέσα από αυτές τις δραστηριότητες παρατηρείται η ανεξαρτησία των νηπίων καθώς και η πρωτοβουλία για εξεύρεση λύσεων σε προβλήματα που τους απασχολούν χωρίς την άμεση συμμετοχή του ενήλικα. Επιπλέον, υπάρχουν αρκετές ιστοσελίδες με κατάλληλο υλικό γύρω από αυτές τις επιστήμες καθώς και παιχνίδια πάνω στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών.

3.5.1.11 Που απευθύνεται

Απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης και συγκεκριμένα της προσχολικής ηλικίας, γι' αυτό και οι νηπιαγωγοί καλούνται να επιμορφωθούν πάνω στη συγκεκριμένη μεθοδολογία.

3.5.1.12 Γνωστικά προαπαιτούμενα

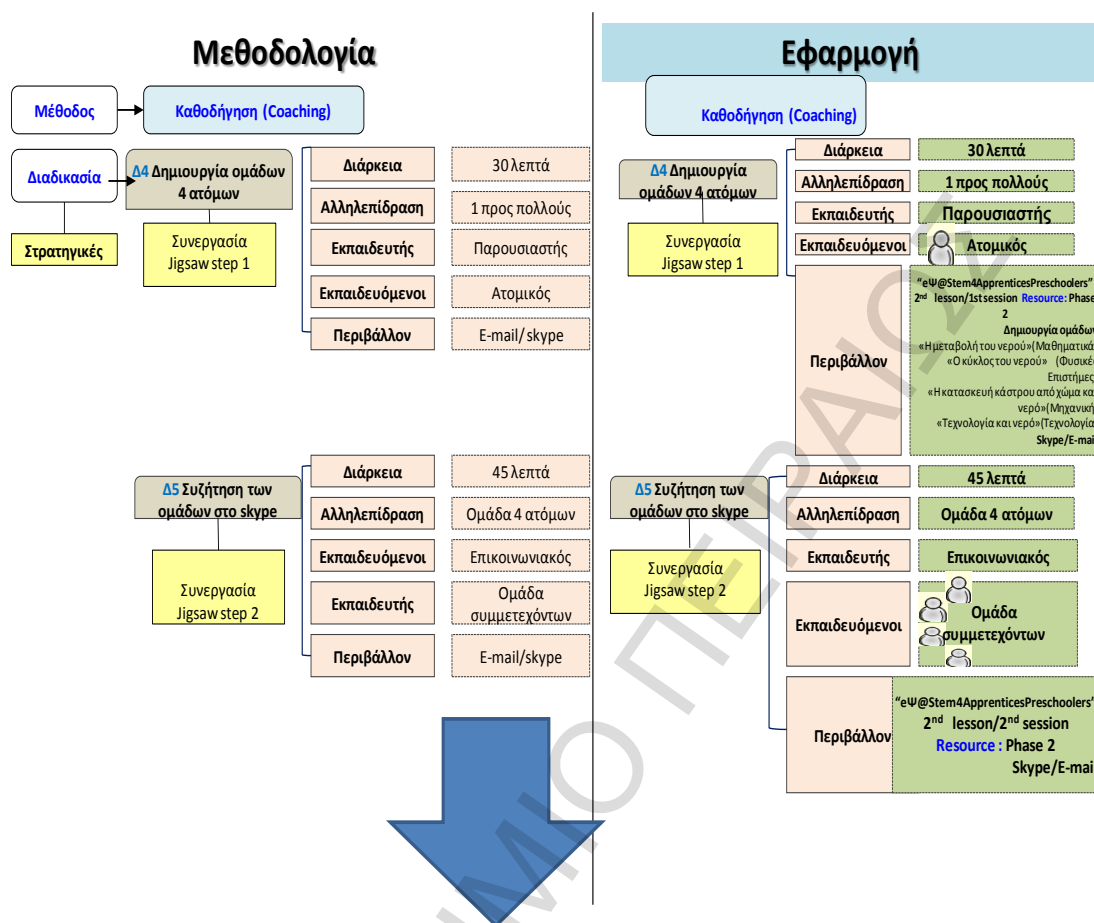
Οι εκπαιδευτικοί πρέπει:

- ✓ να είναι ήδη εξοικειωμένοι με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- ✓ να μπορούν να πλοηγούνται με άνεση στο Διαδίκτυο.
- ✓ να μπορούν να κάνουν χρήση του word, αλλά και διάφορων πολυμεσικών εργαλείων.

3.5.1.13 Οργάνωση της διδασκαλίας

Στη συγκεκριμένη επιμόρφωση, (εικόνα 7),

2^η Φάση/ Ενδιάμεση φάση (Intermediate)



Εικόνα 7: Εφαρμογή μεθοδολογίας (2η φάση)

η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας υλοποιείται διαδικτυακά. Η εισαγωγή του θέματος (μεθοδολογία STEM) γίνεται διαδικτυακά και υιοθετείται η στρατηγική Jigsaw. Σύμφωνα με την στρατηγική αυτή ο εκπαιδευτικός χωρίζει το μαθησιακό περιεχόμενο σε τέσσερις βασικές υποκατηγορίες και οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε αντίστοιχο αριθμό ομάδων με βάση τα θέματα των υποκατηγοριών, αναλαμβάνοντας το ρόλο του ειδικού στο αντίστοιχο θέμα και δημιουργώντας έτσι τις ομάδες ειδικών. Ταυτόχρονα, ανήκουν σε ευρύτερες ομάδες (στρατηγική Jigsaw). Ο στόχος είναι, αφού οι «ειδικοί» μελετήσουν (ατομικά στην αρχή και ομαδικά στην συνέχεια) τα συγκεκριμένα θέματα, να επιστρέψουν στις αρχικές ομάδες, και να ενημερώσουν τους συναδέλφους τους, επιλύοντας ταυτόχρονα τυχόν απορίες τους και να ολοκληρώσουν την αρχική τους εργασία. Στο τέλος, πραγματοποιούν on line συνάντηση στο skype με σκοπό την αποτίμηση της συνεργατικής διαδικασίας (Dell & Donk, 2007).

Με τη χρήση κατάλληλου υλικού (έντυπου και ηλεκτρονικού), τα μέλη των ομάδων συνεργάζονται, αναπτύσσοντας δημιουργική και κριτική σκέψη, προς την επίτευξη ενός κοινού σκοπού. Ο εκπαιδευτικός, καθ' όλη τη διάρκεια της διδασκαλίας, αναλαμβάνει τον ρόλο του καθοδηγητή, συντονιστή και του διευκολυντή.

3.5.2 Αξιολόγηση

Χρησιμοποιήθηκε η αυτοαξιολόγηση, γιατί η αυτοαξιολόγηση είναι στενά συνδεδεμένη με τη μεταγνώση και τον αναστοχασμό, καθώς οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να εξετάζουν τις επιτυχίες και τις αποτυχίες των προσπαθειών τους, έτσι ώστε να σημειώσουν πρόοδο σε μελλοντικές προσπάθειες (Macdonald, 2005).

Χρησιμοποιήθηκαν ρουμπρικές αξιολόγησης πάνω στην αποτελεσματικότητα με βάση το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας και ρουμπρικές αξιολόγησης πάνω στη συνεργασία των εκπαιδευομένων. Μέσα από αυτές τις ρουμπρικές συλλέχθηκαν στοιχεία και διαπιστώθηκε αφενός κατά πόσο ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης και αφετέρου, κατά πόσο η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης.

Επιπλέον, μέσα από ένα ερωτηματολόγιο συλλέχθηκαν στοιχεία από τους συμμετέχοντες ως προς τη μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης.

3.6 Επιλογή στατιστικών κριτηρίων

Στην παρούσα έρευνα, για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνέπειας των ρουμπρικών και του ερωτηματολογίου, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Cronbach alpha, καθώς επίσης πραγματοποιήθηκαν και τα εξής tests:

- **Fisher's exact test**

- Kendall's tau-b

3.7 Το δείγμα της έρευνας

3.7.1 Οι συμμετέχοντες

Η ποιότητα μιας ερευνητικής εργασίας δεν ενισχύεται ή αποδυναμώνεται μόνο από την καταλληλότητα της μεθοδολογίας και τη διαμόρφωση των ερευνητικών εργαλείων, αλλά και από την καταλληλότητα της στρατηγικής δειγματοληψίας, η οποία έχει υιοθετηθεί (Morrison, 1993).

Για τη συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε η δειγματοληψία χιονοστιβάδας, όπου ο ερευνητής εντόπισε μια μικρή ομάδα ατόμων, που διέθεταν τα χαρακτηριστικά που χρειαζόνταν για την έρευνά του. Στη συνέχεια, τα συγκεκριμένα άτομα χρησιμοποιήθηκαν ως πληροφοριοδότες για να εντοπίσουν ή να για να φέρουν τον ερευνητή σε επαφή με άλλα άτομα που κατείχαν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να ενταχθούν στην έρευνα, τα οποία με τη σειρά τους υποδείκνυαν στον ερευνητή και νέα άτομα. Με τον τρόπο αυτό, εξηγείται και ο όρος «δειγματοληψία χιονοστιβάδας» (Cohen et al., 2008).

Η πειραματική διαδικασία της μεθοδολογίας πραγματοποιήθηκε σε διάστημα πέντε εβδομάδων, από το Μάρτιο ως τις αρχές του Απριλίου. Είχε διάρκεια όσο είχε διάρκεια το ηλεκτρονικό επιμορφωτικό πρόγραμμα.

Στο πρόγραμμα επιμόρφωσης συμμετείχαν 16 εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν όλοι τους εκπαιδευτικοί εν ενεργεία σε δημόσια και ιδιωτικά νηπιαγωγεία της Ελλάδας. Οι περισσότεροι ήταν εκπαιδευτικοί σε νηπιαγωγεία της Ανατολικής Αττικής, αλλά υπήρχαν και κάποιοι εκπαιδευτικοί από νηπιαγωγεία της Βόρειας Ελλάδας.

Οι εκπαιδευτικοί δημιούργησαν 4 ομάδες σύμφωνα με τις οδηγίες που έδινε ο εκπαιδευτικός του επιμορφωτικού προγράμματος. Αυτές ήταν :

«Η μεταβολή του νερού» **(Μαθηματικά).**

«Ο κύκλος του νερού» **(Φυσικές Επιστήμες).**

«Η κατασκευή κάστρου από χώμα και νερό» **(Μηχανική).**

«Τεχνολογία και νερό» **(Τεχνολογία).**

Οι εκπαιδευτικοί, επικοινωνώντας μεταξύ τους μέσω skype, δημιούργησαν τις συγκεκριμένες ομάδες και στη συνέχεια ενημέρωσαν μέσα από e-mail, τον εκπαιδευτικό σε ποια ομάδα ανήκουν. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της συνομιλίας τους στο skype, επέλεξαν και έναν ειδικό από την ομάδα τους, ο οποίος και θα ήταν υπεύθυνος για το συγκεκριμένο κλάδο του STEM. Οπότε, αυτόματα δημιουργήθηκε άλλη μία ομάδα, η ομάδα των ειδικών:

- Υπεύθυνος στον τομέα των Μαθηματικών.
- Υπεύθυνος στον τομέα της Επιστήμης.
- Υπεύθυνος στον τομέα της Μηχανικής.
- Υπεύθυνος στον τομέα της Τεχνολογίας.

3.8 Υλικό

Για τη διεξαγωγή της έρευνας σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία μεθοδολογία, η μεθοδολογία STEM, (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

Το θεματικό περιεχόμενο ήταν «Παρουσίαση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης». Το υλικό που δημιουργήθηκε αποτελούνταν από:

- λογισμικά γενικής χρήσης του Office (Επεξεργαστής Κειμένου Word).
- αξιοποίηση του διαδικτύου (Explorer, Mozilla).
- διευθύνσεις ιστοσελίδων με περιεχόμενο κατάλληλο για τις ανάγκες της μεθοδολογίας.
- λογαριασμός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- χρήση βίντεο.
- Skype.

Στους εκπαιδευτικούς δόθηκαν τα εξής:

- Ο σύνδεσμος για να μπορέσουν να εισέλθουν στο ηλεκτρονικό πρόγραμμα επιμόρφωσης: <https://sites.google.com/site/stemandkindergarten/>
- Όλο το εκπαιδευτικό υλικό πάνω στη μεθοδολογία.
- Η Ρουμπρίκα R1-STEM-CA.
- Η Ρουμπρίκα R2-COLL.
- Το ερωτηματολόγιο STEM and LE “**apT²STEM**”
- Διάφορα έντυπα (ερωτήσεις για το STEM, πρότυπο έγγραφο θεματικής ενότητας).
- Έντυπα αξιολόγησης.
- Πολυμεσικό υλικό (ιστοσελίδες, βίντεο yu tube).

3.9 Ερευνητικά εργαλεία/περιβάλλοντα

3.9.1 Google Sites

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον “**apT²STEM**” σχεδιάστηκε με το Google Sites περιέχοντας τα βασικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας. Το όνομα που επιλέχθηκε, βασίστηκε στην ίδια τη μεθοδολογία STEM καθώς και το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship). Ο λόγος που επιλέχθηκε το Google sites για τη δημιουργία αυτού του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, ήταν γιατί ο ίδιος ο δημιουργός ήθελε να φτιάξει ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, που θα το προσάρμοζε στα δικά του μέτρα και θα τοποθετούσε το υλικό του όπως πραγματικά τον εξυπηρετούσε. Επιπλέον, με αυτό τον τρόπο, δε θα αναγκάζονταν να έχει υλικό σε ένα άλλο ηλεκτρονικό περιβάλλον που αργότερα μπορεί να απαιτούσε χρέωση.

Επίσης, δε θα ήταν ούτε αναγκασμένος να εισχωρήσει το υλικό του από το ένα περιβάλλον σε ένα άλλο ηλεκτρονικό περιβάλλον. Με τη δημιουργία του αυτόνομου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “**apT²STEM**” μέσα από το Google Sites, ο δημιουργός μπορεί αν πάσα στιγμή να μεταφέρει το περιβάλλον του με τη χρήση ενός συνδέσμου. Αυτά είναι και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει σε σχέση με άλλα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης.

Με το Google Sites είναι ο ευκολότερος τρόπος για να κάνει κάποιος τις πληροφορίες προσβάσιμες σε άτομα που χρειάζονται γρήγορη, ημερομηνία πρόσβασης. Μέσα

από το Google Sites, η δημιουργία του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μάθησης “apT²STEM” δίνει τη δυνατότητα στα άτομα να:

- ✓ Δημιουργούν με ευκολία ένα Site, όπως κάνοντας επεξεργασία ενός εγγράφου, το οποίο σημαίνει ότι δεν υπάρχει γλώσσα σήμανσης για εκμάθηση (HTML) και απλά ξεκινάει η διαδικασία δημιουργίας.
- ✓ Μπορούν να εργαστούν από κοινού για μια ιστοσελίδα. Για να δημιουργηθεί μια νέα σελίδα, απαιτείται μόνο το πάτημα ενός κουμπιού.
- ✓ Προσθέσουν συνημμένα αρχεία, πληροφορίες από άλλες εφαρμογές της Google (όπως το Google Docs, Google Calendar, το YouTube και το Picasa).
- ✓ δημιουργούν το Site τους με προσωπική εμφάνιση και αίσθηση.
- ✓ Μπορούν πάντα να ελέγχουν οι διαχειριστές ποιος έχει πρόσβαση, είτε πρόκειται για το δημιουργό, ή την ομάδα, ή ολόκληρο τον οργανισμό.
- ✓ Πραγματοποιούν δημοσιεύσεις ακόμα και από τοποθεσίες από όλο τον κόσμο.

Στο ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης “apT²STEM”:

- Προσφέρεται μια αυξανόμενη λίστα με διάφορους τύπους σελίδας, ανακοινώσεις, αρχειοθήκη, ταμπλό και κατάλογοι.
- Χρησιμοποιείται μία αρχειοθήκη για ανέβασμα αρχείων μέχρι 10MB σε μέγεθος. Δίνεται η δυνατότητα για τοποθέτηση των βίντεο, εγγράφων, υπολογιστικών φύλλων, παρουσιάσεων, προβολών διαφανειών, φωτογραφιών, ημερολόγιων και συνδέσμων.
- Παρέχονται ρυθμίσεις αδειας για να ορίζονται οι ιδιοκτήτες, οι θεατές και οι συνεργάτες του που μπορούν να επεξεργαστούν σελίδες για την περιοχή του προσωπικού site.

Στο τέλος της σελίδας, παρουσιάζεται ένας χρήσιμος σύνδεσμος πάνω σε σημειώσεις google sites του Πανεπιστημίου Αιγαίου του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης¹.

¹ Περισσότερες πληροφορίες μπορεί να αντλήσει ο αναγνώστης στον ακόλουθο διαδικτυακό τόπο:

<https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDMQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.pre.aegean.gr%2Fdocuments%2Fstuffiles%2Ftsolak%2FNOTES%2520ON%2520GOOGL EN%2520SITES.doc&ei=svqtUYjjHYnUswan8oH4Dw&usg=AFQjCNG1tL8 LtukW0Mnvc2qKJt0TKLJw&bvm=bv.47244034,d.Yms>



Εικόνα 8: Αρχική σελίδα “arT²STEM”

3.9.2 “arT²STEM”

Τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “arT²STEM” είναι τα εξής:

- ❖ Αρχικά ο εκπαιδευόμενος εισέρχεται στην αρχική σελίδα, όπου υπάρχει μία εισαγωγική παρουσίαση του επιμορφωτικού προγράμματος.
- ❖ Το πρόγραμμα χωρίζεται σε τέσσερα μαθήματα όπου κάθε μάθημα περιέχει περίπου δύο sessions.
- ❖ Εφαρμόζονται οι φάσεις του μοντέλου σε όλο το επιμορφωτικό πρόγραμμα. Επιπλέον, υπάρχει path, όπου σε κάθε μάθημα ή session, να διευκρινίζεται σε ποιο μέρος της φάσης βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος.
- ❖ Ο εκπαιδευόμενος παρακολουθεί το κάθε μάθημα και session τις συγκεκριμένες ημερομηνίες που αναγράφονται δίπλα στο μάθημα.
- ❖ Διαβάζει το περιεχόμενο του κάθε μαθήματος και ακολουθεί τις οδηγίες που δίνονται από τον εκπαιδευτικό.
- ❖ Παρακολουθεί το υλικό που βρίσκεται μέσα σε κάθε μάθημα.
- ❖ Ο εκπαιδευτικός παρέχει τις κατάλληλες οδηγίες όπου χρειάζεται.

- ❖ Στο τέλος κάθε session υπάρχει έντυπο αξιολόγησης με βάση το συγκεκριμένο μάθημα.
- ❖ Ο εκπαιδευτικός κατέχει τον κυρίαρχο ρόλο του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος και μόνο αυτός μπορεί να επεξεργάζεται το περιβάλλον και τα περιεχόμενα, καθώς και να δίνει πρωτοβουλίες για επεξεργασία και συμμετοχή.

3.10 Μέσα συλλογής δεδομένων

3.10.1 Ρουμπρικές αξιολόγησης

Ως μέσα συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι ρουμπρικές αξιολόγησης και ένα ερωτηματολόγιο με σκοπό τη λήψη κάποιων πληροφοριών γύρω από τα προσωπικά στοιχεία του συμμετέχοντα, το STEM και το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”. Οι ρουμπρικές αξιολόγησης ήταν δύο:

- ✓ Ρουμπρική R1-STEM-CA
- ✓ Ρουμπρική R2-COLL

Οι ρουμπρικές αξιολόγησης ήταν τεσσάρων επιλογών και συμπληρώθηκαν μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος από τους εκπαιδευόμενους.

Συγκεκριμένα, η Ρουμπρική R1-STEM-CA, προκειμένου να απαντηθεί από τους εκπαιδευόμενους, δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του google docs (εικόνα 9):

Ρουμπρική μεθοδολογίας STEM (R1-STEM-CA)

Γνωστική μαθητεία και stem

1) Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session1)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session 2)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session1)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session 2)

2) Εφαρμογή στρατηγικής με φθίνουσα καθοδήγηση
(2nd lesson Session 1)

3) Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών
(3rd lesson Session 1)

4) Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας
(3rd lesson Session 2)

Εικόνα 9: Ρουμπρική R1-STEM-CA

Η Ρουμπρίκα R1-STEM-CA, βασίζεται στις εξής 6 ενότητες:

1) Επίδειξη του θέματος

- Παρακολούθηση θέματος από τον εκπαιδευτή
- Κατανόηση ερωτήσεων γύρω από το STEM
- Καθοδήγηση σκέψης μέσα από τον εκπαιδευτή
- Κατανόηση του προγράμματος μέσω ειδικού

2) Εφαρμογή στρατηγικής με φθίνουσα καθοδήγηση

3) Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών

4) Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας

5) Υλοποίηση έργου ομάδας

- Επίτευξη υλοποίησης του σεναρίου με βάση τη μεθοδολογία STEM
- Συμπλήρωση εγγράφου με σενάριο πάνω στη μεθοδολογία STEM

6) Αξιολόγηση του έργου

Σε κάθε χαρακτηριστικό, τόσο στην ηλεκτρονική, όσο και στην έντυπη ρουμπρίκα παρουσιάζεται και το συγκεκριμένο μάθημα και session στο οποίο αναφέρεται το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, όπως για παράδειγμα κάτω από την επίδειξη θέματος παρουσιάζεται το 1st lesson session 1, που σημαίνει ότι αναφέρεται στο συγκεκριμένο μέρος του μαθήματος. Η ρουμπρίκα R2-COLL, βασίζεται στις εξής 7 ενότητες:

1. Συμμετοχή στο skype
2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας
3. Σεβασμός
4. Συμπεριφορά και κανόνες
5. Αρχηγία
6. Συνέπεια
7. Συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου

Επίσης, και σε αυτή τη ρουμπρίκα σε κάθε χαρακτηριστικό, τόσο στην ηλεκτρονική, όσο και στην έντυπη ρουμπρίκα παρουσιάζεται και το συγκεκριμένο μάθημα και session στο οποίο αναφέρεται το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, όπως για παράδειγμα κάτω από τη «Συμπεριφορά και τους κανόνες» παρουσιάζεται το 3rd lesson session 3, που σημαίνει ότι αναφέρεται στο συγκεκριμένο μέρος του μαθήματος (εικόνα 10):

Ρουμπρίκα δεξιοτήτων συνεργασίας (R2-COLL)

1) Συμμετοχή στο skype

(2nd lesson Session 1) (2nd lesson Session 2) (3rd lesson Sesssion 3) (4th lesson Session 2)

2) Προσδιορισμός ρόλων ομάδας

(3rd lesson Session 1) (3rd lesson Session 2)

3) Σεβασμός

4) Συμπεριφορά και κανόνες

(3rd lesson Session 3)

5) Αρχηγεία

6) Συνέπεια

7) Συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου

(4th lesson Session 1)

Εικόνα 10: Ρουμπρίκα R2-COLL

3.10.2 Ερωτηματολόγιο Q-STEM and LE

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε έχει τον τίτλο «Η μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”». Αρχικά, παρουσιάζονται κάποια δημογραφικά στοιχεία γύρω από τους εκπαιδευόμενους:

- φύλο
- σπουδές
- επίπεδο σπουδών
- επίπεδο επιμόρφωσης
- θέση υπηρεσίας
- κατηγορία νηπιαγωγείου
- περιοχή

και στη συνέχεια χωρίζεται σε δύο μέρη:

- ✓ Α μέρος ερωτηματολογίου «Το STEM»

- ✓ Β μέρος ερωτηματολόγιου «Το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”». Το ερωτηματολόγιο, στο πρώτο μέρος αναφέρεται κυρίως στη μεθοδολογία STEM (γνωριμία, εμπειρία, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, εφαρμογή στα σχολεία) και στο δεύτερο μέρος αναφέρεται στο αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM” (εύκολο ή δύσκολο, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, σχεδιασμός εκπαιδευτικού σεναρίου, συνεργασία) (εικόνα 11):

The image shows a questionnaire form with a green background and a decorative border of colorful lights. The title is "Η Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον "arT²STEM"". Below the title, there are three sections of questions, each with radio button options:

- ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**
 - Φύλο**
 - Άντρας
 - Γυναίκα
- Σπουδές**
 - Έως 5 έτη
 - 6 έως 10 έτη
 - 11 έως 20 έτη
 - 21 έως 30 έτη
 - Πάνω από 30 έτη
- Επίπεδο Σπουδών**
 - Σχολής Νηπιαγωγών
 - Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών
 - Εξομώσεως
 - Μεταπτυχιακού
 - Διδακτορικού

Εικόνα 11: Ερωτηματολόγιο Q -STEM and LE

Οι ρουμπρίκες αξιολόγησης και το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκαν από τους εκπαιδευόμενους σε ηλεκτρονική φόρμα. Δημιουργήθηκαν με τη βοήθεια των Google Docs (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

3.11 Περιγραφή διαδικασίας της έρευνας

Η πειραματική έρευνα πραγματοποιήθηκε σε χρονικό διάστημα 5 εβδομάδων και συγκεκριμένα στις αρχές Μαρτίου 2013 από ομάδες εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Οι ομάδες αποτελούνταν από 16 εκπαιδευτικούς. Οι

εκπαιδευτικοί καλούνταν να παρακολουθήσουν εθελοντικά ένα on line πρόγραμμα διάρκειας 5 εβδομάδων πάνω σε μία μεθοδολογία, τη μεθοδολογία STEM. Οι εκπαιδευτικοί που θα έπαιρναν μέρος σ' αυτό το πρόγραμμα θα έπρεπε να δημιουργήσουν ομάδες των 4 ατόμων, όπου ένας από τους 4 θα ήταν και ο ειδικός της ομάδας και να διαλέξουν μία θεματική ενότητα από αυτές που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός μέσα από το συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.

Στη συνέχεια, ενημέρωναν με e-mail τον εκπαιδευτικό για τη δημιουργία των ομάδων τους (από ποιους αποτελείται), καθώς και για τον ειδικό της κάθε ομάδας. Οι εκπαιδευτικοί 2 φορές την εβδομάδα θα έπρεπε να συνδέονται διαδικτυακά για να παρακολουθούν το μάθημα που είχε οριστεί κάθε Τρίτη και Πέμπτη. Η σύνδεση δεν απαιτούσε κάποια χρονοβόρα διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί διέθεταν το σύνδεσμο: <https://sites.google.com/site/stemandkindergarten/> και στη συνέχεια είχαν το δικαίωμα να παρακολουθούν τα μαθήματα με το συγκεκριμένο περιεχόμενο και υλικό. Είχαν μόνο το δικαίωμα της προβολής και όχι της επεξεργασίας, διότι αυτό το δικαίωμα ανήκε στο δημιουργό του ηλεκτρονικού προγράμματος, που ήταν και ο διαχειριστής. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί, θα έπρεπε να επικοινωνούν διαδικτυακά μέσω skype με τη συγκεκριμένη ομάδα τους για διάφορες απορίες, επίλυση προβλημάτων, ανταλλαγή απόψεων, αλλά και αρχείων.

Σημειώνεται ότι η επιλογή των εκπαιδευτικών στο πρόγραμμα έγινε εθελοντικά, καθώς ο εκπαιδευτικός πρότεινε το πρόγραμμα σε εκπαιδευτικούς που εργάζονταν μαζί του σε συστεγαζόμενα νηπιαγωγεία μέσα από ένα leaflet που είχε δημιουργήσει (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) και οι οποίοι έδειξαν ενδιαφέρον να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα. Αυτοί, με τη σειρά τους, το πρότειναν και σε άλλους εκπαιδευτικούς της γειτονικής περιοχής, οι οποίοι με τη σειρά τους δημιούργησαν τις δικές τους ομάδες και το πρότειναν και σε άλλους εκπαιδευτικούς.

Σκοπός αυτού του προγράμματος είναι, αφού ενημερωθούν πλήρως γύρω από τη μεθοδολογία, να πραγματοποιήσουν στο χώρο εργασίας τους ένα εκπαιδευτικό σενάριο πάνω στη μεθοδολογία STEM και την ίδια θεματική ενότητα που είχαν επιλέξει ως ομάδα.

Ομάδα 1η: «Ο κύκλος του νερού»

Αρχικά, δημιουργήθηκε η πρώτη ομάδα στο νηπιαγωγείο της Ανατολικής Αττικής, όπου εργάζονταν και ο εκπαιδευτικός-ερευνητής. Σημειώνεται ότι και ο

ίδιος συμμετείχε σε αυτή την ομάδα, οπότε είχε ένα ρόλο συμμετοχικό και έτσι μπορούσε να παρατηρήσει καλύτερα την έρευνα. Η πρώτη ομάδα επέλεξε τη θεματική ενότητα «Ο κύκλος του νερού» (Φυσικές Επιστήμες) και ειδικός ομάδας ορίστηκε ο ερευνητής.

Ομάδα 2η: «Η μεταβολή του νερού»

Επειδή, το νηπιαγωγείο ήταν συστεγαζόμενο με άλλα δύο, έδειξαν ενδιαφέρον και οι άλλοι εκπαιδευτικοί και έτσι συμμετείχαν κι αυτοί στην έρευνα και επέλεξαν την θεματική ενότητα «Η μεταβολή του νερού» (Μαθηματικά). Σημειώνεται εδώ ότι στη δημιουργία της δεύτερης ομάδας οι νηπιαγωγοί ήταν 3, όμως επειδή βρήκε πολύ ενδιαφέρον το πρόγραμμα και ένας δάσκαλος του διπλανού δημοτικού σχολείου, εξέφρασε την επιθυμία να συμμετάσχει με τις νηπιαγωγούς στη δεύτερη ομάδα. Σε αυτή την ομάδα, ειδικός ορίστηκε κάποια νηπιαγωγός που εργάζονταν στα συστεγαζόμενα νηπιαγωγεία, ούτως ώστε να έχει και άμεση επαφή με τον άλλο ειδικό σε περίπτωση που θα είχε κάποια απορία.

Ομάδα 3η: «Η κατασκευή κάστρου από χώμα και νερό»

Μέλη της 2ης ομάδας ενημέρωσαν και άλλους νηπιαγωγούς κοντά στην περιοχή του νηπιαγωγείου τους, εάν ήθελαν να συμμετάσχουν σε αυτό το πρόγραμμα και μετά από αποδοχή, δημιούργησαν την τρίτη ομάδα και επέλεξαν τη θεματική ενότητα «Η κατασκευή του κάστρου από χώμα και νερό» (Μηχανική). Κι εδώ ορίστηκε και ένας ειδικός ομάδας που έστειλε με e-mail στον εκπαιδευτή τη συμμετοχή του.

Ομάδα 4η: «Τεχνολογία και νερό»

Η τέταρτη ομάδα δημιουργήθηκε μέσα από ενημέρωση του ερευνητή μέσω e-mail και διανέμοντας το leaflet σε νηπιαγωγούς που εργάζονταν σε νηπιαγωγεία της Βόρειας Ελλάδας. Έτσι, μετά από κάποιες συμμετοχές, ο ερευνητής ενημερώθηκε μέσω e-mail για τη δημιουργία της τέταρτης ομάδας και τη θεματική ενότητα «Τεχνολογία και νερό» (Τεχνολογία), καθώς και για τον ειδικό της ομάδας. Εδώ σημειώνεται ότι προκειμένου ο ερευνητής να έχει ένα δείγμα 16 εκπαιδευτικών, οι οποίοι θα χωρίζονταν σε 4 ομάδες των τεσσάρων ατόμων, αφού τους ενημέρωσε με το leaflet και εξασφάλισε τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών, η δημιουργία των ομάδων έγινε κατά το τρέχον πρόγραμμα. Οι εκπαιδευτικοί, ακολούθησαν το

πρόγραμμα όπως προβλέπονταν, δηλαδή κάθε Τρίτη και Πέμπτη και το πρώτο μάθημα είχε έναρξη στις 5-3-2013.

Οι εκπαιδευτικοί συνδέονταν κάθε Τρίτη και Πέμπτη on line στο πρόγραμμα, διάβαζαν το περιεχόμενο του κάθε μαθήματος (στόχοι-δεξιότητες-πίνακες αξιολόγησης) και παρακολουθούσαν το υλικό (εικόνες, βίντεο, ιστοσελίδες), το οποίο ο εκπαιδευτής ανέβαζε και σύμφωνα με τις οδηγίες του εκπαιδευτή, ενεργούσαν και ανάλογα. Επικοινωνούσαν όποτε μπορούσαν μέσω skype και e-mail, αλλά και όποτε προβλέπονταν βάσει προγράμματος.

Στο τέλος του κάθε μαθήματος υπήρχαν διάφορα έγγραφα ανατροφοδότησης, καθώς και έγγραφο αξιολόγησης πάνω στο μάθημα που διάβαζαν. Κατέβαζαν το αρχείο και πραγματοποιούσαν την αξιολόγηση και την ανατροφοδότηση. Τόσο οι γενικές ομάδες, όσο και οι ομάδες των ειδικών μελετούσαν το νέο υλικό. Στο τέταρτο μάθημα καλούνταν να φέρουν εις πέρας ένα εκπαιδευτικό σενάριο στην τάξη τους πάνω στη θεματική ενότητα που επέλεξαν ως ομάδα και σύμφωνα με τη μεθοδολογία STEM.

Η 1η ομάδα παρουσίασε το σενάριο που εφάρμοσε στην τάξη της με θέμα τον «κύκλο του νερού» (εικόνα 12):

Η μεθοδολογία stem μέσα από την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας

Ο κύκλος του νερού

ΚΛΑΔΟΣ:Φυσικές επιστήμες

Τίτλος	Επιμόρφωση εκπαιδευτικών νηπιαγωγών στη μεθοδολογία stem Ο κύκλος του νερού/ΚΛΑΔΟΣ:Φυσικές επιστήμες
Δημιουργός	Ομάδα προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών νηπιαγωγών «Ο κύκλος του νερού»[Φυσικές Επιστήμες]
Διάρκεια	1 μέρα
Η Ιδέα της επιμόρφωσης	Τα νήπια μέσα από το γνωστικό αντικείμενο της Μελέτης Περιβάλλοντος και με βάση κάποιο σενάριο, θα μάθουν για τον κύκλο του νερού. Δουλεύοντας μεμονωμένα, αλλά και με ομάδες, οι μαθητές θα παρακολουθήσουν διάφορα βίντεο γύρω από τον κύκλο του νερού, θα μελετήσουν κατάλληλο υλικό σχετικό με το θέμα, θα χωριστούν σε ομάδες με σκοπό τη συνεργασία πάνω στον κύκλο του νερού, και θα φτιάξουν ένα σχεδιάγραμμα του κύκλου του νερού,εσπάζοντας στον κλάδο των Φυσικών επιστημών(stem). Μέσα από διάφορες δραστηριότητες, τα νήπια θα μάθουν να συνεργάζονται και να αποφασίζουν μόνα τους για την πορεία της ίδιας της δραστηριότητας και καθοδηγούμενα από κατάλληλες ερωτήσεις από τον εκπαιδευτικό κυρίως όμως στηριζόμενα στις τέσσερις επιστήμες του προγράμματος stem και κυρίως των Φυσικών Επιστημών. Οι εκπαιδευτικοί της μεθοδολογίας stem συνδυάζουν τη λύση των προβλημάτων μέσα από τα σχέδια εργασίας(projects). Μαθητές εργάζονται μαζί σε αναβαθμισμένες δραστηριότητες, που αναπτύσσουν την κριτική σκέψη των μαθητών,την επικοινωνία, τις δεξιότητες έρευνας και την αξιολόγηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διδάξουν ένα θέμα- Μαθηματικά-Επιστήμες-Μηχανική- Τεχνολογία ή μπορούν να συνδυάσουν δύο πεδία, όπως Τεχνολογία και Φυσικά Φαινόμενα.

Εικόνα 12: Πρότυπο έγγραφο « Ο κύκλος του νερού σύμφωνα με το STEM»

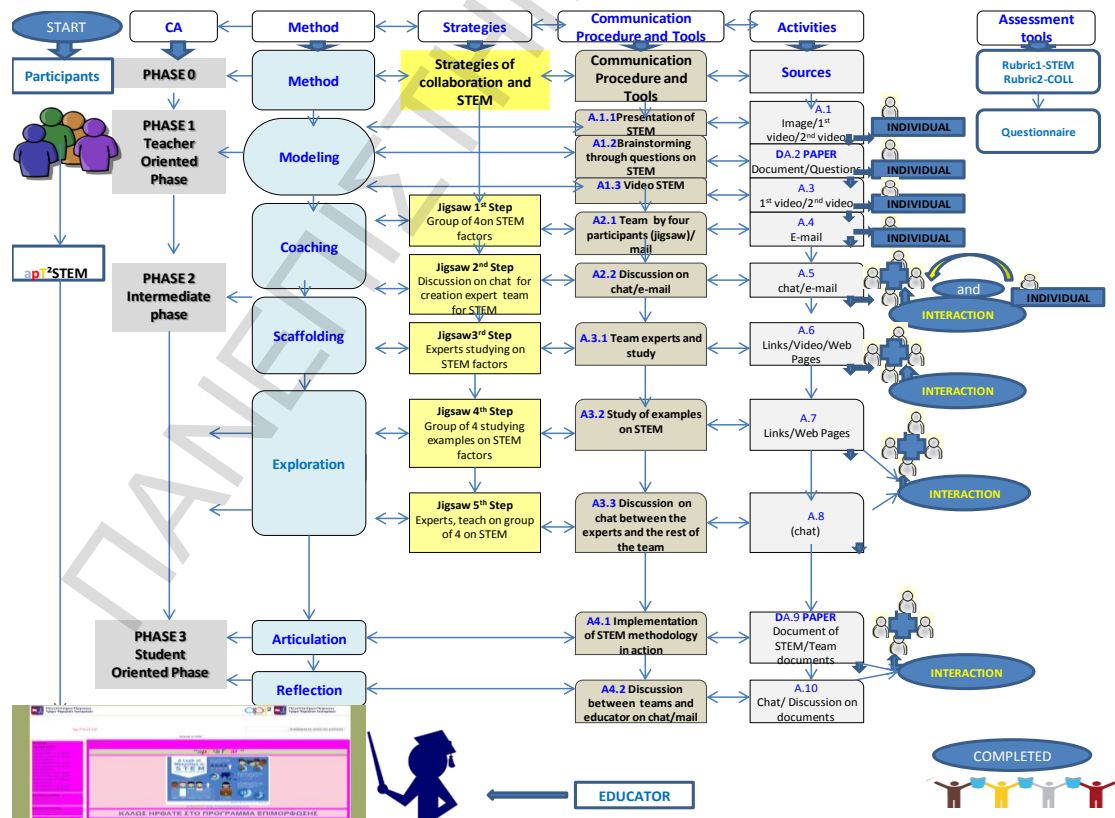
Με τον ίδιο τρόπο εφάρμοσαν και οι υπόλοιπες ομάδες τη μεθοδολογία STEM στην τάξη. Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε με το τελευταίο μάθημα, 4ο μάθημα στις 2/4/2013, όπου ο εκπαιδευτής συζήτησε στο skype με τους εκπαιδευόμενους γύρω από το πρόγραμμα και τη μεθοδολογία STEM, εκφράστηκαν τυχόν απορίες και γνώμες και επιπλέον αρκετοί εκπαιδευτικοί μοιράστηκαν την εμπειρία τους μέσα από e-mail με άλλους εκπαιδευτικούς.

Στους εκπαιδευτικούς των παραπάνω ομάδων, αφού τελείωσαν την παρακολούθηση του προγράμματος, στάλθηκαν μέσω e-mail, σε ηλεκτρονική μορφή με τη βοήθεια του Google Docs, δύο ρουμπρικές αξιολόγησης R1-STEM-CA και R2-COLL. Επίσης, στάλθηκε και το ερωτηματολόγιο STEM and LE (“arT²STEM”).

3.11.1 Πειραματική διαδικασία

3.11.1.1 Το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM” στην πειραματική διαδικασία

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM” σχεδιάστηκε, περιέχοντας τα βασικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας. Στην επόμενη εικόνα (Εικόνα 13), φαίνεται το σχήμα του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στην πειραματική διαδικασία:



Εικόνα 13: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία»

Αρχικά, επάνω αριστερά παρουσιάζονται οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι χρησιμοποιούν το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”, που έχει δημιουργήσει ο εκπαιδευτής. Επάνω κεντρικά παρουσιάζονται σε κατηγορίες:

1. Η μεθοδολογία του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) με τις συγκεκριμένες φάσεις.
2. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται σε κάθε φάση του μοντέλου.
3. Οι στρατηγικές (Jigsaw) και τα βήματα.
4. Η διαδικασία.
5. Οι δραστηριότητες.
6. Τα εργαλεία αξιολόγησης (skype, e-mail).

Στο παραπάνω σχήμα, παρατηρούμε ότι οι φάσεις του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) συνδέονται με τις μεθόδους του μοντέλου και με τη στρατηγική Jigsaw. Επίσης, παρατηρούμε ότι κάθε βήμα της στρατηγικής Jigsaw, συνδέεται με τις φάσεις, τη διαδικασία καθώς και με συγκεκριμένες δραστηριότητες.

Η ονομασία «Jigsaw» (παζλ) αποδίδει την μεγάλη σημασία που έχει η συνεισφορά των εξειδικευμένων μελών των αρχικών ομάδων (όπως ένα κομμάτι παζλ) για την ολοκλήρωση του μαθησιακού στόχου. Η παραπάνω στρατηγική προσφέρεται για αποτελεσματική διδασκαλία μαθησιακού υλικού με διατήρηση σε υψηλό επίπεδο της προσωπικής υπευθυνότητας κάθε μαθητή. Γίνεται αντιληπτό ότι από την προσωπική επίδοση κάθε εξειδικευμένου μέλους κρίνεται η συνολική απόδοση των αρχικών ομάδων. Επομένως, είναι αναγκαία η ανάπτυξη ομαδικών και συνεργατικών μαθησιακών δεξιοτήτων από όλους τους μαθητές. Η εξειδίκευση των μαθητών επιτρέπει την εμβάθυνση της γνώσης του μαθησιακού υλικού και ταυτόχρονα φέρνει στο φως το επίπεδο της προσωπικής κατανόησης της ύλης και τυχόν παρανοήσεων.

Σκοπός της Jigsaw είναι η διαμόρφωση συνεργατικού κλίματος μεταξύ των εκπαιδευομένων και η ανάπτυξη δεξιοτήτων μάθησης μέσα από συνεργατικές διαδικασίες. Επιπρόσθετα, με τη χρήση της εν λόγω στρατηγικής επιδιώκεται η απόκτηση εις βάθος γνώσης μιας πτυχής μιας έννοιας, ενός θέματος ή μιας ενότητας, κάτι που είναι ιδιαίτερα δύσκολο έως αδύνατο να επιτευχθεί σε περιπτώσεις όπου οι

μαθητές επιχειρούν να μάθουν και να αφομοιώσουν όλο το υλικό ο καθένας μόνος του, εργαζόμενος ατομικά.

Οι ρίζες της Jigsaw ως διδακτική στρατηγικής τοποθετούνται στο 1971, στην περιοχή Austin του Texas των Η.Π.Α. όπου και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην εκπαιδευτική πράξη από τον Elliot Aronson. Ο Elliot Aronson, ο οποίος ήταν τότε καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Texas, σε συνεργασία με τους φοιτητές του, επινόησε τη συγκεκριμένη στρατηγική διδασκαλίας προκειμένου να αμβλύνει την εκρηκτική ατμόσφαιρα που είχε διαμορφωθεί λόγω της αναμόρφωσης των σχολείων της πόλης με στόχο την άρση των φυλετικών διαχωρισμών.

Έτσι, η Jigsaw ως στρατηγική διδασκαλίας επινοήθηκε αποσκοπώντας στη μείωση των συγκρούσεων μεταξύ των εκπαιδευομένων στο περιβάλλον μάθησης και την εξαγωγή θετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η στρατηγική αυτή εμπλέκει δύο τύπους μαθητικών ομάδων:

- α) Την αρχική ομάδα, τα μέλη της οποίας αναλαμβάνουν να εξειδικευθούν σε ένα τομέα του συνολικού μαθησιακού αντικειμένου και
- β) Την εξειδικευμένη ομάδα, που αποτελείται από τους εκπαιδευόμενους των αρχικών ομάδων που έχουν αναλάβει εξειδίκευση στον ίδιο τομέα. Αφού πρώτα γίνει η ανάθεση των ρόλων στα μέλη των αρχικών ομάδων, τα μέλη σχηματίζουν ομάδες ειδικών, όπου και αποκτούν την εξειδικευμένη γνώση. Στη συνέχεια επιστρέφουν στις αρχικές τους ομάδες για να διδάξουν στα υπόλοιπα μέλη την εξειδικευμένη γνώση τους.

Ο ρόλος του διδάσκοντος καθ' όλη τη διαδικασία εφαρμογής της στρατηγικής αποτελεί γέφυρα τόσο ανάμεσα στις ομάδες όσο και ανάμεσα στα μέλη των ομάδων. Οφείλει να επιβλέπει τη διαδικασία, να παρεμβαίνει στο έργο των μαθητών μόνο όταν είναι απαραίτητο και κυρίως να είναι διαρκώς έτοιμος να προλαμβάνει καταστάσεις που θα αλλάξουν την πορεία της δράσης. Οι εκπαιδευόμενοι, προκειμένου να επιτευχθεί ο εν λόγω στόχος πρέπει να καταφέρουν να συνεργαστούν και να λειτουργήσουν με ομαδική λογική. Τα βήματα της Διαδικασίας έχουν ως εξής:

1. Σχηματισμός αρχικών ομάδων.
2. Ανάθεση εξειδίκευσης σε διαφορετικές πτυχές του υλικού στα μέλη των αρχικών ομάδων.

3. Σχηματισμός ομάδων ειδικών από τους μαθητές με τον ίδιο ρόλο και προσέγγιση της εξειδικευμένης γνώσης.
4. Συζήτηση και καταιγισμός ιδεών στο πλαίσιο των ομάδων ειδικών για το πως θα παρουσιάσουν την εξειδικευμένη γνώση στις αρχικές τους ομάδες.
5. Επιστροφή στις αρχικές ομάδες και παρουσίαση της εξειδικευμένης γνώσης από τους ειδικούς.

Πιο αναλυτικά:

1η ΦΑΣΗ: Δημιουργία ομάδων και συλλογή πληροφοριών.

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων, οι οποίες αποτελούν τις γενικές ομάδες. Ορίζεται κάποιος αρχηγός της ομάδας, του οποίου καθήκον είναι να οργανώνει την ομάδα καθώς και να επιλύει διαμάχες ή προβλήματα. Κάθε εκπαιδευόμενος γίνεται ειδικός ενός θέματος που σχετίζεται με το αρχικό πρόβλημα. Οι εκπαιδευόμενοι επιλέγουν θέμα και στη συνέχεια, συλλέγουν και μελετούν τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με αυτό.

2η ΦΑΣΗ: Δημιουργία ειδικών ομάδων.

Οι εκπαιδευόμενοι, ύστερα από την ενασχόλησή τους με το θέμα που τους έχει ανατεθεί, μετακινούνται στην ειδική ομάδα, στην οποία ανήκουν. Εκεί συζητούν και ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με το θέμα. Στόχος των μελών της ειδικής ομάδας είναι να εκβαθύνουν τις γνώσεις τους σχετικά με το συγκεκριμένο θέμα και να προετοιμάσουν μια σύντομη παρουσίαση, την οποία θα χρησιμοποιήσουν για να διδάξουν το θέμα τους στα μέλη της γενικής ομάδας.

3η ΦΑΣΗ: Ανάλυση του θέματος στα πλαίσια της γενικής ομάδας.

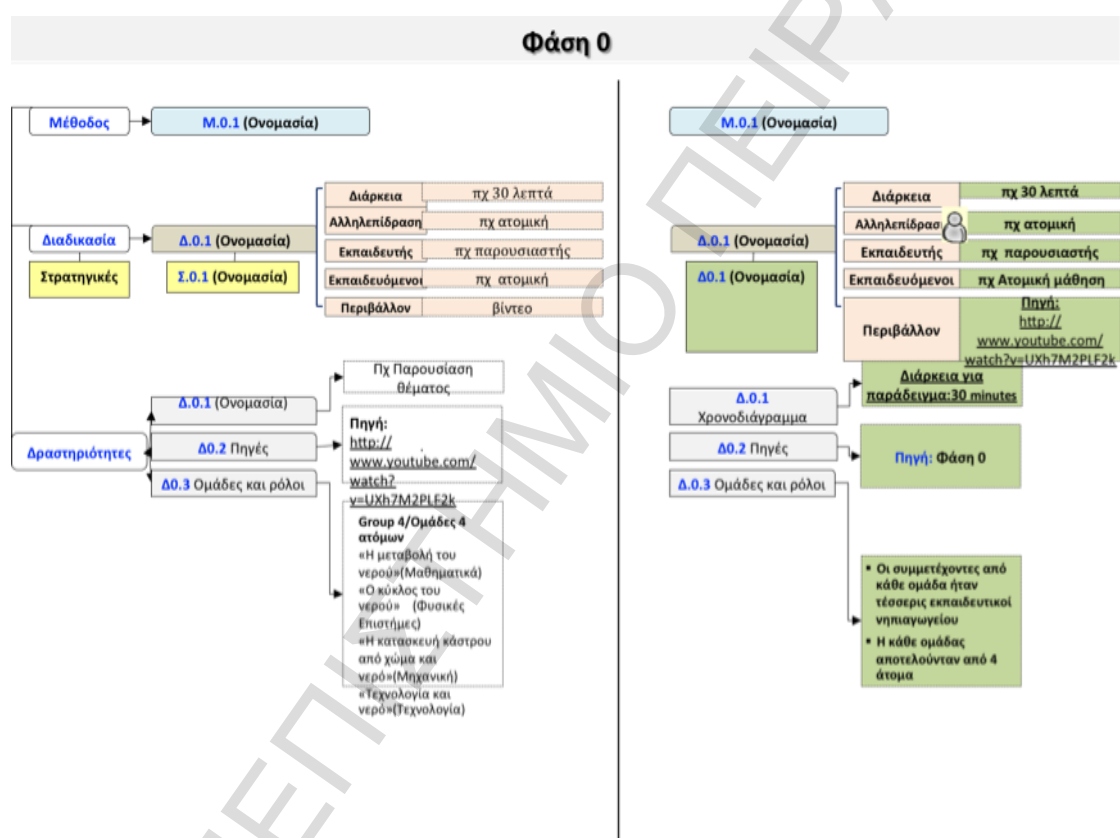
Όταν οι ειδικές ομάδες έχουν τελειώσει την εργασία τους, γυρίζουν στις γενικές ομάδες, όπου κάθε ειδικός έχει την ευθύνη να διδάξει το θέμα με το οποίο ασχολήθηκε και ανέλυσε με τους άλλους ειδικούς, στα μέλη της μαθησιακής ομάδας στην οποία ανήκει.

Στο σημείο αυτό οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να υποβάλλουν ερωτήσεις στους ειδικούς της ομάδας τους. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή αυτής της στρατηγικής είναι τα εξής:

- Ισχυρότερα εσωτερικά κίνητρα.
- Μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το θέμα.
- Πιο ενεργητική εμπλοκή στο μάθημα.

- Μεγαλύτερη ικανότητα.
- Περισσότερη κοινωνική αλληλεπίδραση, αλλά ταυτόχρονα και
- Περισσότερη αυτονομία.

Μετά και την ολοκλήρωση της 10^{ης} δραστηριότητας, ακολουθεί η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μέσα από δύο ρουμπρίκες αξιολόγησης R1-STEM-CA και R2-COLL. Το πρόγραμμα επιμόρφωσης ολοκληρώνεται με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου STEM and LE από τους εκπαιδευτικούς. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται όλη η πειραματική διαδικασία μέσα από το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης:



Εικόνα 14: «Πρότυπη μορφή ηλεκτρονικού περιβάλλοντος στην πειραματική διαδικασία»

Στην παραπάνω εικόνα (εικόνα 14), στη Φάση 0, παρατηρούμε μία πρότυπη μορφή του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος. Αυτή αποτελείται από δύο στήλες, όπου στην αριστερή περιγράφεται η μεθοδολογία και στη δεξιά η εφαρμογή. Στη στήλη της μεθοδολογίας, παρουσιάζονται:

- Η μέθοδος του μοντέλου.
- Η διαδικασία.
- Η στρατηγική.

- Οι δραστηριότητες.

- Οι πηγές.

Η δραστηριότητα αναλύεται ως προς:

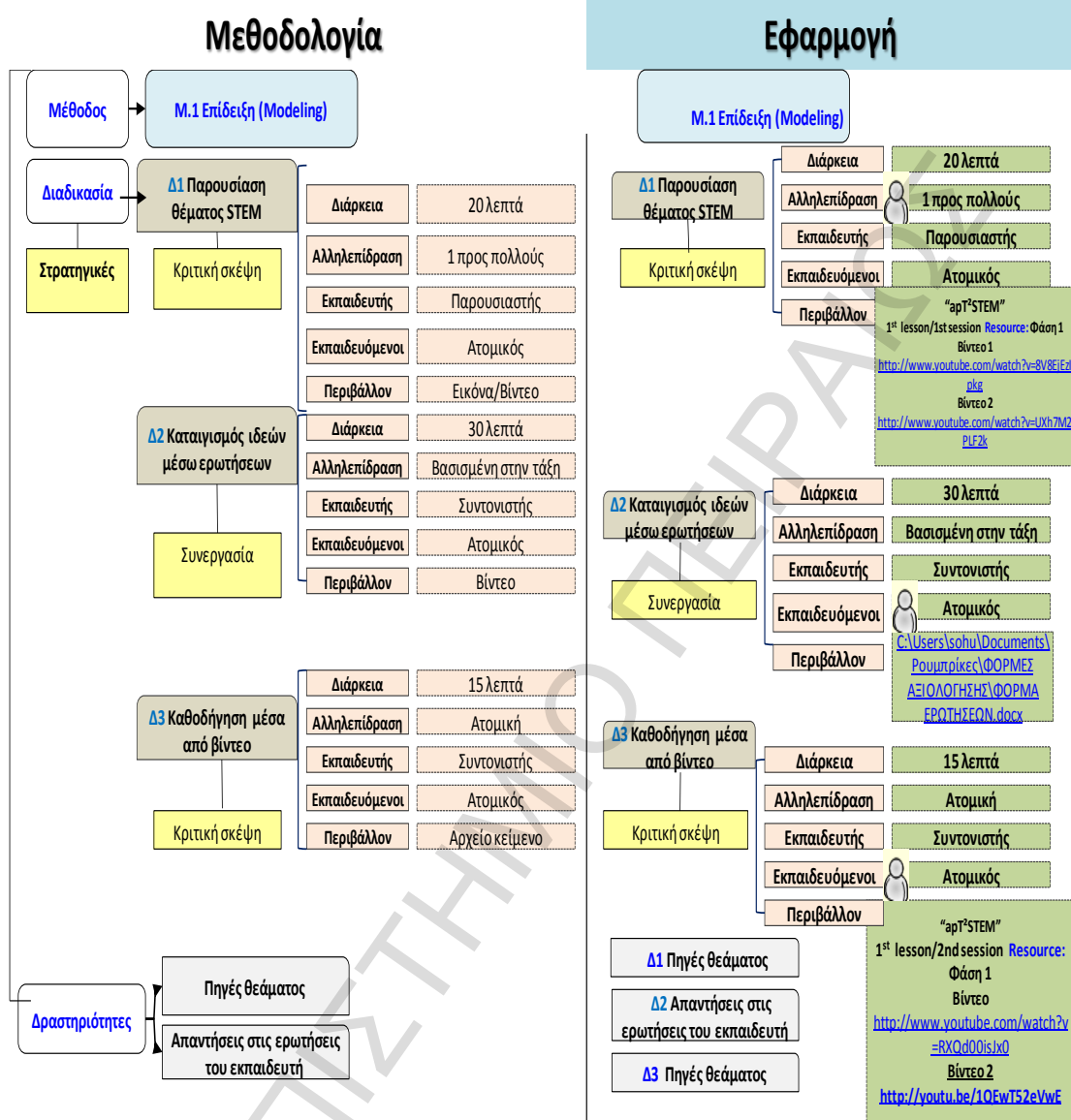
- Τη διάρκεια.
- Την αλληλεπίδραση.
- Το ρόλο του εκπαιδευτή.
- Το ρόλο των εκπαιδευόμενων.
- Το περιβάλλον.

Στη δεξιά στήλη, παρουσιάζεται η εφαρμογή. Στη στήλη της εφαρμογής παρουσιάζονται:

- Η μέθοδος του μοντέλου.
- Η κάθε δραστηριότητα της φάσης και πως συνδέεται με τη στρατηγική.
- Η διάρκεια.
- Η αλληλεπίδραση.
- Ο ρόλος του εκπαιδευτή.
- Ο ρόλος των εκπαιδευόμενων.
- Το περιβάλλον.
- Οι πηγές της δραστηριότητας.

Το περιβάλλον “apT²STEM”, μέσα από το οποίο παρακολούθησαν το πρόγραμμα οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας, βασίζεται στη μεθοδολογία STEM και το μαθησιακό μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, καθώς και σε μια σειρά δραστηριοτήτων. Στην εικόνα 15, παρουσιάζεται η 1^η φάση του μοντέλου. Αριστερά υπάρχει η μεθοδολογία και δεξιά η εφαρμογή.

1^η Φάση/ Δασκαλοκεντρική (Teacher oriented)

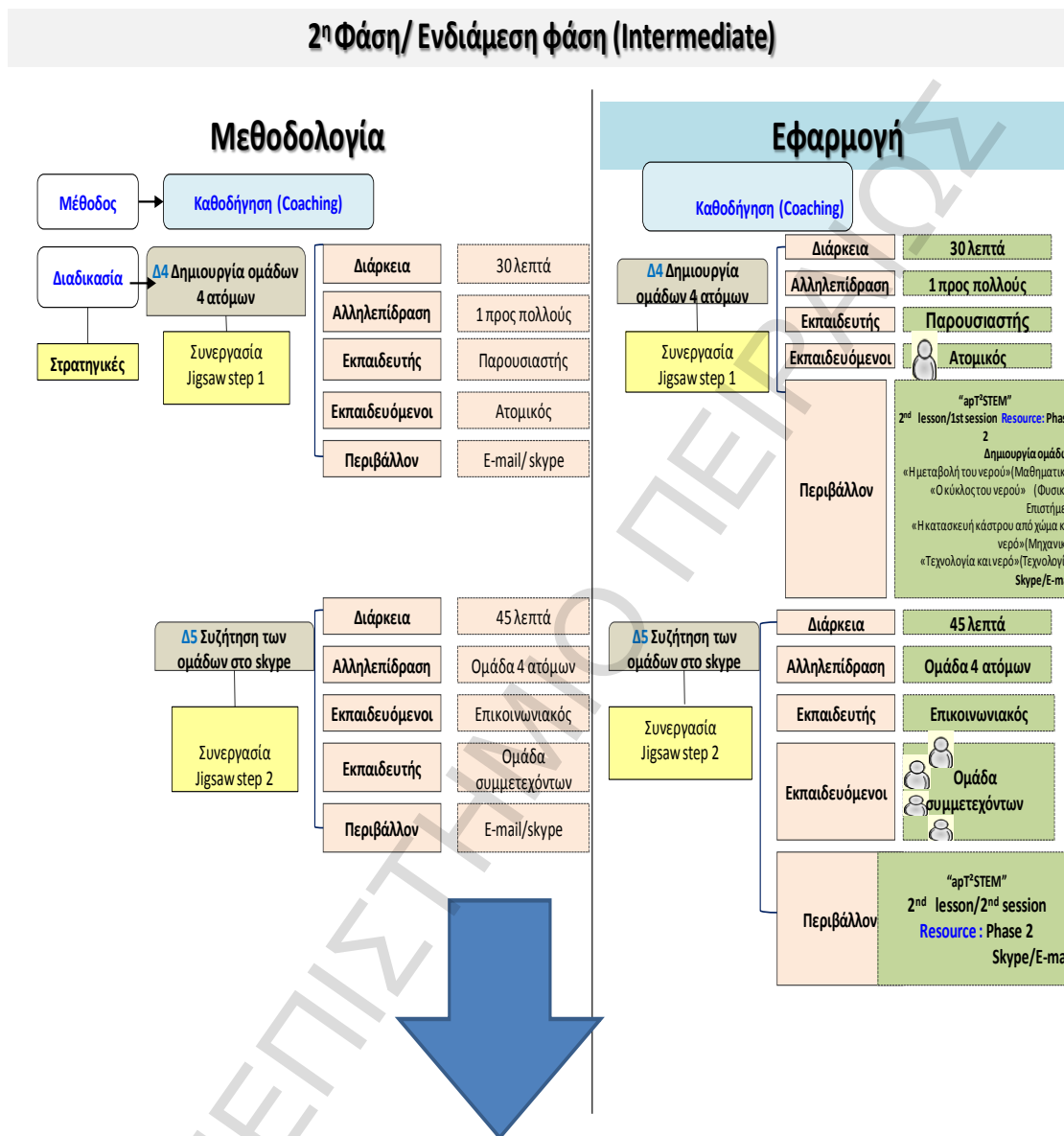


Εικόνα 15: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/1^η φάση»

Σε αυτή τη φάση βλέπουμε τις τρεις πρώτες δραστηριότητες της 1ης φάσης, όπου αναλύονται ως προς:

- Τη διάρκεια.
- Την αλληλεπίδραση.
- Το ρόλο του εκπαιδευτή.
- Το ρόλο των εκπαιδευόμενων.
- Το περιβάλλον.
- Το αντίστοιχο υλικό που περιέχουν.

Στη συνέχεια, στην εικόνα 16,

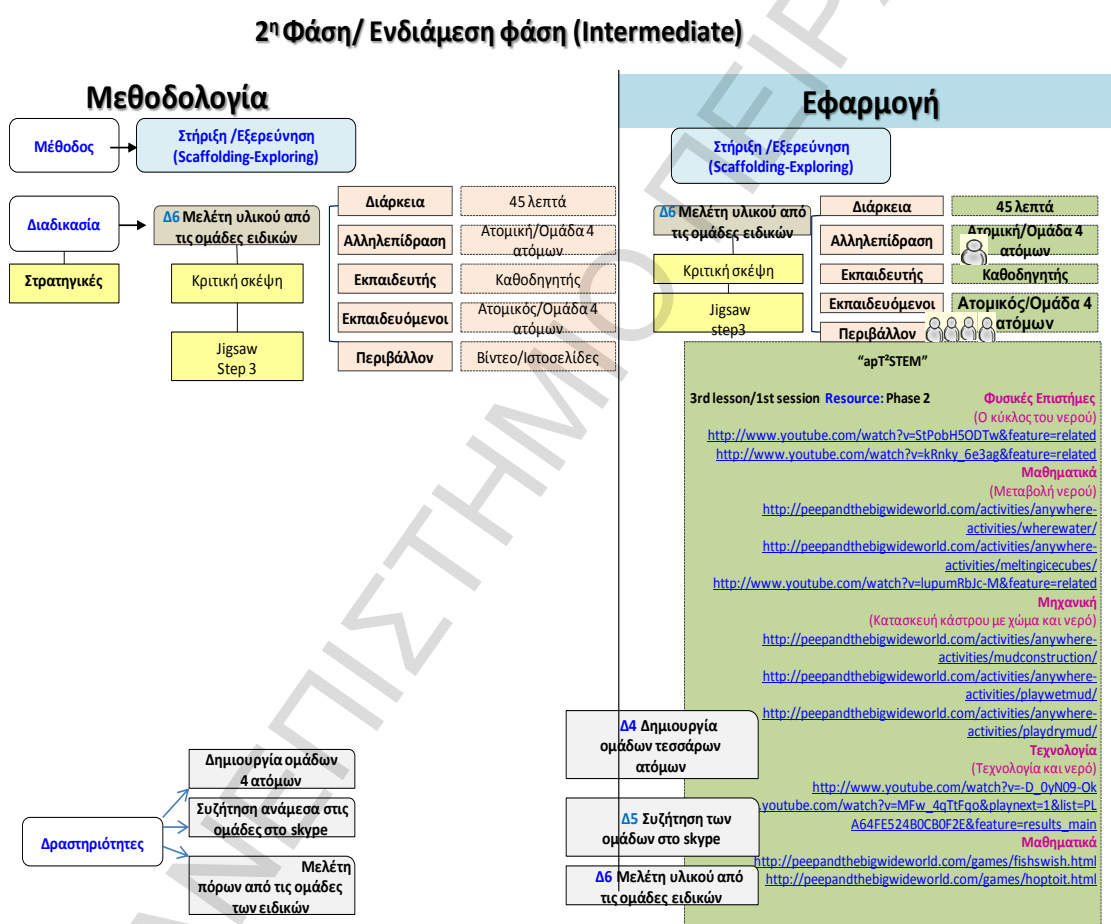


Εικόνα 16: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2^η φάση»

παρατηρούμε τη δεύτερη φάση του μοντέλου, όπου και εδώ παρουσιάζονται αριστερά η μεθοδολογία και δεξιά η εφαρμογή. Βλέπουμε τις δραστηριότητες της δεύτερης φάσης και πως αυτές συνδέονται με τα βήματα της στρατηγικής Jigsaw, καθώς και:

- Τη διάρκεια.
- Την αλληλεπίδραση.
- Το ρόλο του εκπαιδευτή.
- Το ρόλο των εκπαιδευόμενων.
- Το περιβάλλον.

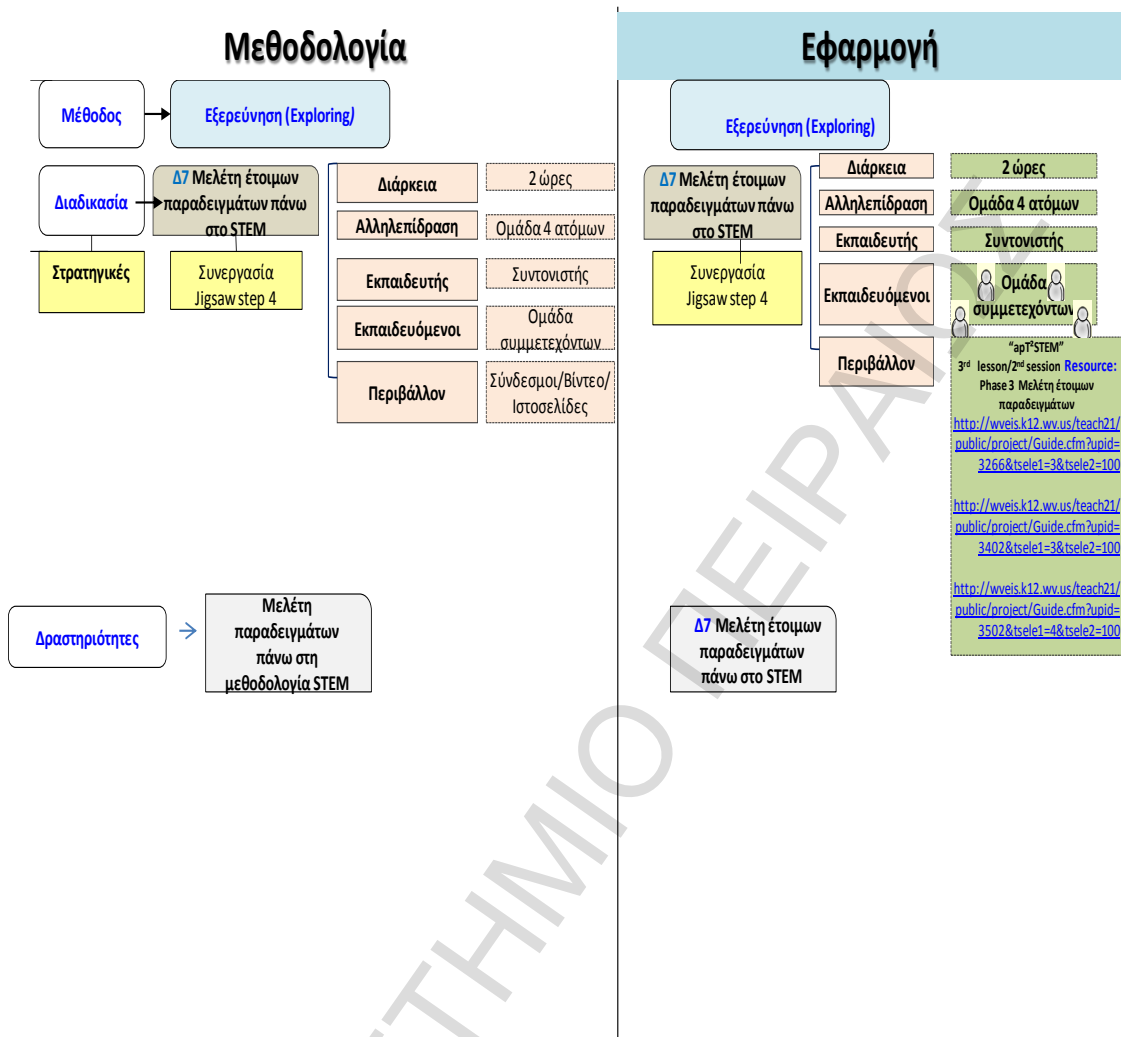
Κι εδώ στη στήλη της εφαρμογής βλέπουμε τις δραστηριότητες της δεύτερης φάσης, και το υλικό, από το οποίο αποτελούνται (εικόνα 17):



Εικόνα 17: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2^η φάση»

Η επόμενη εικόνα, εικόνα 18, περιγράφει επίσης δραστηριότητες της δεύτερης φάσης του μοντέλου και πως αυτές συνδέονται με τη στρατηγική Jigsaw. Επιπλέον, παρατηρούμε την ανάλυση των δραστηριοτήτων, καθώς και το υλικό που περιέχουν.

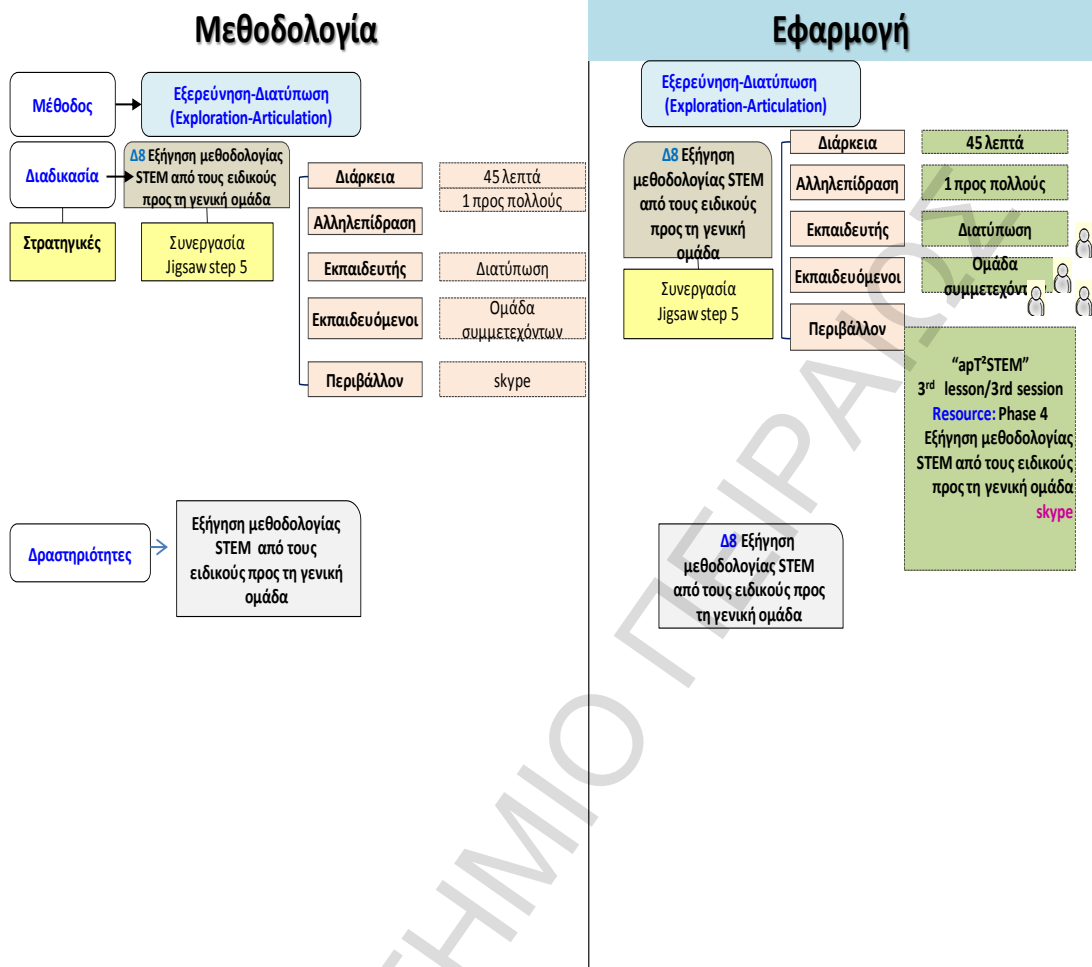
2^η Φάση/ Ενδιάμεση φάση (Intermediate)



Εικόνα 18: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2^η φάση»

Στην επόμενη εικόνα (εικόνα 19), παρατηρούμε ότι εδώ παρουσιάζονται αριστερά η μεθοδολογία και δεξιά η εφαρμογή. Βλέπουμε τις δραστηριότητες της δεύτερης φάσης και πως αυτές συνδέονται με τα βήματα της στρατηγικής Jigsaw. Επίσης, δεξιά βλέπουμε την εφαρμογή και τις δραστηριότητες αυτής της φάσης με το υλικό τους.

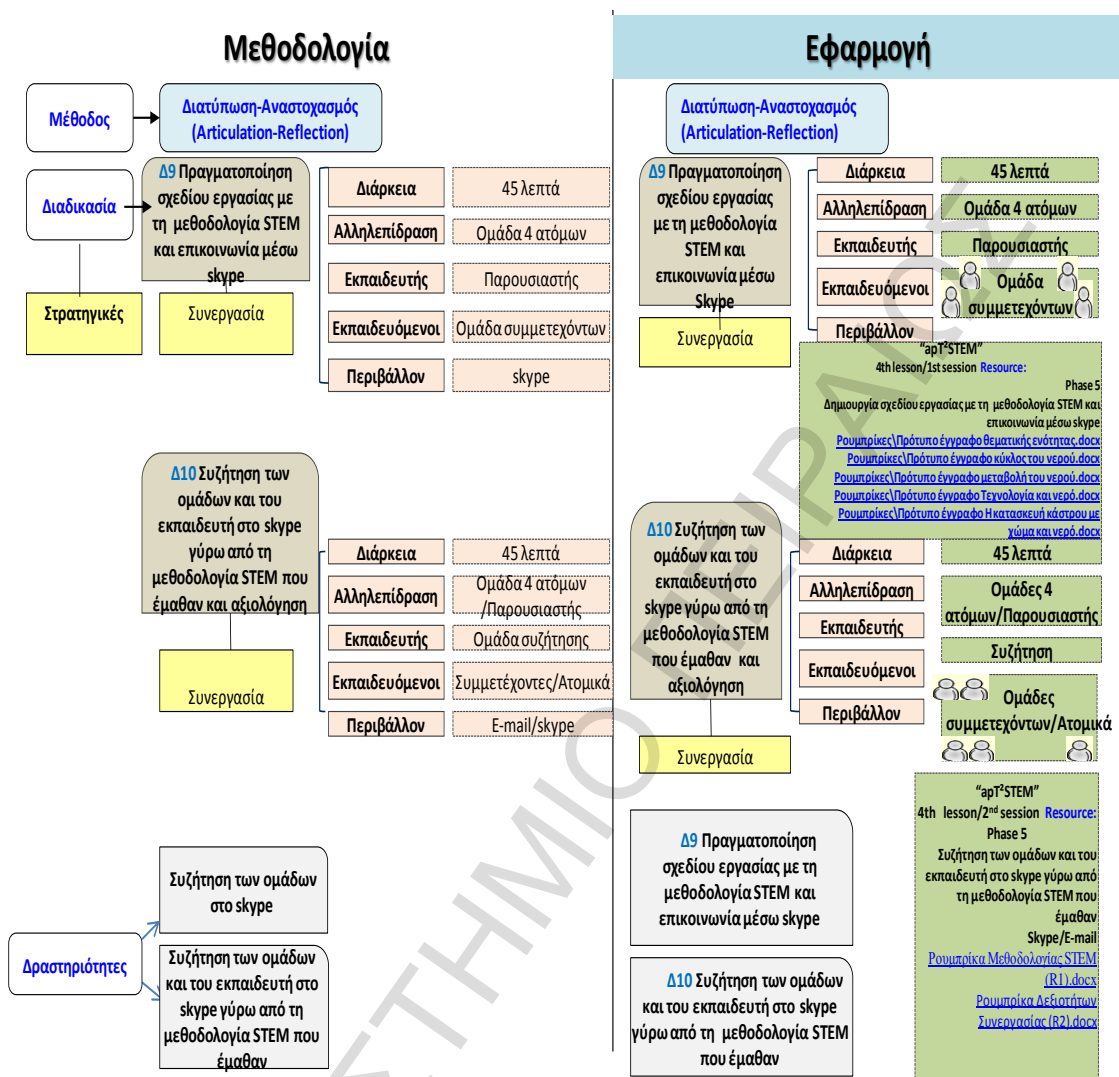
2^η Φάση/ Ενδιάμεση φάση (Intermediate)



Εικόνα 19: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/2^η φάση»

Τέλος, παρουσιάζονται οι δραστηριότητες της τρίτης φάσης (εικόνα 20), σε σύνδεση με τη μέθοδο του μοντέλου, τη διαδικασία και τη στρατηγική Jigsaw. Επιπλέον, αναλύονται οι δραστηριότητες της φάσης και παρουσιάζεται το υλικό της. Επίσης, στο τέλος παρουσιάζεται και το υλικό από τις ρουμπρικές αξιολόγησης.

3^η Φάση/ Μαθητοκεντρική (Student Oriented)



Εικόνα 20: «Το ηλεκτρονικό περιβάλλον στην πειραματική διαδικασία/3^η φάση»

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι δραστηριότητες αυτού του προγράμματος εκπαίδευσης. Σε κάθε δραστηριότητα, φαίνεται η φάση του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας, στην οποία βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος, καθώς και η μέθοδος του συγκεκριμένου μοντέλου που χρησιμοποιείται στη δραστηριότητα. Επίσης, παρουσιάζονται ο τύπος, η τεχνική, οι ρόλοι των συμμετεχόντων, οι πόροι που χρησιμοποιούνται μέσα στη δραστηριότητα, καθώς και η αλληλεπίδραση.

3.11.1.2 Δραστηριότητες μεθοδολογίας STEM

1^η Δραστηριότητα: Φάση 1^η Δασκαλοκεντρική (Teacher Oriented)

Ο εκπαιδευτικός εγείρει το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων μέσω μιας εικόνας, ρωτώντας τους αν γνωρίζουν τι απεικονίζεται στην εικόνα και τι σημαίνουν τα αρχικά STEM. Στην συνέχεια, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα βίντεο, για να

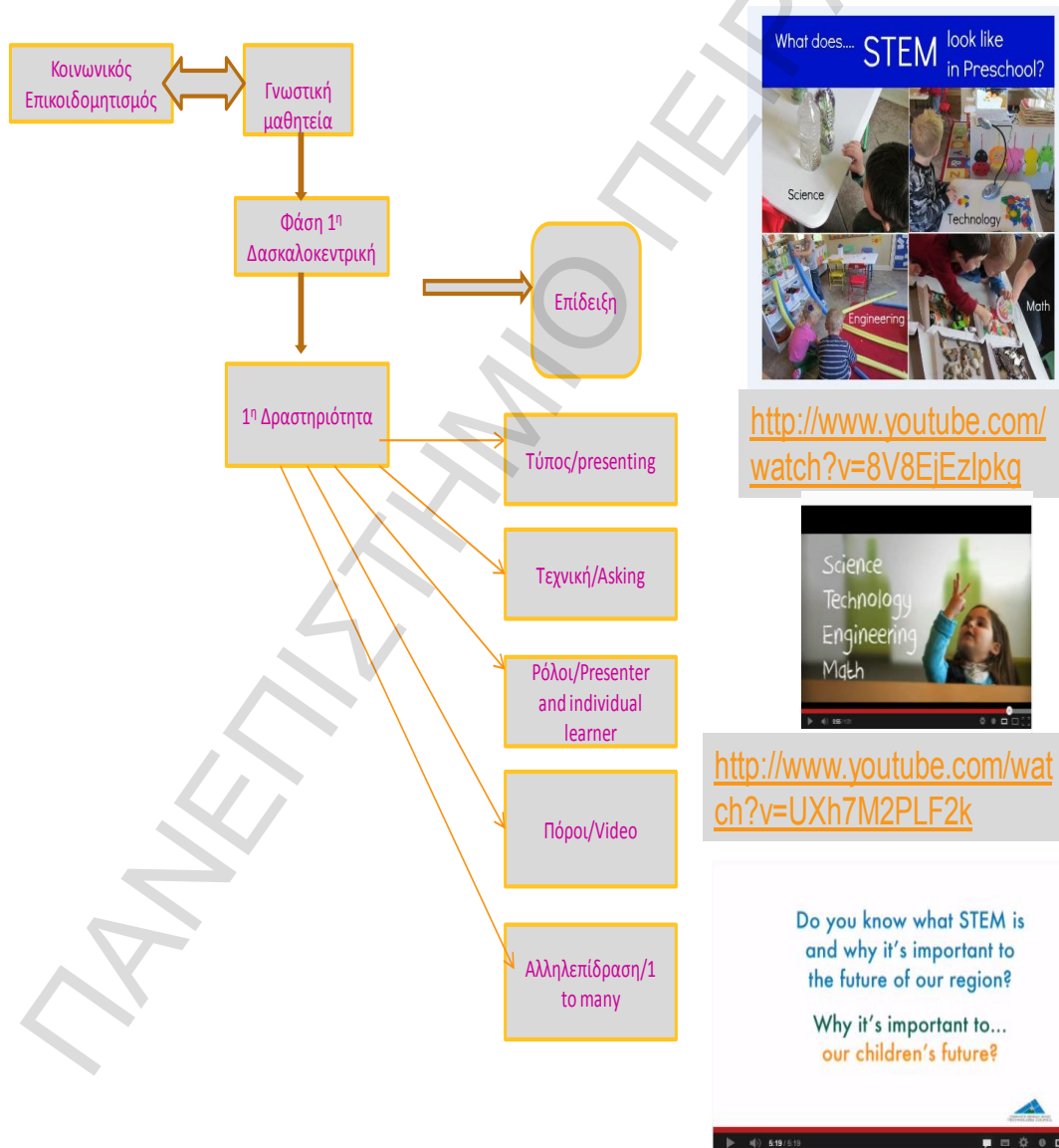
μπορέσουν να καταλάβουν το θέμα που θα ακολουθήσει και ένα δεύτερο βίντεο, όπου θα αναφέρεται η μεθοδολογία STEM, η οποία είναι μία μεθοδολογία διδασκαλίας που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια ήδη στις Ηνωμένες Πολιτείες τις Αμερικής.

Μέθοδος: Επίδειξη

Παρουσιάζεται η μεθοδολογία STEM και αποκτάται μια πρώτη επαφή με το περιεχόμενό της.

Χρονική Διάρκεια

20 λεπτά



Εικόνα 21: 1^η Δραστηριότητα

2^η Δραστηριότητα: Φάση 1^η Δασκαλοκεντρική (Teacher Oriented)

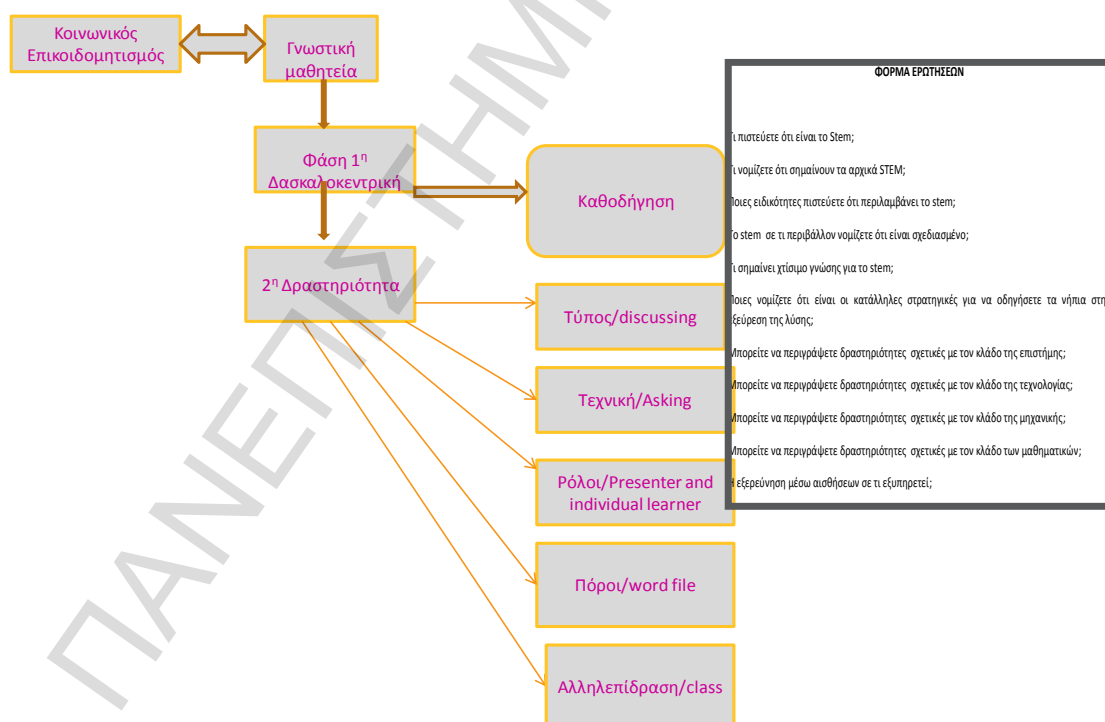
Στη συνέχεια, με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών (brainstorming), ο εκπαιδευτής ρωτάει τους εκπαιδευόμενους μέσα από μία φόρμα ερωτήσεων «Τι πιστεύετε ότι είναι το STEM» και λαμβάνει αργότερα διαδικτυακά όλες τις απαντήσεις. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους, ώστε να καθοδηγήσει την σκέψη τους προς την σωστή κατεύθυνση, με στόχο να αναπτύξουν μια συνολική εικόνα του νέου γνωστικού αντικείμενου, καθώς και των τρόπων δράσης των δραστηριοτήτων που θα ακολουθήσουν.

Μέθοδος :Καθοδήγηση

Με την τεχνική «καταιγισμός ιδεών», οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εκφράσουν τις ακατέργαστες ιδέες τους για τον τρόπο που πιστεύουν ότι είναι η μεθοδολογία, ενώ ο εκπαιδευτικός με κατάλληλες ερωτήσεις όπως «Ποιες ειδικότητες πιστεύετε ...» «Τι είδους πόροι και ποιες εφαρμογές νομίζετε ότι....», προσπαθεί να στρέψει την σκέψη των εκπαιδευομένων προς την σωστή κατεύθυνση.

Χρονική Διάρκεια

30 λεπτά



Εικόνα 22: 2^η Δραστηριότητα

3^η Δραστηριότητα: 1^η Δασκαλοκεντρική (Teacher Oriented)

Ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει ένα βίντεο-animation, όπου παρουσιάζεται ένας ειδικός που εξηγεί τη μεθοδολογία STEM. Με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν τον σύνδεσμο «Μάθε από έναν ειδικό» του συστήματος και παρακολουθούν δύο βίντεο. Στο πρώτο από τα βίντεο, το οποίο αποτελεί ένα οδηγό (tutorial) για τη μεθοδολογία του STEM, ένας ειδικός (εκπαιδευτικός) τους εισάγει στη μεθοδολογία του STEM.

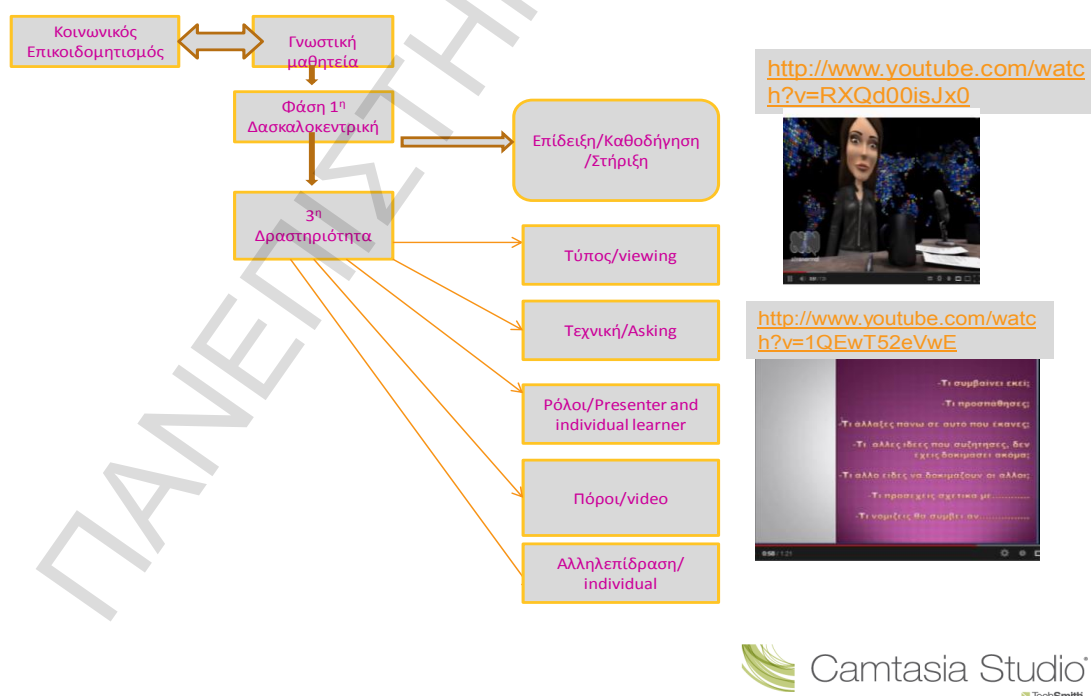
Στο δεύτερο βίντεο, παρακολουθούν μια σειρά από κατάλληλες ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται στη μεθοδολογία STEM.

Μέθοδος : Επίδειξη- Καθοδήγηση-Στήριξη

Στο πρώτο βίντεο-animation που παρουσιάζεται, παρέχονται γενικές οδηγίες και υποδείξεις από έναν ειδικό για τη μεθοδολογία STEM με σκοπό οι εκπαιδευόμενοι να αποκτήσουν μια συνολική εικόνα για τη μεθοδολογία. Το δεύτερο βίντεο αφορά μια σειρά από κατάλληλες ερωτήσεις που χρησιμοποιούνται μέσα από το STEM.

Χρονική Διάρκεια

15 λεπτά



Εικόνα 23: 3^η Δραστηριότητα

4^η Δραστηριότητα: Φάση 2^η Ενδιάμεση (Intermediate)

Ο εκπαιδευτικός προτείνει οι εκπαιδευτικοί να δημιουργήσουν ομάδες των 4 ατόμων. Στρατηγική (Jigsaw). Έχοντας από πριν διαιρέσει το σχέδιο εργασίας (Το νερό) σε επιμέρους ενότητες, τους γνωστοποιεί την ομάδα ειδικών και τις αρμοδιότητες κάθε μιας:

1. Υπεύθυνος στον τομέα των Μαθηματικών.
2. Υπεύθυνος στον τομέα της Επιστήμης.
3. Υπεύθυνος στον τομέα της Μηχανικής.
4. Υπεύθυνος στον τομέα της Τεχνολογίας.

Στην συνέχεια, τους ενημερώνει ότι θα εργασθούν τόσο στο πλαίσιο της αρχικής τους ομάδας όσο και σε ομάδες ειδικών. Στο πλαίσιο της αρχικής τους ομάδας καλούνται:

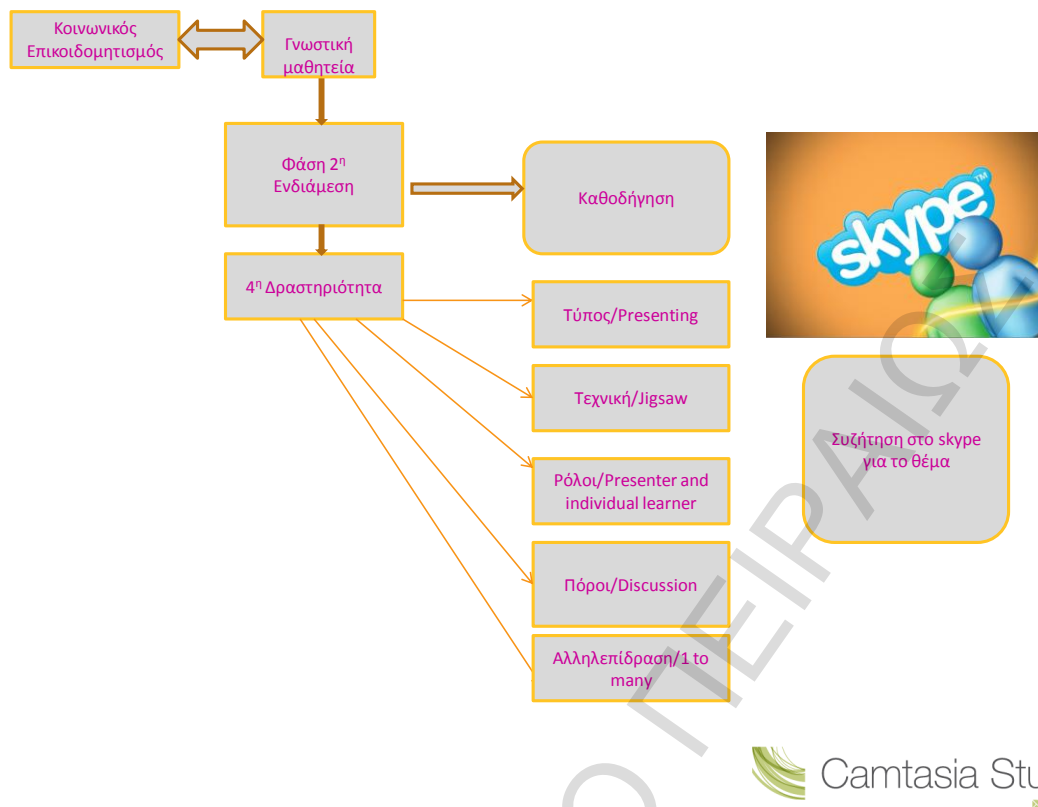
1. να επιλέξουν από το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο θα εξειδικευτούν.
2. να δημιουργήσουν ένα πλάνο δράσης εργασιών και αρμοδιοτήτων.
3. Στο πλαίσιο της ομάδας ειδικών καλούνται: να μελετήσουν το υλικό που θα βρουν στο σύστημα.

Μέθοδος : Καθοδήγηση

Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί την τεχνική Jigsaw. Ο εκπαιδευτικός προτείνει οι εκπαιδευόμενοι να δημιουργήσουν ομάδες των 4 ατόμων και τους δίνει οδηγίες και υποδείξεις για τον τρόπο με τον οποίο θα εργασθούν τόσο στο πλαίσιο της αρχικής τους ομάδας όσο στο πλαίσιο των ομάδων ειδικών.

Χρονική Διάρκεια

30 λεπτά



Εικόνα 24: 4^η Δραστηριότητα

5^η Δραστηριότητα: Φάση 2^η Ενδιάμεση (Intermediate)

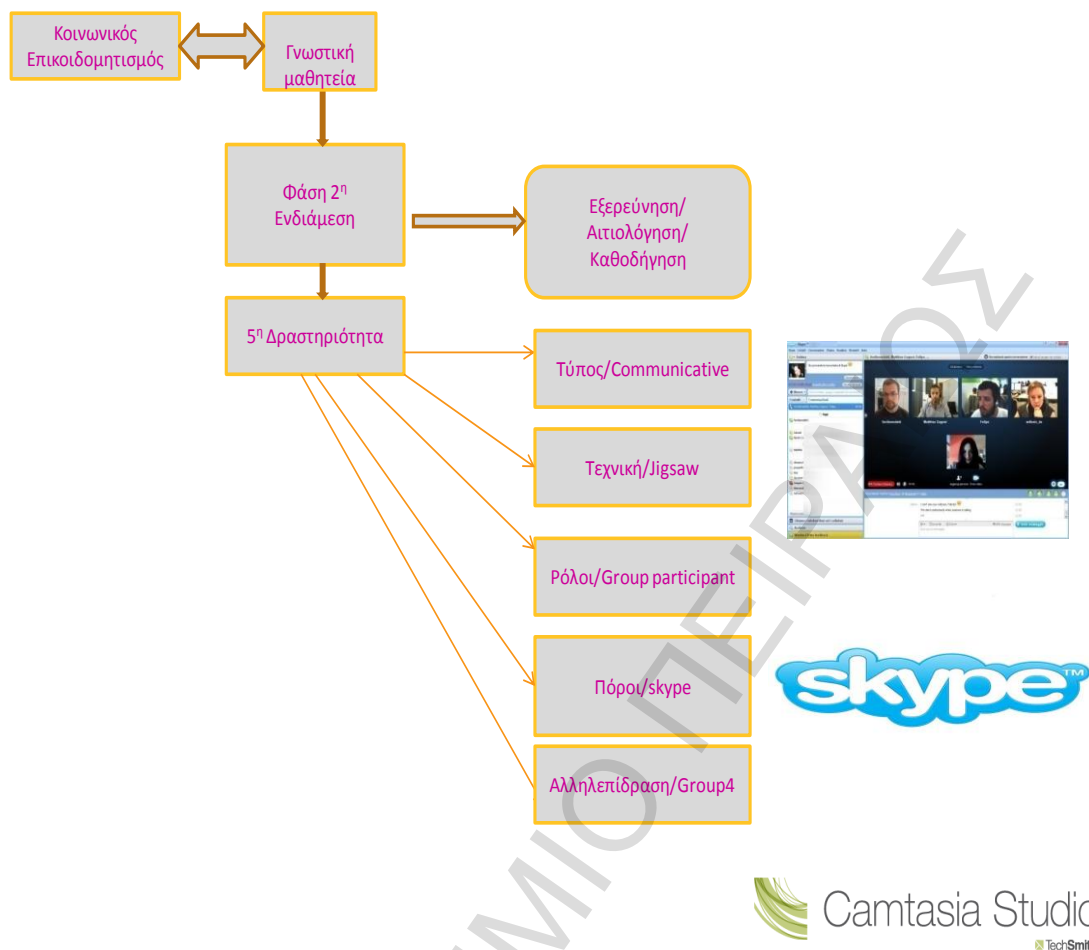
Οι αρχικές ομάδες των εκπαιδευόμενων, συζητούν μέσω **skype** προκειμένου να αποφασίσουν για θέματα όπως: τη θεματική ενότητα της εφαρμογής τους, το ειδικό της ομάδας, το χρονοπρογραμματισμό των εργασιών, τα κριτήρια αξιολόγησης των τελικών τους εργασιών, τη δημιουργία ενός πλάνου και στη συνέχεια στέλνουν με **e-mail** στον εκπαιδευτή τα στοιχεία της ομάδας τους με τη θεματική ενότητα που έχουν επιλέξει και τον ειδικό της ομάδας τους.

Μέθοδος : Εξερεύνηση- αιτιολόγηση-Καθοδήγηση

Τα μέλη των αρχικών ομάδων συνεργάζονται και αναζητούν τρόπους για να δημιουργήσουν το πλάνο δράσης τους. Συζητούν και ανταλλάσσουν απόψεις, προκειμένου να καταλήξουν σε ένα κοινό πλαίσιο κατανόησης των δραστηριοτήτων που έχουν να φέρουν σε πέρας.

Χρονική Διάρκεια

45 λεπτά



Εικόνα 25: 5^η Δραστηριότητα

6^η Δραστηριότητα: Φάση 2^η Ενδιάμεση (Intermediate)

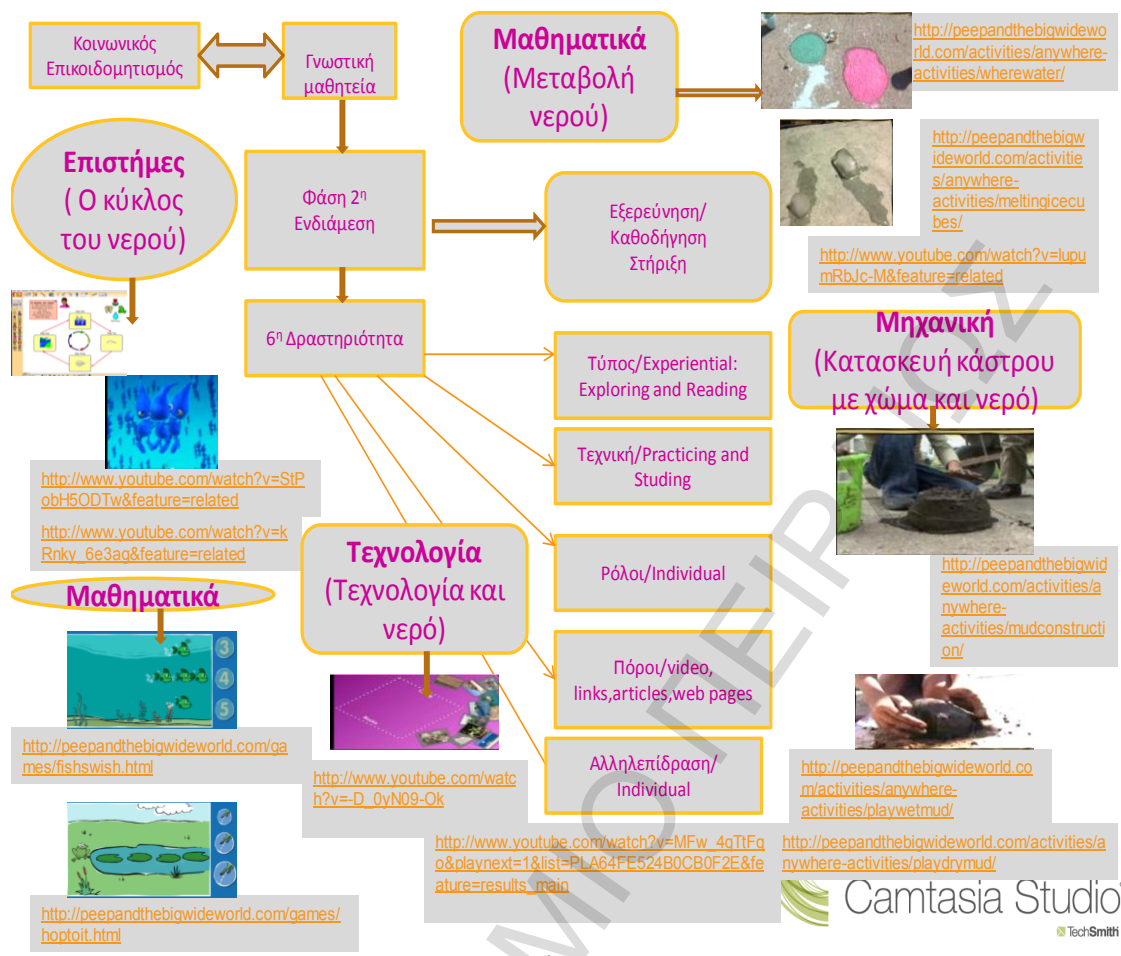
Οι ειδικοί από κάθε ομάδα μελετούν έντυπο υλικό, κείμενα, διαδικτυακό υλικό, άρθρα, βίντεο, και συνδέσμους.

Μέθοδος : Εξερεύνηση-Καθοδήγηση-Στήριξη

Ο εκπαιδευτικός παρέχει στους εκπαιδευόμενους της ομάδας ειδικών, υποδείξεις και συμβουλές, προκειμένου να τους βοηθήσει να ολοκληρώσουν με επιτυχία την δραστηριότητα, αλλά και οι ίδιοι επικοινωνούν μεταξύ τους για να ανταλλάξουν γνώμες και πληροφορίες.

Χρονική Διάρκεια

45 λεπτά



Εικόνα 26: 6^η Δραστηριότητα

7^η Δραστηριότητα: Φάση 2^η Ενδιάμεση (Intermediate)

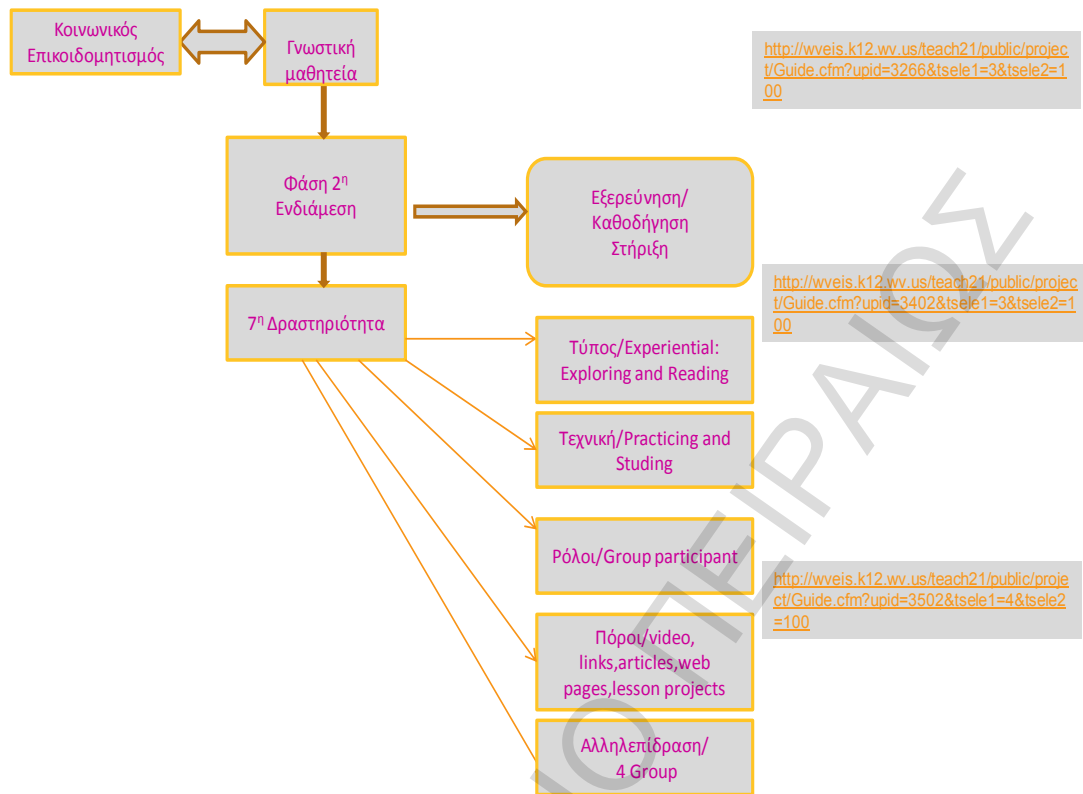
Οι εκπαιδευόμενοι από κάθε ομάδα μελετούν έτοιμα παραδείγματα μαθημάτων μέσα από το σύστημα, γύρω από τις συγκεκριμένες επιστήμες του προγράμματος STEM και με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Οι ειδικοί από κάθε ομάδα έχοντας μελετήσει το έντυπο υλικό και αποκτήσει αρκετή οικειότητα με τον τρόπο που εξερευνούν, δείχνουν στους υπόλοιπους της ομάδας τα βασικά σημεία της κάθε ενότητας που έχουν αναλάβει.

Μέθοδος : Εξερεύνηση-Καθοδήγηση-Στήριξη

Ο εκπαιδευόμενοι κάνουν έρευνα στο διαδίκτυο προκειμένου να συλλέξουν το κατάλληλο υλικό και δέχονται την καθοδήγηση και την στήριξη των υπολοίπων της ομάδας τους. Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει το ρόλο του εμπνευστή και βοηθάει τους εκπαιδευόμενους, με παροτρύνσεις και επαίνους, και τους διαβεβαιώνει για τις ικανότητές τους να φέρουν σε πέρας το έργο το οποίο ανέλαβαν.

Χρονική Διάρκεια

2 διδακτικές ώρες



Εικόνα 27: 7^η Δραστηριότητα

8^η Δραστηριότητα: Φάση 2^η Ενδιάμεση (Intermediate)

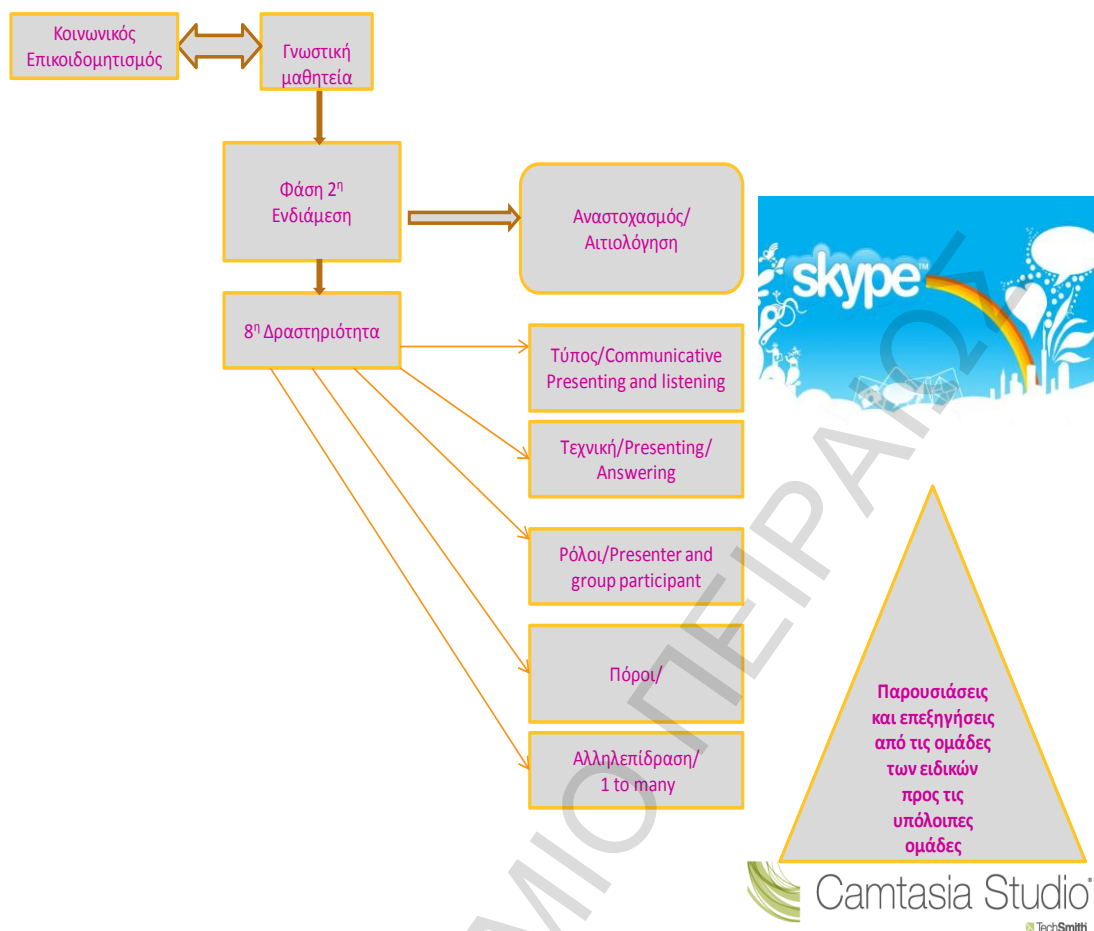
Οι εκπαιδευτικοί-ειδικοί, χωρίς πλέον την στήριξη του εκπαιδευτικού ή της ομάδας ειδικών, επιστρέφουν στο πλαίσιο της αρχικής τους ομάδας και διδάσκουν το γνωστικό τους αντικείμενο. Απαντούν σε απορίες των συναδέλφων τους, εξηγούν την μεθοδολογία τους και αποτιμούν την όλη διαδικασία της δουλειάς τους.

Μέθοδος : Αναστοχασμός- Αιτιολόγηση

Οι εκπαιδευόμενοι-ειδικοί, χωρίς πλέον την στήριξη του εκπαιδευτικού ή της ομάδας ειδικών, επιστρέφουν στο πλαίσιο της αρχικής τους ομάδας και διδάσκουν το γνωστικό τους αντικείμενο. Απαντούν σε απορίες των συμμαθητών τους, εξηγούν την μεθοδολογία τους και αποτιμούν την όλη διαδικασία της δουλειάς τους.

Χρονική Διάρκεια

45 λεπτά



Εικόνα 28: 8^η Δραστηριότητα

9^η Δραστηριότητα: Φάση 3^η Μαθητοκεντρική (Student Oriented)

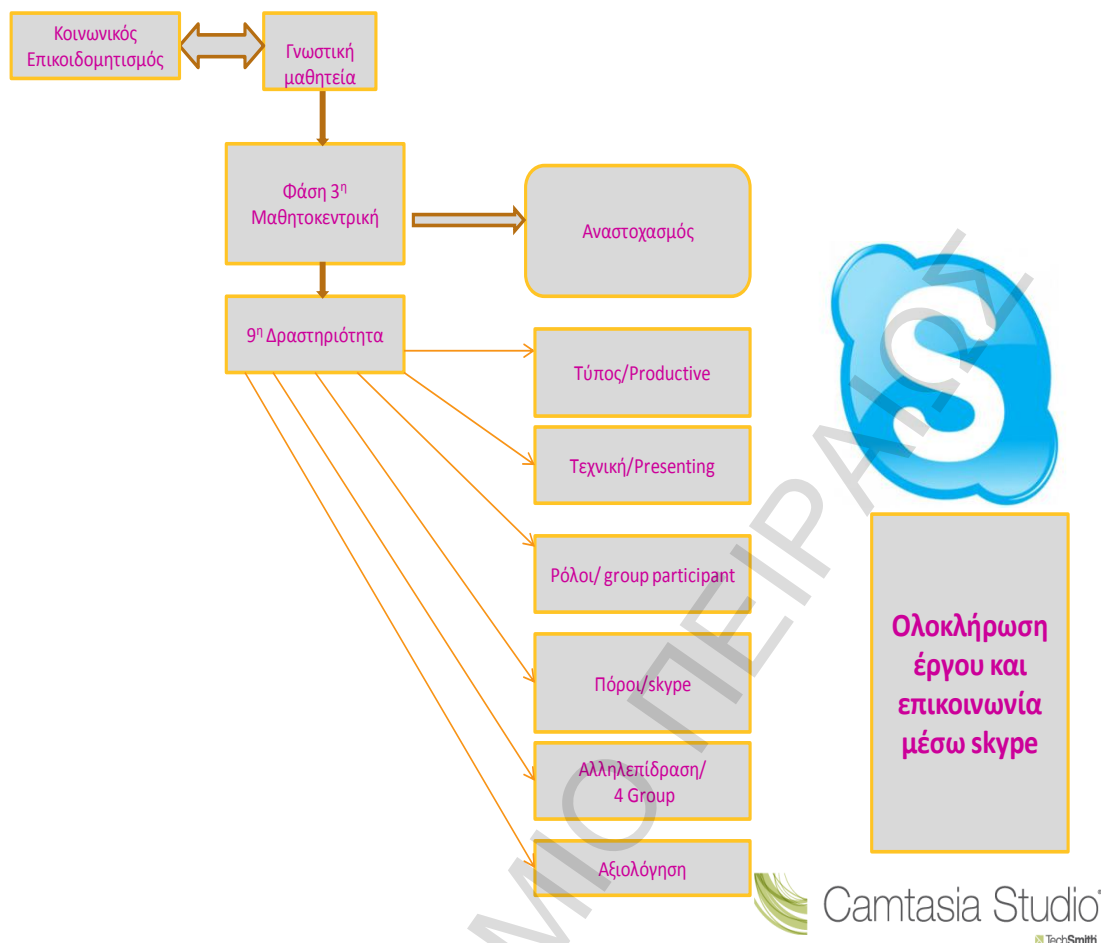
Οι εκπαιδευόμενοι, ολοκληρώνουν την εργασία (σχέδιο εργασίας με τη μεθοδολογία STEM), μέσα στο νηπιαγωγείο, και στη συνέχεια, συμπληρώνουν το έντυπο θεματικής ενότητας, και κάνουν μια ανασκόπηση και γενίκευση αυτών που έμαθαν κατά την ενασχόλησή τους με το νέο γνωστικό αντικείμενο.

Μέθοδος : Αναστοχασμός

Στην δραστηριότητα αυτή, σε επίπεδο ομάδας, οι εκπαιδευόμενοι ολοκληρώνουν την εργασία κάνοντας μια ανασκόπηση και γενίκευση αυτών που έμαθαν κατά την ενασχόληση τους με το νέο γνωστικό αντικείμενο.

Χρονική Διάρκεια

45 λεπτά



Εικόνα 29: 9^η Δραστηριότητα

10^η Δραστηριότητα: Φάση 3^η Μαθητοκεντρική (Student Oriented)

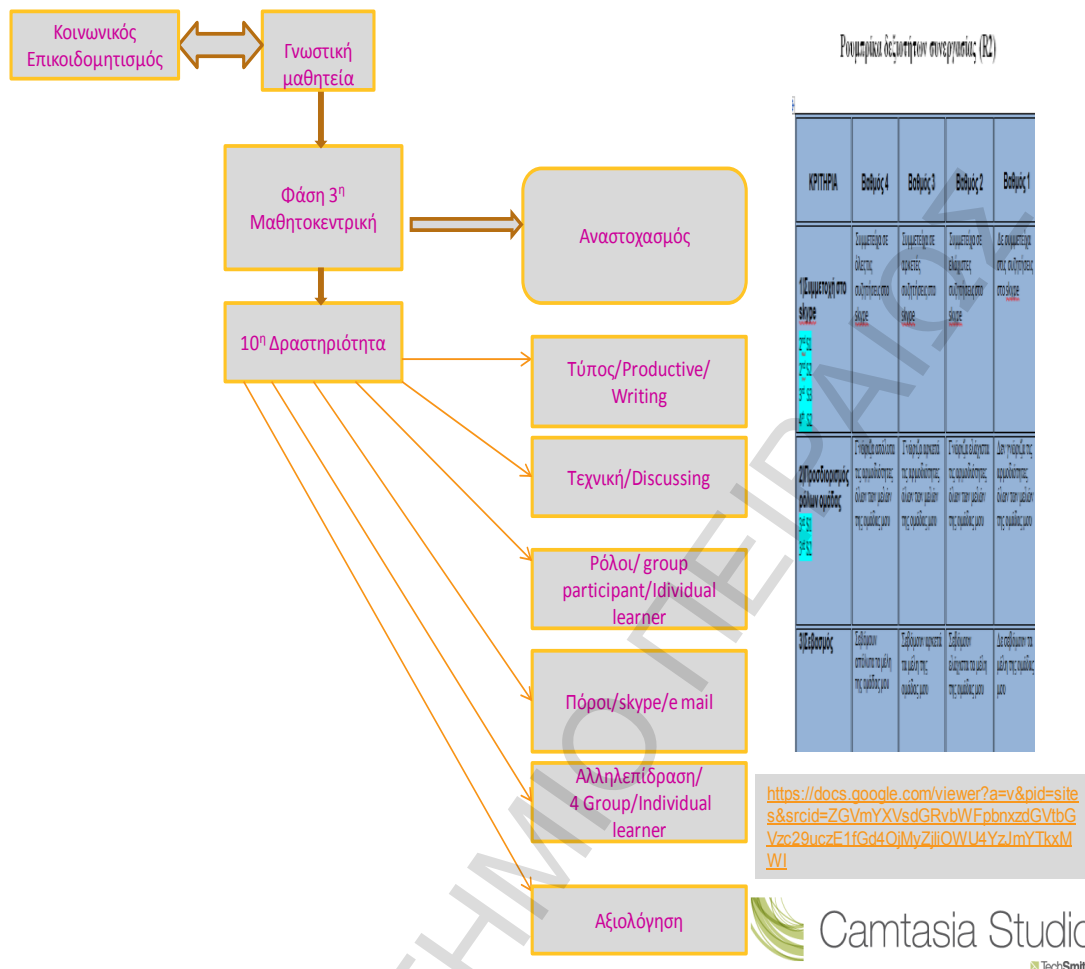
Οι εκπαιδευόμενοι συζητούν με τον εκπαιδευτικό τις εμπειρίες που αποκόμισαν από την όλη διαδικασία, επιλύουν τυχόν απορίες που έχουν απομείνει και προβαίνουν σε αξιολόγηση. Αναστοχάζονται και αποτιμούν την εμπειρία τους στέλνοντας **e-mail** σε ένα συνάδελφό τους, προκειμένου να του περιγράψουν τις εμπειρίες που αποκόμισαν στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων που προηγήθηκαν και να του εξηγήσουν τους λόγους για τους οποίους θα του πρότειναν ή όχι να εφαρμόσει το πρόγραμμα.

Μέθοδος : Αναστοχασμός

Οι εκπαιδευόμενοι συζητούν με τον εκπαιδευτικό τις εμπειρίες που αποκόμισαν από την όλη διαδικασία, επιλύουν τυχόν απορίες που έχουν απομείνει και συγκρίνουν τις εργασίες τους με αυτές των άλλων ομάδων. Αναστοχάζονται και αποτιμούν την εμπειρία τους στέλνοντας email σε έναν συνάδελφό τους.

Χρονική Διάρκεια

45 λεπτά



Εικόνα 30: 10^η Δραστηριότητα

3.11.1.3 Περιγραφή “arT²STEM”

Ο δημιουργός του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, αφού συμπλήρωσε το e-mail του με τον συγκεκριμένο κωδικό, εισήλθε σε μία σελίδα δημιουργίας ενός ιστότοπου, που τον ονόμασε “arT²STEM”. Εκεί, του δόθηκε η δυνατότητα μέσα από το κουμπί «Επεξεργασία»:

- Να δημιουργήσει τη σελίδα του.
- Να γράψει το κείμενό του με γλώσσα προγραμματισμού html.
- Να ανεβάσει φωτογραφίες.
- Να διαμορφώσει τη σελίδα του όπως θέλει.

Στη συνέχεια, μπορεί επιπλέον, να δημιουργεί κι άλλες σελίδες, τις οποίες κι αυτές θα τις ονομάσει, δίνοντας έναν τίτλο (πχ. Μάθημα 1ο), με το κουμπί «νέα σελίδα», που υπάρχει δίπλα από το κουμπί «Επεξεργασία». Το μενού έχει πάρα

πολλά περιεχόμενα ως προς την επεξεργασία της σελίδας. Μπορεί ακόμα να προσαρμόσει τις σελίδες του με συγκεκριμένη θεματολογία. Να δηλώσει ποια άτομα θα έχουν πρόσβαση στην ιστοσελίδα, δηλαδή μπορεί είτε να έχει δημόσια την ιστοσελίδα ή απόρρητη, όπου απαιτείται ειδική άδεια από τον κάτοχό της. Η έναρξη του προγράμματος παρουσιάζεται με μία αρχική σελίδα, η οποία φαίνεται παρακάτω (εικόνα 31):



Εικόνα 31: Η αρχική σελίδα του “apT2STEM”

Οι εκπαιδευόμενοι πατώντας το συγκεκριμένο σύνδεσμο <https://sites.google.com/site/stemandkindergarten/> εισέρχονται στην αρχική σελίδα του “apT2STEM”, όπου παρουσιάζεται ένα μήνυμα χαιρετισμού και ακολουθεί μια εισαγωγή με το πρόγραμμα επιμόρφωσης. Δίνονται κάποιες πληροφορίες σχετικά με το τι περιλαμβάνει το συγκεκριμένο πρόγραμμα. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικές με το δημιουργό του προγράμματος, καθώς και τις ημέρες και ώρες κατά τις οποίες πραγματοποιείται το πρόγραμμα.

Προφίλ συντάκτη
 Εκπαιδευτικός προσχολικής ηλικίας στο ID Πηγαγωγείο Ασπροπύργου Αττικής. Φοιτήτρια μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στη Διδακτική της Τεχνολογίας στο Ψηφιακά Συστήματα του Πανεπιστημίου Πειραιώς, Παράγωγος αγγλίας και ιταλικής γλώσσας.

Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το πρόγραμμα έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας **ST: M** (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μάθησης στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

1. να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μάθησης (Modeling, Coaching, Scaffolding, Articulation, Reflection, Exploration)
2. να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία **ST: M**.
3. να κατανοήσουν τη μεθοδολογία **ST: M**.
4. να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας συμμετοχή, σεβασμό, υποστήριξη, αρχηγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου
5. να αποκτηθεί μέσω από τις απόψεις τους η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία **ST: M** στο ηλεκτρονικό περιβάλλον

Η διάρκεια του είναι πέντε εβδομάδες και περιλαμβάνει 4 μαθήματα, τα οποία αποτελούνται από 9 sessions.

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε από την εκπαιδευτικό ηγμεταγωγό Άκριτιδου Αικατερίνη και παρουσιάζεται on line δύο φορές την εβδομάδα

Τρίτη και Πέμπτη

Ημερήσια διάρκεια: 1 - 2 ώρες μέσος όρος

Επικοινωνία: akrisk@windowslive.com

katrinaak11@gmail.com
 ΤΗΛ +30 6944 381724

Εικόνα 32: Πληροφορίες/Επικοινωνία

Παρακάτω, παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες εικόνες από τα μαθήματα του προγράμματος της μεθοδολογίας STEM:

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
 Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
 Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

"arT*STEM"

Αναζήτηση σε αυτόν τον ιστότοπο

Αρχική σελίδα

Μαθήματα
 Αρχική σελίδα
1st LESSON
 1st session (10n φάση)
 2nd session (20n φάση)
2nd LESSON
 2nd session (40n φάση)
 3rd session (20n φάση)
3rd LESSON
 3rd session (10n φάση)
 3rd session (20n φάση)
 3rd session (30n φάση)
4th LESSON
 4th session (10n φάση)
 4th session (20n φάση)

Συνάπτες σελίδας
 0/2 (20n και 10n φάση)
 0/2 (10n)

Κάποιες απόψεις
 0/2 (20n και 10n φάση)
 0/2 (10n)

414
 Σύνολο μαθημάτων

ΜΑΘΗΜΑΤΑ

What does... STEM look like in Preschool?

Science Technology Engineering Math

Μάθημα: Εισαγωγή στη μεθοδολογία ST: M

Τι σημαίνει ST: M.

Η μεθοδολογία ST: M μέσα από την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας

Διάρκεια: 1 ώρα

Εικόνα 33: 1st Lesson:

(Εισαγωγή στη μεθοδολογία STEM)

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

op2 Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

"apT*STEM"

Αρχική σελίδα

Αναζήτηση σε αυτόν τον ιστότοπο

Μελέτηση
Αρχική σελίδα
1st LESSON
1st session (11th φάση)
1st session (21th φάση)
2nd LESSON
2nd session (12th φάση)
2nd session (22th φάση)
2nd LESSON
2nd session (12th φάση)
2nd session (22th φάση)
3rd session (32th φάση)
4th LESSON
4th session (13th φάση)
4th session (23th φάση)

Ενότητες αλυσίδας
ΕΛΠΕΤΕΚ και ΠΑΙΔΕΙΑ
ΕΠΕΑΕΚ 2 - ΠΣΤ

Κατηγορίες ιστότοπων
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

414
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ
ΣΕΙΡΑΣ

2nd LESSON

STEM

Ground
Autacious
Oriented
Breaking
Work
Centered
Optimistic
Ambitious
Hope
Passion
Driven
Service
Diverse
Cultivation
Collaborative
Community
Compassionate
Human
Minded
Inspiration
Love
Goal
Civic
Social
Jaw
Dropping
Making
Entrepreneurial
ship
Global
LEADER
Difference
Served

picture from: myia2050 maker.good.is

Μάθημα: Το πρόγραμμα ST: M μέσα από στρατηγικές
Δημιουργία ομάδων με τη στρατηγική Jigsaw
Η μεθοδολογία ST: M μέσα από την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας

Διάρκεια: 1 ώρα

Εικόνα 34: 2nd Lesson:

(Το πρόγραμμα STEM μέσα από στρατηγικές. Δημιουργία ομάδων με τη στρατηγική Jigsaw)

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

op2 Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

"apT*STEM"

Αρχική σελίδα

Αναζήτηση σε αυτόν τον ιστότοπο

Μελέτηση
Αρχική σελίδα
1st LESSON
1st session (11th φάση)
1st session (21th φάση)
2nd LESSON
2nd session (12th φάση)
2nd session (22th φάση)
3rd LESSON
3rd session (13th φάση)
3rd session (23th φάση)
4th LESSON
4th session (13th φάση)
4th session (23th φάση)

Ενότητες αλυσίδας
ΕΛΠΕΤΕΚ και ΠΑΙΔΕΙΑ
ΕΠΕΑΕΚ 2 - ΠΣΤ

Κατηγορίες ιστότοπων
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

414
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ
ΣΕΙΡΑΣ

3rd LESSON

Science

Technology

Engineering

Math

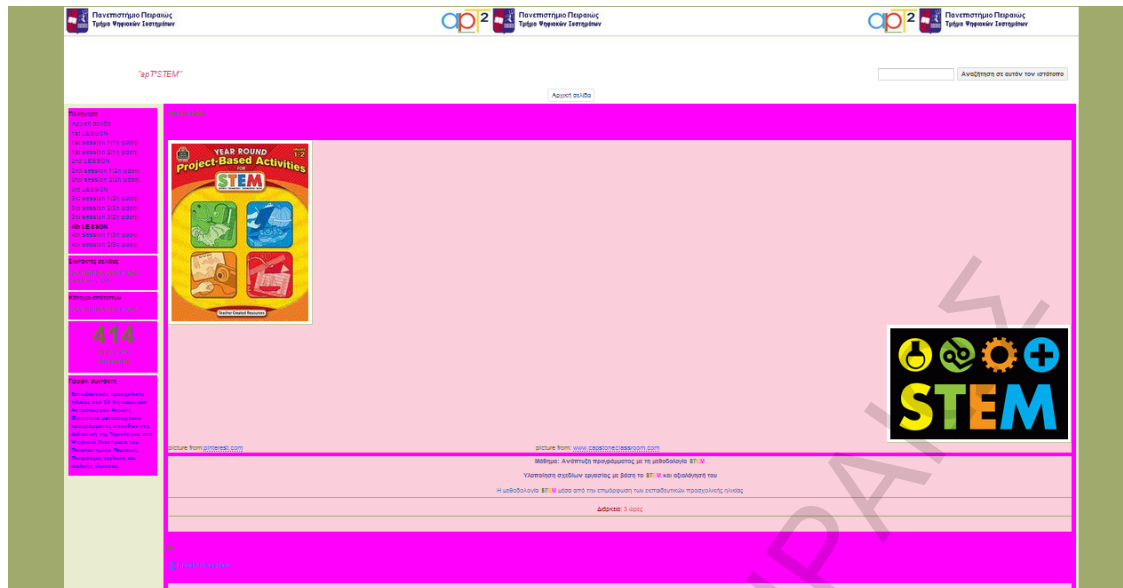
picture from: myia2050 maker.good.is

Μάθημα: ST: M1 και Τεχνολογία-Επιστήμη-Μαθηματικά-Μηχανική
Οι ειδικοί κάθε ομάδας και η μελέτη υλικού
Η μεθοδολογία ST: M μέσα από την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας

Διάρκεια: 3 ώρες

Εικόνα 35: 3rd Lesson:

(STEM και Τεχνολογία-Επιστήμη-Μαθηματικά-Μηχανική)



Εικόνα 36: 4th Lesson:

(Ανάπτυξη προγράμματος με τη μεθοδολογία STEM)

Περαισότερες πληροφορίες παρέχονται και στον οδηγό διδασκαλίας STEM για εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης (εικόνα 37):



Εικόνα 37: Οδηγός διδασκαλίας STEM για εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης

Η αλλαγή πρακτικής των εκπαιδευτικών είναι το κλειδί για τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στη μεθοδολογία STEM. Μέσα από τα on line προγράμματα για τη μεθοδολογία STEM παρέχεται ολοκληρωμένη επιμόρφωση στους

εκπαιδευτικούς, που πρέπει να διδάσκουν αποτελεσματικά το περιεχόμενο STEM και να ενσωματώσουν τις στρατηγικές στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών. Εκπαιδευτικοί που έχουν συμμετάσχει σε τέτοια προγράμματα, γίνονται πρωταθλητές στα σχολεία τους και σε περιοχές, ηγώντας τις προσπάθειες για την εκπαίδευση STEM και θεσπίζοντας αλλαγές στις τάξεις τους και πέραν αυτής.

3.12 Σύνοψη

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

- να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μαθητείας (Modeling, Coaching, Scaffolding, Exploration, Articulation, Reflection).
- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEM.
- να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM.
- να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιτυγχάνοντας συμμετοχή, σεβασμό, υπακοή, αρχηγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.
- να αποτιμηθεί μέσα από τις απόψεις τους η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία STEM στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Σε αυτό το κεφάλαιο, αρχικά παρουσιάστηκαν οι εννοιολογικοί και λειτουργικοί ορισμοί πάνω στο STEM, τη Γνωστική Μαθητεία και τη Συνεργασία και τη Στρατηγική Jigsaw. Στη συνέχεια, παρουσιάστηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα και ακολούθησε ο σχεδιασμός της έρευνας. Σχεδιάστηκε η μεθοδολογία STEM βασισμένη στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, καθώς και το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”. Επιπλέον, παρουσιάστηκε το περιεχόμενο της μεθοδολογίας STEM με τις ομάδες εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα και η αξιολόγηση που ακολούθησε. Παρουσιάστηκε αναλυτικά ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας με:

- Τον τίτλο
- Το όραμα του “arT²STEM”.
- Το σχεδιασμός του προτεινόμενου μοντέλου (φάσεις).
- Τις μεθόδους.
- Τη στρατηγική Jigsaw.
- Τη σύνδεση μοντέλου Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) με τη στρατηγική Jigsaw.
- Τις ομάδες εκπαιδευτικών.
- Την ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM και τη σύνδεση με το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας (Cognitive Apprenticeship) και τη στρατηγική Jigsaw.
- Τους στόχους της μεθοδολογίας.
- Τους στόχους πάνω σε κάθε δραστηριότητα.
- Τις δραστηριότητες πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- Τα χαρακτηριστικά εκπαιδευομένων.
- Τους ρόλους.
- Τα εμπλεκόμενα γνωστικά αντικείμενα.
- Τα άτομα, στα οποία απευθύνεται.
- τα γνωστικά προαπαιτούμενα.
- Την απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή.
- Την αξιολόγηση.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα στατιστικά κριτήρια, το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα, τα μέσα συλλογής δεδομένων (ρουμπρίκες και ερωτηματολόγιο) κάποια γενικά χαρακτηριστικά για το ερευνητικό περιβάλλον, καθώς και το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM” στην πειραματική διαδικασία. Τέλος, γίνεται περιγραφή της δημιουργίας του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος που πραγματοποιήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε, σύμφωνα με τη μεθοδολογία έρευνας που αναλύθηκε στο κεφάλαιο 3. Για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν, χρησιμοποιήσαμε μεθόδους περιγραφικής στατιστικής (descriptive statistics) και επαγωγικής στατιστικής (inferential statistics).

Οι ερευνητικές μεταβλητές που μελετήθηκαν είναι η *αποτελεσματικότητα* στη χρήση της μεθοδολογίας STEM, υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας για την ανάπτυξη, την υλοποίηση και την αξιολόγηση ενός σεναρίου τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, καθώς και οι *δεξιότητες συνεργασίας*.

Οι ρουμπρικές αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν με στόχο τη συλλογή δεδομένων για τον έλεγχο των ερευνητικών μεταβλητών. Συγκεκριμένα, η αποτελεσματικότητα αποτιμήθηκε από τη ρουμπρική αξιολόγησης R1-STEM-CA, όπου περιλαμβάνει (6) ενότητες με συνολικά (10) ερωτήσεις. Οι ενότητες είναι οι εξής:

1. Επίδειξη του θέματος (Modeling).
2. Εφαρμογή στρατηγικής.
(jigsaw) με φθίνουσα καθοδήγηση (Coaching).
3. Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding).
4. Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
5. Υλοποίηση έργου ομάδας (Articulation).
6. Αξιολόγηση έργου (Reflection).

Οι δεξιότητες συνεργασίας μετρήθηκαν με τη ρουμπρική αξιολόγησης R2-COLL. Η συγκεκριμένη ρουμπρική περιέχει (7) ενότητες με (7) ερωτήσεις, όπου είναι οι παρακάτω:

1. Συμμετοχή στο skype (Participation in skype).
2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας (Identification of team roles).
3. Σεβασμός (Respect).

4. Συμπεριφορά και υπακοή σε κανόνες (Good behavior and obedience).
5. Αρχηγία (Leadership).
6. Συνέπεια (Consequence).
7. Συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου (Participation in the scenario).

Το επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιήθηκε για όλα τα τεστ είναι $\alpha=0,05$. Το δείγμα που εξετάστηκε ήταν $N=16$. Αρχικά πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας των υπό μελέτη μεταβλητών με τη χρήση του Fisher's exact test, λόγω του ότι τα δεδομένα μας δεν ήταν κατάλληλα για ανάλυση με τη χρήση του Pearson's χ^2 test, καθώς παραβιάζονται οι προϋποθέσεις εφαρμογής του: α) Καμία αναμενόμενη συχνότητα δε θα πρέπει να είναι μικρότερη της μονάδας και β) όχι πάνω από το 20% των αναμενόμενων συχνοτήτων μικρότερες από 5), (Sheskin 2011, Αποστολάκης & Σταμούλη 2007, Γναρδέλλης 2003). Στις περιπτώσεις όπου το Fisher's exact test προκύπτει σημαντικό, πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση τους είδους και της ισχύος της συσχέτισης των υπό μελέτη μεταβλητών με τη χρήση του Kendall's tau-b. Οι έλεγχοι αυτοί παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνέπειας των δύο ρουμπρίκων και του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Cronbach alpha. Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

4.2 Περιγραφική ανάλυση αποτελεσμάτων

4.2.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Ερώτημα 1ο: Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Ερώτημα 2ο: Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης,

μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Οι ρουμπρικές αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό τη συλλογή δεδομένων για τον έλεγχο των ερευνητικών μεταβλητών.

4.2.1.1 Ανάλυση αξιοπιστίας – εσωτερικής συνέπειας των εργαλείων μέτρησης και έρευνας

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν για όλες τις ρουμπρικές αξιολόγησης καταγράφονται παρακάτω.

Στην 1^η ενότητα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με την ανάλυση αξιοπιστίας των εργαλείων μέτρησης της έρευνας. Αναφορικά με τη ρουμπρική R1-STEM-CA, τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα. Για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνέπειας αυτής της ρουμπρικής, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Cronbach alpha. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 4, η τιμή του δείκτη είναι **0,947**, επιβεβαιώνοντας την αξιοπιστία και την εσωτερική συνέπεια του συγκεκριμένου εργαλείου.

Πίνακας 4: Ανάλυση αξιοπιστίας – R1-STEM-CA

Εργαλείο μέτρησης	Cronbach's Alpha	N of Items
R1	0,947	10

Αναφορικά με τη ρουμπρική δεξιοτήτων συνεργασίας R2-COLL τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 5). Όπως φαίνεται, η τιμή του δείκτη είναι **0,843**, επιβεβαιώνοντας και εδώ την αξιοπιστία και την εσωτερική συνέπεια του συγκεκριμένου εργαλείου.

Πίνακας 5: Ανάλυση αξιοπιστίας – R2-COLL

Εργαλείο μέτρησης	Cronbach's Alpha	N of Items
R2	0,843	7

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο, «Η Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον», Q-STEM and LE, τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακα 6). Όπως φαίνεται, η τιμή του δείκτη είναι **0,695**, που είναι αποδεκτή τιμή για τον Cronbach alpha.

Πίνακας 6: Ανάλυση αξιοπιστίας – Q-STEM and LE

Εργαλείο μέτρησης	Cronbach's Alpha	N of Items
Ερωτηματολόγιο	0,695	31

4.2.2 Δημογραφικά στοιχεία

Σε πρώτη φάση έγινε ποιοτική ανάλυση, όπου μετρήθηκαν τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος, σύμφωνα με τις απαντήσεις που έδωσαν.

Ειδικότερα, κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των εκπαιδευομένων.

Στον πίνακα 7, απεικονίζονται τα στοιχεία σύμφωνα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.

Πίνακας 7: Δημογραφικά στοιχεία

		Δείγμα	Ποσοστό
Φύλο	Άνδρας	2	12.5%
	Γυναίκα	14	87.5%
Σπουδές	Έως 5 έτη	5	31.25%
	6 – 10 έτη	5	31.25%
	11 – 20 έτη	4	25%
	21 – 30 έτη	2	12.5%
Επίπεδο σπουδών	Πτυχίο Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών	11	68.75%
	Μεταπτυχιακό	5	31.25%
Επίπεδο επιμόρφωσης	Επιμόρφωση α' επιπέδου στις ΤΠΕ	8	50%
	Επιμόρφωση β' επιπέδου στις ΤΠΕ	8	50%
Θέση υπηρεσίας	Νηπιαγωγός Γενικής Αγωγής	12	75%
	Δάσκαλος Γενικής Αγωγής	1	6.25%
	Προϊσταμένη Νηπιαγωγείου	3	18.75%
Κατηγορία σχολείου	Δημόσιο	15	93.75%
	Ιδιωτικό	1	6.25%
Περιοχή σχολείου	Ημιαστική	11	68.75%
	Αγροτική	2	12.5%

Δείγμα		Ποσοστό
Αστική	3	18.75%

Η ενότητα αυτή συγκεντρώνει τα βασικότερα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στην έρευνα.

Το 68,75% είναι απόφοιτοι του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών και οι υπόλοιποι είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού, ενώ από όσους έχουν κάποια επιμόρφωση ΤΠΕ, οι μισοί έχουν α' και οι μισοί β' επιπέδου.

Αναφορικά με τη θέση που υπηρετούν, το 75% υπηρετεί σαν νηπιαγωγός γενικής αγωγής και οι υπόλοιποι είτε σαν δάσκαλοι γενικής τάξης είτε σαν προϊστάμενοι νηπιαγωγείου, ενώ η συντριπτική πλειοψηφία εργάζεται σε δημόσιο νηπιαγωγείο και μάλιστα σε ημιαστικές περιοχές. Πιο αναλυτικά:

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν περισσότερες γυναίκες με ποσοστό 87,5% και λιγότεροι άνδρες με 12,5%.

Το 31,3% των συμμετεχόντων δήλωσαν πως έχουν κάνει σπουδές έως και 5 χρόνια στο αντικείμενο εργασίας τους όπως και άλλο ένα 31,3% που έχει σπουδές από 6 έως 10 χρόνια. Το 25% δήλωσε από 11 έως 20 χρόνια και το υπόλοιπο 12,5% από 21 έως 30 χρόνια.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, δηλαδή το 68,8%, είναι απόφοιτοι του παιδαγωγικού τμήματος νηπιαγωγών και το 31,3% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου.

Το 50% των ερωτηθέντων έχουν λάβει μέρος στο πρόγραμμα επιμόρφωσης α' επιπέδου στις ΤΠΕ και το άλλο 50% έλαβε μέρος στο πρόγραμμα επιμόρφωσης β' επιπέδου.

Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, δηλαδή το 75%, είναι νηπιαγωγοί γενικής αγωγής, το 18,3% προϊστάμενοι νηπιαγωγείου και το 6,3% είναι δάσκαλοι γενικής αγωγής. Ακολουθεί ο πίνακας.

Το 93,8% των εκπαιδευτικών εργάζονται σε δημόσια νηπιαγωγεία/σχολεία και το 6,3% σε ιδιωτικά. Ακολουθεί ο πίνακας. Η πλειοψηφία των σχολείων όπου

απασχολούνται οι εκπαιδευτικοί είναι σε ημιαστική περιοχή, το 18,8% σε αστική περιοχή και το 12,5% σε αγροτική περιοχή.

4.3. Έλεγχος 1^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που θα απαντηθεί μέσα από τα ευρήματα της έρευνας είναι το εξής:

Ερώτημα 1ο: Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με την πρώτη κατά σειρά ρουμπρίκα, R1-STEM-CA που αφορά την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας STEM, μέσω του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας, τα οποία δίνουν απάντηση στο πρώτο ερευνητικό μας ερώτημα.

Πίνακας 8 : μεταβλητές 1^{ου} ερωτήματος

Επιμέρους παράγοντες

Αποτελεσματικότητας

(Variables of effectiveness)

1.Επίδειξη θέματος (Modeling 1)

1.Επίδειξη θέματος (Modeling 2)

1.Επίδειξη θέματος (Modeling 3)

1.Επίδειξη θέματος (Modeling 4)

2.Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching)

3.Οργάνωση πληροφοριών (Scaffolding)

4. Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration)

5.1 Υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1)

5.2 Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2)

Προκειμένου να απαντηθεί το 1^ο ερώτημα που αφορά την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας STEM μέσω του μοντέλου της Γνωστικής Μαθητείας, πραγματοποιήθηκε μία ανάλυση μέσα από συνδυασμούς μεταβλητών.

Πίνακας 9: Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Exploration	Articulation1	Articulation2	Reflection
	7,149 ⁺ (16), p=0,115	3,294 ⁺ (16), p= 0,742	9,091 ⁺ (16), p-v= 0,085	
Modeling 1	-	-	-	
Modeling 2	11,022 ⁺ (16), p=0,048*	9,602 ⁺ (16), p= 0,057	18,256 ⁺ (16), p=0,004*	
	0,622 ⁺⁺ (16), p=0,012*	-	0,788 ⁺⁺ (16), p=0,0005*	
Modeling 3	14,251 ⁺ (16), p=0,001*	7,834 ⁺ (16), p=0,045*	15,087 ⁺ (16), p=0,0005*	
	0,826 ⁺⁺ (16), p=0,001*	0,647 ⁺⁺ (16), p=0,006*	0,793 ⁺⁺ (16), p=0,0005*	
Modeling 4	7,092 ⁺ (16), p=0,146	6,091 ⁺ (16), p= 0,115	9,357 ⁺ (16), p= 0,102	
	-	-	-	
Coaching	6,719 ⁺ (16), p=0,074	14,004 ⁺ (16), p=0,0005*	7,511 ⁺ (16), p=0,231	
	-	0,608 ⁺⁺ (16), p=0,003*	-	
Scaffolding	8,835 ⁺ (16), p=0,023*	6,447 ⁺ (16), p=0,114	11,195 ⁺ (16), p=0,022*	
	0,639 ⁺⁺ (16), p=0,009*		0,931 ⁺⁺ (16), p=0,003*	
Articulation 1				10,404 ⁺ (16), p=0,037*
				0,713 ⁺⁺ (16), p=0,001*
Articulation 2				13,131 ⁺ (16), p=0,042*
				6.656 ⁺⁺ (16), p=0,002*

Note: ⁺ Fisher's Exact Test.

⁺⁺ Kendall's tau-b.

* τεστ σημαντικό σε α=0,05

Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι το μέγεθος του δείγματος.

4.3.1 Ανάλυση ανάμεσα σε Modeling, Coaching, Scaffolding και Exploration

Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας των δύο μεταβλητών αρχικά πραγματοποιήθηκε η χρήση του ελέγχου Pearson's χ^2 -test. Ωστόσο παρατηρούμε ότι παραβιάζονται και οι δύο προϋποθέσεις εφαρμογής του τεστ, (Sheskin, 2011, Αποστολάκης & Σταμούλη, 2007, Γναρδέλλης, 2003), οπότε προχωράμε στην εφαρμογή του Fisher's Exact Test.

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, (Πίνακας 9), προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και στην Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=7,149, p=0,115**) προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους.

Από αυτό τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1), δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και στην Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=11,022, p=0,048**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η επίδειξη του θέματος (Modeling 2) επηρεάζει την οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,622, p=0,012**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατάφερε να καθοδηγήσει ο εκπαιδευόμενος τη σκέψη του μέσα από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτή τόσο περισσότερο μελέτησε τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και στην Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test, προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους. Το τεστ βρέθηκε σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=14,251, p=0,001**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η επίδειξη του θέματος (Modeling 3) επηρεάζει την οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test. Προέκυψε ότι ανάμεσα στις μεταβλητές υπάρχει σημαντική ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,826, p=0,001**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατάφεραν να κατανοήσουν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερο μελέτησαν τα

έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.

Σε ό,τι αφορά στην ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) και την Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=7,092, p=0,115**) για έλεγχο της ανεξαρτησίας τους και διαπιστώθηκε ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).

Ομοίως, και στη συσχέτιση με τις μεταβλητές Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και την Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), όπου κι εδώ αρχικά ελέγχθηκε η ανεξαρτησία τους με το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=6,719, p=0,074**) και διαπιστώθηκε ότι οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration).

Ως προς τις μεταβλητές Οργάνωση πληροφοριών (Scaffolding) και την Οργάνωση Πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration), το Fisher's exact test βρέθηκε σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=8,835, p=0,023**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η Οργάνωση πληροφοριών (Scaffolding) επηρεάζει την οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,639, p=0,009**).

Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερες πληροφορίες και υλικό κατέγραψαν για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.

4.3.2 Ανάλυση ανάμεσα σε Modeling, Coaching Scaffolding και Articulation Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Σύμφωνα με τον πίνακα 9, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και στην υλοποίηση σεναρίου (Articulation), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=3,294 p=0,742**) προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους.

Από τον έλεγχο αυτόν προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) είναι ανεξάρτητες δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και στην συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=9,091 p=0,085**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Ομοίως, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και στην υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=9,602 p=0,057**) για να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους.

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Ως προς τις μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=18,256, p=0,004**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αναλυτικότερα, αυτό σημαίνει ότι η Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,788, p=0,0005**).

Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο καθοδήγησαν τη σκέψη τους μέσα από ερωτήσεις του εκπαιδευτή, τόσο περισσότερα στοιχεία συμπλήρωσαν στο έγγραφο.

Ως προς τις μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=7,834 p=0,045**) που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,647, p=0,006**).

Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατανόησαν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριό τους. Ως προς τις μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) το Fisher's exact test, βρέθηκε τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=15,087, p=0,0005**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,793, p=0,0005**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατανόησαν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερα στοιχεία κατάφεραν να συμπληρώσουν στο έγγραφο.

Επίσης, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) και στην υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους (**Fisher's exact test (N=16)=6,091 p=0,115**). Από τον έλεγχο αυτόν προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στην Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) και τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=9,357 p=0,102**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) είναι ανεξάρτητες δηλαδή η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Ως προς τις μεταβλητές Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=14,004 p=0,0005**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,608, p=0,003**). Πιο

συγκεκριμένα, όσο περισσότερο ακολούθησαν τη στρατηγική jigsaw, τόσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριό τους.

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία τους (**Fisher's exact test (N=16)=7,511 p=0,231**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 2) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας τους (**Fisher's exact test (N=16)=6,447 p=0,114**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) είναι ανεξάρτητες δηλαδή η Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) δεν επηρεάζει την υλοποίηση του σεναρίου (Articulation 1).

Τέλος, ως προς τις μεταβλητές Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=11,195 p=0,022**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αναλυτικότερα αυτό σημαίνει ότι Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,931, p=0,003**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατέγραψαν πληροφορίες και υλικό για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερα στοιχεία κατάφεραν να συμπληρώσουν στο έγγραφο.

4.3.3 Ανάλυση ανάμεσα σε Articulation και Reflection - Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Ως προς τις μεταβλητές υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) και Αξιολόγηση έργου (Reflection) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=10,404 p=0,037**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) επηρεάζει την Αξιολόγηση του έργου (Reflection). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,713, p=0,001**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους.

Ως προς τις μεταβλητές συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) και Αξιολόγηση έργου (Reflection), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=13,131 p=0,042**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) επηρεάζει την Αξιολόγηση του έργου (Reflection). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,656, p=0,002**).

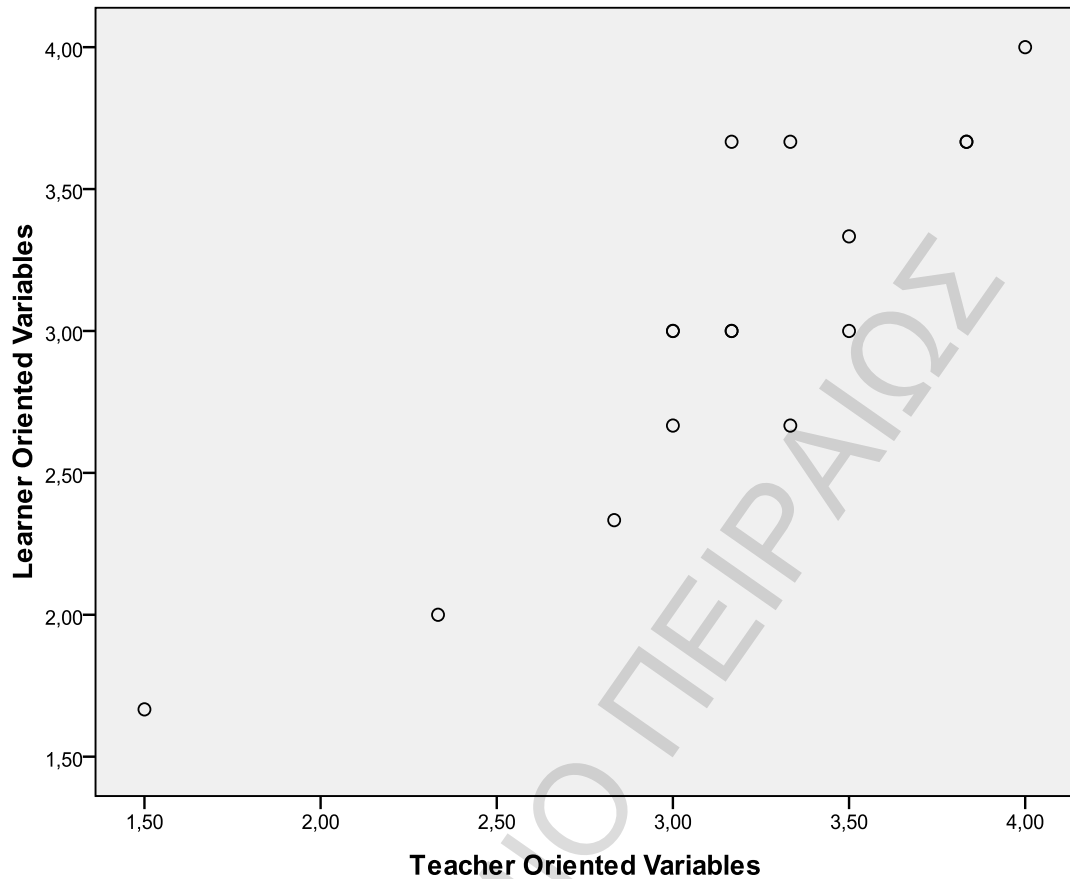
Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότεροι κατάφεραν να συμπληρώσουν το έγγραφο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους. Από τις συσχετίσεις των παραπάνω μεταβλητών γίνεται φανερό ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, **πράγματι** προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, αφού μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή επηρεάζουν θετικά μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο. Επηρεάζουν δηλαδή θετικά προς τον τελικό στόχο που ήταν η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου με το σενάριο. Η συνολική επίδραση που έχουν οι μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή, στις μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο αλλά και στην αξιολόγηση του έργου παρουσιάζεται στην ενότητα που ακολουθεί.

Πιο συγκεκριμένα, οι μεταβλητές που επηρεάζουν προς αυτήν την κατεύθυνση είναι οι μεταβλητές που βρέθηκαν με σημαντική συσχέτιση:

- Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και Υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
- Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

4.3.4 Ανάλυση ανάμεσα στις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευτή (A), τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευόμενο (B) και Reflection (C)

Από όλες τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευτή (Modeling, Coaching Scaffolding), έχει προκύψει μια νέα μεταβλητή που δημιουργήθηκε ως ο μέσος όρος των απαντήσεων ανά περίπτωση. Ομοίως, και για τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευόμενο (Exploration, Articulation). Η διερεύνηση της συσχέτισης εδώ (Διάγραμμα 1), έγινε με τον συντελεστή συσχέτισης **Spearman's rho** διότι έχουμε μικρό δείγμα (**N=16**). Επίσης, προηγήθηκε η δημιουργία διαγραμμάτων διασποράς προκειμένου να διερευνηθεί η ύπαρξη ακραίων τιμών καθώς και πιθανή συναρτησιακή άλλης μορφής εκτός από γραμμική. Δεν παρατηρήθηκε κάτι τέτοιο.

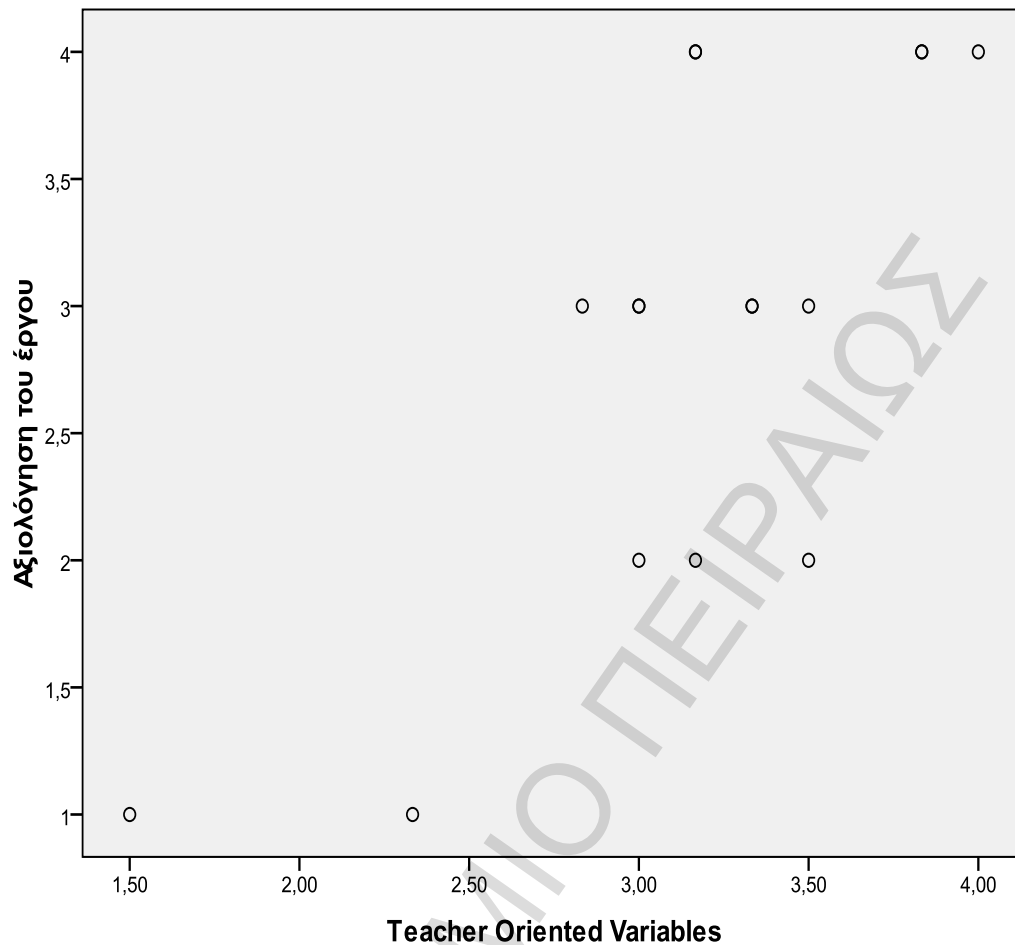


Διάγραμμα 1: Spearman's rho (Teacher oriented actions variables and Learner oriented actions variables)

Πίνακας 10: (Teacher oriented actions variables and Learner oriented actions variables)

		Teacher oriented actions variables	Learner oriented actions variables S
Spearman's rho	Teacher oriented actions variables	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,0005
		N	16

Από την εφαρμογή του συντελεστή συσχέτισης του Spearman (Πίνακας 10), προκύπτει ότι το τεστ είναι σημαντικό (**p=0,0005, Spearman's Rho=0,821**), που σημαίνει ότι ανάμεσα στις Teacher oriented actions μεταβλητές και τις Learner oriented actions υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση.

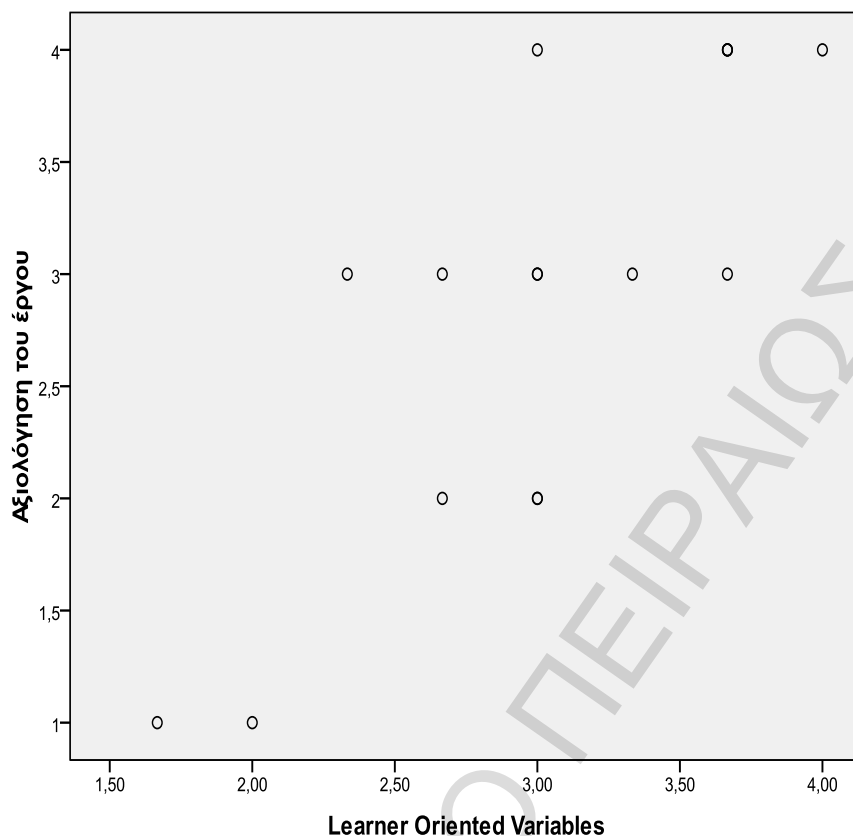


Διάγραμμα 2: Spearman's rho (Teacher oriented actions variables and Assessment of work)

Πίνακας 11: (Teacher oriented actions variables and Assessment of work)

		Teacher oriented actions variables	Assessment of work
Spearman's rho	Teacher oriented actions variables	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,010
		N	16

Από την εφαρμογή του συντελεστή συσχέτισης του Spearman (Πίνακας 11), προκύπτει ότι το τεστ είναι σημαντικό (**p-value=0,01, Spearman's Rho=0,620**) που σημαίνει ότι ανάμεσα στις Teacher oriented actions μεταβλητές και την Assessment of work υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση.



Διάγραμμα 3: Spearman's rho (Assessment of work and Learner oriented actions variables)

Πίνακας 12: (Assessment of work and Learner oriented actions variables)

		Assessment of work	Learner oriented actions variables
Spearman's rho	Assessment of work	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,001
		N	16

Από την εφαρμογή του συντελεστή συσχέτισης του Spearman (Πίνακας 12), προκύπτει ότι το τεστ είναι σημαντικό (**p-value-0,001, Spearman's Rho=0,761**) που σημαίνει ότι ανάμεσα στις Learner oriented actions μεταβλητές και την Assessment of work υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση.

Από τον έλεγχο της συνολικής επίδρασης που έχουν οι μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή στις μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο, αλλά και στην αξιολόγηση του έργου φαίνεται ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά

υποστηριζόμενης μάθησης, πράγματι προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, αφού μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή επηρεάζουν θετικά προς τον τελικό στόχο που ήταν η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου με το σενάριο αλλά και η αξιολόγηση της μεθοδολογίας STEM.

4.4 Έλεγχος 2^{ου} Ερευνητικού Ερωτήματος

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που θα απαντηθεί μέσα από τα ευρήματα της έρευνας είναι το εξής:

Ερώτημα 2ο: Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με την δεύτερη κατά σειρά ρουμπρίκα, R2-COLL, που αφορά στις δεξιότητες συνεργασίας.

Πίνακας 13: Μεταβλητές 2^{ου} ερωτήματος

Επιμέρους παράγοντες

Συνεργασίας

(Variables of collaboration)

1. Συμμετοχή στο skype (Participation in skype)

2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας (Identification of team roles)

3. Σεβασμός (Respect)

4. Καλή συμπεριφορά και υπακοή (Good behavior and obedience)

5. Αρχηγία (Leadership)

6. Συνέπεια (Consequence)

Προκειμένου να απαντηθεί το 2^ο ερώτημα που αφορά τις δεξιότητες συνεργασίας, πραγματοποιήθηκε μία ανάλυση μέσα από συνδυασμούς μεταβλητών.

Πίνακας 14: Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Respect	Good behavior	Consequence	Participation in scenario
Identification of team roles	5,855 ⁺ (16), p= 0,058	4,376 ⁺ (16), p= 0,165		
Leadership			8,959 ⁺ (16), p=0,007* 0,750 ⁺⁺ (16), p= 0,007*	
Consequence				4,333 ⁺ (16), p= 0,096

Note: ⁺ Fisher's Exact Test.

⁺⁺ Kendall's tau-b.

* τεστ σημαντικό σε $\alpha=0,05$

Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι το μέγεθος του δείγματος.

4.4.1 Ανάλυση ανάμεσα σε Προσδιορισμό Ρόλων και Σεβασμό - Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας των δύο μεταβλητών αρχικά πραγματοποιήθηκε η χρήση του ελέγχου χ^2 . Ωστόσο παρατηρούμε ότι παραβιάζονται και οι δύο προϋποθέσεις εφαρμογής του τεστ, (Sheskin, 2011, Αποστολάκης & Σταμούλη, 2007, Γναρδέλλης, 2003), οπότε προχωράμε στην εφαρμογή του Fisher's Exact Test.

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 14), προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στον προσδιορισμό ρόλων (Identification of team roles) και το σεβασμό (Respect), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας τους (**Fisher's exact test (N=16)=5,855, p=0,058**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) και σεβασμός (Respect) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή ο προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) δεν επηρεάζει το σεβασμό (Respect).

4.4.2 Ανάλυση ανάμεσα σε Προσδιορισμό Ρόλων και Συμπεριφορά και κανόνες - Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Επίσης, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στον προσδιορισμό ρόλων (Identification of team roles) και τη συμπεριφορά και υπακοή στους κανόνες (Good behavior and obedience), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας του (**Fisher's exact test (N=16)=4,376, p=0,165**). Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) και συμπεριφορά και υπακοή στους κανόνες (Good behavior and obedience) είναι ανεξάρτητες, δηλαδή ο προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά και την υπακοή στους κανόνες (Good behavior and obedience).

4.4.3 Ανάλυση ανάμεσα σε Αρχηγία και Συνέπεια. Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Ως προς τις μεταβλητές Αρχηγία (Leadership) και Συνέπεια (Consequence) χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test. Βρέθηκε ότι το τεστ είναι σημαντικό (**Fisher's exact test (N=16)=8,959 p=0,007**), που σημαίνει ότι οι μεταβλητές δεν είναι ανεξάρτητες. Αυτό σημαίνει ότι η Αρχηγία (Leadership) επηρεάζει τη Συνέπεια (Consequence). Η ισχύς και το είδος αυτής της επίδρασης διερευνάται με τη χρήση του Kendall's tau-b test, που έδειξε ισχυρή θετική συσχέτιση (**Kendall's tau-b=0,750, p=0,007**). Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότεροι συμμετείχαν και βοηθούσαν τους υπόλοιπους, τόσο περισσότεροι ήταν συνεπείς στις υποχρεώσεις τους.

4.4.4 Ανάλυση ανάμεσα σε Συνέπεια και Συμμετοχή στο σενάριο. Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Τέλος, προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στη Συνέπεια (Consequence) και τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=4,333, p=0,096**). Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές Συνέπεια (Consequence) και συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η Συνέπεια (Consequence) δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).

Από τις συσχετίσεις των παραπάνω μεταβλητών γίνεται φανερό ότι η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, **πράγματι** προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, κυρίως όμως μέσα από την αρχηγία.

4.5 Ανάλυση μεταβλητών Ερωτηματολογίου «Η Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον», Q-STEM and LE

4.5.1 R1-STEM-CA με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από Q-STEM and LE

4.5.1.1 Ανάλυση Γνώσης STEM και Articulation

Πίνακας 15: Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Articulation 1	Articulation 2
Γνώση μεθοδολογίας Stem	2,602 ⁺ (16), p= 0,250	6,885 ⁺ (16), p= 0,062
Δυσκολία μεθοδολογίας	1,267 ⁺ (16) p= 1,000	4,916 ⁺ (16) p= 0,665
Άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον	4,105 ⁺ (16) p= 0,426	6,318 ⁺ (16) p= 0,629
Δυσκολία εφαρμογής	3,829 ⁺ (16) p= 0,477	6,967 ⁺ (16) p= 0,408
Ευκολία στη δομή μαθημάτων	4,295 ⁺ (16) p= 0,389	8,337 ⁺ (16) p= 0,218
Κατανόηση δομής του κάθε Μαθήματος	0,756 ⁺ (16) p=0,825	2,266 ⁺ (16) p= 0,677

Note: ⁺ Fisher's Exact Test.

⁺⁺ Kendall's tau-b.

* τεστ σημαντικό σε $\alpha=0,05$

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 15), προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στη γνώση μεθοδολογίας STEM και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=2,602, p=0,250**). Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές γνώση μεθοδολογίας STEM και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η γνώση μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Στη συνέχεια, έγινε έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στη γνώση μεθοδολογίας STEM και τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=6,885, p=0,062**). Και εδώ οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η γνώση μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στη δυσκολία μεθοδολογίας STEM και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), αρχικά ελέγχθηκε η ανεξαρτησία τους με το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=1,267, p=1,000**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές δυσκολία μεθοδολογίας STEM και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η δυσκολία μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Παρομοίως, και με τις μεταβλητές δυσκολία μεθοδολογίας STEM και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=4,916, p=0,665**) και διαπιστώθηκε ότι είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η δυσκολία μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Στη συνέχεια, έγινε έλεγχος ύπαρξης συσχέτισης ανάμεσα στην άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), όπου αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test για το έλεγχο της ανεξαρτησίας τους (**Fisher's exact test (N=16)=4,105, p=0,426**). Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1). Παρομοίως, και με τις μεταβλητές άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=6,318, p=0,629**), διαπιστώθηκε ότι είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στη δυσκολία εφαρμογής και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=3,829, p=0,477**). Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές δυσκολία εφαρμογής και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι

ανεξάρτητες, δηλαδή η δυσκολία εφαρμογής δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Παρομοίως, και με τις μεταβλητές δυσκολία εφαρμογής και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=6,967, p=0,408**) και διαπιστώθηκε ότι είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η δυσκολία εφαρμογής δεν επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην ευκολία στη δομή των μαθημάτων και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), αρχικά ελέγχθηκε η ανεξαρτησία τους με το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=4,295, p=0,389**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές ευκολία στη δομή των μαθημάτων και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η ευκολία στη δομή των μαθημάτων δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1). Στη συνέχεια, έγινε έλεγχος συσχέτισης ανάμεσα στην ευκολία στη δομή των μαθημάτων και τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου και εδώ αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας τους (**Fisher's exact test (N=16)=8,337, p=0,218**). Βρέθηκε ότι και εδώ οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η ευκολία στη δομή των μαθημάτων δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Τέλος, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος και την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), αρχικά ελέγχθηκε η ανεξαρτησία τους με το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=0,756, p=0,825**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

Στη συνέχεια, έγινε έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στην κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος και τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2), όπου χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=2,266, p=0,677**). Βρέθηκε και εδώ οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

4.5.2 R2-COLL με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από Q-STEM and LE

4.5.2.2 Ανάλυση ανάμεσα σε πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση οι δραστηριότητες συνεργασίας μέσα από ένα πρόγραμμα STEM και στη Συμμετοχή σε όλες τις συζητήσεις στο Skype

Πίνακας 16: Αποτελέσματα από συνδυασμούς μεταβλητών

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Participation in skype	Participation in scenario
Συμβολή στην κοινωνικοποίηση δραστηριοτήτων συνεργασίας	3,237 ⁺ (16) p= 0,694	5,629 ⁺ (16) p= 0,351
Ενίσχυση συνεργασίας	5,435 ⁺ (16) p= 0,279	5,629 ⁺ (16) p= 0,351
	-	-

Note: ⁺ Fisher's Exact Test.

⁺⁺ Kendall's tau-b.

* τεστ σημαντικό σε $\alpha=0,05$

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 16), προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στη συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας και τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=3,237, p=0,694**) για τον έλεγχο της ανεξαρτησίας τους.

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας και συμμετοχή στο skype (Participation in skype), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype).

Επίσης, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στη συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας και τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=5,629, p=0,351**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας και συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).

Τέλος, προκειμένου να ελεγχθεί η ανεξαρτησία ανάμεσα στην ενίσχυση συνεργασίας και τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype), χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=5,435, p=0,279**).

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές ενίσχυση συνεργασίας και

συμμετοχή στο skype (Participation in skype), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η ενίσχυση συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype).

Ολοκληρώνοντας, προκειμένου να ελεγχθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στην ενίσχυση συνεργασίας και τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), αρχικά χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test (**Fisher's exact test (N=16)=5,629, p=0,351**) για έλεγχο της ανεξαρτησίας τους.

Από τον έλεγχο προκύπτει ότι οι μεταβλητές ενίσχυση συνεργασίας και συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario), είναι ανεξάρτητες, δηλαδή η ενίσχυση συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).

4.6 Σύνοψη

Στη συγκεκριμένη έρευνα μετρήθηκε η αποτελεσματικότητα πάνω στη μεθοδολογία STEM και μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, οι δεξιότητες συνεργασίας σε ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον, το "arT²STEM", και τα αποτελέσματα από το ερωτηματολόγιο ως προς τη μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν συσχετίσεις με ορισμένες δεξιότητες μάθησης πάνω στη μεθοδολογία STEM και ορισμένες δεξιότητες συνεργασίας.

Τα ευρήματα της έρευνας προέκυψαν από τις ρουμπρικές αξιολόγησεις, που δόθηκαν στους εκπαιδευτικούς μετά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας. Οι ρουμπρικές αξιολόγησεις χαρακτηρίζονται αξιόπιστες, αφού διαθέτουν δείκτη αξιοπιστίας Cronbach's alpha, μεγαλύτερο από 0,7 έτσι τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χαρακτηριστούν και αυτά αξιόπιστα. Στη σελίδα 171, (Παράρτημα Γ), παρατίθενται όλα τα διαγράμματα με τις ποσοστιαίες αναλύσεις.

Πραγματοποιήθηκαν συσχετίσεις, όπου για τους ελέγχους συσχέτισης που ακολούθησαν χρησιμοποιήθηκε το Fisher's exact test, λόγω του ότι τα δεδομένα μας δεν ήταν κατάλληλα για ανάλυση με τη χρήση του Pearson's χ^2 test, καθώς παραβιάζονται οι προϋποθέσεις εφαρμογής του: α) Καμία αναμενόμενη συχνότητα δε θα πρέπει να είναι μικρότερη της μονάδας και β) όχι πάνω από το 20% των αναμενόμενων συχνοτήτων μικρότερες από 5), (Sheskin, 2011, Αποστολάκης & Σταμούλη, 2007, Γναρδέλλης, 2003).

Από όλες τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευτή (Modeling, Coaching Scaffolding), έχει προκύψει μια νέα μεταβλητή, η Teacher Oriented Actions. Ομοίως, και για τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευόμενο (Exploration, Articulation), η Learner Oriented Actions. Η διερεύνηση των συσχετίσεων έγινε με το συντελεστή συσχέτισης Spearman's rho. Επίσης, προηγήθηκε η δημιουργία διαγραμμάτων διασποράς προκειμένου να διερευνηθεί η ύπαρξη ακραίων τιμών, καθώς και πιθανή συναρτησιακή άλλης μορφής εκτός από γραμμική. Δεν παρατηρήθηκε κάτι τέτοιο. Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί η επισκόπηση των αποτελεσμάτων, τα συμπεράσματα καθώς και οι προτάσεις για περαιτέρω μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Επισκόπηση Αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως για το πρώτο ερώτημα, οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι που εφάρμοσαν τη μεθοδολογία STEM με βάση το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”, ανέπτυξαν περισσότερο:

1. την επίδειξη του θέματος (Modeling).
2. την εφαρμογή στρατηγικής (jigsaw) με φθίνουσα καθοδήγηση (Coaching).
3. την οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding).
4. την οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
5. την υλοποίηση έργου ομάδας (Articulation).
6. την αξιολόγηση έργου (Reflection).

Οπότε, συμπεραίνουμε ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

Για το δεύτερο ερώτημα, οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι που εφάρμοσαν το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM”, κατάφεραν να αναπτύξουν περισσότερο:

1. τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype).
2. τον προσδιορισμό ρόλων ομάδας (Identification of team roles).
3. το σεβασμό (Respect).
4. τη συμπεριφορά και υπακοή σε κανόνες (Good behavior and obedience).
5. την αρχηγία (Leadership).
6. τη συνέπεια (Consequence).
7. τη συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου (Participation in the scenario).

Οπότε, συνολικά παρατηρήθηκε ότι η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά

υποστηριζόμενη μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

5.2 Συζήτηση

Ως προς το πρώτο ερευνητικό ερώτημα: Η μεταβλητή αποτελεσματικότητα, χωρίζεται σε επιμέρους μεταβλητές:

1. Επίδειξη του θέματος (Modeling 1).
2. Επίδειξη του θέματος (Modeling 2).
3. Επίδειξη του θέματος (Modeling 3).
4. Επίδειξη του θέματος (Modeling 4).
5. Εφαρμογή στρατηγικής (jigsaw) με φθίνουσα καθοδήγηση (Coaching).
6. Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding).
7. Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
8. Υλοποίηση έργου ομάδας (Articulation 1).
9. Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
10. Αξιολόγηση έργου (Reflection).

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στις παραπάνω μεταβλητές και ορισμένες προέκυψαν ανεξάρτητες, ενώ για όσες το τεστ ήταν σημαντικό πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση τους είδους και της ισχύος της συσχέτισης των υπό μελέτη μεταβλητών με τη χρήση του Kendall's tau-b, για τις οποίες βρέθηκε ότι υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Έτσι, παρατηρούμε τις μεταβλητές που βρέθηκαν ανεξάρτητες:

- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1), δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).
- η οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) δεν επηρεάζει την Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων (Exploration).

- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 1) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η Επίδειξη του θέματος (Modeling 4) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) δεν επηρεάζει την υλοποίηση του σεναρίου (Articulation 1).

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι μεταβλητές που βρέθηκαν με σημαντική συσχέτιση. Στις συγκεκριμένες μεταβλητές παρατηρείται ότι όσο αυξάνονται οι τιμές της μιας, αυξάνονται και οι τιμές της άλλης.

- Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration). Όσο περισσότερο κατάφερε να καθοδηγήσει ο εκπαιδευόμενος τη σκέψη του μέσα από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτή τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration). Όσο περισσότερο κατάφεραν να κατανοήσουν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration). Όσο περισσότερες πληροφορίες και υλικό κατέγραψαν για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Όσο περισσότερο καθοδήγησαν τη σκέψη τους μέσα από ερωτήσεις του εκπαιδευτή, τόσο περισσότερα στοιχεία συμπλήρωσαν στο έγγραφο.

- Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
Όσο περισσότερο κατανόησαν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριό τους.
- Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
Όσο περισσότερο κατανόησαν το πρόγραμμα STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερα στοιχεία κατάφεραν να συμπληρώσουν στο έγγραφο.
- Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1). Όσο περισσότερο ακολούθησαν τη στρατηγική jigsaw, τόσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριό τους.
- Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2). Όσο περισσότερο κατέγραψαν πληροφορίες και υλικό για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερα στοιχεία κατάφεραν να συμπληρώσουν στο έγγραφο.
- Υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) και Αξιολόγηση έργου (Reflection). Όσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους.
- Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) και Αξιολόγηση έργου (Reflection). Όσο περισσότεροι κατάφεραν να συμπληρώσουν το έγγραφο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους.

Από τις συσχετίσεις των παραπάνω μεταβλητών γίνεται φανερό ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, μπορεί να προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

Επίσης, μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή επηρεάζουν θετικά μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο. Επηρεάζουν δηλαδή θετικά προς τον τελικό στόχο που ήταν η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου με το σενάριο. Πιο συγκεκριμένα: οι μεταβλητές που επηρεάζουν προς αυτήν την κατεύθυνση είναι οι μεταβλητές που βρέθηκαν με σημαντική συσχέτιση.

- **Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).** Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Modeling 2 που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Exploration, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Όσο περισσότερο κατάφερε να καθοδηγήσει ο εκπαιδευόμενος τη σκέψη του μέσα από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτή, τόσο περισσότερο μελέτησε τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- **Επίδειξη του θέματος (Modeling 2) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).** Ομοίως, παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Modeling 2 που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή articulation 2, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Όσο περισσότερο καθοδήγησαν τη σκέψη τους μέσα από ερωτήσεις του εκπαιδευτή, τόσο περισσότερα στοιχεία συμπλήρωσαν στο έγγραφο.
- **Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).** Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Modeling 3 που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Exploration, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Όσο περισσότερο κατάφερε να καθοδηγήσει ο εκπαιδευόμενος τη σκέψη του μέσα από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτή τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- **Επίδειξη του θέματος (Modeling 3) και Υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).** Εδώ παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Modeling 3 που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Articulation 1 και Articulation 2, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Έτσι, όσο περισσότερο κατανόησαν τη μεθοδολογία STEM μέσω ειδικού, τόσο περισσότερο κατάφεραν να

υλοποιήσουν το σενάριό τους και να συμπληρώσουν περισσότερα στοιχεία στο έγγραφο.

- **Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας (Exploration).** Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Scaffolding που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Exploration, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Δηλαδή, για να μπορέσει να πραγματοποιήσει ένα σενάριο στην τάξη πάνω στη μεθοδολογία και να συμπληρώσει το συγκεκριμένο έγγραφο, θα έπρεπε πρώτα να καταγράψει αρκετές πληροφορίες. Γι'αυτό και όσο περισσότερες πληροφορίες και υλικό κατέγραψαν για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερο μελέτησαν τα έτοιμα παραδείγματα πάνω στη μεθοδολογία STEM.
- **Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών (Scaffolding) και Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).** Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Scaffolding που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Articulation 2, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Δηλαδή, όσο περισσότερο κατέγραψαν πληροφορίες και υλικό για το γνωστικό αντικείμενο, τόσο περισσότερα στοιχεία κατάφεραν να συμπληρώσουν στο έγγραφο.
- **Οργάνωση στρατηγικής jigsaw (Coaching) και υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).** Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Coaching που αφορά τον εκπαιδευτή, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Articulation 1, που αφορά τον εκπαιδευόμενο, προς τον τελικό στόχο που είναι η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου. Όσο περισσότερο ακολούθησαν τη στρατηγική jigsaw, τόσο περισσότερο κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριό τους.

Επίσης, μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο επηρεάζουν θετικά μεταβλητές που αφορούν την αξιολόγηση του έργου. Οι μεταβλητές που επηρεάζουν προς αυτήν την κατεύθυνση είναι οι μεταβλητές που βρέθηκαν με σημαντική συσχέτιση.

- **Υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1) και Αξιολόγηση έργου (Reflection).**

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Articulation 1 που αφορά τον εκπαιδευόμενο, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Reflection, που αφορά την αξιολόγηση του έργου. Δηλαδή, όσο περισσότερο οι εκπαιδευόμενοι κατάφεραν να υλοποιήσουν το σενάριο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους.

- **Συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2) και Αξιολόγηση έργου (Reflection).**

Παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Articulation 2 που αφορά τον εκπαιδευόμενο, επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή Reflection, που αφορά την αξιολόγηση του έργου. Δηλαδή, όσο περισσότεροι κατάφεραν να συμπληρώσουν το έγγραφο, τόσο περισσότερο κατάφεραν να αξιολογήσουν το έργο τους.

Από όλες τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευτή (Modeling, Coaching Scaffolding), έχει προκύψει μια νέα μεταβλητή η **Teacher oriented actions** που δημιουργήθηκε ως ο μέσος όρος των απαντήσεων ανά περίπτωση. Ομοίως, και για τις μεταβλητές που αφορούν τον εκπαιδευόμενο (Exploration, Articulation), δημιουργήθηκε μία νέα μεταβλητή η **Learner oriented actions**. Από τον έλεγχο της συνολικής επίδρασης που έχουν οι μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή, στις μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευόμενο, αλλά και στην αξιολόγηση του έργου φαίνεται ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης, **πράγματι** προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, αφού μεταβλητές που αφορούν στον εκπαιδευτή επηρεάζουν θετικά προς τον τελικό στόχο που ήταν η δημιουργία του σεναρίου και η συμπλήρωση του εγγράφου με το σενάριο αλλά και η αξιολόγηση της μεθοδολογίας STEM.

Συνολικά, με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις παρατηρούμε ότι ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει μία

αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης.

Ως προς το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: Η μεταβλητή συνεργασία, χωρίζεται σε επιμέρους μεταβλητές:

1. Συμμετοχή στο skype (Participation in skype).
2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας (Identification of team roles).
3. Σεβασμό (Respect).
4. Συμπεριφορά και υπακοή σε κανόνες (Good behavior and obedience).
5. Αρχηγία (Leadership).
6. Συνέπεια (Consequence).
7. Συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου (Participation in the scenario).

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στις παραπάνω μεταβλητές και ορισμένες προέκυψαν ανεξάρτητες, ενώ για όσες το τεστ ήταν σημαντικό πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση τους είδους και της ισχύος της συσχέτισης των υπό μελέτη μεταβλητών με τη χρήση του Kendall's tau-b, για τις οποίες βρέθηκε ότι υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Έτσι, παρατηρούμε τις μεταβλητές που βρέθηκαν ανεξάρτητες:

- ο προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) δεν επηρεάζει το σεβασμό (Respect).
- ο προσδιορισμός ρόλων (Identification of team roles) δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά και την υπακοή στους κανόνες (Good behavior and obedience).
- η Συνέπεια (Consequence) δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι μεταβλητές που βρέθηκαν με σημαντική συσχέτιση.

- Αρχηγία (Leadership) και Συνέπεια (Consequence).

Πιο συγκεκριμένα, όσο περισσότεροι συμμετείχαν και βοηθούσαν τους υπόλοιπους, τόσο περισσότερο ήταν συνεπείς στις υποχρεώσεις τους. Αν και ο προσδιορισμός των ρόλων ομάδων δεν έπαιξε ρόλο στο σεβασμό και τη συμπεριφορά τους, καθώς και στην υπακοή σε κανόνες, ούτε και η συνέπεια στο να συμμετάσχουν στην υλοποίηση του σεναρίου, εντούτοις, αυτό που είναι σημαντικό

να διατυπώσουμε είναι ότι η αρχηγία έδειξε ότι είχε μεγάλη σχέση με το πόσο ήταν συνεπείς στις υποχρεώσεις τους. Συνεπώς, παρατηρήθηκε ότι η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης, κυρίως μέσα από την αρχηγία.

Στην ενίσχυση των αποτελεσμάτων καθώς και στην απάντηση των παραπάνω δύο ερωτημάτων συνέβαλαν και οι συσχετίσεις που πραγματοποιήθηκαν ανάμεσα στις μεταβλητές του Ερωτηματολογίου «Η Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον».

Ως προς τη Rubric1-STEM-CA με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από ερωτηματολόγια: Πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας ανάμεσα στις παραπάνω μεταβλητές και ορισμένες προέκυψαν ανεξάρτητες, ενώ για όσες το τεστ ήταν σημαντικό πραγματοποιήθηκε η διερεύνηση τους είδους και της ισχύος της συσχέτισης των υπό μελέτη μεταβλητών με τη χρήση του Kendall's tau-b, για τις οποίες βρέθηκε ότι υπάρχει ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Έτσι, παρατηρούμε τις μεταβλητές που βρέθηκαν ανεξάρτητες:

- η γνώση μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η γνώση μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η δυσκολία μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η δυσκολία μεθοδολογίας STEM δεν επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).
- η άποψη για το ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η δυσκολία εφαρμογής δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation 1).

- η δυσκολία εφαρμογής δεν επηρεάζει την συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η ευκολία στη δομή των μαθημάτων δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation1).
- η ευκολία στη δομή των μαθημάτων δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).
- η κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος δεν επηρεάζει την υλοποίηση σεναρίου (Articulation1).
- η κατανόηση δομής του κάθε μαθήματος δεν επηρεάζει τη συμπλήρωση εγγράφου (Articulation 2).

Ως προς τη Rubric2-COLL με συγκεκριμένες Ερωτήσεις από ερωτηματολόγια:

- η συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype).
- δηλαδή η συμβολή κοινωνικοποίησης δραστηριοτήτων συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).
- η ενίσχυση συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο skype (Participation in skype).
- η ενίσχυση συνεργασίας δεν επηρεάζει τη συμμετοχή στο σενάριο (Participation in scenario).

5.3 Περιορισμοί

Στην συγκεκριμένη έρευνα παρουσιάστηκαν κάποιοι περιορισμοί ως προς το χρόνο διεξαγωγής του προγράμματος, αλλά και ως προς το χρόνο απαντήσεων από τους εκπαιδευόμενους στις ρουμπρικές αξιολόγησης και τα ερωτηματολόγια.

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια της σχολικής χρονιάς, όμως εφαρμόστηκε μόνο ένα μήνα, το Μάρτιο. Θα μπορούσε να είχε εφαρμοστεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, όμως το ωρολόγιο πρόγραμμα των δημόσιων νηπιαγωγείων δεν αφήνει και πολλά περιθώρια, καθώς μεσολαμβάνουν διαστήματα που δε λειτουργούν τα σχολεία (Χριστούγεννα, Πάσχα, Καλοκαίρι) και είναι δύσκολο να έχουν ο εκπαιδευτής, αλλά και οι εκπαιδευόμενοι επαφή μεταξύ τους.

Οι εκπαιδευτικοί δεν συμπλήρωναν άμεσα τα ερωτηματολόγια και τις ρουμπρικές αξιολόγησης και χρειάστηκε ο ερευνητής να επιμείνει σε ορισμένα άτομα, ούτως ώστε να παραλάβει τις απαντήσεις.

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε σε διάρκεια πέντε εβδομάδων από δύο φορές την εβδομάδα, οπότε και ο χρόνος της έρευνας ήταν περιορισμένος. Επειδή το επιμορφωτικό πρόγραμμα με βάση τις ομάδες τεσσάρων ατόμων για τους τέσσερις κλάδους του STEM, χρειαζόνταν δεκαέξι εκπαιδευτικούς, το δείγμα των εκπαιδευόμενων ήταν περιορισμένος αριθμός έρευνας. Επιπλέον, κατά πλειοψηφία, το δείγμα είχε συλλεχθεί από νηπιαγωγεία της Ανατολικής Αττικής, εκτός από μία περίπτωση, όπου συμμετείχαν 4 νηπιαγωγοί από νηπιαγωγεία της Βόρειας Ελλάδας και συγκεκριμένα της Θεσσαλονίκης.

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον “arT²STEM” δε διέθετε σύγχρονη επικοινωνία και έτσι οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους και με τις ομάδες τους μόνο μέσα από το skype (σύγχρονη επικοινωνία) και μέσα από e-mail (ασύγχρονη επικοινωνία).

Υπήρχαν εκπαιδευτικοί που δεν είχαν πολύ καλές γνώσεις πληροφορικής και έτσι, αναγκάζονταν να έχουν συχνά επαφή με κάποιον άλλο εκπαιδευόμενο, ούτως ώστε να λαμβάνουν βοήθεια από αυτόν.

5.4 Συμπεράσματα

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Η έρευνα βασίστηκε στην ανησυχία που παρουσιάζουν αρκετές φορές οι εκπαιδευτικοί με κάθε καινοτομία που παρουσιάζεται στους τομείς της παιδείας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η καινοτομία που παρουσιάστηκε είναι η μεθοδολογία STEM, η οποία βασίστηκε στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, (Cognitive Apprenticeship)(Collins, Brown, & Newman, 1989) και το οποίο εφαρμόστηκε σε ένα

αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον, “arT²STEM”, που δημιουργήθηκε με τη χρήση του Google Sites.

Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε σε εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας εν ενεργεία. Οι νηπιαγωγοί καλούνταν να παρακολουθήσουν εθελοντικά ένα επιμορφωτικό πρόγραμμα διάρκειας πέντε εβδομάδων, όπου μέσα από αυτό θα γνώριζαν μία μεθοδολογία, που ονομάζεται STEM. Το πρόγραμμα επιμόρφωσης καλούνταν να το παρακολουθήσουν ηλεκτρονικά μέσα από ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον, το “arT²STEM”, που δημιουργήθηκε με τη βοήθεια του Google Sites.

Τα ερωτήματα που απαντήθηκαν από τη συγκεκριμένη έρευνα ήταν τα εξής:

Ερώτημα 1ο: Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Ερώτημα 2ο: Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Επιπλέον, καλύφθηκε το βιβλιογραφικό κενό σχετικά με τη μεθοδολογία STEM, αλλά και άλλα κενά γύρω από τις τεχνολογίες και τη δημιουργία αυτόνομων ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μέσα από τη χρήση του Google Sites. Τα τελικά συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή τη Διπλωματική Εργασία είναι τα εξής:

- ❖ Στη συγκεκριμένη έρευνα παρατηρήθηκε ότι το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας μέσα σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον, βοηθάει σε μεγάλο βαθμό τους εκπαιδευτικούς να γνωρίσουν, να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν μία καινοτομία, που στη συγκεκριμένη περίπτωση ήταν η μεθοδολογία STEM. Μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, και με τη χρήση του αυτόνομου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, οι εκπαιδευτικοί κατάφεραν αρχικά να ενημερωθούν για μία μεθοδολογία, το STEM, και στη συνέχεια να κατανοήσουν τον τρόπο που εφαρμόζεται στα σχολεία. Επιπλέον, μπόρεσαν,

με βάση αυτά που πρέσβευε το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, να εφαρμόσουν την τεχνική Jigsaw, όπου μέσα από τη μεταξύ τους συνεργασία να ερευνήσουν, να συλλέξουν υλικό, να ανταλλάξουν γνώμες και ιδέες και στο τέλος, να εφαρμόσουν το δικό τους σενάριο μέσα από τη μεθοδολογία και να αξιολογήσουν τα αποτελέσματά τους. Μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν μία ολοκληρωμένη ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός σεναρίου.

- ❖ Με τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών στο πρόγραμμα μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον, επιτεύχθηκε καλύτερη συνεργασία ανάμεσά τους, μεγαλύτερος σεβασμός και αλληλεγγύη και επιπλέον μέσα σε ένα κλίμα συνεργασίας δεν υπήρχε περίπτωση κάποιος εκπαιδευτικός να νιώσει ευάλωτος ή αγχωμένος σε περίπτωση κάποιας δυσκολίας πάνω στο πρόγραμμα ή την ηλεκτρονική χρήση. Υπήρχε, ανά πάσα στιγμή, κάποιος από την ομάδα που θα προθυμοποιούνταν να προσφέρει τη βοήθειά του.
- ❖ Το ηλεκτρονικό περιβάλλον δεν απευθύνεται αποκλειστικά σε εκπαιδευτικά σενάρια στηριζόμενα στο μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας. Μπορούν να εφαρμοστούν εκπαιδευτικά σενάρια που στηρίζονται σε διάφορα μοντέλα μάθησης. Προϋπόθεση του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος είναι ο εκπαιδευόμενος να κατέχει βασικές γνώσεις πληροφορικής και το ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης να είναι σχεδιασμένο έτσι που να παρέχει ευκολία στον εκπαιδευόμενο καθώς και εμφάνιση.

5.5 Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη και έρευνα

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε η επιμόρφωση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης πάνω στη μεθοδολογία STEM, μέσα από τη χρήση της τεχνολογίας. Μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα, προτείνεται να εφαρμοστεί ο συγκεκριμένος τρόπος επιμόρφωσης στις επιμορφώσεις που πραγματοποιεί το Υπουργείο Παιδείας με αυτόνομα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης ή και μέσα από άλλα ηλεκτρονικά εργαλεία. Επιπλέον, προτείνεται να εφαρμοστεί αυτός ο τρόπος επιμόρφωσης από εκπαιδευτικούς-ειδικούς που θα κατέχουν όχι μόνο

εκπαιδευτικές γνώσεις, αλλά και γνώσεις πάνω στη δημιουργία τέτοιων ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν σε αυτό το εθελοντικό πρόγραμμα επιμόρφωσης, έδειξαν ικανοποίηση για τον τρόπο διεξαγωγής της επιμόρφωσης και επιπλέον δήλωσαν ότι ήταν ένα πρόγραμμα που:

- δεν πίεζε τους εκπαιδευτικούς σε χρονικό επίπεδο
- δεν είχε υποχρεωτική παρουσία
- δε δέσμευε εκπαιδευτικούς από άλλες πόλεις να αναγκάζονται να μετακομίζουν προσωρινά σε άλλη πόλη, ούτως ώστε να παρακολουθήσουν ένα πρόγραμμα επιμόρφωσης.

Τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να τα παρακολουθεί από απόσταση, αφού πραγματοποιούνται διαδικτυακά.

Τα αυτόνομα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης προσφέρουν ακόμη ένα μεγάλο πλεονέκτημα, αφού δίνουν την ευκαιρία στο δημιουργό να τα φτιάξει όπως κρίνει ο ίδιος και να προσαρμόσει το σενάριό του όπως αυτός κρίνει καλύτερα τόσο για τον ίδιο, όσο και για τις ανάγκες των χρηστών του.

Τα εκπαιδευτικά σενάρια που εφαρμόζονται σε αυτά τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα δε θα έπρεπε να περιοριστούν μόνο στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, αλλά να προωθηθούν και σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Επίσης, με αυτό τον τρόπο δίνεται και μια ιδέα, ούτως ώστε αυτά τα περιβάλλοντα μάθησης να αποτελέσουν όχι μόνο πρότυπο για επιμόρφωση εκπαιδευτικών, αλλά και στελεχών σε διάφορες επιχειρήσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωση βιβλιογραφία

- Alagic. M. et al., *Infusing Inquiry and Information Technology: Cognitive Apprenticeship Learning Environment Model*, Wichita State University. Available also: http://api.ning.com/files/F4xRjd6IMwJZ2uQiShF77WpzMI*wIFjINypdo9eRMEKzk0teHCRZUp2uzdSLtzGGL95K2Pt98rwmKtCERfnR45BmAYO5F/CALEM_journal_paper.pdf
- American Psychological Association. (2009). *Presidential Task Force On the Future of Psychology as a STEM Discipline*, 2010.
- Anderson, R., & Armbruster, B. B. (1990). *Some Maxims for Learning and Instruction*, Teachers College Records, v.91 (3).
- Ashbrook, P. (2010). *Preschool STEM*, Ανάκτηση 2013, από: <http://nstacommunities.org/blog/2010/03/01/preschool-stem/>
- Barnett, R. (1998). *Higher Education: A critical business*, London: Open University Press.
- Bates, A. (2000). *Managing Technological Change: Strategies for College and University Leaders*, San Francisco: Jossey Bass.
- Benken, B. M., Stevenson, H. (2013). *STEM Education: Educating Teachers for a New World*, Ανάκτηση 2013, από: http://www1.chapman.edu/ITE/public_html/Themelssues.html
- Bransford, J., Brown, D., A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, D.C.: National Academy Press. Ανάκτηση 2013, από : <http://books.nap.edu/catalog/9853.html>
- Brown, J., Collins, S., & Duguid, A. P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. Educational Researcher, 18(1), 32-42.
- CEPA (The Center for Education Policy Analysis), (2008). *Learning about science, technology, engineering, and mathematics*. Retrieved September 25, 2008, Theoretical Principles of Distance Education, London: Routledge.

- Chesloff, JD. (2012). *Sparking a child's interest in science and technology*, Ανάκτηση 2013, από: http://www.boston.com/bostonglobe/editorial_opinion/blogs/the_podium/2012/03/sparking_a_childs_interest_in.html
- Cohen, L., Manion, L., Morisson, K. (2008). *Research Methods in Education*, 5th ed (Μεταφρασμένο στην ελληνική γλώσσα με τον τίτλο: Cohen, L., Manion, L., Morisson, K. (2008). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*, Κυρανάκης, Σ., Μαυράκη, Μ., Μητσοπούλου, Χ., Μπιθάρα, Π., Φιλοπούλου, Μ. (μτφ.), Αθήνα, εκδ. Μεταίχμιο.
- Collins, A., Brown, J. S. (1988). *The computer as a tool for learning through reflection*. In H. Mandl and A. Lesgold (Eds.), *Learning Issues for Intelligent Tutoring Systems* (1-18). Berlin: Springer-Verlag.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S.E. (1989). *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics*. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* (pp.453-494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). *Cognitive apprenticeship: Making thinking visible*. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, 15(3), 6-11, 38-46.
- Collins, A. (1991). *Cognitive apprenticeship and instructional technology*. In Lorna Idol and Beau Fly Jones (Eds.) *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp121-138). Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum Associates. Ανάκτηση 2013, από : http://coe.ksu.edu/users/JECDOL/Vol_4/Articles/pdfs/Aziz.pdf
- Cross, K.P. (1981). *Adults as Learners. (CAL) model* San Francisco: Jossey-Bass.
- Davies, J. (2004). *Wiki brainstorming and problems with wiki based collaboration*. Report for the Department of computer Science at the University of York, Ανάκτηση 2013, από: http://jonathandavies.co.uk/portfolio/wiki/wiki_collaboration_and_brainstorming_pdf

- De Bruijn, H. (1993b). *Situated cognition in a computerized learning environment for adult basic education students*. Doctoral Dissertation: University of Twente, Netherlands.
- De Corte, E. (1990). *Learning with new information technologies in schools: perspectives from the psychology of learning and instruction*. *Journal Computer Assisted Learning*, 6, 2, 69-87.
- Dede, C. (1996). *The evolution of distance education: Emerging technologies and distributed learning*, *The American Journal of Distance Education*, 10.
- Dillenbourg, P. (1999). *What do you mean by collaborative learning?* In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches*. (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Felice, L., Ronald, A., Rosich, K. (2004). *Education and Training in the Social, Behavioral, and Economic Sciences: A Plan of Action*, May, 2004 Washington, D.C.
- Field, A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2nd edition). London: Sage.
- Friedman, T. (2005). *The world is flat*. New York: Picador. Ανάκτηση 2013, από: <http://stemcareer.com/stemwpfolder/wp-content/uploads/2010/09/Preparing-Students-for-STEM-Careers-9-2-10.pdf>
- Ghefaili, A. (2003). *Cognitive Apprenticeship, Technology, and the Contextualization of Learning Environments*. *Journal of Educational Computing, Design & Online Learning*, 4 (Fall), 1-27. Greeno, J.G., Collins, A.M. & Resnick, L. B.
- Gilster, P. (1997). *Digital Literacy* Ανάκτηση 2013, από: <http://www.ncsu.edu/meridian/jul99/downloads/digit.pdf>
- Hammond, M. (2000). *Communication within online forums: the opportunities, the constraints and the value of a communicative approach*, *Computers & Education*.
- Henderson, E. (1978). *The Evaluation of In-service Teacher Training*, Croom-Helm, London.
- Holly, P., Whitehead, D. (1986). *Action Research in Schools: Getting It into Perspective*. Classroom Action Research Network.

- Holmberg, B. (1995). *Theory and Practice of distance education* (2nd Ed). London and New York: Routledge Studies in Distance Education.
- Jarvis, P. (1995). *Adult and Continuing Education: Theory and Practice*. (2nd Ed.), London : Routledge.
- Keegan, D. (1986). *The foundation of distance education*. London: Croom Helm.
- Kemmis, S., Mc Taggart, R. (επίμ.),(1992). *The Action Research Planner* (3η έκδοση) Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Knowles, M. (1968). *conception of "andragogy," the art of helping adults learn*.
- Knowles, M. (1984). *The Adult Learner: A Neglected Species*. (3rd ed.) Houston: Gulf Publishing Company.
- Larkins, B. et al. (2013). *Application of the Cognitive Apprenticeship Framework to a Middle School Robotics Camp*, Coastal Carolina University. Available also: <http://db.grinnell.edu/sigcse/sigcse2013/Program/viewAcceptedProposal.pdf?sessionType=paper&sessionNumber=168>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Leonard Gelfand Center. (2008). for Service Learning and Outreach at Carnegie Mellon University and The Intermediate Unit 1 Center for STEM Education *STEM Education in Southwestern Pennsylvania Report of a project to identify the missing component*, Ανάκτηση 2013, από : http://www.iu1stemcenter.org/files/CMU_and_IU_STEM_Survey.pdf
- Lionarakis, A. (2003). *A preliminary framework for a theory of Open and Distance Learning – the evolution of its complexity*, in Andras Szucs and Erwin Wagner (Eds). *The Quality Dialogue, Integrating Quality Cultures in Flexible, Distance and eLearning*. Proceedings of the 2003 EDEN Annual Conference held in Rhodes, Greece,15-18 June 2003.
- Macdonald, R. (2005). *Assessment strategies for Enquiry and Problem-based Learning*, in Barrett,T, Labhrainn, I M and Fallon, H(eds), *Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*.Galway:CELT.

- Manger, S. (2002). *E-Learning is about people, not technology*, Adults Learning.
- McClusky, H. Y. (1974). *The Theory of Margin*.
- Moon, J., Rundell, S., S. (2012). *Bringing STEM into Focus*, Education Week, vol. 31, no. 19 (February 1, 2012), pp. 32, 24. Ανάκτηση 2013, από: <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>
- Moore, M. (1993). *Theory of transactional distance*, In Keegan, D., (Ed). Theoretical principles of distance education, London: Routledge.
- Moore, M.G., Kearsley, G. (1996). *Distance Education: A system's view*, Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Morrison, K.R.B. (1993). *Planning and Accomplishing School-centred Evaluation*. Norfolk: Peter Francis Publishers.
- Moyle, K. (2001). *Are digital technologies overcoming the tyranny of distance?*, In Mahony , M.J., Roberts, D., Gofers, A. (eds). Education Odyssey 2001, Continuing the Journey through adaption and innovation, 15th Biennial forum of the open and distance learning association of Australia, OTEN-DE (24-24 September), Sydney Murphy, E. (1997) Ανάκτηση 2013, από: <http://www.ucs.mun.ca/~emurphy/stemnet/cle.html>
- Nixon, J. (επιμ.) (1981). *A Teacher's Guide to Action Research*. London: Grant McIntyre.
- Oja, S.N., Smulyan, L. (1989). *Collaborative Action Research: a Developmental Approach*. Lewes: Falmer.
- Peters, O. (1993). *Distance Education in Postindustrial society*, in D. Keegan (ed).
- Porter, J. (1975). *The In-service Education of Teachers and Colleges of Education* στο Adams, E. (ed.), *In-service Education and Teachers Centers*, Pergamon Press, Oxford, pp. 883-94.
- Schlosser, L.A., Simonson, M. (2002). *Distance Education: Definition and Glossary of Terms*, AECT.
- Sheskin, D. (2011). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*, 5th edition, Chapman & Hal/CRC, USA.

- STEM Sprouts Teaching Guide, © (2013). Boston Children’s Museum, Ανάκτηση 2013 από: <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- Stewart, J., D. (2012). *What does stem look like in preschool and what is stem anyway?*, in bam radio series on early childhood education, stem in ece, Ανάκτηση 2013, από: <http://www.teachpreschool.org/2012/06/stem/>
- Tavakol, M., Dennick Reg. (2011.) *International Journal of Medical Education, Making sense of Cronbach’s Alpha.*
- Torrance, E. Paul. (2011). *Teaching for Creativity, Part one: Can we teach children to think creatively?*, University of Georgia.
- Traurig, A., Feller, R. (2010). *Preparing Students for STEM Careers (9-10)*
- US National Academies. (2005). Ανάκτηση 2013, από: <http://www.nasonline.org/>
- U.S. News University Directory. (2011). Ανάκτηση 2013, από : http://www.usnewsuniversitydirectory.com/articles/prepare-for-a-career-as-a-stem-teacher_11980.aspx#.UaTwtjLeXZL
- V2 Technology, Amalgamated Tuna Company, J Brandon Davis Foundation, Skoda Minotti), Ανάκτηση 2013, από: <http://kdjags.wix.com/stem-squad>
- White House Office of Science and Technology Policy. (2013). Ανάκτηση 2013, από: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/2014_R&Dbudget_STEM.pdf
- Wilson, B., & Cole, P. (1991). *A review of cognitive teaching models.* Educational Technology Research and Development, 39, 4, 47-64.
- Winter, R. (1996). *Some principles and procedures for the conduct of action research.* Στο O. Zuber-Skeritt. (επιμ.)New Directions in Action Research. London: Falmer.
- Zuber-Skeritt, O. (1996a). *Introduction.* Στο O.Zuber-Skeritt (επιμ.)New Directions in Action Research. London: Flmer.

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Αποστολάκης Ι., Σταμούλη, Μ.Α. (2007). *Ασκήσεις Υπολογιστικής Στατιστικής στην υγεία*, Τεύχος Α', Παπαζήσης. Αθήνα.
- Βασιλού, Β., Χαραμής, Χ. (1997). *Οι στάσεις των εκπαιδευτικών έναντι των νέων τεχνολογιών και ο ρόλος του καθηγητή συντονιστή*.
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Σχεδιάζοντας Περιβάλλοντα Μάθησης Υποστηριζόμενα από τις Σύγχρονες Τεχνολογίες*, εκδ. Gutenberg.
- Γναρδέλλης, Χ. (2006). *Ανάλυση Δεδομένων με το SPSS 14 for Windows*, Παπαζήσης, Αθήνα.
- Ζαβλάνος, Μ. (1983). *Επιμόρφωση εκπαιδευτικού προσωπικού στην υπηρεσία του*, περ. Σύγχρονη Εκπαίδευση, τευχ. 10.
- Κασσωτάκης, Μ. (1983). *Από την επιμόρφωση στην μετεκπαίδευση του διδακτικού προσωπικού Δημοτικής και Μέσης εκπαίδευσης*, (εισήγηση στο 4ήμερο Παιδείας της Σύγχρονης Εκπαίδευσης), περ. Σύγχρονη Εκπαίδευση, τευχ 11.
- Κουλαουζίδης, Γ. (2001). *Εκπαίδευση Ενηλίκων: Κύρια χαρακτηριστικά της μαθησιακής διαδικασίας των ενηλίκων εκπαιδευόμενων*, Πρακτικά Συνεδρίου Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών Καθηγητών Ξένων Γλωσσών, 24 Νοεμβρίου 2001, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κουλαουζίδης, Γ. *Οι αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων*. Ανάκτηση 2013, από: http://meae.eap.gr/filesupload/training/yliko_ae/ch_4.pdf
- Κοντάκος, Α., Γκόβαρης, Χ. (2006). *ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΝΗΛΙΚΩΝ*, Θεωρίες και μοντέλα εκπαίδευσης ενηλίκων, Αθήνα, /Ανάκτηση 2013, από : <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/2528/778.pdf>
- Κυνηγός, Χ. (2006). *Σενάρια: Σχέδια μαθησιακών δραστηριοτήτων με ψηφιακές τεχνολογίες. Στο Μάθημα της Διερεύνησης. Παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδακτική των μαθηματικών. Από την έρευνα στη σχολική τάξη*. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.
- Κυνηγός, Χ. (1995). *Τομέας Παιδαγωγικής, Τμήμα Φιλοσοφίας, Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας, Φιλοσοφική Σχολή Πανεπιστημίου Αθηνών και Ινστιτούτο*

Τεχνολογίας Υπολογιστών. Η Ευκαιρία που δεν Πρέπει να Χαθεί: Υπολογιστική Τεχνολογία ως Εργαλείο Έκφρασης και Διερεύνησης στη Γενική Παιδεία.

- Λιοναράκης, Α. (2001). *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Πολυμορφική Εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μία ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού*, στο Λιοναράκης (Επιμ.) *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*, Αθήνα: Προπομπός.
- Μακράκη, Ε., Μεραμβελιωτάκης, Ν. *Εκπαιδευτικό σενάριο: Μαθαίνω προγραμματισμό στο scratch δημιουργώντας μια εφαρμογή κινουμένων σχεδίων*.
- Μακράκης, Β. (1994). *Η πρόκληση της πληροφορικής στη Δημοτική Εκπαίδευση: Το πρόβλημα της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών*, στο ΠΟΕΔ-ΔΟΕ, *Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση-Δυναμική πορεία*, Λευκωσία.
- Μασσαγγούρας, Η. (2003). *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση, Εννοιολογική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας*, Αθήνα, Γρηγόρης.
- Μαυρογιώργος, Γ. (1983). *Μορφές επιμόρφωσης. Εννοιολογικές διευκρινήσεις. Το πολιτικό-κοινωνικό τους πλαίσιο-προϋποθέσεις*. περ. Σύγχρονη Εκπαίδευση, τευχ.10. Ανάκτηση 2013, από :
http://www.elemedu.upatras.gr/eriande/synedria/synedrio3/praltika%2011/e_vaggeliou-dimitrak.htm
- Μουζάκης, Χ. (2006). *ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΝΗΛΙΚΩΝ, Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εκπαίδευση ενηλίκων - Παραδείγματα και περιπτώσεις εφαρμογής*, Χαράλαμπος Αθήνα, Ανάκτηση 2013, από :
<http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/2535/790.pdf>
- Παπακωνσταντίνου, Π. (1982). *Η επιμόρφωση ως θεσμός σύνδεσης της επιστημονικής έρευνας με την εκπαιδευτική πράξη*, περ. Σύγχρονη Εκπαίδευση, τευχ. 9.
- Σαλβαράς, Γ., Σαλβαρά, Μ. (2007). *Σχολική Πρακτική. Μοντέλα και Στρατηγικές Διδασκαλίας. Κατασκευή και χρήση Εργαλείων Διδασκαλίας*. Ατραπός.
- Σεμερτζάκη, Ε. (2008). *Η έννοια της συνεργασίας και η συμβολή της στην ανάπτυξη των βιβλιοθηκών*. Ημερίδα με θέμα: Συνεργασία Βιβλιοθηκών: εθνικό, τοπικό, διαθεματικό επίπεδο Θεσσαλονίκη, Εκθεσιακό Κέντρο

Helexpro, Πέμπτη 29 Μαΐου 2008, βιβλιοθηκονόμος MSc., Τράπεζα της Ελλάδος, συντάκτρια του ηλεκτρονικού περιοδικού ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ.

- Χρονοπούλου, Α. (1983). *Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών* (προβληματισμοί-προοπτικές-προτάσεις), περ. Σύγχρονη Εκπαίδευση. τευχ.10.

Ιστοσελίδες

- <http://users.sch.gr/gbas/m/theoriesmathisis1.pdf>
- <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- <http://www.pi-schools.gr/hdte/material/ict.htm>
- <http://gym-fylis.att.sch.gr/Joomla/index.php/2010-07-29-22-21-03/109-2010-12-29-21-00-42.html>
- <http://gym-fylis.att.sch.gr/Joomla/index.php/2010-07-29-22-21-03/51-2010-07-31-13-28-41>
- <http://www.google.com/sites/overview.html>
- http://en.wikipedia.org/wiki/STEM_fields
- <http://www.stemout.org/>
- http://archives.ictscenarios.gr/Theories_Mathisis/gnostikes_theories_mathisis.htm
- http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/old/books/book_proseg/kef2.htm
- <http://economy.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%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CF%83%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE-jigsaw/>
- http://cosy.ds.unipi.gr/wiki/index.php/Jigsaw_I
- http://cosy.ds.unipi.gr/wiki/index.php/Jigsaw_II

- <http://www.jigsaw.org/steps.htm>
- <http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/jigsaw/index.html>
- <http://blogs.sch.gr/pathanasiadou/archives/314>
- <http://filologikamathimata.weebly.com/sigmaupsilonnuepsilonpsilonrhogammaalphatauiotakappa942-sigmaupsilonannualpharhomuomicronlambda972gammaetasigmaeta-jigsaw.html>
- <http://blogs.sch.gr/billbas/2008/10/06/%CE%B7-%CE%BC%CE%AD%CE%B8%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%82-jigsaw-%CF%80%CE%B1%CE%B6%CE%BB/>
- <http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/jigsaw/index.html>
- <http://cslnet.org/what-is-stem/>

Ιστοσελίδες για υλικό STEM

- <http://www.pbs.org/parents/creativity/>
- <http://www.eeweek.org/>
- <http://www.ixl.com/promo?partner=google&phrase=Search%20%20stem&gclid=CO6cob23xbUCFeXKtAodnnQAbA>
- <http://wveis.k12.wv.us/teach21/public/project/MainMenu.cfm?tsele1=4>
- <http://www.uni.edu/coe/special-programs/regents-center-early-developmental-education/ceestem>
- <http://www.wheelock.edu/Documents/News/Foundation%20for%20the%20Future%20Report.pdf>
- <http://www.redleafpress.org/Teaching-STEM-In-The-Early-Years-P785.aspx>
- [http://www.wolftrap.org/Education/Institute for Early Learning Through the Arts/STEM and the Arts.aspx](http://www.wolftrap.org/Education/Institute%20for%20Early%20Learning%20Through%20the%20Arts/STEM%20and%20the%20Arts.aspx)
- <http://smartblogs.com/education/2013/01/02/early-childhood-stem-ed-less-talk-more-action-doug-haller/>
- <http://nstacommunities.org/blog/2010/03/01/preschool-stem/>
- <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/katz.html>
- <http://www.peepandthebigwideworld.com/>

- <http://eu.ixl.com/>
- <http://www.nsf.gov/nsb/sei/edTool/edTool.html>
- <http://creativity.org/early-childhood-stem-fellowship/>
- <http://www.bostonchildrensmuseum.org/sites/default/files/pdfs/STEMGuide.pdf>
- <http://www.tandfonline.com/toc/ujec20/.Uqv3zWQW0so#.U3X214F t2E>

Ιστοσελίδες για υλικό STEM για προγράμματα εκπαίδευσης

- <http://www.us-satellite.net/endeavor/courses.cfm>
- <http://www.us-satellite.net/endeavor/course.cfm?courseid=24>
- <http://www.nasa.gov/audience/foreducators/k-4/index.html>
- <http://www.us-satellite.net/endeavor/index.cfm>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (Leaflet)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας «Ανάπτυξη μεθοδολογίας STEM για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών: προσχολική εκπαίδευση»

Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Ακριτίδου Αικατερίνη

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Παρασκευά Φωτεινή

Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Η διπλωματική εργασία έχει ως βασικό σκοπό το σχεδιασμό και την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθησίας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να:

να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένες δεξιότητες της Γνωστικής μαθησίας (Modeling, Coaching, Scaffolding, Articulation, Reflection, Exploration).

να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEM.

να κατανοήσουν τη μεθοδολογία STEM

να συνεργαστούν μέσα από ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον μάθησης, επιπλοχόνατος συμμετοχή, σεβασμό, υπακοή, αρχιγία, συνέπεια, και συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου.

να απομνημί μέσα από τις απόψεις τους η όλη διαδικασία εκπαίδευσης στη μεθοδολογία STEM στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

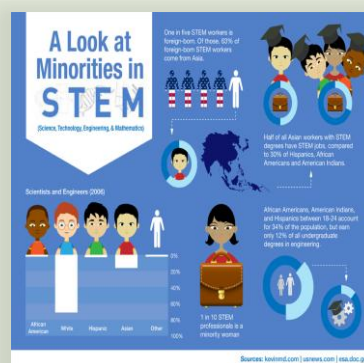
Καινοτομία Έρευνας

Η εκπαίδευση μέσα από το πρόγραμμα STEM, γεφυρώνει τους τέσσερις τομείς STEM, της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανολογίας, και των μαθηματικών και περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη έρευνα.

ΦΥποστηρίζει τη συνολική ακαδημαϊκή ανάπτυξη των παιδιών

ΦΑναπτύσσει νωρίς την κριτική σκέψη και τις δεξιότητες συλλογισμού,

ΦΕνισχύει αργότερα το ενδιαφέρον σε STEM σπουδές και σταδιοδρομία.



picture from www.onlineuniversities.com

Προβληματική διπλωματικής εργασίας:

Οι σημερινοί προσχολικοί μαθητές παρουσιάζουν αυξημένες ανάγκες για γνώση, ώστε να μπορούν στο μέλλον να ανταποκριθούν όσο το δυνατόν καλύτερα στις απαιτήσεις της επόμενης εκπαιδευτικής βαθμίδας.

Οι εκπαιδευτικοί στη σημερινή εποχή θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν καινοτόμους τρόπους μετάδοσης των γνώσεων, οι οποίοι διακρίνονται από την πολλαπλότητα των δυνατοτήτων τους και επίσης θα πρέπει να μάθουν νέα προγράμματα μάθησης που στοχεύουν στο χτίσιμο της γνώσης των παιδιών. Εκτός όμως από το κλίμα της εποχής και η ελληνική πολιτεία επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να επιδείξουν ανάλογες πρωτοβουλίες, αλλά και ευθύνη απέναντι στους μαθητές τους.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να:

- α) αντιλαμβάνεται τις ανάγκες του μαθητή και του σχολείου, καθώς και τα μηνύματα των καιρών και
- β) να αναλαμβάνει τις απαραίτητες πρωτοβουλίες και την ευθύνη που οι πρωτοβουλίες αυτές συνεπάγονται μέσα σε ένα γενικό πλαίσιο αρχών, το οποίο καθορίζεται από την πολιτεία.

Έτσι, σήμερα οι νηπιαγωγοί καλούνται να επιμορφωθούν πάνω στη μεθοδολογία STEM μέσα από αναβαθμισμένα μαθήματα και δραστηριότητες και μέσα από ένα αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον.



Ερώτημα 1ο:
 Ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης προσφέρει μία αποτελεσματική προσέγγιση για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Ερώτημα 2ο:
 Η υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης μπορεί να προσφέρει ένα μέσο για την ενίσχυση της συνεργασίας των εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης;

Δείγμα – 16 νηπιαγωγοί

Ερευνητικά Εργαλεία /Ρουμπρίκες αξιολόγησης και ερωτηματολόγια

Το πρόγραμμα επιμόρφωσης νηπιαγωγών προσχολικής ηλικίας έχει ως βασικό σκοπό την υλοποίηση της μεθοδολογίας STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) υποστηριζόμενη από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο πλαίσιο ενός περιβάλλοντος τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης για τους εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης.

Η διάρκειά του είναι πέντε εβδομάδες και περιλαμβάνει 4 μαθήματα, τα οποία αποτελούνται από 9 sessions.

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε από την εκπαιδευτικό νηπιαγωγό Αικατερίνη Αικατερίνη και παρουσιάζεται on line δύο φορές την εβδομάδα Τρίτη και Πέμπτη

Ημερήσια διάρκεια: 1- 2 ώρες μέσος όρος.
 Επικοινωνία: akrisk@windowslive.com
 katrinaak11@gmail.com
 ΤΗΛ +30 6944 361724



picture from: www.teachpreschool.org



picture from: www.huffingtonpost.com

Σχήμα Μεθοδολογικής Προσέγγισης/Ηλεκτρονικό περιβάλλον “ap²STEM”

Θεωρητική προσέγγιση

Κοινωνικός επαγγελματίας ↔ Γνωστική μαθητεία

Μέθοδοι: Επίδειξη, Καθοδήγηση, Στήριξη, Εξερεύνηση, Αιτιολόγηση, Αναστοχασμός

Θεωρητική προσέγγιση: Διασπορά, Τύπος, Τεχνική, Ρόλοι, Πόροι, Αλληλεπίδραση, Αξιολόγηση

Επισημάνσεις: Επιδείξη, Καθοδήγηση, Στήριξη, Εξερεύνηση, Αιτιολόγηση, Αναστοχασμός

ΜΑΘΗΤΟΚΕΝΤΡΙΚΗ

ΚΑΛΩΣ ΗΡΘΑΤΕ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ

“ap²STEM”

<https://sites.google.com/site/stemandkindergarten/>



ΑΝΑΛΥΣΗ - ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως για το πρώτο ερώτημα, οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι που εφάρμοσαν τη μεθοδολογία STEM, με βάση το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον "αρι*STEM", κατάφεραν να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν στην τάξη μια μεθοδολογία, όπως είναι η μεθοδολογία STEM.

Για το δεύτερο ερώτημα, οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι που εφάρμοσαν το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας στο αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον "αρι*STEM", κατάφεραν να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας.

Ενδεικτικοί πίνακες:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Respect	Good behavior	Consequence	Participation in scenario
Identification of team roles	5,855* (16), p=0,058	4,376* (16), p=0,165		
Leadership			8,959* (16), p=0,007* 0,750* (16), p=0,007*	
Consequence				4,333* (16), p=0,096

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Fisher's Exact Test Kendall's tau-	Exploration	Articulation1	Articulation2	Reflection
Modeling 1	7,149* (16), p=0,115	3,294* (16), p=0,742	9,091* (16), p=0,085	
Modeling 2	11,022* (16), p=0,048* 0,622** (16), p=0,012*	9,602* (16), p=0,057	18,256* (16), p=0,004* 0,788** (16), p=0,0005*	
Modeling 3	14,251* (16), p=0,001* 0,826** (16), p=0,001*	7,834* (16), p=0,045* 0,647** (16), p=0,006*	15,087* (16), p=0,0005* 0,793** (16), p=0,0005*	
Modeling 4	7,092* (16), p=0,146	6,091* (16), p=0,115	9,357* (16), p=0,102	
Coaching	6,719* (16), p=0,074	14,004* (16), p=0,0005* 0,608** (16), p=0,003*	7,511* (16), p=0,231	
Scaffolding	8,835* (16), p=0,023* 0,639** (16), p=0,009*	6,447* (16), p=0,114	11,195* (16), p=0,022* 0,931** (16), p=0,003*	
Articulation 1				10,404* (16), p=0,037* 0,713** (16), p=0,001*
Articulation 2				13,131* (16), p=0,042* 6,656** (16), p=0,002*

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη συγκεκριμένη έρευνα παρατηρήθηκε ότι το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας μέσα σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον, βοηθάει σε μεγάλο βαθμό τους εκπαιδευτικούς να γνωρίσουν, να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν μία καινοτομία, που στη συγκεκριμένη περίπτωση ήταν η μεθοδολογία STEM.

Μέσα από το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, και με τη χρήση του αυτόνομου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, οι εκπαιδευτικοί κατάφεραν αρχικά να ενημερωθούν για μία μεθοδολογία, το STEM, και στη συνέχεια να κατανοήσουν τον τρόπο που εφαρμόζεται στα σχολεία. Επιπλέον, μπόρεσαν, βάσει αυτά που πρόσβησε το μοντέλο της Γνωστικής Μαθητείας, να εφαρμόσουν την στρατηγική Jigsaw, όπου μέσα από τη μεταξύ τους συνεργασία να ερευνηθούν, να συλλέξουν υλικό, να ανταλλάξουν γνώμες και ιδέες και στο τέλος, να εφαρμόσουν το δικό τους σενάριο μέσα από τη μεθοδολογία και να αξιολογήσουν τα αποτελέσματά τους.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα, προτείνεται να εφαρμοστεί ο συγκεκριμένος τρόπος επιμόρφωσης στις επιμορφώσεις που πραγματοποιεί το Υπουργείο Παιδείας, με τη χρήση αυτόνομων ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης ή και μέσα από άλλα ηλεκτρονικά εργαλεία. Επιπλέον, προτείνεται να εφαρμοστεί αυτός ο τρόπος επιμόρφωσης από εκπαιδευτικούς-ειδικούς που θα κατέχουν όχι μόνο εκπαιδευτικές γνώσεις, αλλά και γνώσεις πάνω στη δημιουργία τέτοιων ηλεκτρονικών περιβαλλόντων μάθησης.

Τα εκπαιδευτικά σενάρια που εφαρμόζονται σε αυτά τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα δε θα έπρεπε να περιοριστούν μόνο στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, αλλά να προωθηθούν και σε εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης.

Επίσης, με αυτό τον τρόπο δίνεται και μια ιδέα, ούτως ώστε αυτά τα περιβάλλοντα μάθησης να αποτελέσουν όχι μόνο πρότυπο για επιμόρφωση εκπαιδευτικών, αλλά και στελεχών σε διάφορες επιχειρήσεις.

Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Ακριτίδου Αικατερίνη

Στοιχεία επικοινωνίας: e-mail: akrsk@windowslive.com Τηλέφωνο: +306944361724

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Φωτεινή Παρασκευά

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β (R1-STEM-CA, R2-COLL, Q-STEM and LE)

Ρουμπρίκα μεθοδολογίας STEM (R1-STEM-CA)

Γνωστική μαθητρία και stem

1) Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session1)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session 2)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session1)

Επίδειξη του θέματος
(1st lesson Session 2)

2) Εφαρμογή στρατηγικής με φθίνουσα καθοδήγηση
(2nd lesson Session 1)

3) Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών
(3rd lesson Session 1)

4) Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας
(3rd lesson Session 2)

5) Υλοποίηση έργου ομάδας
(4th lesson Session 1)

Υλοποίηση έργου ομάδας
(4th lesson Session 1)

6) Αξιολόγηση του έργου
(4th lesson Session 2)

Υποβολή

Ρουμπρικά δεξιοτήτων συνεργασίας (R2-COLL)

Επεξεργασία αυτής της φόρμας

1) Συμμετοχή στο skype

(2nd lesson Session 1) (2nd lesson Session 2) (3rd lesson Session 3) (4th lesson Session 2)

Δε συμμετείχα στις συζητήσεις στο skype ▼

2) Προσδιορισμός ρόλων ομάδας

(3rd lesson Session 1) (3rd lesson Session 2)

▼

3) Σεβασμός

▼

4) Συμπεριφορά και κανόνες

(3rd lesson Session 3)

▼

5) Αρχηγεία

▼

6) Συνέπεια

▼

7) Συμμετοχή στην υλοποίηση σεναρίου

(4th lesson Session 1)

▼

Υποβολή

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ (Α΄ ΜΕΡΟΣ)

Έχετε υπολογιστή στο σχολείο;

- Ναι
- Όχι

Αν ναι, τον χρησιμοποιείτε στα πλαίσια του εκπαιδευτικού προγράμματος;

- Ναι
- Όχι

Πόσες ώρες περίπου ασχολούνται τα παιδιά εβδομαδιαίως στον υπολογιστή;

Στη γωνιά του υπολογιστή υπάρχουν λογισμικά και cd rom κατάλληλα για παιδιά προσχολικής ηλικίας;

- Πολλά
- Αρκετά
- Ελάχιστα
- Καθόλου

Ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με το διαδίκτυο;

- Ναι
- Όχι

Τι πιστεύετε ότι είναι το stem;

- Ένα πρόγραμμα σπουδών
- Ένα σχέδιο εργασίας

Τι νομίζετε ότι σημαίνουν τα αρχικά STEM;

- Σύστημα, Τέχνη, Έρευνα, Μάθηση
- Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά

Ποιες ειδικότητες πιστεύετε ότι περιλαμβάνει το stem;

- Μαθηματικά, Επιστήμη, Τεχνολογία, Φυσικές Επιστήμες
- Επιστήμες, Τέχνη, Μουσική, Μαθηματικά

Που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά η μεθοδολογία stem;

- Αμερική
- Μ.Βρετανία

Είχατε γνώση του προγράμματος Stem, πριν εφαρμόσετε το πρόγραμμα επιμόρφωσης;

- Ναι
- Όχι

Διαθέτετε κάποιο πτυχίο πάνω στη μεθοδολογία stem;

- Ναι
- Όχι

Αν ναι, ποιο;

- Βεβαίωση από παρακολούθηση προγράμματος Δημοσίου φορέα
- Βεβαίωση από παρακολούθηση προγράμματος Ιδιωτικού φορέα
- Κρατική Πιστοποίηση

Πώς σας φάνηκε το πρόγραμμα stem;

- Είναι πολύ εύκολο, απόλυτα κατανοητό και μπορεί σίγουρα να εφαρμοστεί σε παιδιά νηπιαγωγείου
- Είναι σχετικά εύκολο με λίγα σημεία δυσκολίας, αρκετά κατανοητό και είναι εφικτό να εφαρμοστεί σε παιδιά νηπιαγωγείου
- Είναι δύσκολο, περίπλοκο και αδύνατον να εφαρμοστεί στα παιδιά νηπιαγωγείου

Σας δυσκόλεψε κάποιο σημείο της μεθοδολογίας;

- Είναι πολύ εύκολο στην εφαρμογή, εφαρμόζεται απόλυτα ακόμα και με την απουσία της τεχνολογίας και εφαρμόζεται πλήρως και χωρίς την συμμετοχή των γονέων
- Αρκετά εύκολη εφαρμογή, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί ακόμα και χωρίς τη χρήση της τεχνολογίας και μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και αν δεν συμμετέχουν οι γονείς
- Πάρα πολύ δύσκολο στην εφαρμογή, είναι αδύνατον να υποστηριχθεί χωρίς τη συμμετοχή της τεχνολογίας

Θα το εφαρμόζατε στην τάξη σας;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

Αν χρησιμοποιείτε φύλλα εργασίας για δραστηριότητες πάνω στο πρόγραμμα stem, σύμφωνα με τις θεματικές που επεξεργάζεστε, είναι αυτά που:

- Τα δημιουργείτε μόνοι σας
- Δημιουργούνται μαζί με τα παιδιά
- Τα βρίσκετε έτοιμα (από ιστοσελίδες, βιβλία, κλπ)

Ποιο νομίζετε ότι είναι το κυριότερο μειονέκτημα σε αυτό το πρόγραμμα;

- Το υλικό στο διαδίκτυο είναι κατά πλειοψηφία στην αγγλική γλώσσα
- Δεν υπάρχει αρκετό υλικό από έλληνες εκπαιδευτικούς
- Δεν το γνωρίζουν ως πρόγραμμα αρκετοί εκπαιδευτικοί
- Υπάρχει έλλειψη δραστηριοτήτων στο διαδίκτυο στην ελληνική γλώσσα
- Άλλο

Πόσο επιτυγχάνεται η συνεργασία ανάμεσα στα νήπια μέσα από δραστηριότητες του προγράμματος stem;

- Πολύ
- Αρκετά
- Ελάχιστα
- Καθόλου

Πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση οι δραστηριότητες συνεργασίας μέσα από το πρόγραμμα stem;

- Πολύ
- Αρκετά
- Ελάχιστα
- Καθόλου

Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο;

(Απαντήστε με σειρά προτεραιότητας από 1-5)

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Κατάλληλη κτιριακή υποδομή

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Σύνδεση στο διαδίκτυο

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Κατάλληλος εξοπλισμός

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Συνεχής επιμόρφωση εκπαιδευτικών

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

• Κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό

1	2	3	4	5
—	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πιστεύετε ότι το πρόγραμμα stem έχει θέση στην προσχολική τάξη;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

Έχετε επιφυλάξεις για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

Αν ναι, ποιες είναι οι επιφυλάξεις σας;

(Περιγράψτε με λίγα λόγια)



Σημειώστε σύντομα κάτι που σας απασχολεί σε σχέση με το πρόγραμμα stem:

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ (Β' ΜΕΡΟΣ)

Πώς σας φάνηκε το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον επιμόρφωσης;

- Είναι πολύ εύκολο, απόλυτα κατανοητό και μπορεί σίγουρα να εφαρμοστεί σε εκπαιδευτικούς νηπιαγωγούς
- Είναι σχετικά εύκολο με λίγα σημεία δυσκολίας, αρκετά κατανοητό και είναι εφικτό να εφαρμοστεί σε εκπαιδευτικούς νηπιαγωγούς
- Είναι δύσκολο, περίπλοκο και είναι αδύνατον να εφαρμοστεί στα εκπαιδευτικούς νηπιαγωγούς

Σας δυσκόλεψε κάποιο σημείο της εφαρμογής;

- Είναι πολύ εύκολο στην εφαρμογή και εφαρμόζεται απόλυτα ακόμα και με την ελάχιστη χρήση της τεχνολογίας. Εφαρμόζεται πλήρως με τις κατάλληλες γνώσεις πληροφορικής
- Αρκετά εύκολη εφαρμογή, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί ακόμα και μόνο με βασική χρήση της τεχνολογίας (ίντερνετ) και μπορεί να εφαρμοστεί με βασικές γνώσεις της πληροφορικής
- Πάρα πολύ δύσκολο στην συνολική εφαρμογή, δεν είναι δυνατόν να υποστηριχθεί χωρίς τη συμμετοχή της τεχνολογίας και δεν μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς τις βασικές γνώσεις πληροφορικής

Ποιο νομίζετε ότι είναι το πλεονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;

- Το υλικό που παρουσιάζεται στο διαδίκτυο είναι άμεσο και άφθονο
- Είναι ευέλικτο χωρίς να παρουσιάζει πίεση χρόνου
- Μπορούν να συμμετέχουν εκπαιδευτικοί από όλη την Ελλάδα ανεξάρτητα από τον τόπο διαμονής
- Άλλο

Ποιο νομίζετε ότι είναι το μειονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;

- Απουσιάζει η άμεση βιωματική επαφή με τον εκπαιδευτή
- Είναι απαραίτητη η χρήση τεχνολογίας (ίντερνετ)
- Ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να έχει γνώσεις πληροφορικής
- Άλλο

Μπορεί να υποστηρίξει διδασκαλία εκπαιδευτικού σεναρίου;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

Παρουσιάζει ευκολία σε ό,τι αφορά τη δομή των μαθημάτων;

- Πολύ
- Αρκετή
- Λίγη
- Καθόλου

Είναι κατανοητή η δομή των sessions του κάθε μαθήματος;

- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

Είναι κατανοητό το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων;(multimedia υλικό)

- Πολύ
- Αρκετά
- Λίγο
- Καθόλου

Τα φύλλα αξιολόγησης σας βοήθησαν;

- Πολύ
- Αρκετά
- Ελάχιστα
- Καθόλου

Παρουσιάζει διαφορές με άλλα αυτόνομα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

Ενισχύει τη συνεργασία;

- Πολύ
- Αρκετά
- Ελάχιστα
- Καθόλου

Θα το προτείνατε για εφαρμογή σε προγράμματα επιμόρφωσης;

- Ναι
- Ίσως
- Όχι

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ΣΑΣ!!!!!!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ (Διαγράμματα)

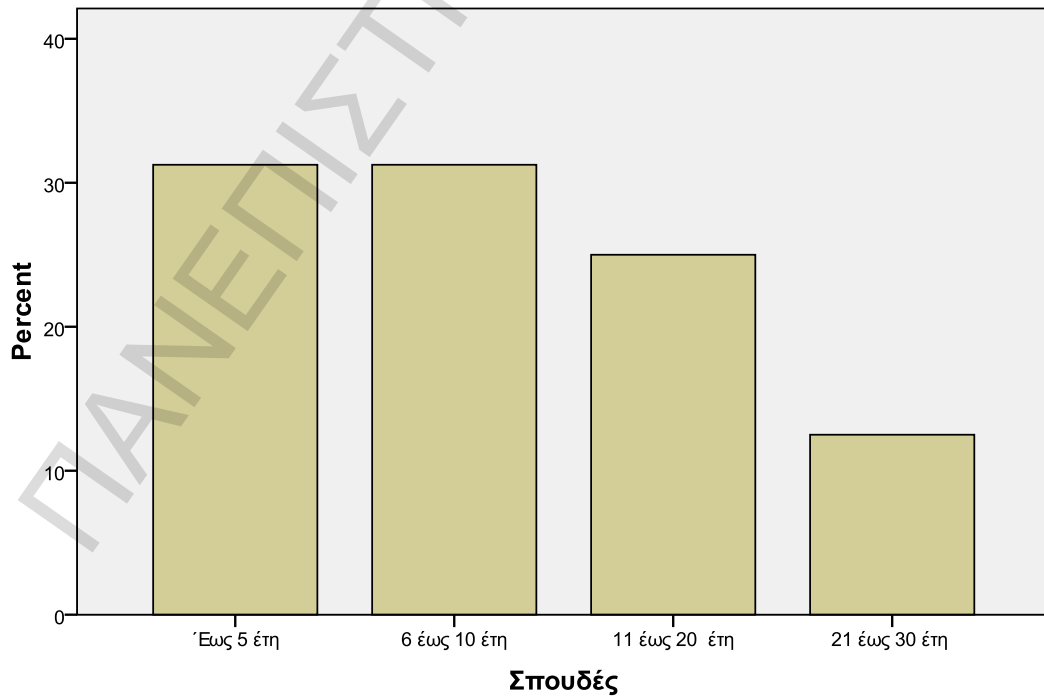
Διαγράμματα (Δημογραφικά στοιχεία)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

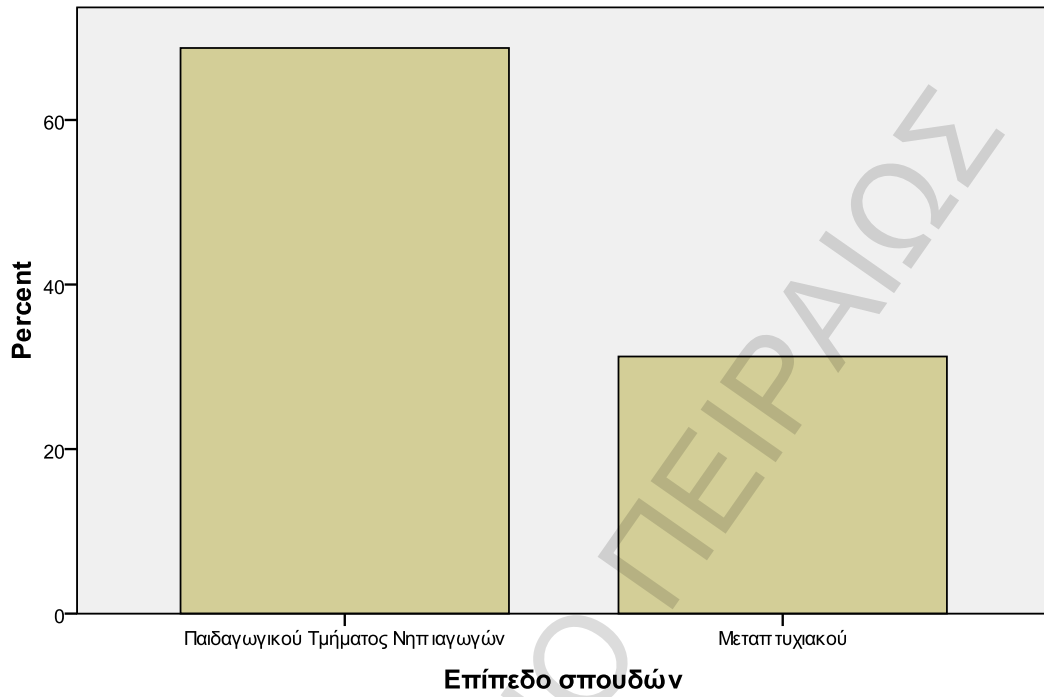
Φύλο



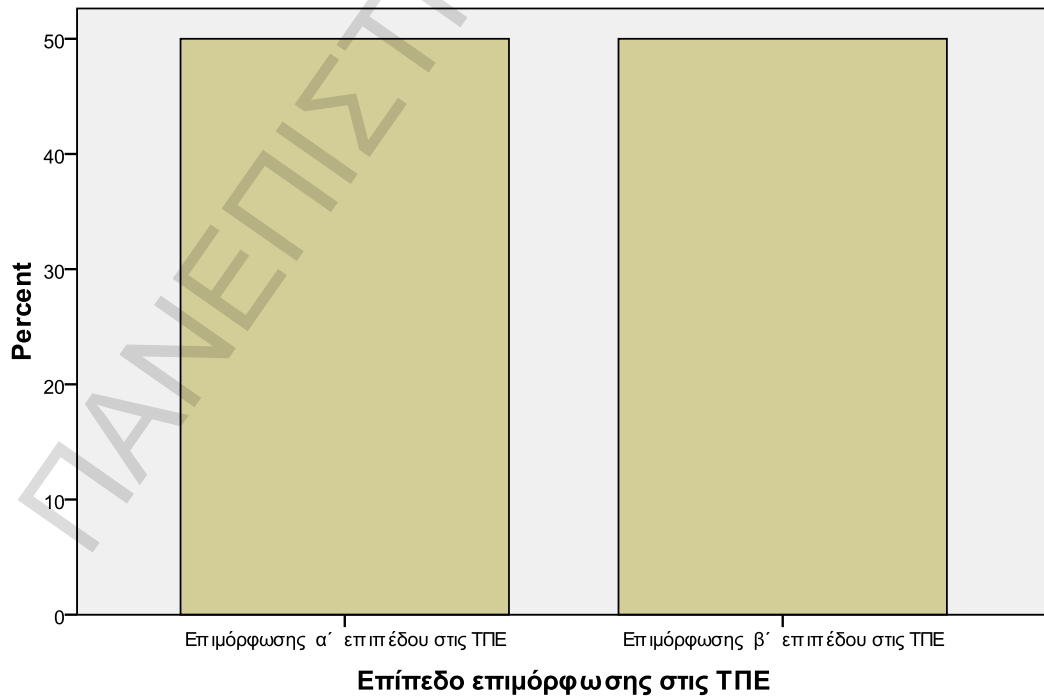
Σπουδές



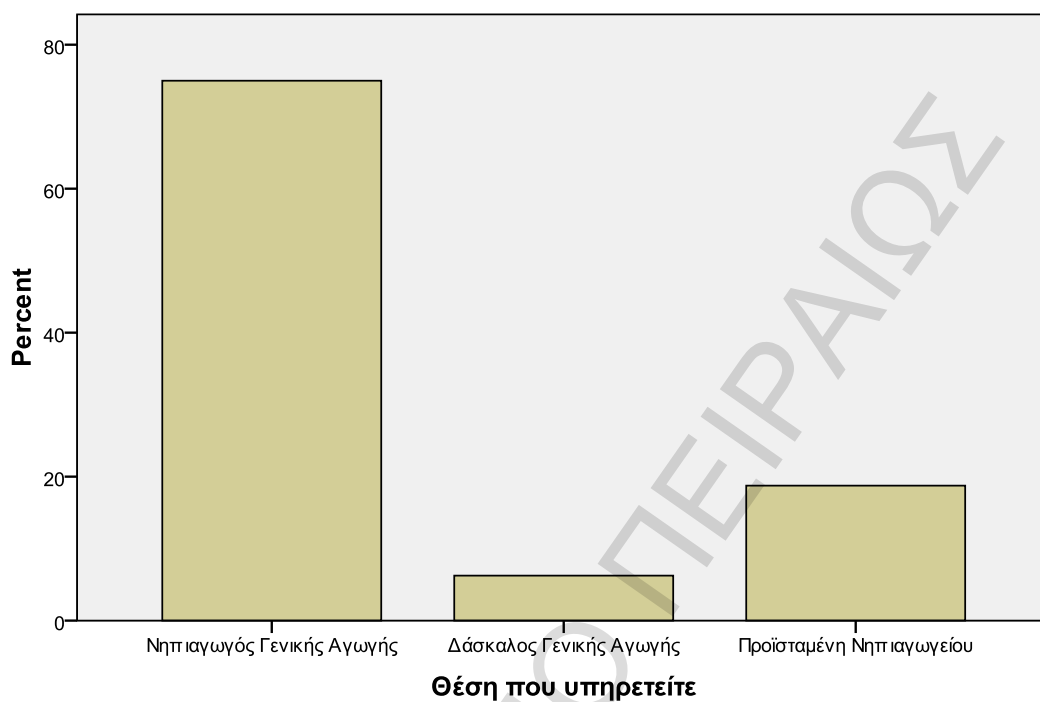
Επίπεδο σπουδών



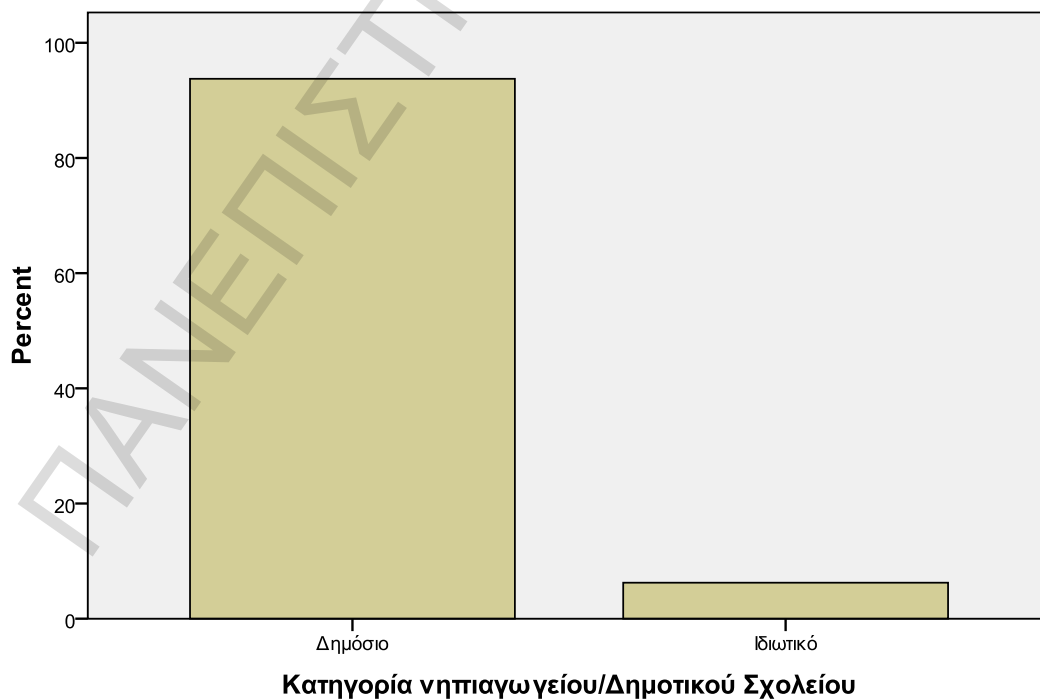
Επίπεδο επιμόρφωσης στις ΤΠΕ



Θέση που υπηρετείτε



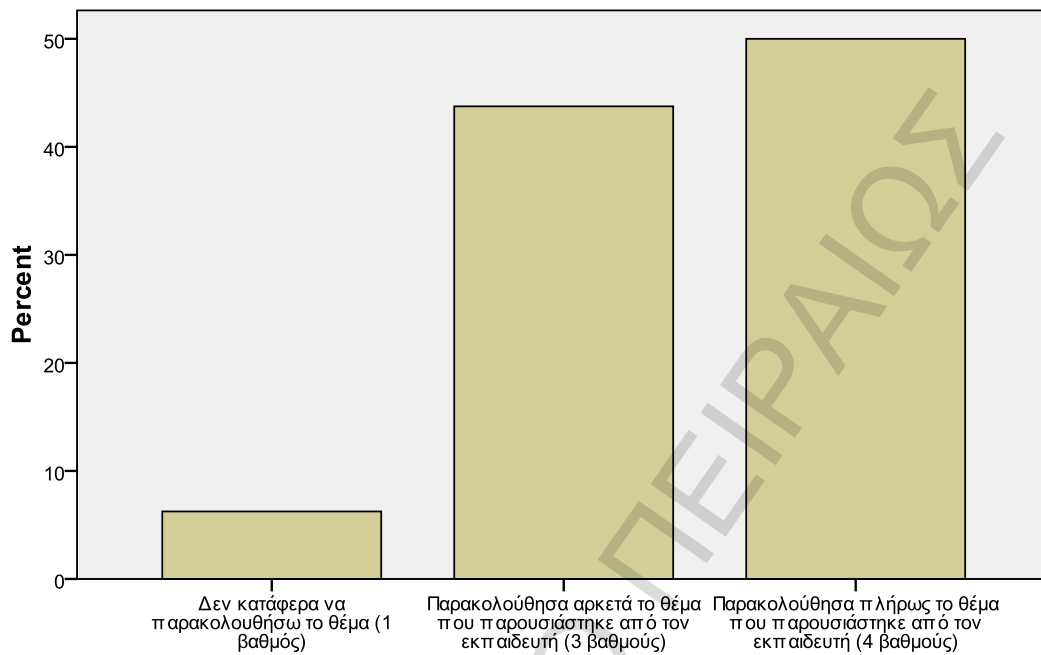
Κατηγορία νηπιαγωγείου/Δημοτικού Σχολείου



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

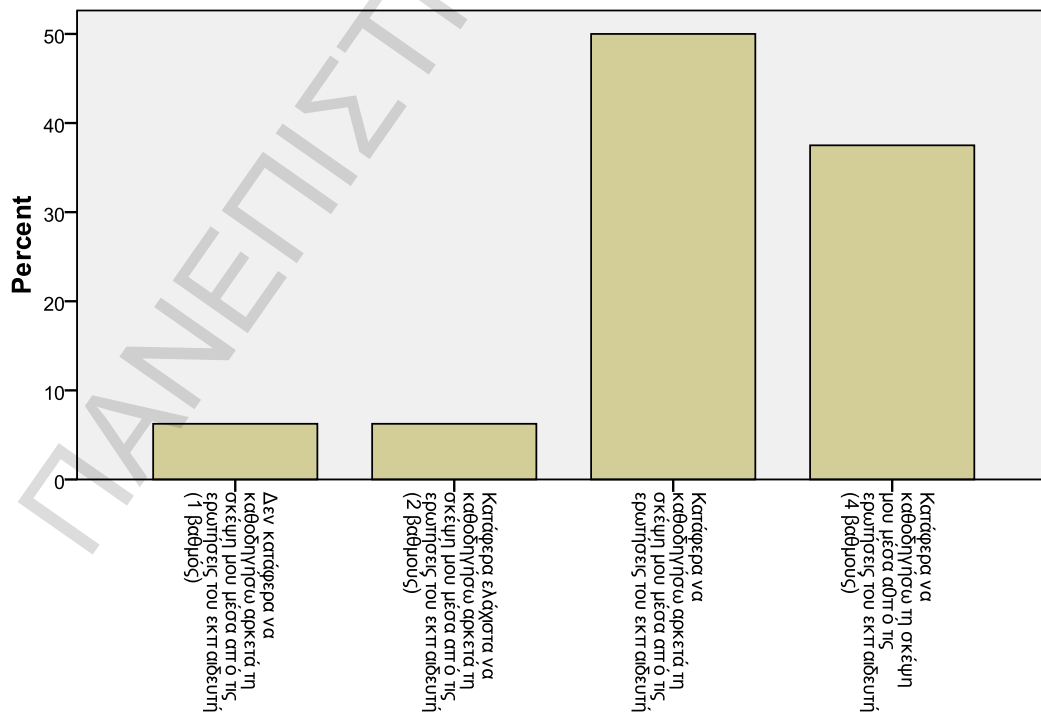
Παράρτημα Νο.1 - Διαγράμματα Rubric 1-STEM-CA

1.1 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός παρακολούθησης θέματος

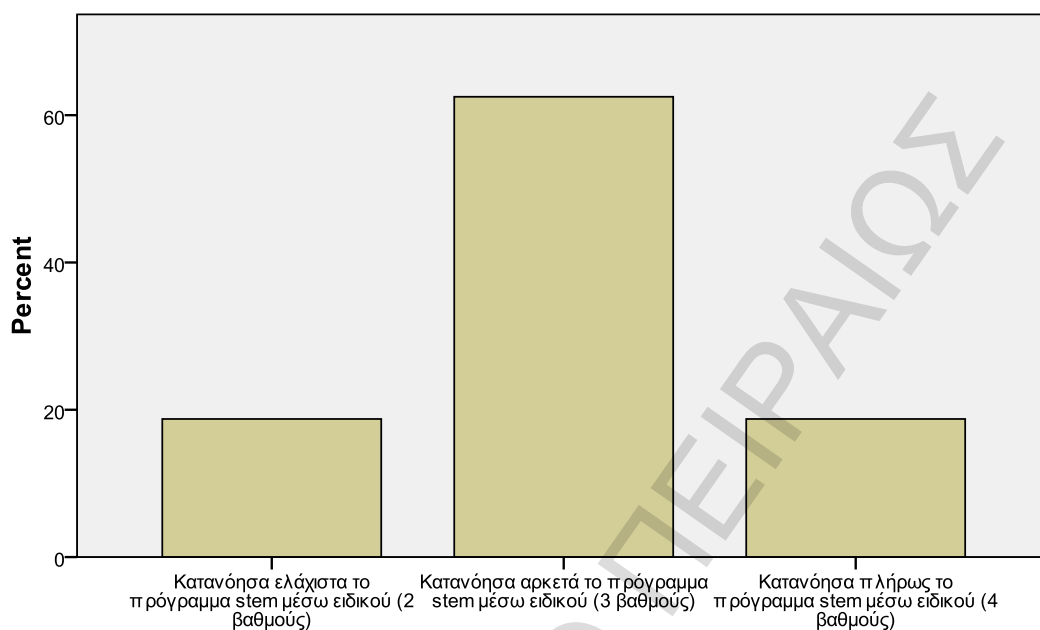


1.1 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός παρακολούθησης θέματος

1.2 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός καθοδήγησης σκέψης μέσα από τις ερωτήσεις του εκπαιδευτή

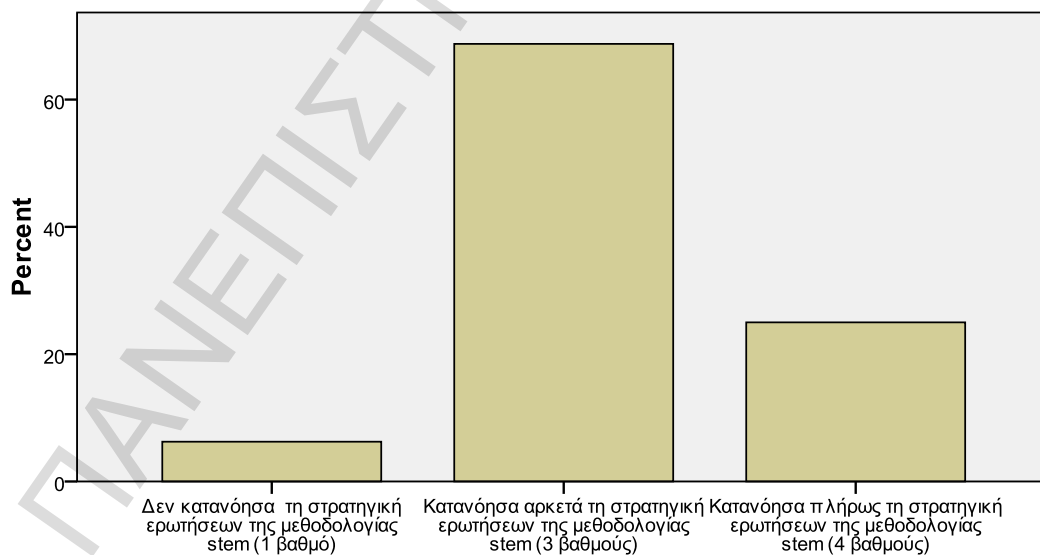


1.3 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός κατανόησης προγράμματος stem μέσω ειδικού



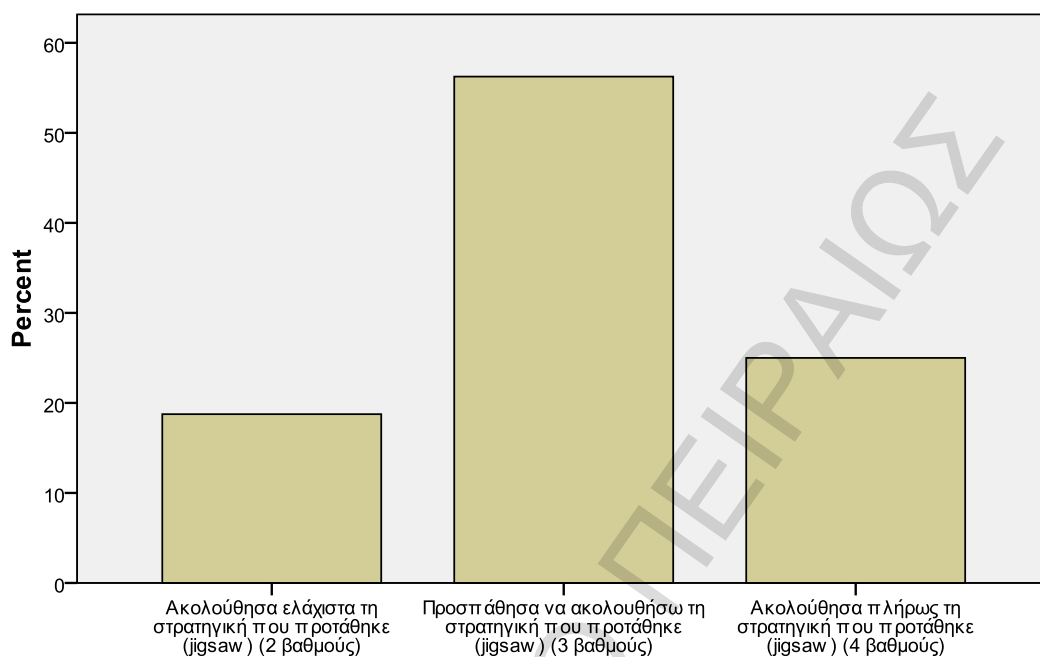
1.3 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός κατανόησης προγράμματος stem μέσω ειδικού

1.4 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός κατανόησης της στρατηγικής ερωτήσεων της μεθοδολογίας stem



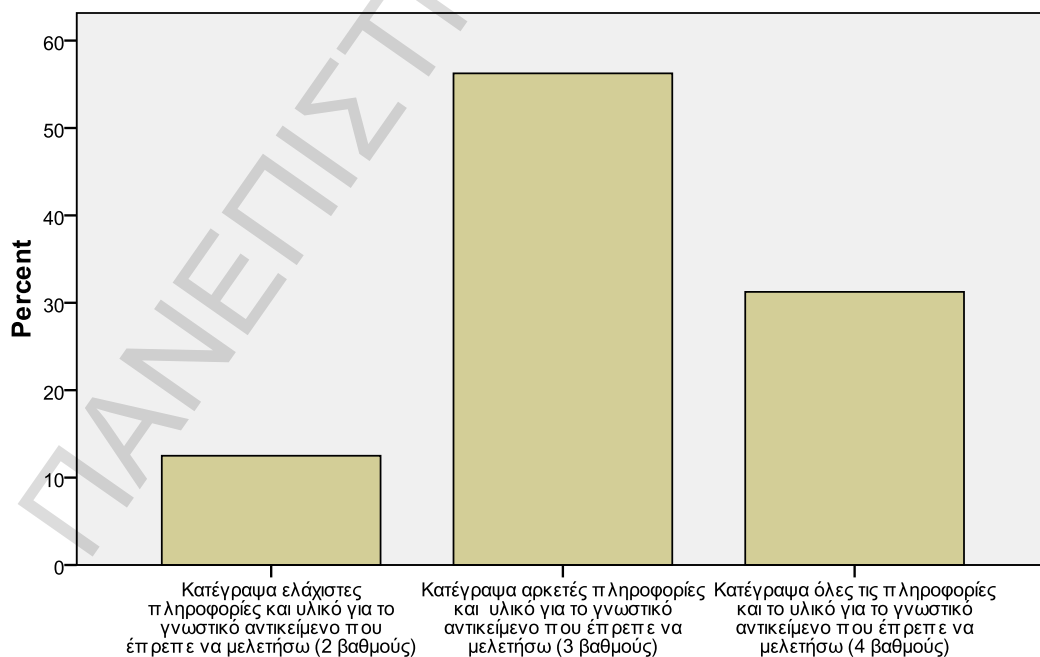
1.4 Επίδειξη του θέματος: Βαθμός κατανόησης της στρατηγικής ερωτήσεων της μεθοδολογίας stem

2.Εφαρμογή στρατηγικής με φθίνουσα καθοδήγηση



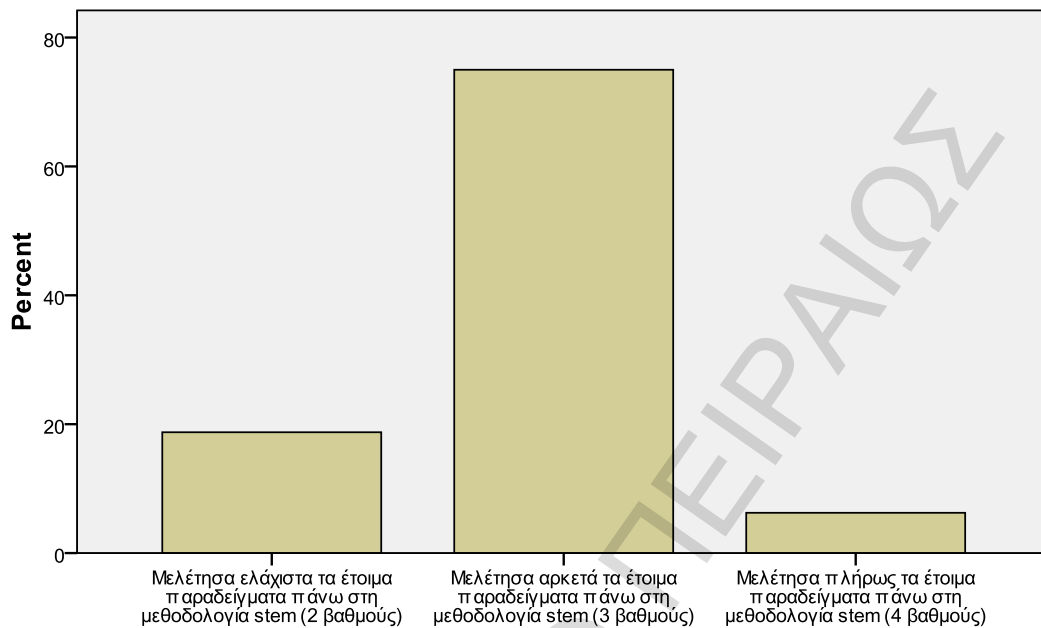
2.Εφαρμογή στρατηγικής με φθίνουσα καθοδήγηση

3.Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών



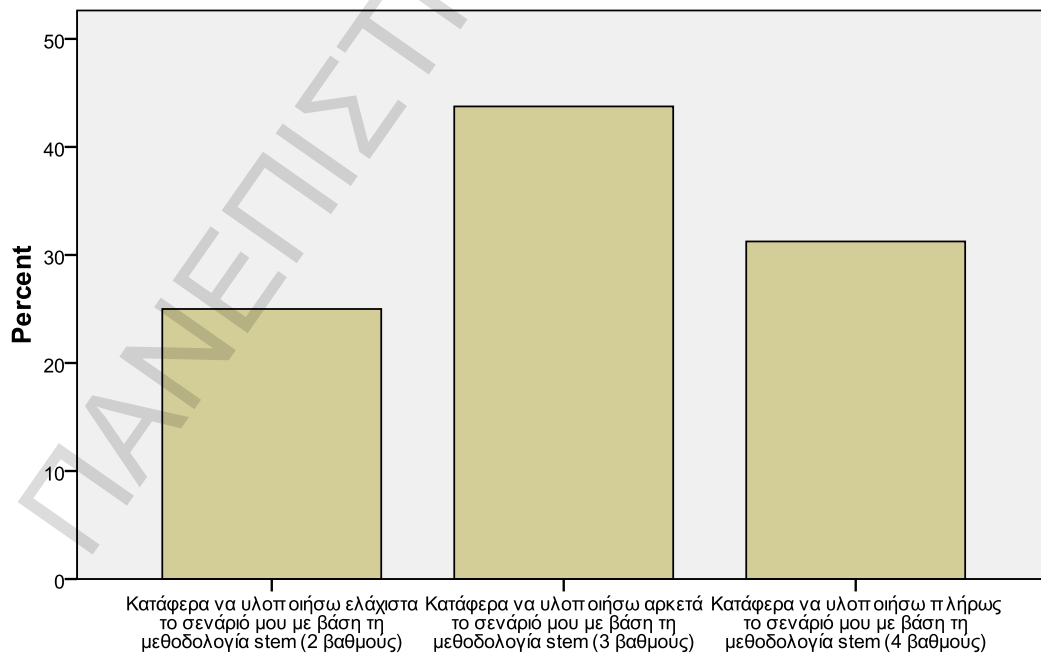
3.Οργάνωση πληροφοριών μέσα από ομάδες ειδικών

4.Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας



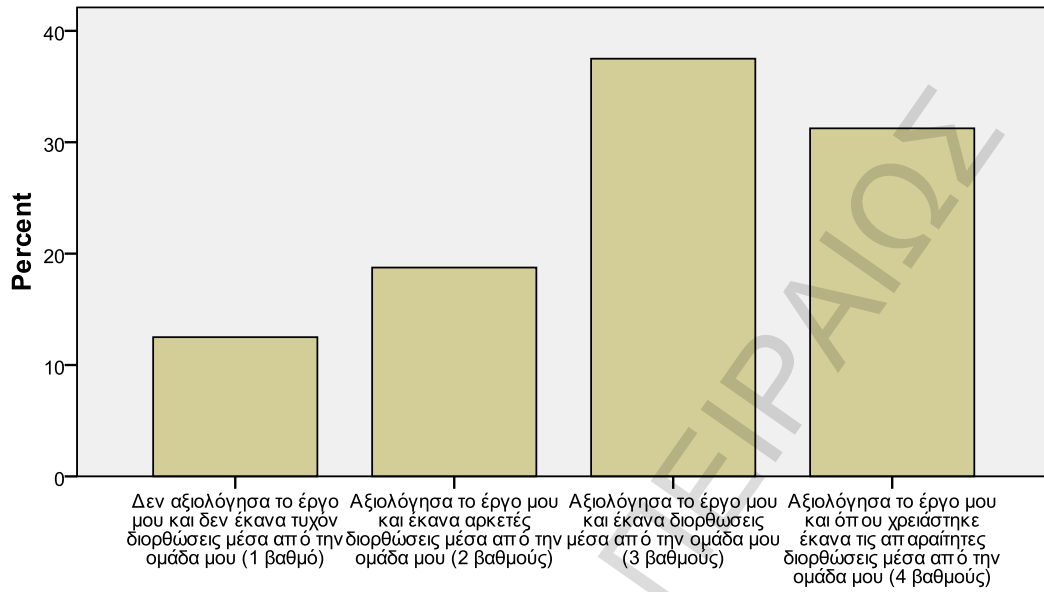
4.Οργάνωση πληροφοριών και μελέτη παραδειγμάτων με τη στήριξη της ομάδας

5.1 Υλοποίηση έργου ομάδας: Βαθμός υλοποίησης σεναρίου



5.1 Υλοποίηση έργου ομάδας: Βαθμός υλοποίησης σεναρίου

6.Αξιολόγηση του έργου

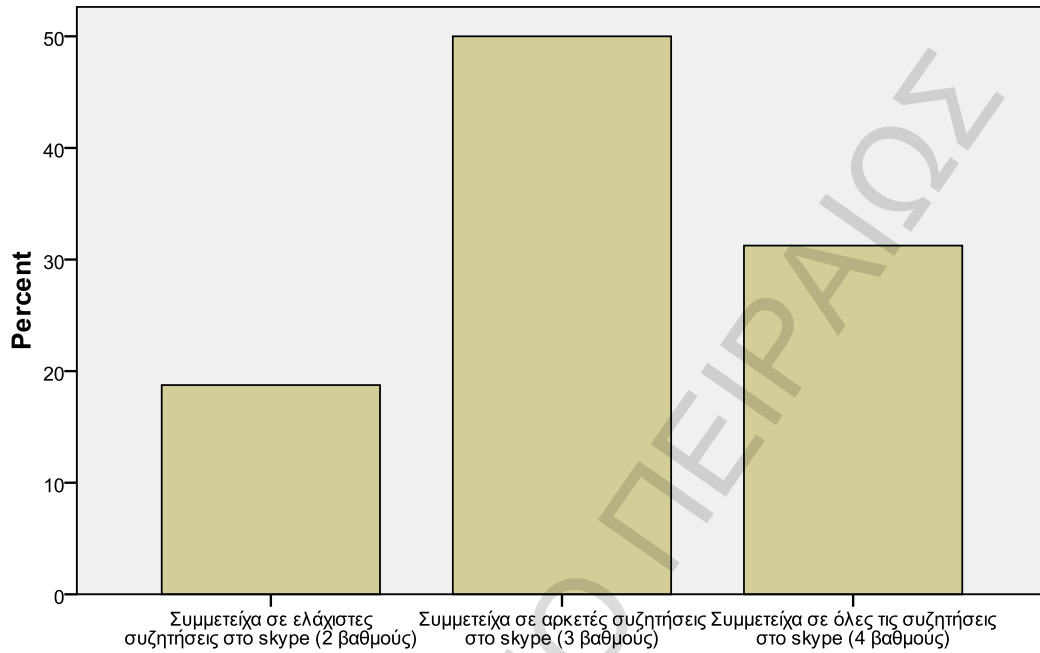


6.Αξιολόγηση του έργου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

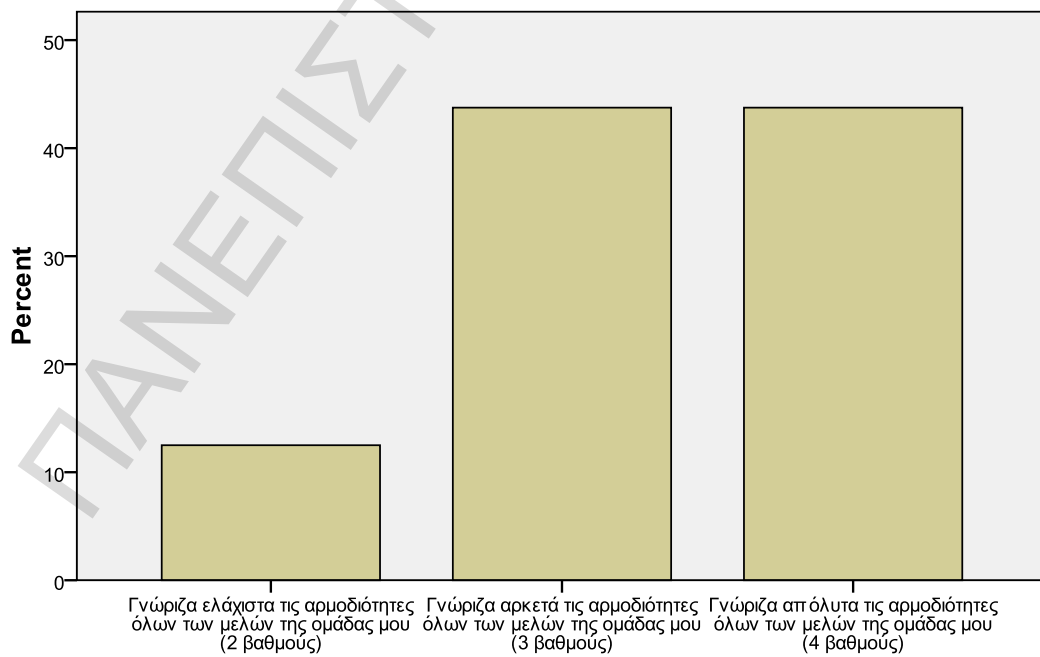
Παράρτημα Νο.2 – Διαγράμματα Rubric 2-COLL

1. Συμμετοχή στο skype



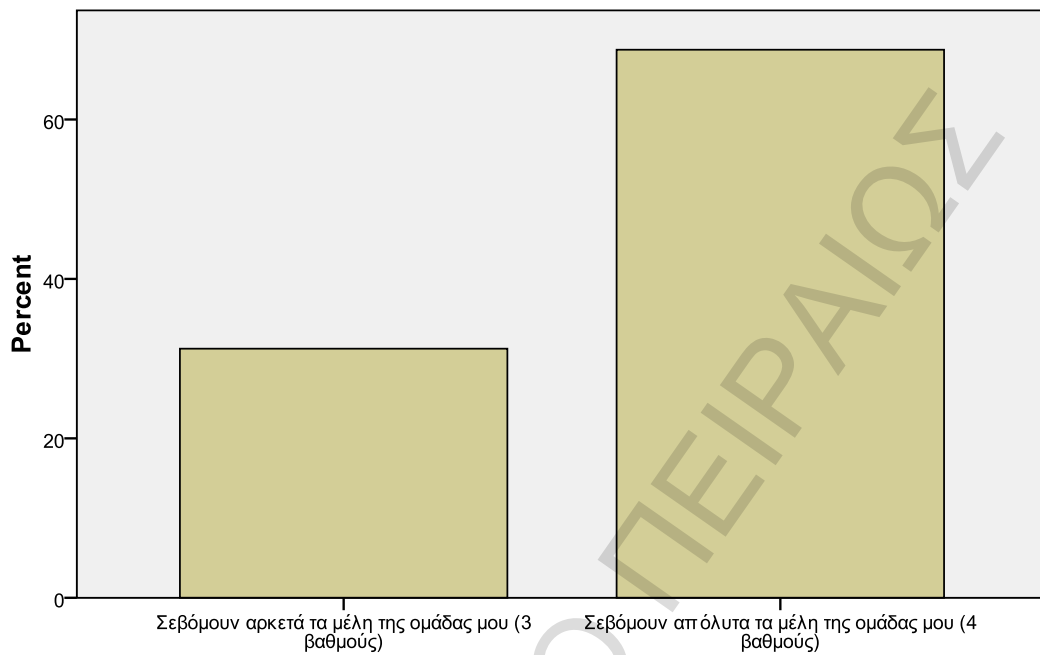
1. Συμμετοχή στο skype

2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας



2. Προσδιορισμός ρόλων ομάδας

3.Σεβασμός



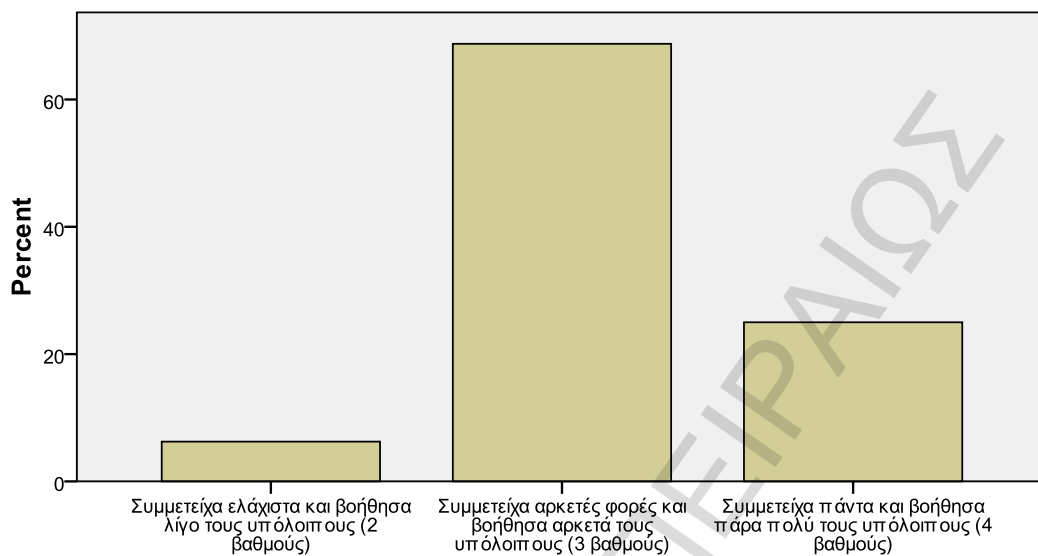
3.Σεβασμός

4.Συμπεριφορά και κανόνες



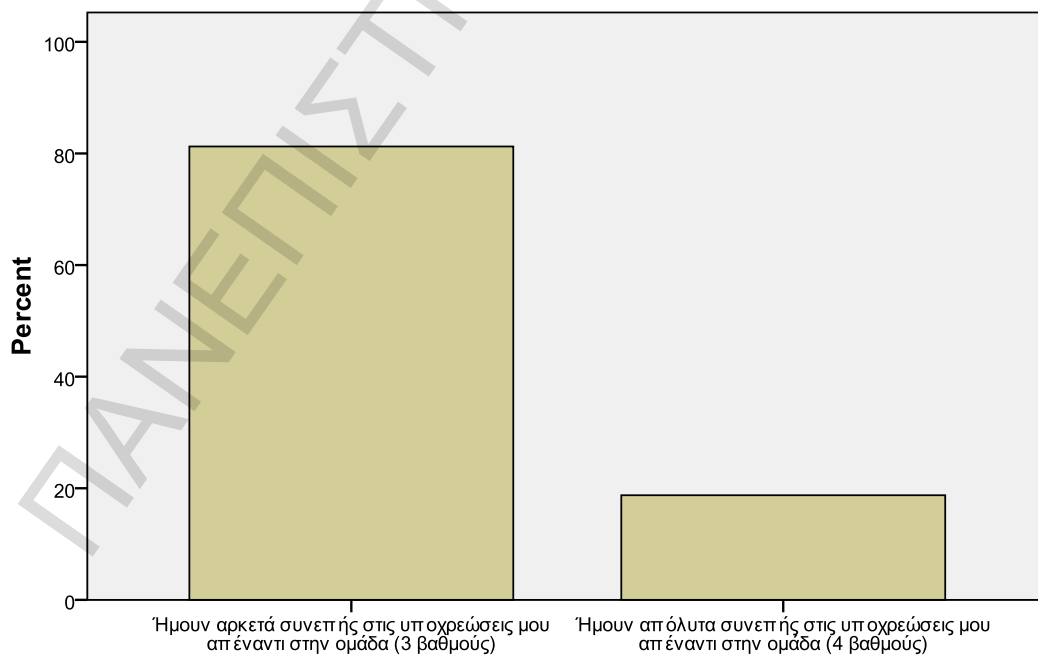
4.Συμπεριφορά και κανόνες

5.Αρχηγεία



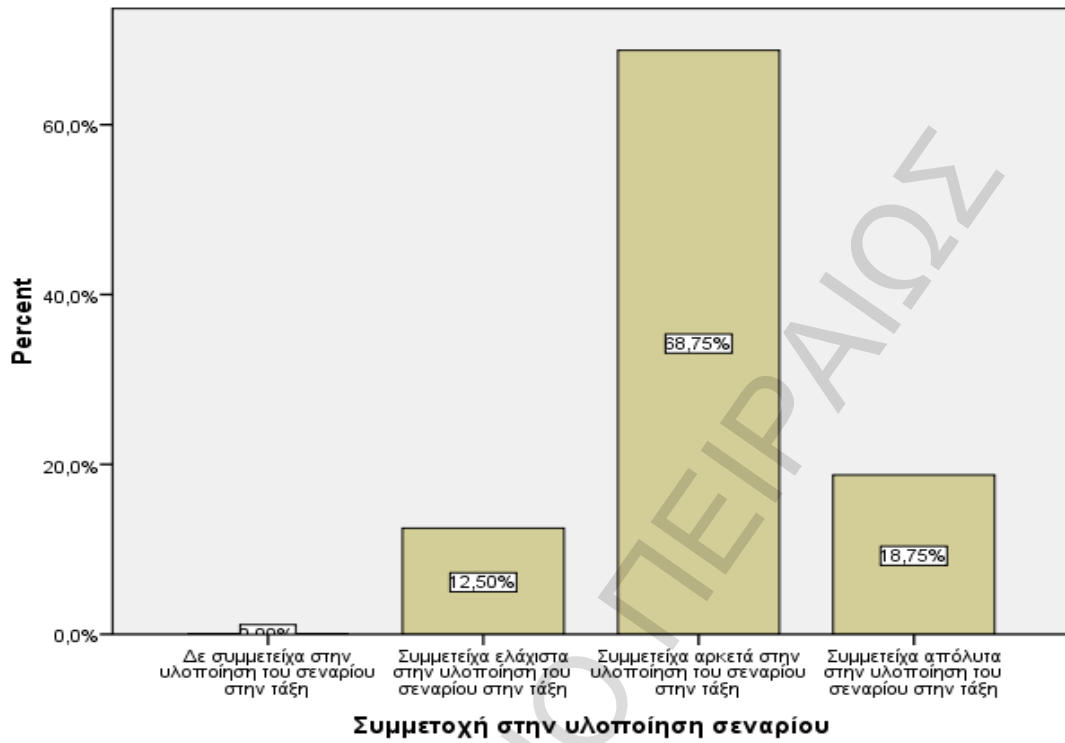
5.Αρχηγεία

6.Συνέπεια



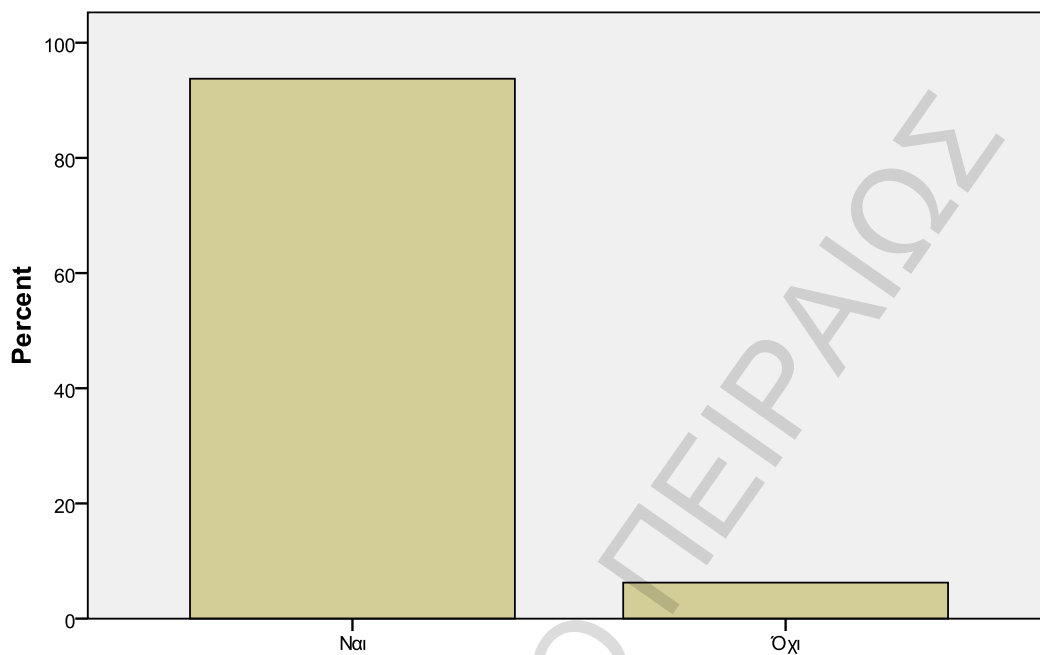
6.Συνέπεια

7. Συμμετοχή στην υλοποίηση του σεναρίου



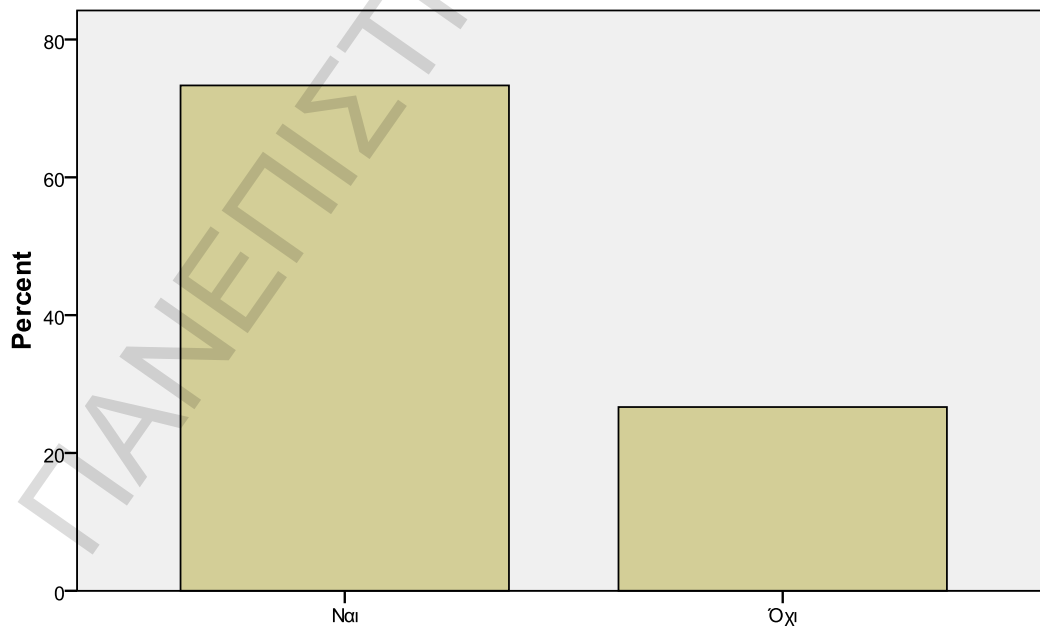
**Παράρτημα Νο. 3 - Διαγράμματα Q-STEM and LE «Η
Μεθοδολογία STEM και το ηλεκτρονικό περιβάλλον»**

1. Έχετε υπολογιστή στο σχολείο;



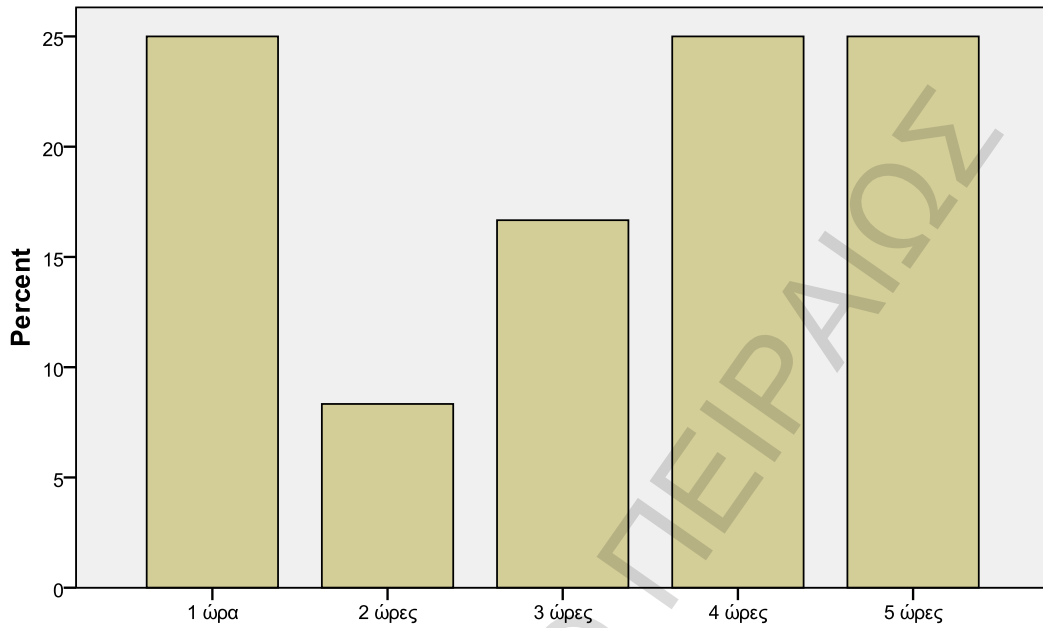
1. Έχετε υπολογιστή στο σχολείο;

1.1 Αν ναι, τον χρησιμοποιείτε στα πλαίσια του εκπαιδευτικού προγράμματος;



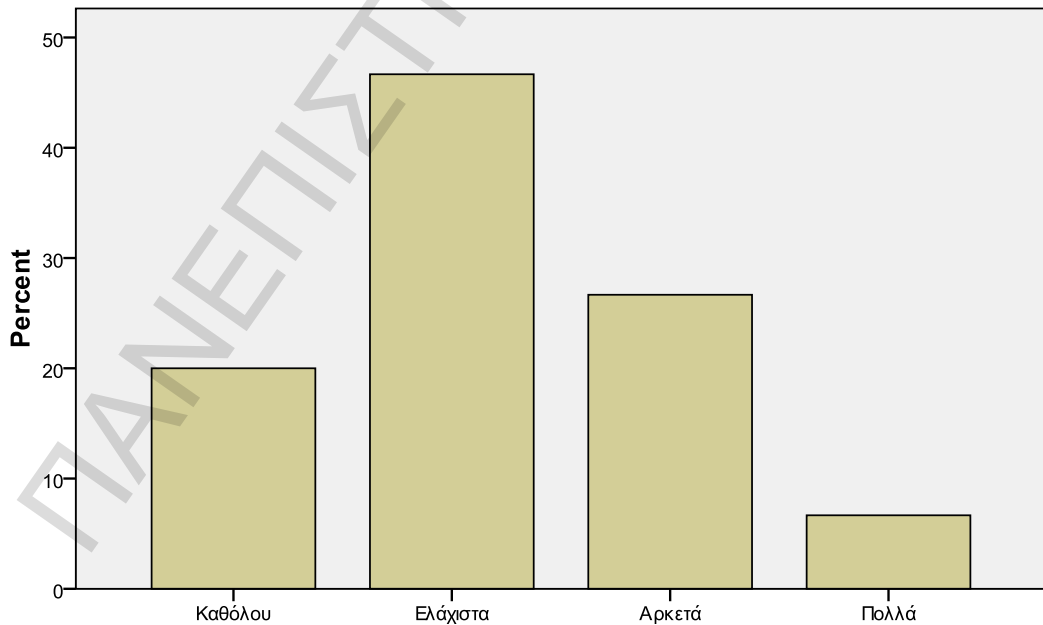
1.1 Αν ναι, τον χρησιμοποιείτε στα πλαίσια του εκπαιδευτικού προγράμματος;

2. Πόσες ώρες περίπου ασχολούνται τα παιδιά εβδομαδιαίως στον υπολογιστή;



2. Πόσες ώρες περίπου ασχολούνται τα παιδιά εβδομαδιαίως στον υπολογιστή;

3. Στη γωνιά του υπολογιστή υπάρχουν λογισμικά και cd rom κατάλληλα για παιδιά προσχολικής ηλικίας;



3. Στη γωνιά του υπολογιστή υπάρχουν λογισμικά και cd rom κατάλληλα για παιδιά προσχολικής ηλικίας;

4.Ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με το διαδίκτυο;



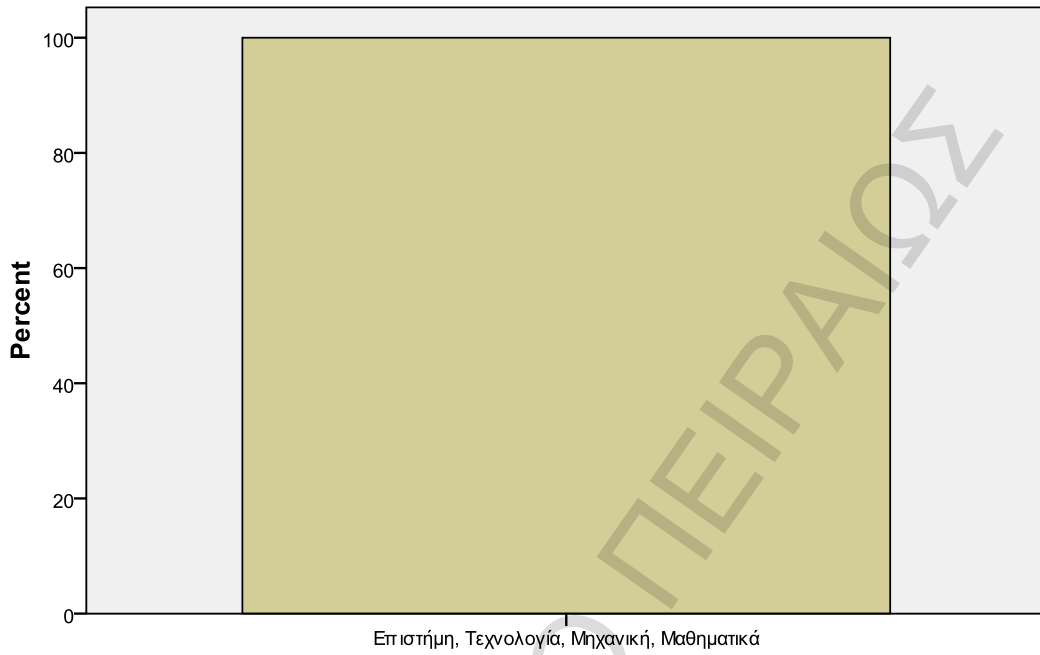
4.Ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με το διαδίκτυο;

5.Τι πιστεύετε ότι είναι το stem;



5.Τι πιστεύετε ότι είναι το stem;

6.Τι νομίζετε ότι σημαίνουν τα αρχικά STEM;



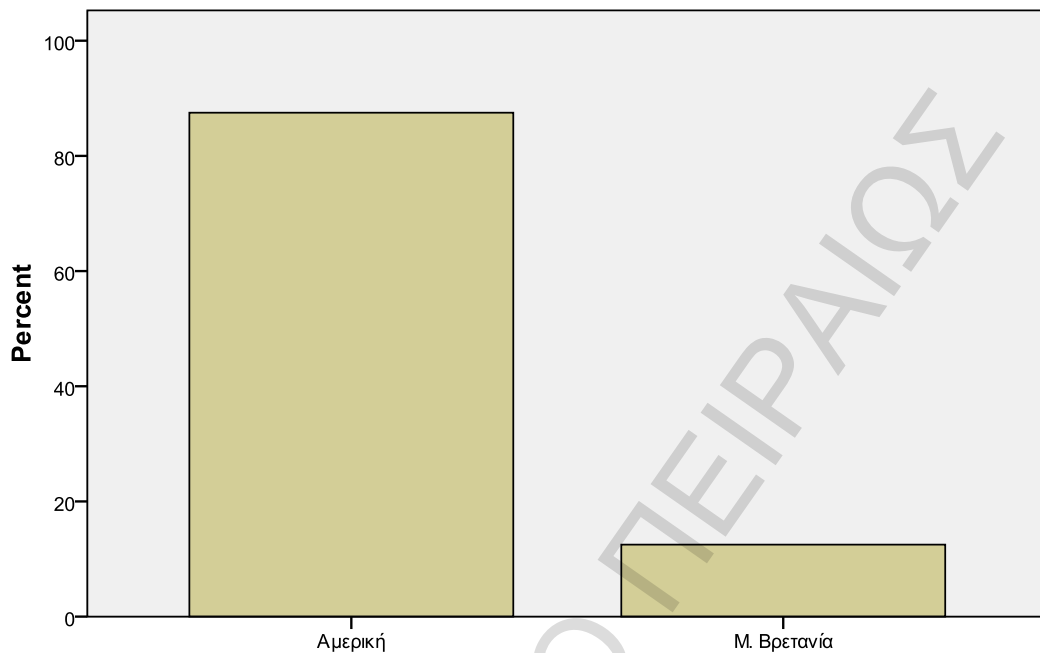
6.Τι νομίζετε ότι σημαίνουν τα αρχικά STEM;

7.Ποιες ειδικότητες πιστεύετε ότι περιλαμβάνει το stem;



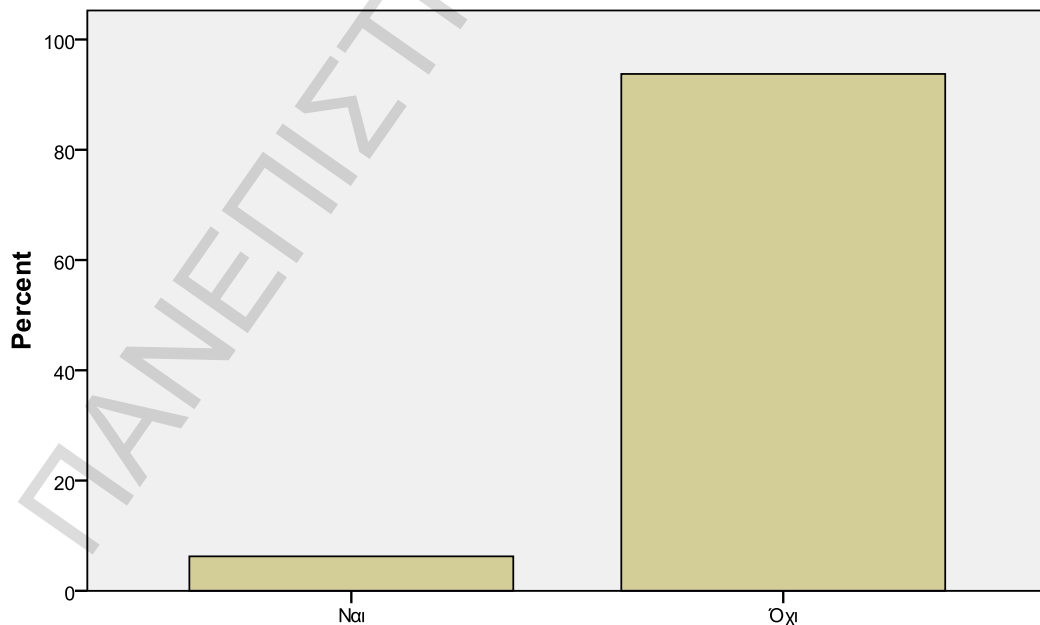
7.Ποιες ειδικότητες πιστεύετε ότι περιλαμβάνει το stem;

8.Που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά η μεθοδολογία stem;



8.Που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά η μεθοδολογία stem;

9.Είχατε γνώση του προγράμματος Stem, πριν εφαρμόσετε το πρόγραμμα επιμόρφωσης;



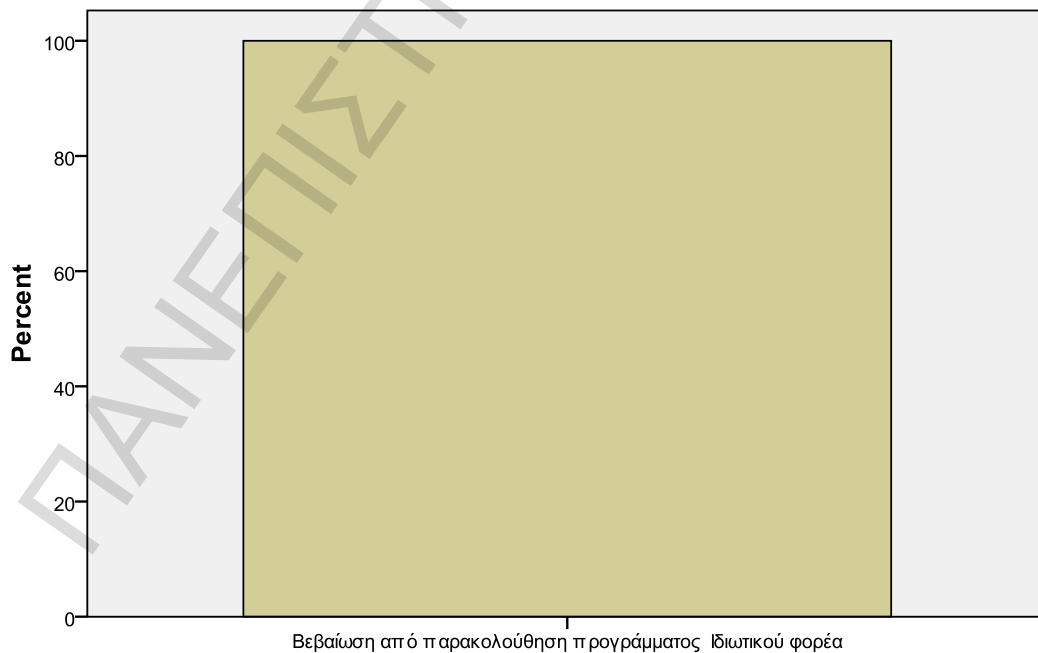
9.Είχατε γνώση του προγράμματος Stem, πριν εφαρμόσετε το πρόγραμμα επιμόρφωσης;

10. Διαθέτετε κάποιο πτυχίο πάνω στη μεθοδολογία stem;



10. Διαθέτετε κάποιο πτυχίο πάνω στη μεθοδολογία stem;

10.1 Αν ναι, ποιο;



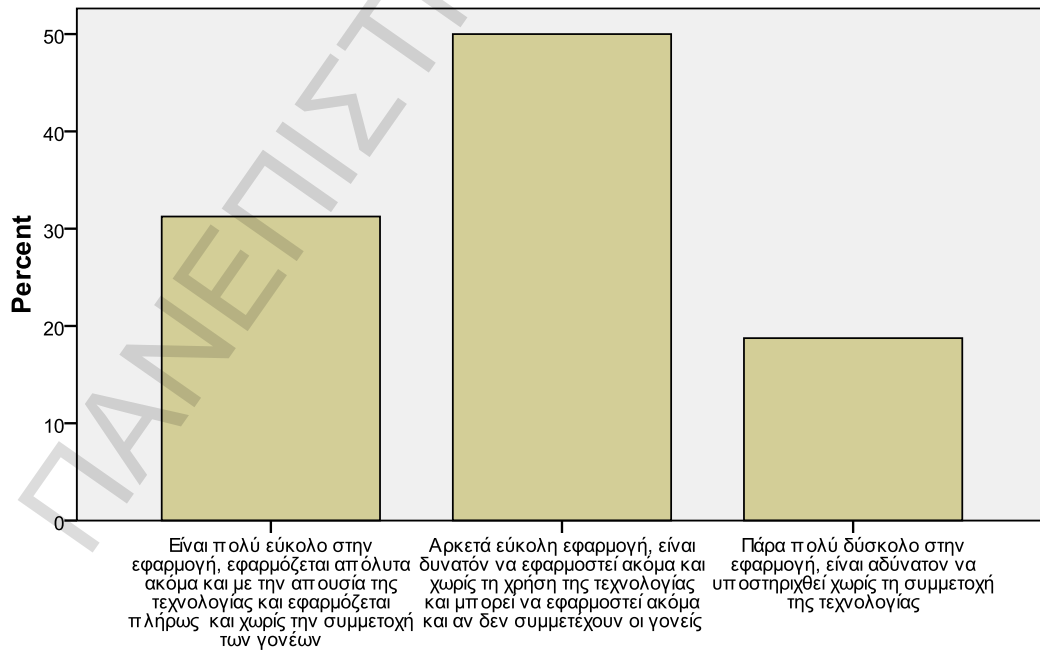
10.1 Αν ναι, ποιο;

11. Πώς σας φάνηκε το πρόγραμμα stem;



11. Πώς σας φάνηκε το πρόγραμμα stem;

12. Σας δυσκόλεψε κάποιο σημείο της μεθοδολογίας;



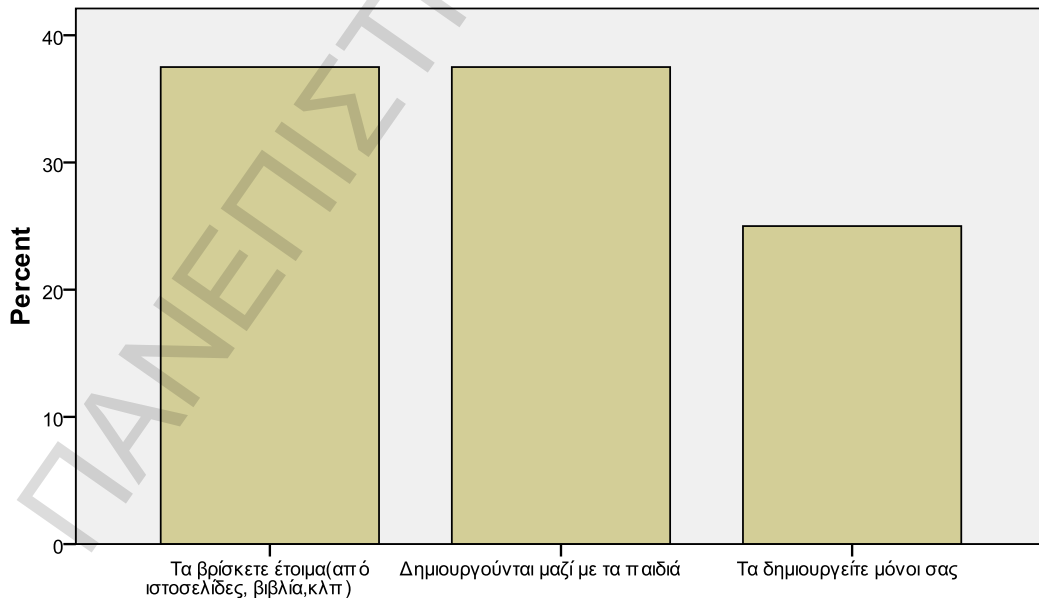
12. Σας δυσκόλεψε κάποιο σημείο της μεθοδολογίας;

13.Θα το εφαρμόζατε στην τάξη σας;



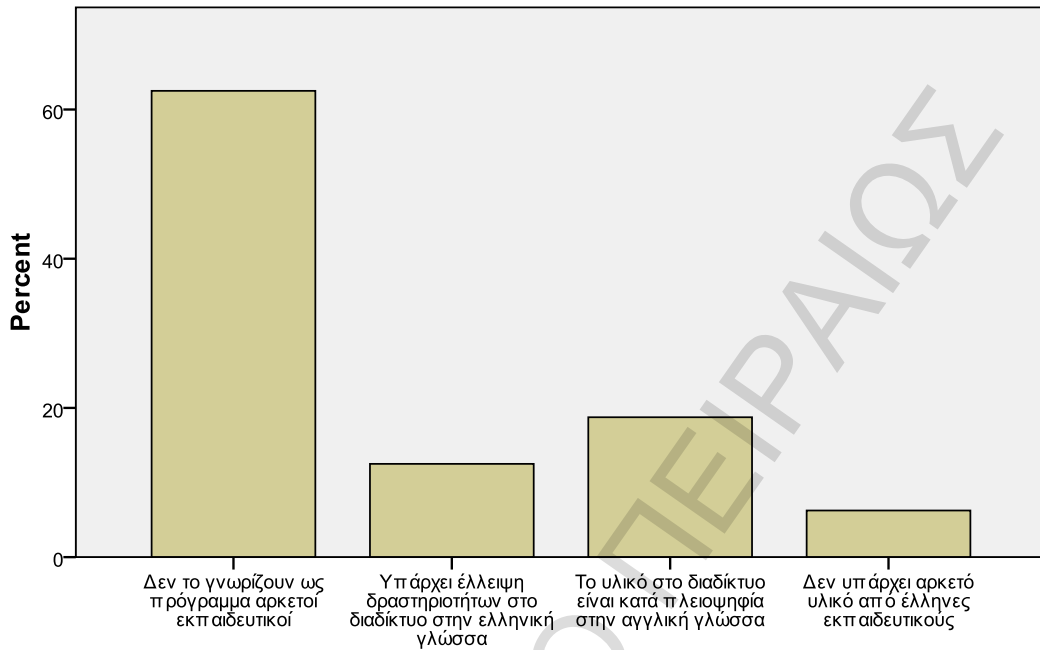
13.Θα το εφαρμόζατε στην τάξη σας;

14.Αν χρησιμοποιείτε φύλλα εργασίας για δραστηριότητες πάνω στο πρόγραμμα stem, σύμφωνα με τις θεματικές που επεξεργάζεστε, είναι αυτά που:



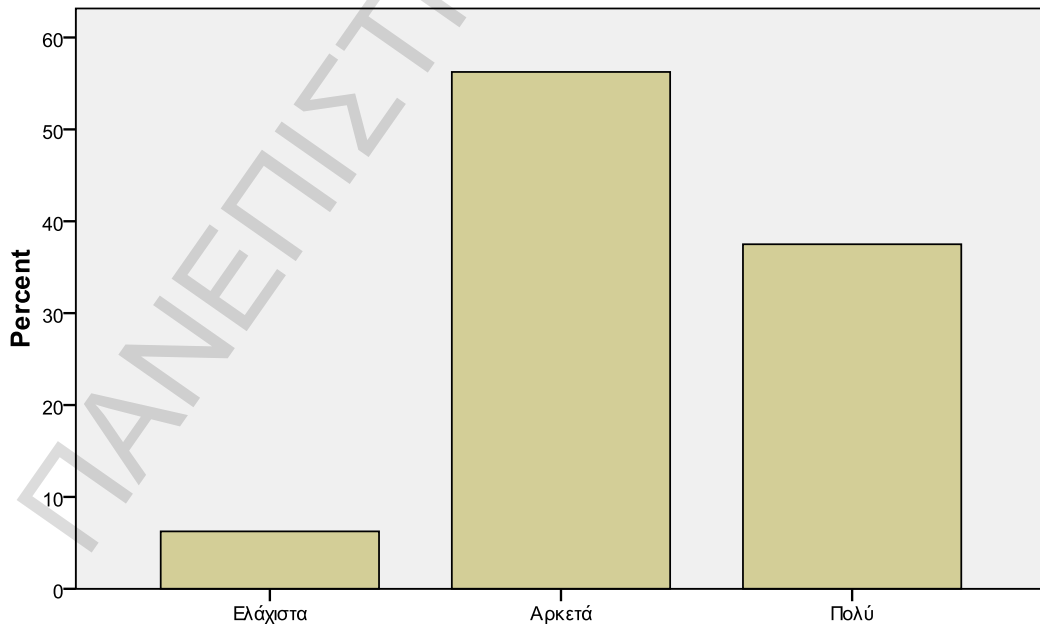
14.Αν χρησιμοποιείτε φύλλα εργασίας για δραστηριότητες πάνω στο πρόγραμμα stem, σύμφωνα με τις θεματικές που επεξεργάζεστε, είναι αυτά που:

15. Ποιο νομίζετε ότι είναι το κυριότερο μειονέκτημα σε αυτό το πρόγραμμα;



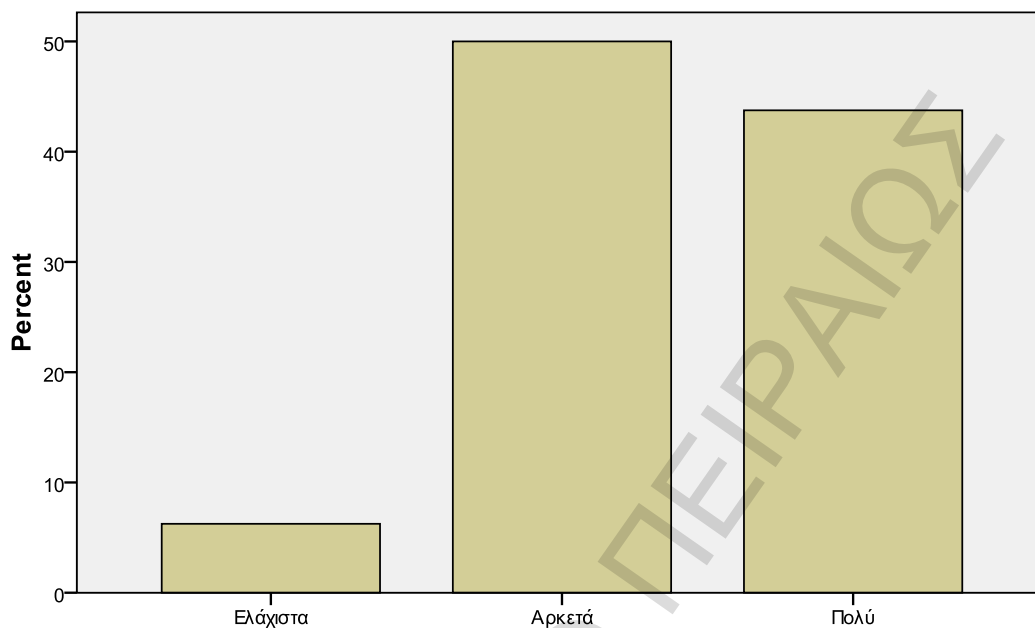
15. Ποιο νομίζετε ότι είναι το κυριότερο μειονέκτημα σε αυτό το πρόγραμμα;

16. Πόσο επιτυγχάνεται η συνεργασία ανάμεσα στα νήπια μέσα από δραστηριότητες του προγράμματος stem;



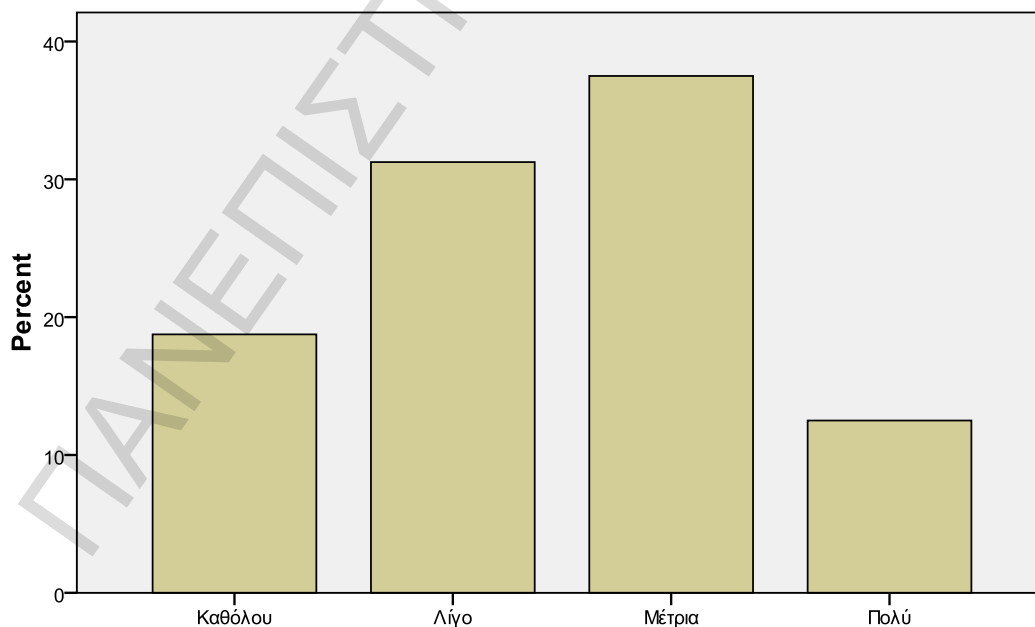
16. Πόσο επιτυγχάνεται η συνεργασία ανάμεσα στα νήπια μέσα από δραστηριότητες του προγράμματος stem;

17.Πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση οι δραστηριότητες συνεργασίας μέσα από το πρόγραμμα stem;



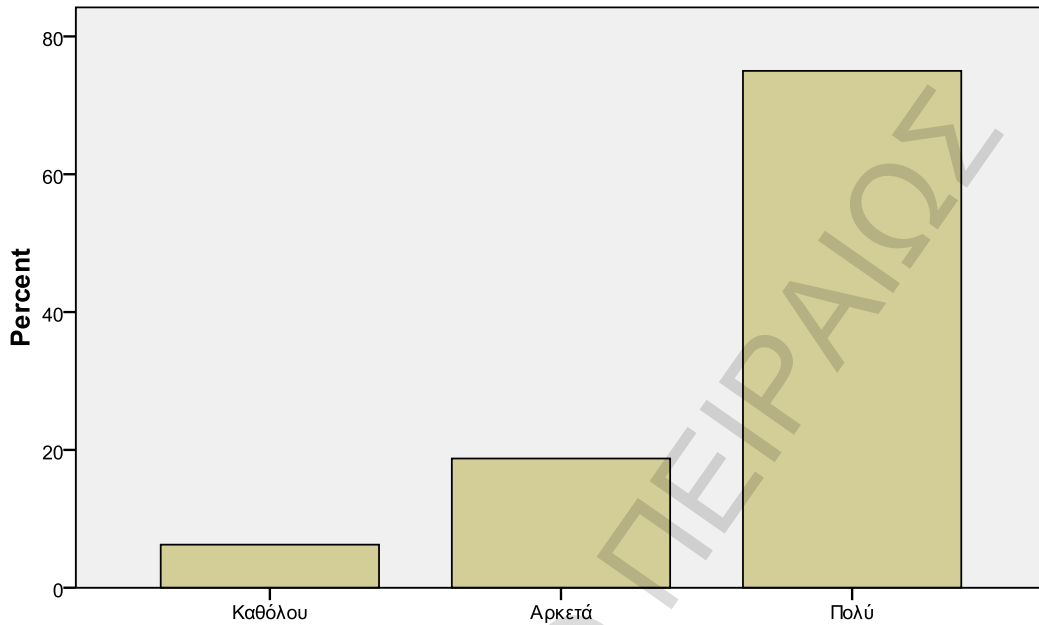
17.Πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην κοινωνικοποίηση οι δραστηριότητες συνεργασίας μέσα από το πρόγραμμα stem;

18.1 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλη κτιριακή υποδομή



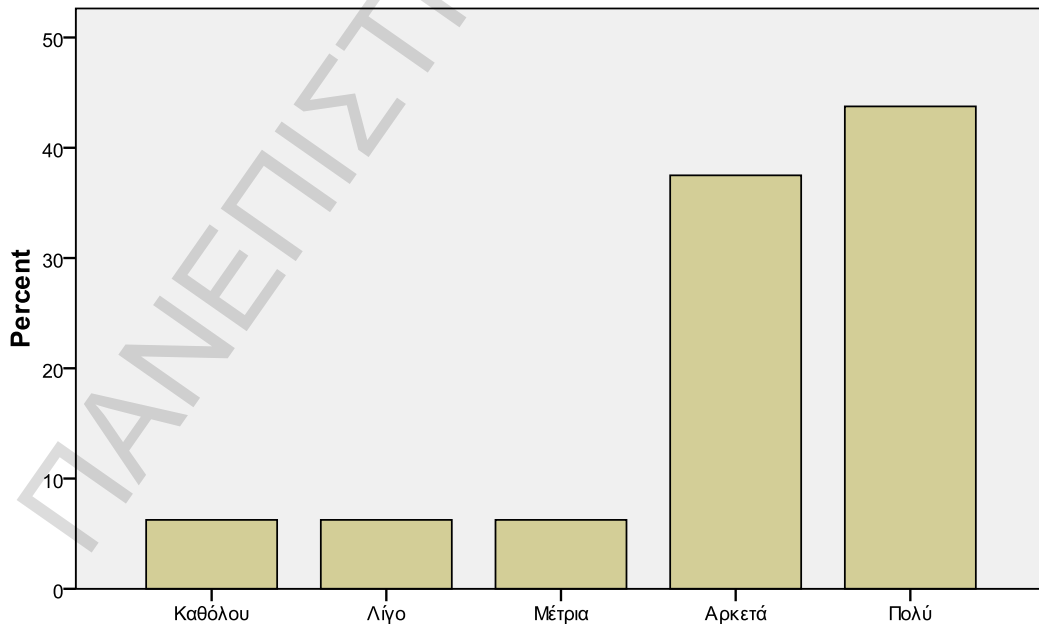
18.1 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλη κτιριακή υποδομή

18.2 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Σύνδεση στο διαδίκτυο



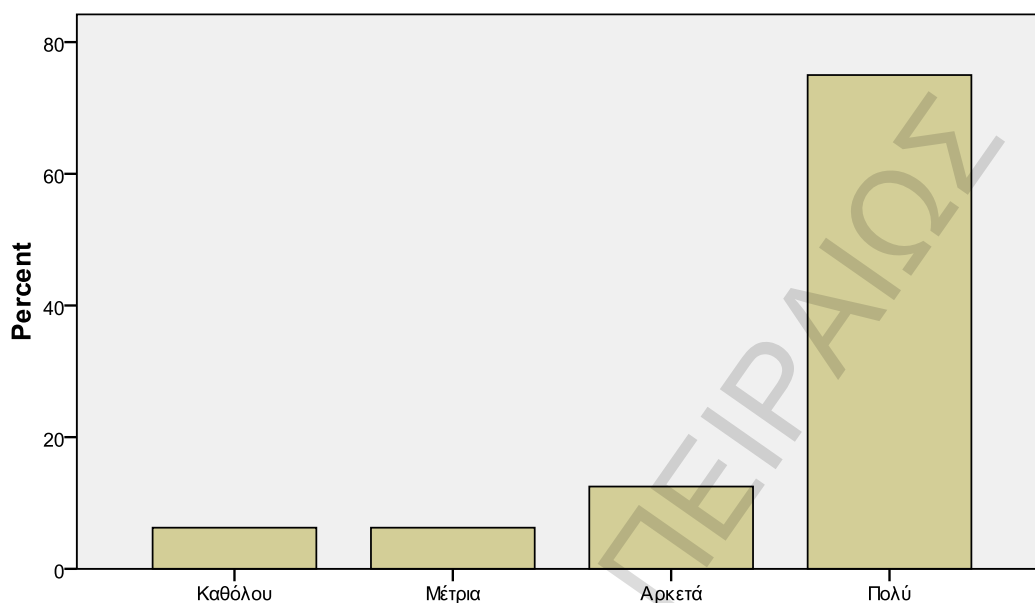
18.2 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Σύνδεση στο διαδίκτυο

18.3 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλος εξοπλισμός



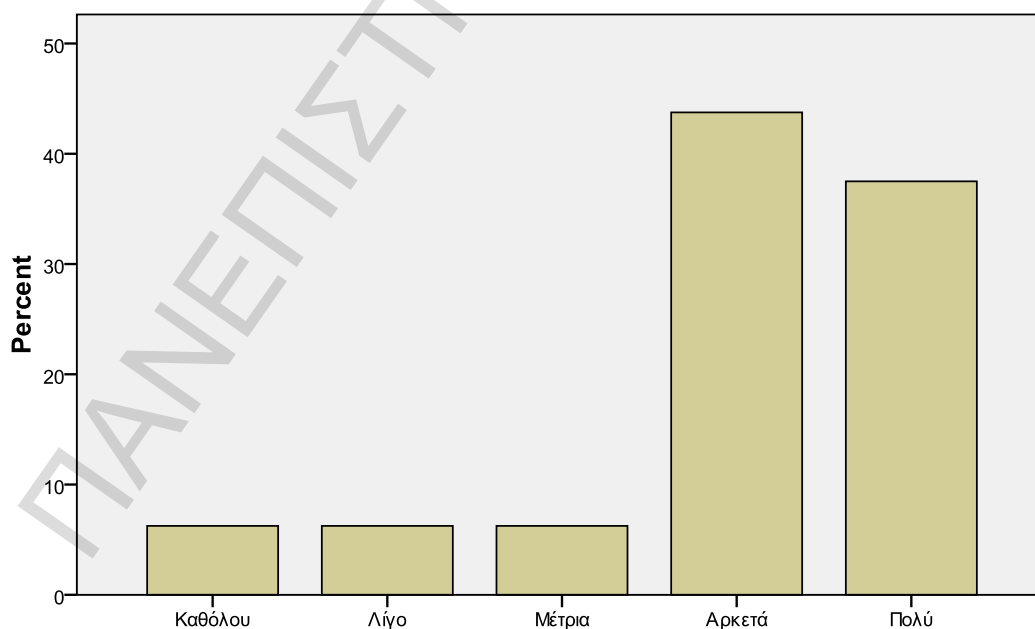
18.3 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλος εξοπλισμός

18.4 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Συνεχής επιμόρφωση εκπαιδευτικών



18.4 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Συνεχής επιμόρφωση εκπαιδευτικών

18.5 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό



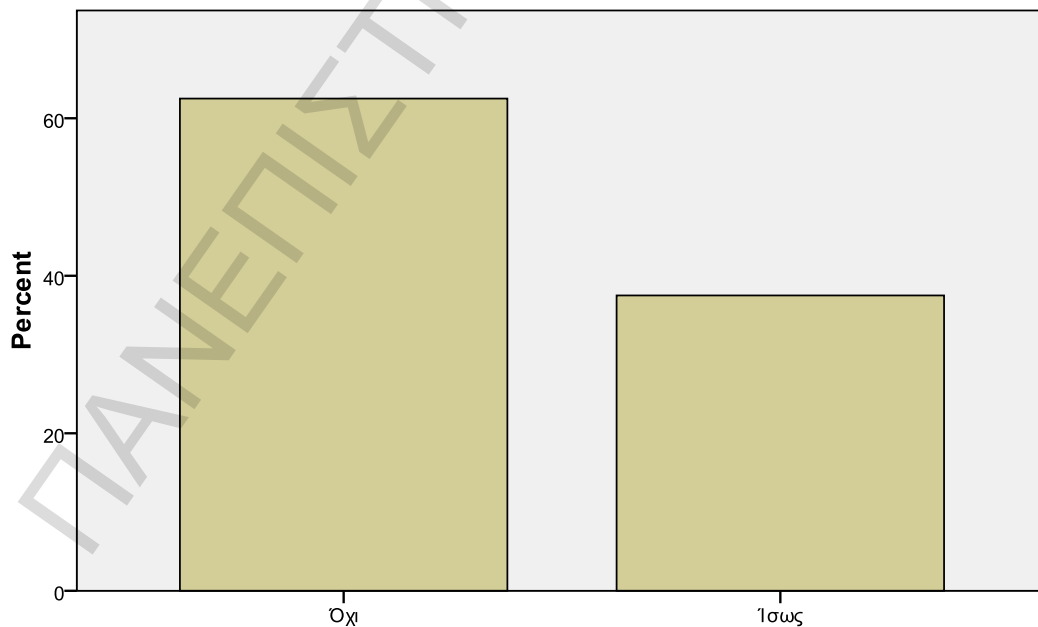
18.5 Ποιες προϋποθέσεις θεωρείτε απαραίτητες για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο; Κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό

19. Πιστεύετε ότι το πρόγραμμα stem έχει θέση στην προσχολική τάξη;



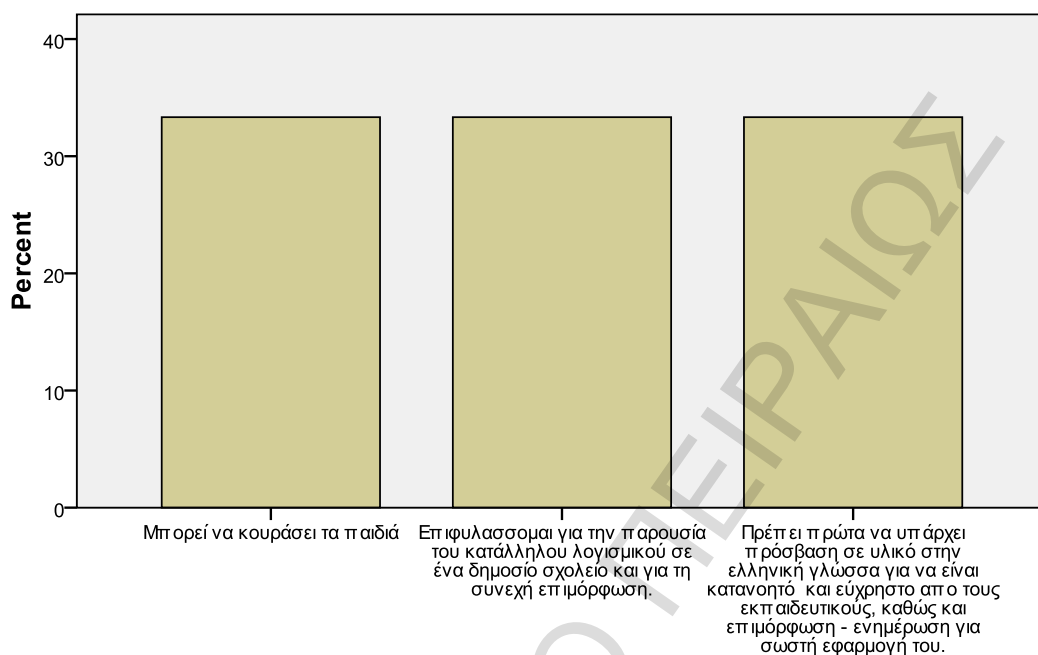
19. Πιστεύετε ότι το πρόγραμμα stem έχει θέση στην προσχολική τάξη;

20. Έχετε επιφυλάξεις για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο;



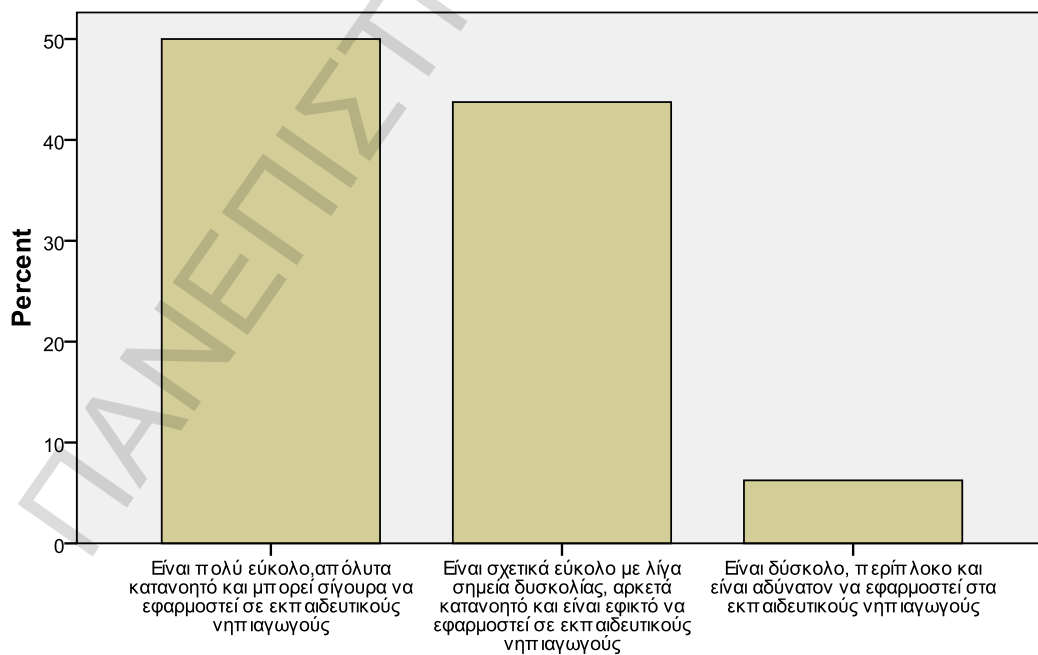
20. Έχετε επιφυλάξεις για την εισαγωγή του προγράμματος stem στο νηπιαγωγείο;

20.1 Αν ναι,ποιες είναι οι επιφυλάξεις σας;



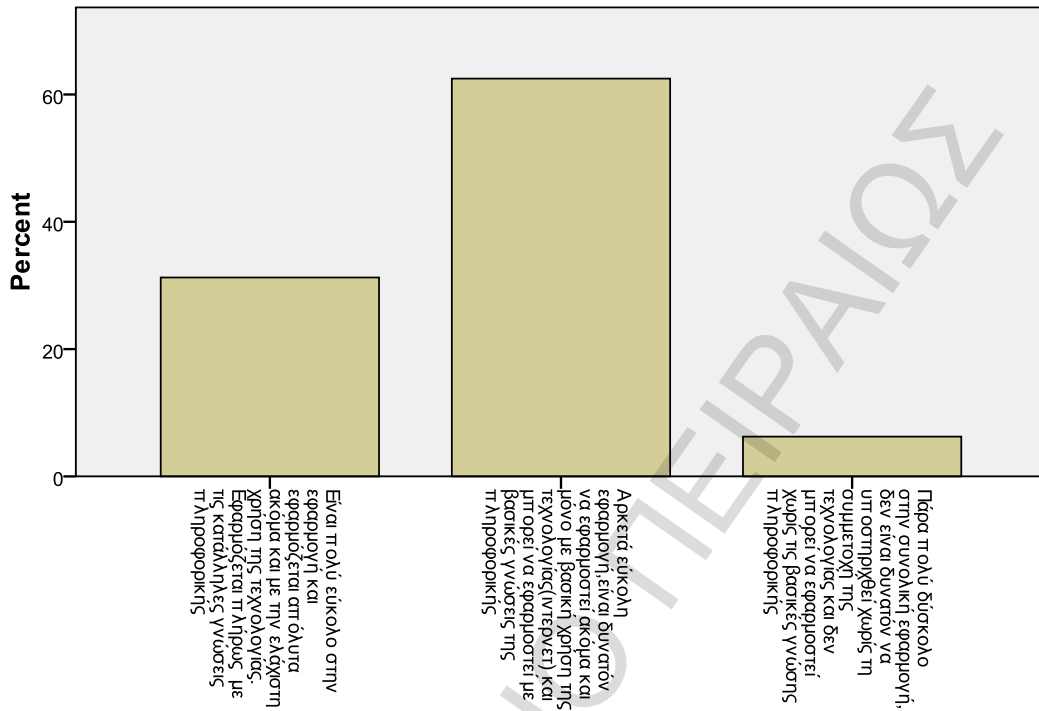
20.1 Αν ναι,ποιες είναι οι επιφυλάξεις σας;

21.Πώς σας φάνηκε το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον επιμόρφωσης;

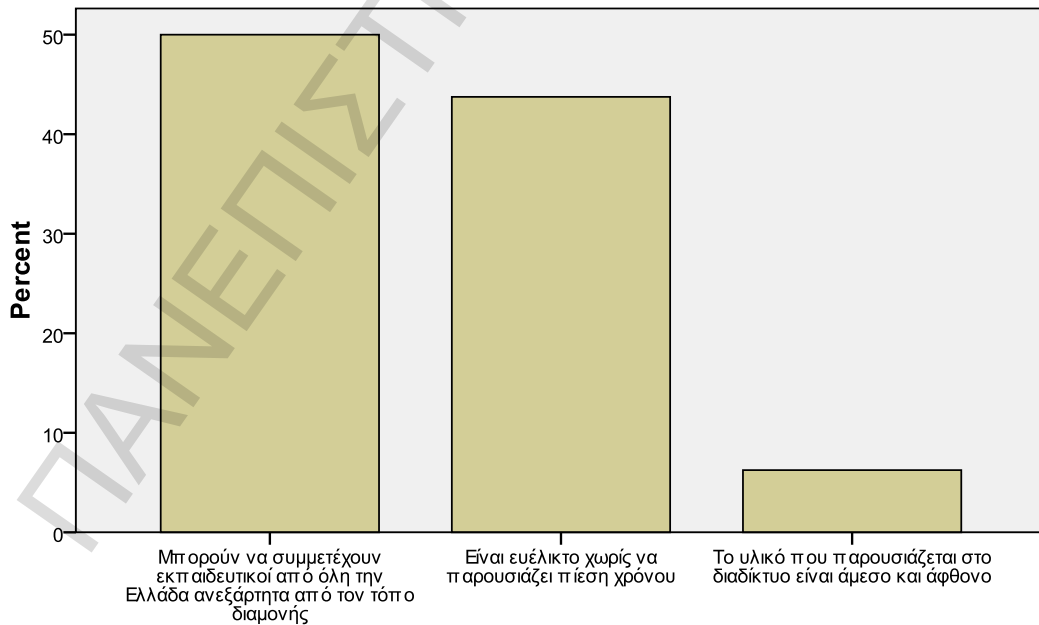


21.Πώς σας φάνηκε το αυτόνομο ηλεκτρονικό περιβάλλον επιμόρφωσης;

22.Σας δυσκόλεψε κάποιο σημείο της εφαρμογής;

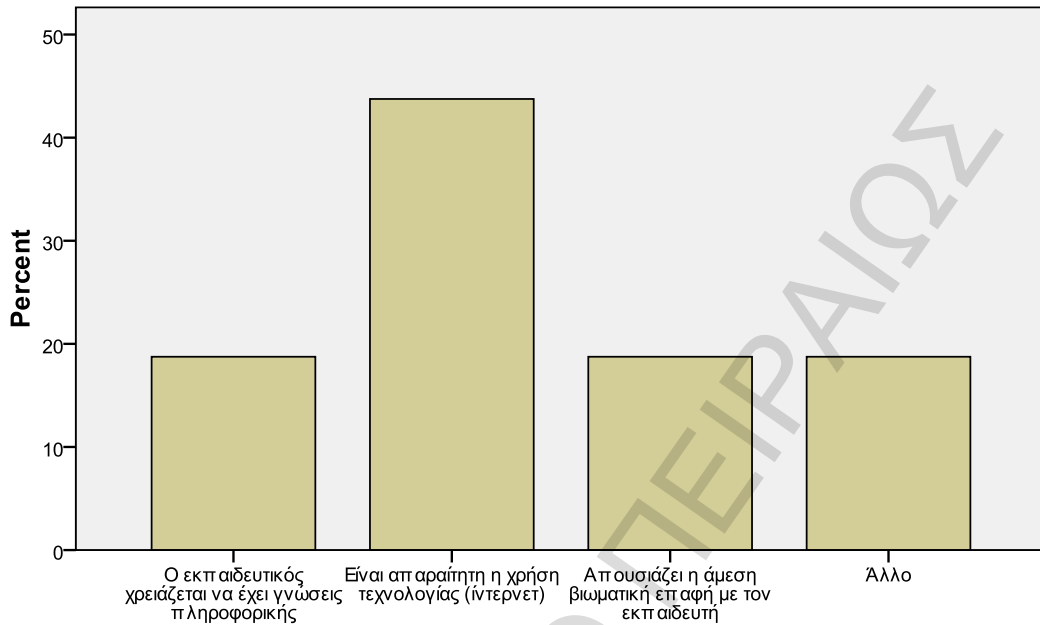


23.Ποιο νομίζετε ότι είναι το πλεονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;



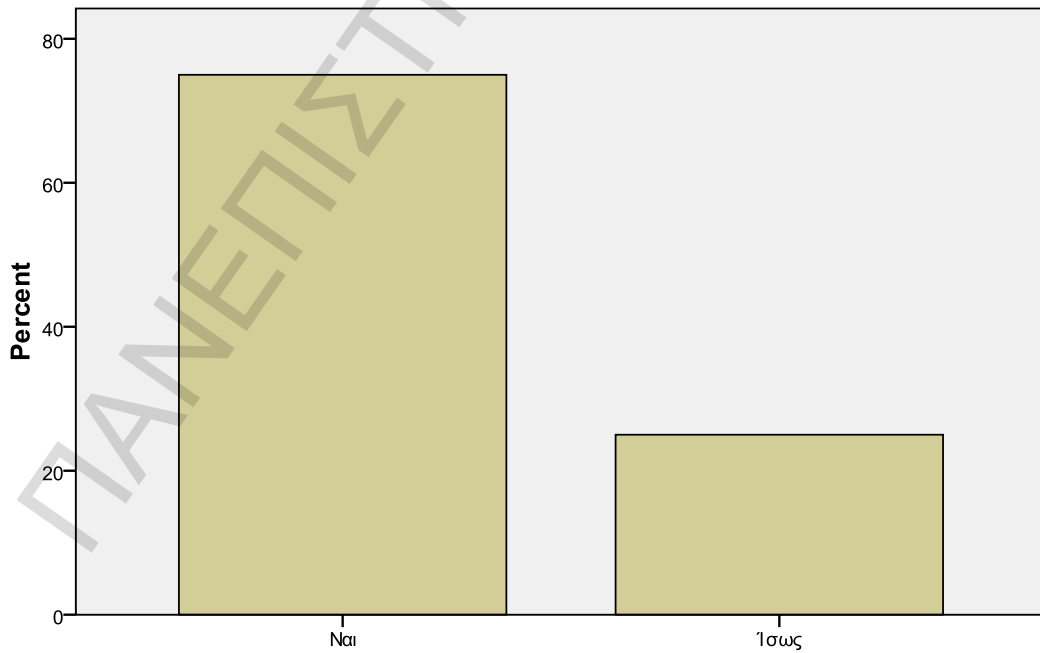
23.Ποιο νομίζετε ότι είναι το πλεονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;

24. Ποιο νομίζετε ότι είναι το μειονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;



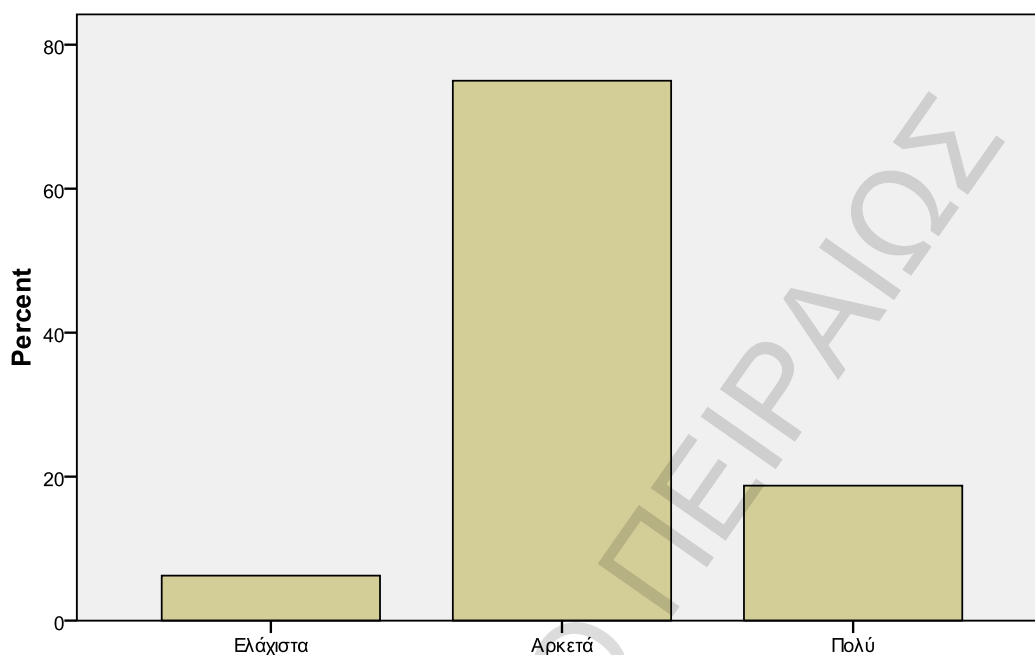
24. Ποιο νομίζετε ότι είναι το μειονέκτημα σε αυτό το ηλεκτρονικό περιβάλλον;

25. Μπορεί να υποστηρίξει διδασκαλία εκπαιδευτικού σεναρίου;



25. Μπορεί να υποστηρίξει διδασκαλία εκπαιδευτικού σεναρίου;

26. Παρουσιάζει ευκολία σε ό,τι αφορά τη δομή των μαθημάτων;



26. Παρουσιάζει ευκολία σε ό,τι αφορά τη δομή των μαθημάτων;

27. Είναι κατανοητή η δομή των sessions του κάθε μαθήματος;



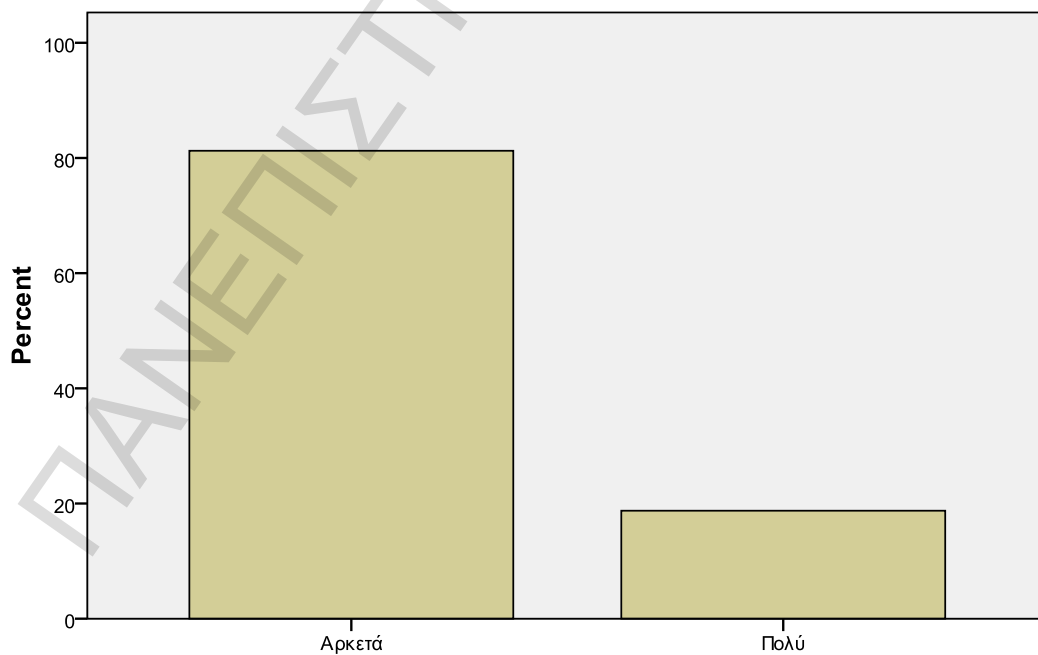
27. Είναι κατανοητή η δομή των sessions του κάθε μαθήματος;

28.Είναι κατανοητό το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων;(multimedia υλικό)



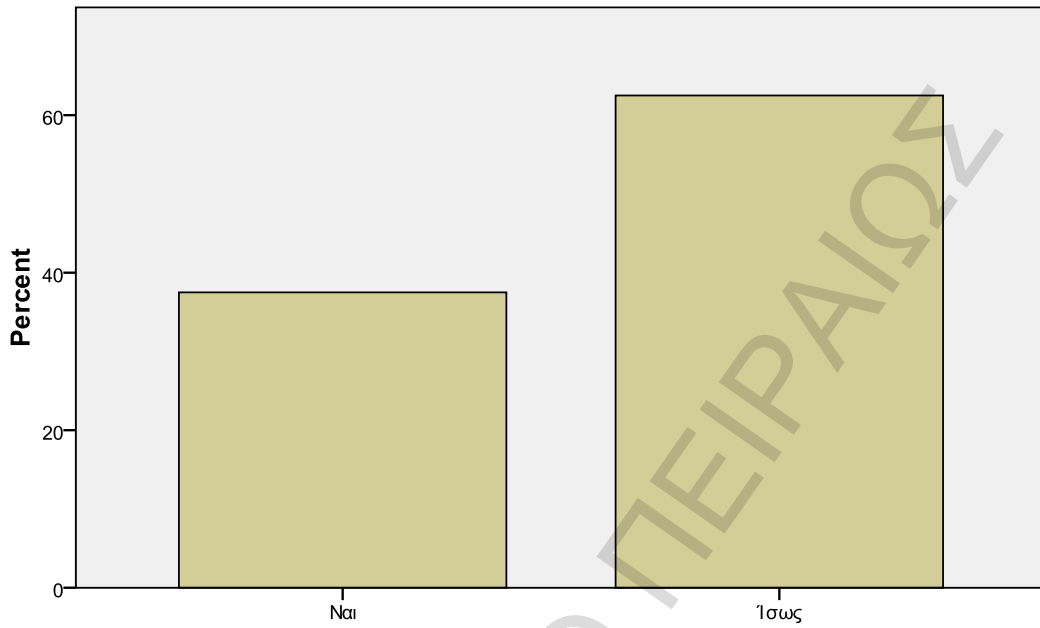
28.Είναι κατανοητό το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων;(multimedia υλικό)

29.Τα φύλλα αξιολόγησης σας βοήθησαν;



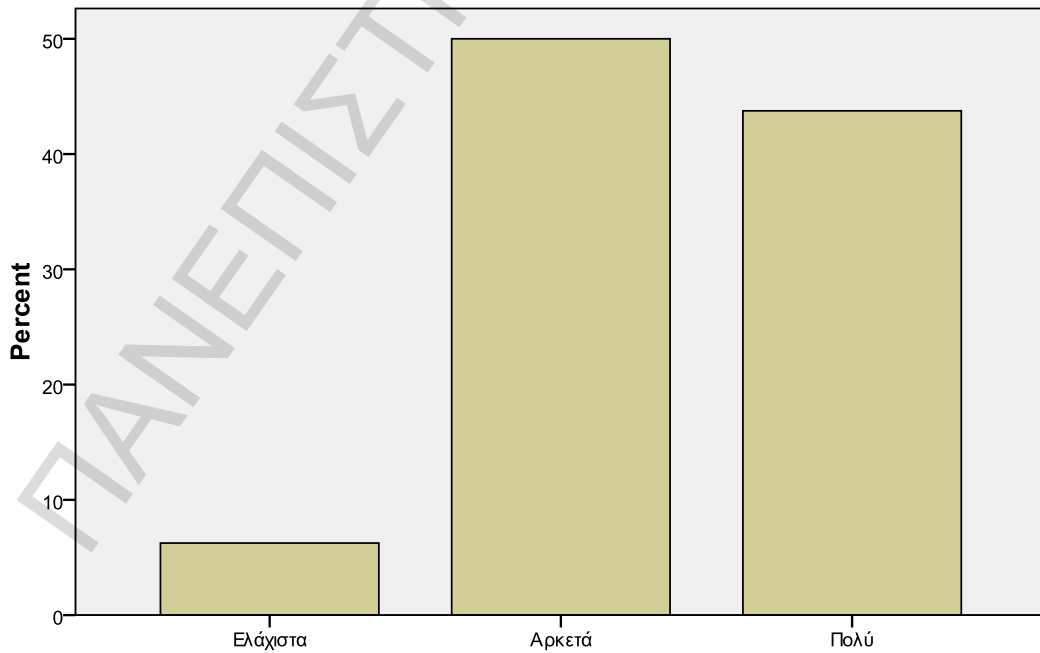
29.Τα φύλλα αξιολόγησης σας βοήθησαν;

30.Παρουσιάζει διαφορές με άλλα αυτόνομα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης;



30.Παρουσιάζει διαφορές με άλλα αυτόνομα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα μάθησης;

31.Ενισχύει τη συνεργασία;



31.Ενισχύει τη συνεργασία;

32.Θα το προτείνετε για εφαρμογή σε προγράμματα επιμόρφωσης;



32.Θα το προτείνετε για εφαρμογή σε προγράμματα επιμόρφωσης;