



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ
STEAM ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ,
ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ»**

Νεοφωτίστου Ελένη - ΜΕ14014

Επιβλέπουσα: Αν. Καθηγήτρια κ. Παρασκευά Φωτεινή

Πειραιάς, 2017

Η εργασία αφιερώνεται στην οικογένειά μου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή προέκυψε μέσα από το πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση», οπότε δε γίνεται να μην ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές και καθηγήτριές μου στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών ηλεκτρονική μάθηση για τις πολύτιμες γνώσεις και τα ερεθίσματα που μας παρείχαν καθώς και για τη συνεργασία που είχαμε κατά τη διάρκεια των σπουδών. Ιδιαίτερα ευχαριστώ την επιβλέπουσά μου, κ. Φωτεινή Παρασκευά, για την αμέριστη υποστήριξη και τη βοήθειά της, καθώς και για τις δεξιότητες που αποκόμισα από τη στενή μας συνεργασία τα τελευταία δύο χρόνια. Η συνεχής προσπάθεια για ένα καλύτερο αποτέλεσμα, άλλωστε, βασίστηκε στην επικοινωνιακή ανατροφοδότηση που λάμβανα σε όλα τα στάδια της διπλωματικής εργασίας όλο αυτό το διάστημα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που συμμετείχαν στο εξ απόστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα (e-course), αφιερώνοντας χρόνο και κόπο για την ολοκλήρωση των εργασιών που αυτό προβλέπει και επιδεικνύοντας ειλικρινές ενδιαφέρον για τη φοίτηση σε αυτό. Η συμβολή τους ήταν καίριας σημασία, μιας και έτσι υλοποιήθηκαν σε πραγματικές συνθήκες όλα όσα σχεδιάζονταν για καιρό σε θεωρητικό επίπεδο.

Τέλος, πάνω από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε μου βήμα, όπως και τους φίλους μου για την υποστήριξη και την υπομονή τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	14
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 Θεωρητική θεμελίωση της διπλωματικής εργασίας	17
1.2 Παρουσίαση Προβληματικής.....	18
1.3 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας	22
1.4 Καινοτομία της Διπλωματική Εργασίας	22
1.5 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	24
1.6 Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ	26
2.1 - Εισαγωγή	26
2.2 Θεωρητική θεμελίωση των κύριων όρων της έρευνας	26
2.2.1 – Η μεθοδολογία STEAM.....	26
2.2.1.1 – Η έννοια της «τέχνης» στο πλαίσιο της μεθοδολογίας STEAM	27
2.2.1.2 – Χαρακτηριστικά των προγραμμάτων STEAM	29
2.2.1.2.1 – Πλεονεκτήματα των προγραμμάτων STEAM	31
2.2.1.3 – Δεξιότητες του 21 ^{ου} αιώνα και η μεθοδολογία STEAM	32
2.2.2 – Το εκπαιδευτικό μοντέλο	33
2.2.2.1 – Μάθηση Βασισμένη στο Πρόβλημα – Problem based learning (PBL)	34
2.2.2.1.1 – Οι αρχές της Μάθησης Βασισμένης στο Πρόβλημα	35
2.2.2.2 – Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος - Creative problem solving (CPS).....	36
2.2.2.2.1 – Η έννοια του «προβλήματος» στη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος»	37
2.2.2.2.2 – Τα στάδια της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος»	38
2.2.2.3 – Η στρατηγική «Τα 6 σκεπτόμενα καπέλα» - “The 6 Thinking Hats”	41
2.2.2.3.1 – Επεξήγηση των επιμέρους σταδίων της στρατηγικής.....	42
2.2.2.4 – Η στρατηγική “Think-Pair-Share”	43
2.2.3 – Η έννοια της «δημιουργικότητας»	45
2.2.3.1 – Οριοθέτηση της έννοιας	45
2.2.3.2 – Διαφορετικές προσεγγίσεις στην οριοθέτηση της έννοιας	46
2.2.3.2.1 – Η δημιουργικότητα ως «δημιουργική διαδικασία»	47

2.2.3.2.2 – Η δημιουργικότητα ως «προϊόν» της δημιουργικής διαδικασίας	48
2.2.3.2.3 – Η δημιουργικότητα από τη σκοπιά της επίλυσης προβλήματος	49
2.2.3.3 – Η δημιουργικότητα ως προϊόν μάθησης	51
2.3 – Εργαλεία Web 2.0 τεχνολογίας	52
2.3.1 – Η επιλογή του εργαλείου σχεδιασμού ιστοσελίδων	52
2.3.2 – Λοιπές αποφάσεις σχεδιασμού	54
2.3.3 – Γενική επισκόπηση του Weebly	55
2.3.3.1 – Σύγκριση με άλλα αντίστοιχα εργαλεία	60
2.3.3.2 – Weebly for Education	61
2.3.3.3 – Η επιλογή του Weebly	64
2.3.4 – Εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού εργαλείου	65
2.3.5 – Το εργαλείο Padlet	66
2.4 - Σύνοψη	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	68
3.1 - Εισαγωγή	68
3.2 - Στόχος της ερευνητικής προσέγγισης.....	68
3.3 – Εννοιολογικοί και Λειτουργικοί ορισμοί των ερευνητικών μεταβλητών	69
3.3.1 – Εννοιολογικοί ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών	69
3.3.2 – Λειτουργικοί ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών.....	70
3.4 – Ερευνητικά ερωτήματα	72
3.5 – Σχεδιασμός της έρευνας.....	74
3.5.1 – Το όραμα του STEAMapT ² theGalaxy.....	74
3.5.2 -Σχεδιασμός εκπαιδευτικής μεθοδολογίας	75
3.5.2.1 – Σχεδιασμός εκπαιδευτικού μοντέλου της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος»....	75
3.5.2.1.1 – Οι φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου	79
3.5.2.1.1.1 – Mess Finding	80
3.5.2.1.1.2 – Data Finding	82
3.5.2.1.1.3 – Problem Finding	83
3.5.2.1.1.4 – Idea & Solution Finding	86
3.5.2.1.1.5 – Action Planning	89
3.5.2.2 – Η αφόρμηση του σεναρίου.....	91
3.5.2.3 – Σύνδεση εκπαιδευτικού μοντέλου και στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα»	94
3.5.2.4 – Σύνδεση εκπαιδευτικού μοντέλου και στρατηγικής “Think-Pair-Share”	95
3.5.2.5 – Σύνδεση εκπαιδευτικού σεναρίου με τη μεθοδολογία STEAM	97
3.5.2.6 – Οριοθέτηση Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων	99
3.5.2.7 – Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (Key Performance Indicators)	100
3.5.2.8 – Η υπερκείμενη ιστορία-σενάριο (case study).....	101
3.5.2.9 – Η «ομάδα-στόχος».....	106
3.5.3 – Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης εκπαιδευτικού προγράμματος (effort)	106
3.5.4 – Αξιολόγηση.....	107
3.6 – Ερευνητικά περιβάλλοντα και εργαλεία	107
3.6.1 – Η ιστοσελίδα STEAMapT ² theGalaxy.....	108
3.6.1.1 – Βασικές αποφάσεις σχεδιασμού	108
3.6.1.2 – Επιλογές πλοήγησης	109
3.6.1.3 – Δομή ενότητων	111

3.6.1.4 – Σελίδες Βοήθειας	114
3.6.1.5 – Είδος και τρόποι επικοινωνίας	115
3.6.1.6 – Ανάρτηση εργασιών.....	116
3.6.1.7 – Ο χάρτης πλοήγησης.....	117
3.6.1.8 – Τα γραφικά	118
3.7 – Μέσα συλλογής δεδομένων.....	119
3.7.1 – Ερωτηματολόγια & Ρουμπρικές αξιολόγησης	119
3.7.2 – Blog - Padlet	123
3.7.3 – Σχέδια μαθήματος.....	124
3.7.4 – Ενορχήστρωση μέσων και εργαλείων συλλογής δεδομένων στις ροές του σεναρίου	125
3.8 – Το δείγμα της έρευνας	127
3.9 – Περιγραφή διαδικασίας της έρευνας.....	130
3.9.1 – Η πειραματική διαδικασία	130
3.9.1.1 – Ομάδες εκπαιδευόμενων	135
3.9.1.2 – Περιγραφή ροών εργασίας.....	135
3.9.1.2.1 – 1 ^η Εφαρμογή.....	136
3.9.1.2.2 – 2 ^η Εφαρμογή.....	136
3.10 – Σύνοψη.....	137
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	138
4.1 - Εισαγωγή	138
4.2 – Αποτελέσματα.....	138
4.2.1 - Στατιστική Ανάλυση	139
4.2.2 - Εσωτερική αξιοπιστία εργαλείων	140
4.2.2.1 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM	140
4.2.2.2 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_3 Site	141
4.2.2.3 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_4 Creativity (pre- test).....	141
4.2.2.4 – Συμπεράσματα ως προς την εσωτερική αξιοπιστία των εργαλείων.....	142
4.2.3 - Διατυπώσεις Υποθέσεων και απαντήσεις στα Ερευνητικά Ερωτήματα.....	142
4.2.3.1 – 1 ^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_1).....	142
4.2.3.1.1 - Ερευνητικά ερωτήματα RQ_1.1 και RQ_1.3	142
4.2.3.1.2 - Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.2	147
4.2.3.1.2.1 - Συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM	151
4.2.3.1.3 - Συμπέρασμα για ερευνητικό ερώτημα RQ_1	153
4.2.3.2 – 2 ^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_2).....	153
4.2.3.2.1 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1	153
4.2.3.2.1.1 - Συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site	158
4.2.3.2.2 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.2	159
4.2.3.2.3 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.3	161
4.2.3.2.4 – Συμπέρασμα για το ερευνητικό ερώτημα RQ_2	163
4.2.3.3 – 3 ^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_3).....	164
4.2.3.3.1 – Συμπέρασμα για το ερευνητικό ερώτημα RQ_3	168
4.3 – Σύνοψη	169
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	170

5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων.....	170
5.1.1 - Σύνοψη μεθοδολογίας έρευνας	170
5.1.2 – Σύνοψη αποτελεσμάτων έρευνας	171
5.2. Συζήτηση.....	172
5.3. Συμπεράσματα	174
5.3.1 - Σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM	176
5.3.2 – Σε σχέση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον	178
5.3.3 – Σε σχέση με τη δημιουργικότητα	179
5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	180
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	182
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.....	186
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	198
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	201
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	210
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε.....	212
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ	214

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Διασπορά των απαντήσεων των μαθητών (1=Διαφωνώ, 4=Συμφωνώ) στη θέση «Μου αρέσει η φυσική περισσότερο από όλα τα υπόλοιπα μαθήματα». (Jenkins & Pell, 2006).....	20
Εικόνα 2. Οι πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM και οι γνωστικές περιοχές που αντιπροσωπεύουν (Yakman & Hyonjong, 2012).	28
Εικόνα 3. Τα επίπεδα της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος κατά τον Treffinger	36
Εικόνα 4. Τα στάδια του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος	39
Εικόνα 5. Οι υπερκείμενες διαδικασίες που ενεργοποιούνται κατά τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος».....	40
Εικόνα 6. Γραφική απεικόνιση του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος, όπου φαίνεται η ελευθερία στην προσπέλαση των φάσεων.	40
Εικόνα 7. Η ακολουθία των καπέλων για διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.	43
Εικόνα 8. E-learning components (Ghirardini et al., 2011)	54
Εικόνα 9. Η οργάνωση των σελίδων στο περιβάλλον εργασίας του Weebly.	57
Εικόνα 10. Το app center που προσφέρει το Weebly.....	58
Εικόνα 11. Τα εργαλεία της καρτέλας σχεδιασμού και οργάνωσης του περιεχομένου των επιμέρους σελίδων.	58
Εικόνα 12. Οι επιλογές μορφοποίησης του blog	60
Εικόνα 13. Το περιβάλλον διαχείρισης των ιστοσελίδων στην εκπαιδευτική πλατφόρμα Weebly for Education	62
Εικόνα 14. Η φόρμα καταχώρησης τάξης	62
Εικόνα 15. Η φόρμα καταχώρησης των μαθητών που ανήκουν στην τάξη	63
Εικόνα 16. Το περιβάλλον σχεδιασμού που απευθύνεται στους μαθητές.....	63
Εικόνα 17. Οι φάσεις του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEAMapT ² theGalaxy.....	77
Εικόνα 18. Η διάκριση ομαδικών και ατομικών δραστηριοτήτων στις δύο (2) τελευταίες φάσεις του προγράμματος	78
Εικόνα 19. Η οργάνωση των φάσεων του εκπαιδευτικού μοντέλου σε συνδυασμό με τις στρατηγικές και τις τεχνικές που ενεργοποιούνται κατά την επεξεργασία του.	79
Εικόνα 20. Γραφική αναπαράσταση των Φάσεων 0 - 1.....	80

Εικόνα 21. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 2	82
Εικόνα 22. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (1).....	83
Εικόνα 23. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (2).....	83
Εικόνα 24. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (3).....	84
Εικόνα 25. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 4	86
Εικόνα 26. Γραφική αναπαράσταση Φάσης 5	89
Εικόνα 27. Συνολική αναπαράσταση ροών και εργαλείων του εκπαιδευτικού προγράμματος, με αναφορά στα ερευνητικά δεδομένα που προκύπτουν από την κάθε ενότητα αυτού.	93
Εικόνα 28. Η ακολουθία των καπέλων στις ροές εργασίας του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος	94
Εικόνα 29. Αντιστοίχιση φάσεων μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος και της στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα»	95
Εικόνα 30. Η κατανομή των φάσεων της στρατηγικής “Think-Pair-Share” στις φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου	96
Εικόνα 31. Η οργάνωση των ειδικών εκπαιδευτικών στόχων (ΕΕΣ) σύμφωνα με την αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom	99
Εικόνα 32. Απεικόνιση της κατανομής των Καίριων Δεικτών Απόδοσης στην κύρια ροή του εκπαιδευτικού σεναρίου	101
Εικόνα 33. Το flipbook με την ιστορία, όπως ενσωματώνεται στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.	103
Εικόνα 34. Αντιστοίχιση των φάσεων του μοντέλου με τα κεφάλαια της ιστορίας και τα γραφικά της ιστοσελίδας	104
Εικόνα 35. Η αντιστοίχιση των βασικών στοιχείων του εκπαιδευτικού προγράμματος με τις αλληγορίες που ενσωματώνονται στην ιστορία.	105
Εικόνα 36. Η αρχική σελίδα του ιστοτόπου STEAMapT ² theGalaxy	108
Εικόνα 37. Οι διευκρινήσεις για τη δομή των ιστοσελίδων, όπως δίνονται μέσα στο ίδιο το ηλεκτρονικό περιβάλλον.	112
Εικόνα 38. Η δομή της ενότητας στο ηλεκτρονικό περιβάλλον	113
Εικόνα 39. Η ανακατεύθυνση στη σελίδα της Βοήθειας	114
Εικόνα 40. Η βασική δομή της σελίδας Βοήθειας	115
Εικόνα 41. Η φόρμα υποβολής των Σχεδίων Μαθήματος.....	116

Εικόνα 42. Χάρτης πλοήγησης (1)	117
Εικόνα 43. Χάρτης πλοήγησης (2) – η φωτεινή ένδειξη υποδεικνύει ότι ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται στην Φάση 1.....	117
Εικόνα 44. Χάρτης πλοήγησης (3) – η φωτεινή ένδειξη υποδεικνύει ότι ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται στη σελίδα Βοήθειας της Φάσης 1.	117
Εικόνα 45. Οι βασικές δομές που συναντώνται στα γραφικά της ιστοσελίδας: οι ενδιάμεσοι σταθμοί, ο ήρωας/βοηθός, ο Γαλαξίας STEAM	118
Εικόνα 46. Παράδειγμα ενσωματωμένου ερωτηματολογίου στο ηλεκτρονικό περιβάλλον	126
Εικόνα 47. Διάγραμμα ροής εργασιών εκπαιδευτικού προγράμματος	135
Εικόνα 48. Παράδειγμα ανάρτησης εργασιών στο Padlet	137
Εικόνα 49. Το εξώφυλλο.....	198
Εικόνα 50. Ιστορία (1).....	198
Εικόνα 51. Ιστορία (2).....	199
Εικόνα 52. Ιστορία (3).....	199
Εικόνα 53. Ιστορία (4).....	199
Εικόνα 54. Ιστορία (5).....	200
Εικόνα 55. Ιστορία (6).....	200
Εικόνα 56. Ιστορία (7).....	200
Εικόνα 57. Η Αρχική Σελίδα	201
Εικόνα 58. Η ενότητα των «Ανακοινώσεων»	201
Εικόνα 59. Εισαγωγικές πληροφορίες	202
Εικόνα 60. Πληροφορίες για το εκπαιδευτικό μοντέλο.....	202
Εικόνα 61. Πληροφορίες για την κύρια στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» ...	202
Εικόνα 62. Το ερωτηματολόγιο διαγνωστικής αξιολόγησης	203
Εικόνα 63. Πληροφορίες για τη δομή των ενότητων.....	203
Εικόνα 64. Το 1 ^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος	203
Εικόνα 65. Περιεχόμενο της 1 ^{ης} ενότητας.....	204
Εικόνα 66. Η Σελίδα Βοήθειας της 1 ^{ης} ενότητας	204
Εικόνα 67. Το 2 ^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος	204
Εικόνα 68. Περιεχόμενο της 2 ^{ης} ενότητας.....	205
Εικόνα 69. Επιπλέον υλικό στη Σελίδα Βοήθειας της 2 ^{ης} ενότητας.....	205

Εικόνα 70. Το (α) μέρος της 3 ^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος	205
Εικόνα 71. Περιεχόμενο της 3 ^{ης} (α) ενότητας	206
Εικόνα 72. Η ανάθεση εργασιών στην 3 ^η (α) ενότητα	206
Εικόνα 73. Το (β) μέρος της 3 ^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος	206
Εικόνα 74. Περιεχόμενο της 3 ^{ης} (β) ενότητας	207
Εικόνα 75. Το (γ) μέρος της 3 ^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος	207
Εικόνα 76. Το 4 ^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος	207
Εικόνα 77. Η δραστηριότητα σε ζευγάρια της 4 ^{ης} ενότητας	208
Εικόνα 78. Το 5 ^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος	208
Εικόνα 79. Περιεχόμενο 5 ^{ης} ενότητας	208
Εικόνα 80. Η επιλογή για την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος	209
Εικόνα 81. Περιεχόμενο στη Σελίδα Βοήθειας της 5 ^{ης} ενότητας	209
Εικόνα 82. Η σελίδα ολοκλήρωσης του εκπαιδευτικού προγράμματος	209

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	61
<i>Σύγκριση Χαρακτηριστικών του Weebly με αντίστοιχα εργαλεία κατασκευής και φιλοξενίας Ιστοσελίδων</i>	
Πίνακας 2	97
<i>Αντιστοιχία φάσεων της στρατηγικής «Τι-Γιατί-Πώς» με τις φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου</i>	
Πίνακας 3	100
<i>Οργάνωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης στις φάσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος</i>	
Πίνακας 4	107
<i>Οι προβλεπόμενες εργασίες ανά φάση του εκπαιδευτικού προγράμματος</i>	
Πίνακας 5	120
<i>Ρουμπρικές αξιολόγησης</i>	
Πίνακας 6	123
<i>Κατανομή ερευνητικών ερωτημάτων σε σχέση με τις ρουμπρικές αξιολόγησης</i>	
Πίνακας 7	124
<i>Η κατανομή των δραστηριοτήτων σε Blog και Padlet</i>	
Πίνακας 8	126
<i>Ενορχήστρωση εργαλείων συλλογής δεδομένων στο ηλεκτρονικό περιβάλλον</i>	
Πίνακας 9	132
<i>Οργάνωση δραστηριοτήτων σε παραδοτέα</i>	
Πίνακας 10	134
<i>Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης παραδοτέων</i>	
Πίνακας 11	140
<i>Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM που απευθύνεται στους φοιτητές με στόχο να αξιολογήσουν κατά πόσο πιστεύουν ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη των παρακάτω στόχων.</i>	
Πίνακας 12	141

<i>Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_3 Site που απευθύνεται στους φοιτητές με στόχο να αξιολογήσουν τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος ως προς τους παρακάτω στόχους</i>	
Πίνακας 13	142
<i>Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_4 Creativity (pre- test)</i>	
Πίνακας 14	144
<i>Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις της βαθμολογίας του εκπαιδευτή σε σχέση με τη βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στους Καίριους Δείκτες Απόδοσης [Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity)]</i>	
Πίνακας 15	146
<i>Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών της Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity) στον αντίστοιχο πληθυσμό</i>	
Πίνακας 16	149
<i>Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM που ζητά από τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν κατά πόσο πιστεύουν ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.</i>	
Πίνακας 17	150
<i>Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών της Ru_2 STEAM στον αντίστοιχο πληθυσμό</i>	
Πίνακας 18	152
<i>Συσχετίσεις ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM με στόχο την ανάδειξη της σχέσης αλληλεξάρτησης των πλεονεκτημάτων της μεθοδολογίας STEAM</i>	
Πίνακας 19	155
<i>Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site σε σχέση με την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος</i>	
Πίνακας 20	157
<i>Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών του Ru_3 Site στον αντίστοιχο πληθυσμό</i>	
Πίνακας 21	158
<i>Συσχετίσεις ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site με στόχο την ανάδειξη της σχέσης αλληλεξάρτησης μεταξύ των χαρακτηριστικών του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος</i>	
Πίνακας 22	162

Αριθμός ατόμων και ποσοστά που επέλεξαν κάθε μια από τις τέσσερις (4) δυνατές απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο Ru_0 Diagnostic (demographics/experience) ως προς την εμπειρία στην παρακολούθηση προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

Πίνακας 23.....166

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις (pre-test/post-test) των μέσων τιμών στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5, σε σχέση με τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικότητας

Πίνακας 24.....167

Σύγκριση των μέσων τιμών (pre-test/post-test) στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5 ως προς τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης

Πίνακας 25.....213

Αντιστοίχιση Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων (ΕΕΣ) και Καίριων Δεικτών Απόδοσης (ΚΡΙ)

Πίνακας 26.....214

Κατανομή βαθμολογίας παραδοτέων

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1. Φύλο συμμετεχόντων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.....	127
Γράφημα 2. Συγκριτική απεικόνιση προϋπάρχουσας γνώσης σε σχέση με τις μεθοδολογίες STEM και STEAM	128
Γράφημα 3. Προσωπική εκτίμηση δημιουργικότητας εκπαιδευόμενων.....	129
Γράφημα 4. Εκτίμηση απόψεων εκπαιδευόμενων σε σχέση με τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικότητας.....	130
Γράφημα 5. Μέσες τιμές της βαθμολογίας του εκπαιδευτή στους Καίριους Δείκτες Απόδοσης [Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity)].....	145
Γράφημα 6. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM	149
Γράφημα 7. Μέσες τιμές των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site.....	155
Γράφημα 8. Συνοπτική απεικόνιση της συχνότητας συμπλήρωσης των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (KPI) από τους εκπαιδευόμενους	159
Γράφημα 9. Ποσοστά ατόμων που επέλεξαν κάθε μια από τις τεσσερις (4) δυνατές απαντήσεις.....	163
Γράφημα 10. Μέσες τιμές (PRE TEST – POST TEST) στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5.....	168

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μεθοδολογία STEM τα τελευταία χρόνια προβάλλεται ως μία πρόταση διδακτικής μεθοδολογίας η οποία ανταποκρίνεται στις κλιμακούμενες ανάγκες της κοινωνίας και της αγοράς εργασίας στον σύγχρονο κόσμο. Αυτό εξασφαλίζεται μέσα από τη διερεύνηση των διδακτικών αντικειμένων υπό το πρίσμα και των τεσσάρων (4) πυλώνων της μεθοδολογίας: Φυσικές Επιστήμες (S) – Τεχνολογία (T) – Μηχανική (E) – Μαθηματικά (M). Η διαθεματικότητα επιτρέπει την ολιστική θεώρηση των αντικειμένων, ενώ αναπτύσσει την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα και τη σύνδεση της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης με τον πραγματικό κόσμο. Οι παραπάνω στόχοι φαίνεται να ικανοποιούνται πληρέστερα με την προσθήκη ενός ακόμα πυλώνα, αυτού των Τεχνών (A) στη μεθοδολογία. Οι τέχνες αντιπροσωπεύουν τη σύνδεση των υπόλοιπων, περισσότερο θετικών ή και συχνά τεχνοκρατικών πυλώνων, με τις ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες, ώστε να καλύπτεται όλο το φάσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Έτσι, καθώς οι επιταγές της σύγχρονης κοινωνίας και εκπαίδευσης προσανατολίζονται στην αξιοποίηση μεθοδολογιών STEAM, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε ένα εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα (e-course) για την επιμόρφωση των συμμετεχόντων στην μεθοδολογία αυτή. Αξιοποιώντας το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» υποστηριζόμενο από τις στρατηγικές «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» και “Think-Pair-Share” οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με τη μεθοδολογία, επιλέγοντας ένα θέμα/πρόβλημα το οποίο αναπτύσσουν μέσα από αυτή, ολοκληρώνοντας ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες. Στη βάση αυτή επιχειρήθηκε σχεδιασμός μαθημάτων που θα υποστηρίζουν εξ ίσου τους πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM στη διερεύνηση των διδακτικών αντικειμένων που επιλέγονται σε κάθε περίπτωση από τον εκπαιδευόμενο, ο οποίος τελικά λειτουργεί και ως εν δυνάμει εκπαιδευτής .

Κατά την εξέλιξη του προγράμματος, διερευνάται και η σύνδεση της μεθοδολογίας STEAM με τη δημιουργική σκέψη και εκτιμάται το κατά πόσο η υιοθέτηση αυτής της μεθοδολογίας μπορεί να ενθαρρύνει την ανάπτυξη της δημιουργικότητας. Η εύρεση νέων τρόπων σύνδεσης των αρχικών πυλώνων ενδεχομένως να διευκολύνεται μέσα από την Τέχνη, ενώ η τελευταία επιτρέπει την επινόηση ποικιλίας δραστηριοτήτων

που θα υποστηρίζουν τη σύνδεση αυτή. Αποτέλεσμα σε κάθε περίπτωση θα είναι πρωτότυπα σχέδια μαθήματος που συντάσσονται με την ανάγκη ανάδειξης της καινοτομίας και της δημιουργικότητας. Η δημιουργικότητα, άλλωστε, όπως και η επίλυση προβλήματος, που υποστηρίζεται από το θεωρητικό υπόβαθρο του προγράμματος, συγκαταλέγονται ανάμεσα στις κομβικής σημασίας δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (The Partnership for 21st Century Learning, 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό επεξηγούνται οι βασικοί πυλώνες της διπλωματικής εργασίας και επιχειρείται μία πρώτη ανάλυση της προβληματικής σε σχέση με τα δεδομένα της παγκόσμιας έρευνας και βιβλιογραφίας. Παράλληλα, αναφέρεται συνοπτικά το περιεχόμενο της έρευνας και τα ερωτήματα με βάση τα οποία αυτή σχεδιάστηκε.

1.1 Θεωρητική θεμελίωση της διπλωματικής εργασίας

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αναπτύσσεται ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως (e-course) με στόχο την επιμόρφωση των συμμετεχόντων στη μεθοδολογία STEAM. Οι εκπαιδευόμενοι αρχικά ενημερώνονται σε σχέση με την υπό εξέταση μεθοδολογία και στη συνέχεια καλούνται να τη αξιοποιήσουν σε διαθεματικά σχέδια μαθήματος τα οποία δημιουργούν συνεργαζόμενοι σε ζευγάρια.

Η παραπάνω διαδικασία εξελίσσεται με άξονα το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος». Οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στη μεθοδολογία και την αξιοποιούν ως «λύση» σε ένα γνωστικό αντικείμενο ή σε μία κατάσταση-πρόβλημα που αποτελεί το θέμα του σχεδίου μαθήματος που ετοιμάζουν. Μέσα από τις επιμέρους φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου, εισάγονται στη μεθοδολογία, τη μελετούν, επιλέγουν τον τομέα όπου θα τους ενδιέφερε να την αξιοποιήσουν, επινοούν πολλαπλές εκδοχές επίλυσης και τελικά οργανώνουν τη «λύση» που φαίνεται καταλληλότερη.

Το θεωρητικό μοντέλο υποστηρίζεται από τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα». Κάθε μία από τις ενέργειες που προβλέπονται στο πλαίσιο αυτού, αντιστοιχίζεται με ένα διαφορετικού χρώματος καπέλο το οποίο αντικατοπτρίζει το συλλογιστικό πρότυπο που ενεργοποιείται σε κάθε φάση. Η εναλλαγή συγκλίνουσας και αποκλίνουσας σκέψης, αντικειμενικότητας και υποκειμενικότητας, ανάλυσης και σύνθεσης, οπτικοποιείται μέσα από τα «καπέλα» και επιτρέπει την ολόπλευρη διερεύνηση της «κατάστασης-πρόβλημα» ή του θέματος που επιλέγεται από τον εκπαιδευόμενο.

Τέλος, τόσο μέσα από την ενσωμάτωση των τεχνών στο κλασικό πρότυπο της STEM μεθοδολογίας, όσο και από την προσέγγιση που επιλέγεται στην επεξεργασία του

θέματος, επιχειρείται η εξάσκηση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων. Ενθαρρύνεται η εύρεση πολλαπλών και πρωτότυπων ιδεών και η αξιοποίησή τους σε ένα πλαίσιο που επιτρέπει και στηρίζει την καινοτομία και τη δημιουργικότητα.

1.2 Παρουσίαση Προβληματικής

Η εκπαίδευση οφείλει να συμπορεύεται με τις επιταγές του σύγχρονου κόσμου σε σχέση με την ανάπτυξη προγραμμάτων και μεθοδολογιών στο πλαίσιο των εθνικών αναλυτικών προγραμμάτων που θα θέτουν στο επίκεντρο τη λογικομαθηματική σκέψη, την επικοινωνία, την γνωστική ευελιξία, τις δεξιότητες επίλυσης προβλήματος και τη δημιουργικότητα σε συνδυασμό με την ατομική πρωτοβουλία και κλίση (Tytler, Osborne, Williams, Tytler, & Cripps Clark, 2008· Madden et al., 2013)

Στο πλαίσιο αυτό, λοιπόν, η ευρεία αποδοχή της μεθοδολογίας STEM, φέρνει στο προσκήνιο την ανάγκη περαιτέρω έρευνας σε σχέση με τα γενικότερα αποτελέσματα που η εφαρμογή STEM μεθοδολογιών δύναται να έχει στην τάξη, και όχι απλά τη στείρα σύνδεσή της με την αγορά εργασίας (“top-down”) (Brown, 2012). Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων με άξονα τη μεθοδολογία STEM πλέον θεωρείται κοινός τόπος στις χώρες του αναπτυγμένου κόσμου, καθώς είναι σαφώς ειδομένη η ανάγκη για προετοιμασία ενεργών πολιτών που θα στελεχώσουν κατάλληλα τους επαγγελματικούς τομείς που εμφανίζουν και τη μεγαλύτερη ζήτηση. Οι τέσσερις (4) πυλώνες της STEM μεθοδολογίας εδράζονται στους τομείς αυτούς και επεξεργάζονται μέσα από κοινά διαθεματικά σχέδια μαθημάτων.

Η ένταξη της τέχνης στη μεθοδολογία STEM, που ορίζεται ως STEAM μεθοδολογία, προκύπτει ως απόρροια της διεθνούς έρευνας και στηρίζεται στις θέσεις που ακολουθούν:

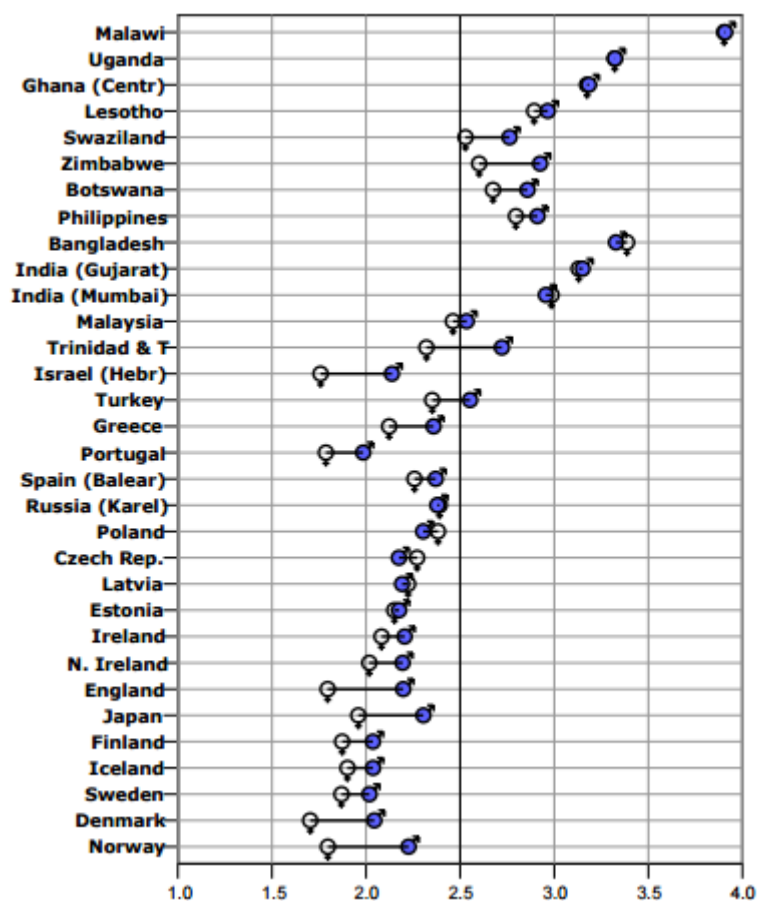
1. Έχει μελετηθεί ότι ο διαχωρισμός μεταξύ λογικομαθηματικής και δημιουργικής σκέψης, όπου τα αντικείμενα της STEM μεθοδολογίας εντοπίζονται μόνο στην πρώτη, αντικατοπτρίζει περισσότερο παραδοσιακές διδακτικές αντιλήψεις και επομένως δεν ευθυγραμμίζεται με τις σύγχρονες ανάγκες για ολιστική προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων και άμεση σύνδεση με την καθημερινότητα των εκπαιδευόμενων (Catterall, 2002 στο Henriksen, 2014· Daugherty, 2013). Μάλιστα, αν και είναι γνωστή,

εδώ και αρκετές δεκαετίες, η διαπίστωση ότι η σύνδεση μεταξύ τεχνολογίας, τέχνης και κοινωνικών επιστημών είναι τόσο στενή όσο η σύνδεση μεταξύ τεχνολογίας και επιστήμης, συχνά παραβλέπεται (Williams, 2009).

2. Παρατηρείται ότι η ενσωμάτωση των τεχνών στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και κατ' επέκταση στο πλαίσιο της μεθοδολογίας STEM, συνδέεται με την ενίσχυση των κινήτρων των εκπαιδευόμενων και μπορεί να αυξήσει τις επιδόσεις τους ακόμα και σε καθαρά τεχνοκρατικά πεδία, τα παραδοσιακά εννοούμενα με τον όρο "STEM disciplines" (Henriksen, 2014· Williams, 2009).

3. Η σύναψη συνδέσεων μεταξύ διαφορετικών γνωστικών περιοχών που επίσης αναπτύσσεται, αποτελεί μία σημαντική δεξιότητα για τον πολίτη του μέλλοντος. Οι τέχνες μπορούν να διευκολύνουν και τη σύνδεση των παραμέτρων του STEM μεταξύ τους (Henriksen, 2014).

4. Πρόσφατες έρευνες στην Αμερική αντιμετωπίζουν το STEM και την γενικότερη δημοφιλία του με μεγαλύτερο σκεπτικισμό, εκφράζοντας φόβους ότι η προσκόλληση σε αυτό μπορεί να καταστείλει τελικά τη δημιουργικότητα και να οδηγήσει από την προετοιμασία του εργατικού δυναμικού στους τομείς αυτούς με στόχο την οικονομική ανάπτυξη, στο αντίθετο αποτέλεσμα. Σε ασιατικές χώρες (Σιγκαπούρη, Νότια Κορέα, Ινδία) όπου συνδυάζεται στα Αναλυτικά Προγράμματα η μεθοδολογία STEM με την ενασχόληση με τις τέχνες και τον πολιτισμό, αντίστοιχες προβληματικές δεν είναι συχνές.



Εικόνα 1. Διασπορά των απαντήσεων των μαθητών (1=Διαφωνώ, 4=Συμφωνώ) στη θέση «Μου αρέσει η φυσική περισσότερο από όλα τα υπόλοιπα μαθήματα». (Jenkins & Pell, 2006)

© E.W.Jenkins and R.G.Pell 2006

5. Ο μέχρι σήμερα τρόπος διδασκαλίας των θετικών επιστημών φαίνεται να μην ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών. Αυτό ξεκινά από τις κατώτερες βαθμίδες εκπαίδευσης και οι συνέπειες είναι εμφανείς και στα ανώτερα διδακτικά επίπεδα (τριτοβάθμια εκπαίδευση, επιμόρφωση, εκπαίδευση ενηλίκων κ.ά.).

Συνεπώς, παρατηρείται μία γενικευμένη «κρίση» στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, η οποία σύμφωνα με τον Tytler οφείλεται στην φθίνουσα σχέση διδασκαλίας και καθημερινής ζωής και έχει τις ακόλουθες εκφάνσεις (Tytler et al., 2008):

- Οι μαθητές, ιδιαίτερα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, εκδηλώνουν συγκριτικά μειωμένο ενδιαφέρον για το μάθημα των φυσικών επιστημών.

- Παρατηρείται μειωμένη συμμετοχή των μαθητών σε μαθήματα που άπτονται του ευρύτερου χώρου των θετικών επιστημών (π.χ. Χημεία).
- Χαρακτηρίζεται ως ανεπαρκής η στελέχωση των αντίστοιχων επαγγελματικών τομέων.
- Αντίστοιχα, υπάρχουν λιγότεροι καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί στα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

Τα παραπάνω συνδυάζονται με την επικρατούσα κουλτούρα στον χώρο της εκπαίδευσης κατά την οποία αναζητούνται αποκλειστικά επιστημονικές και αποδεδειγμένες αλήθειες, χωρίς να υπάρχει περιθώριο λάθους ή εναλλακτικών εκδοχών (Tytler et al., 2008). Αυτό συνεπάγεται τον αποκλεισμό της δημιουργικής έκφρασης, η οποία στηρίζεται ακριβώς στην πολλαπλή διάσταση μίας δεδομένης κατάστασης και στην προσέγγισή της από διαφορετική οπτική (Sternberg, 2006). Η δημιουργικότητα, ωστόσο, βρίσκεται ανάμεσα στις καίριες δεξιότητες που οφείλει να υποστηρίζει η σύγχρονη εκπαίδευση.

6. Στα εθνικά Αναλυτικά Προγράμματα ανά τον κόσμο αναδεικνύεται ο ρόλος της δημιουργικότητας τα τελευταία χρόνια, ως απόρροια των νέων προκλήσεων που τίθενται από το συνεχώς εναλλασσόμενο περιβάλλον. Η δημιουργικότητα και η καινοτομία εντάσσονται στις δεξιότητες του 21ου αιώνα και ως δείκτες φαίνεται να απασχολούν συχνά την ερευνητική κοινότητα (The Partnership for 21st Century Learning, 2015). Συνεπώς η τάση θα είναι τα επόμενα χρόνια τα κράτη να επενδύουν σε προγράμματα που ενισχύουν της καινοτομία και τη δημιουργικότητα, παράλληλα με το STEM (Daugherty, 2013). Οι κοινωνίες μεταβαίνουν από την «Εποχή της πληροφορίας» στην «Εννοιολογική εποχή» και άρα η εφευρετικότητα, η καινοτομία και η δημιουργικότητα θα βρεθούν στο επίκεντρο (Pink, 2005).

7. Πρόσφατες έρευνες (Ge, Ifenthaler, & Spector, 2015) καταδεικνύουν την ανάγκη εκτενέστερης διερεύνησης εμπειρικών μεθόδων αξιοποίησης της μεθοδολογίας STEAM, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα. Ανάμεσα σε αυτές, φαίνεται να προέχει η επίλυση προβλήματος και ο επιστημονικός εγγραμματισμός, υπό το πρίσμα της διαθεματικότητας.

Από τα παραπάνω προκύπτει η ανάγκη αφενός για αναμόρφωση του τρόπου προσέγγισης των φυσικών επιστημών σε όλες τις σχολικές βαθμίδες και αφετέρου

της ενίσχυσης της δημιουργικότητας στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης. Οι δύο αυτοί κύριοι πυλώνες συγκεράζονται στην επεξεργασία των γνωστικών αντικειμένων υπό το πρίσμα της STEAM μεθοδολογίας.

1.3 Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας

Η διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικής σκέψης, με βάση τη θεωρητική προσέγγιση της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος (“Creative Problem Solving”), η οποία εννορηστώνεται με τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» (“The 6 Thinking Hats”) και υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy”.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι συμμετέχοντες:

- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEAM.
- να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις προοπτικές ένταξης της μεθοδολογίας STEAM στην τρέχουσα διδακτική πρακτική και να τις αξιοποιούν μέσα από τον σχεδιασμό και την υλοποίηση σχετικών εκπαιδευτικών σεναρίων.
- να αναπτύξουν δεξιότητες δημιουργικής σκέψης.
- να συμμετέχουν ενεργά στις δραστηριότητες που προβλέπονται στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να δείχνουν ενδιαφέρον για αυτές.
- να ανταποκρίνονται με ευχέρεια στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού ηλεκτρονικού περιβάλλοντος.

1.4 Καινοτομία της Διπλωματικής Εργασίας

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων σχεδιάστηκε ένα εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα επιμόρφωσης των εκπαιδευόμενων στη μεθοδολογία STEAM. Τα στοιχεία του προγράμματος που συμβάλουν στο να αποτελέσει μία καινοτόμο διδακτική πρόταση συνοψίζονται ως ακολούθως:

- Στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος αποτελεί η κατάρτιση των συμμετεχόντων στη μεθοδολογία STEAM. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο

σχεδιασμός με άξονα τη μεθοδολογία αυτή, ευθυγραμμίζεται με τις ανάγκες του σύγχρονου κόσμου ως προς τη στελέχωση επιμέρους επαγγελματικών τομέων και την ανταπόκριση στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες του σύγχρονου κόσμου γενικότερα.

- Το πρόγραμμα ακολουθεί τις φάσεις της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» που επιτρέπει τον συνδυασμό του αντικειμενικού προτύπου σε σχέση με το υπο εξέταση ζήτημα και της ατομικής πρωτοβουλίας και οικειοποίησής του, έτσι ώστε η όλη διαδικασία να έχει ουσιαστικό νόημα για τον συμμετέχοντα.
- Ο τρόπος σχεδιασμού του εκπαιδευτικού προγράμματος επιτρέπει και ενθαρρύνει τη συμμετοχή ατόμων με διαφορετικό εκπαιδευτικό ή/και επαγγελματικό υπόβαθρο, ώστε η συνεργασία που προβλέπεται στο πλαίσιο αυτού να αποτελεί μία επικοινωνιακή σύμπραξη και ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών.
- Η διεξαγωγή του προγράμματος στο σύνολό του εξ αποστάσεως διευκολύνει τη διεύρυνση της ομάδας εκπαιδευόμενων. Παράλληλα, έχει προβλεφθεί η δυνατότητα επανάληψής του σε διαφορετικές ομάδες και μαθησιακά περιβάλλοντα ενώ είναι δυνατή και η ατομική συμμετοχή σε αυτό σε διαφορετικό χρόνο, με αντίστοιχη προσαρμογή των συνεργατικών δραστηριοτήτων.
- Στο πλαίσιο του προγράμματος εξετάζονται συγκεκριμένοι Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (ΚΡΙ), οι οποίοι αντικατοπτρίζουν τους βασικούς άξονες σχεδιασμού του προγράμματος και τους στόχους που επιδιώκονται κατά τη διεξαγωγή του. Κάθε ένας από αυτούς επιμερίζεται σε ερωτήματα πολλαπλής επιλογής που εισάγονται ως αυτο-αξιολόγηση στο τέλος κάθε ενότητας.
- Η αξιολόγηση είναι διάχυτη σε όλες τις φάσεις του προγράμματος, ώστε να επιτυγχάνεται σφαιρική εκτίμηση της απόδοσης των εκπαιδευόμενων. Μάλιστα, προκύπτει ως συνδυασμός της αυτο-αξιολόγησης και της ετερο-αξιολόγησης με τη βαθμολογία που αποδίδεται από τον εκπαιδευτή σε κάθε δραστηριότητα.

1.5 Ερευνητικά Ερωτήματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζονται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- 1^ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ 1)

Μπορεί η συγκεκριμένη ροή εργασιών, η οποία υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart2theGalaxy” να χαρακτηριστεί ως ένας αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός σύμφωνα με της αρχές της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) και της μεθοδολογίας STEAM;

- 2^ο Ερευνητικό Ερώτημα 2 (RQ 2)

Ποια είναι η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart2theGalaxy” σε σχέση με την ενεργό ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος το οποίο εννορηστρώνεται στο περιβάλλον αυτό;

- 3^ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ 3)

Πόσο αποτελεσματικό είναι το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) σε συνδυασμό με τη στρατηγική των «6 Σκεπτόμενων Καπέλων» (“The 6 Thinking Hats”) και με άξονα τη μεθοδολογία STEAM ως προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων;

1.6 Οργάνωση της Διπλωματικής Εργασίας

Στο 1^ο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας γίνεται η εισαγωγή στην προβληματική και τίθενται οι κύριοι άξονες του θέματος, οι οποίοι θα αναλυθούν και θα οριοθετηθούν πληρέστερα στα επόμενα κεφάλαια.

Στο 2^ο κεφάλαιο, επιχειρείται η επισκόπηση της σχετικής με το θέμα βιβλιογραφίας και η θεωρητική θεμελίωση των κύριων όρων της έρευνας. Στην προκειμένη έρευνα, οι όροι «δημιουργικότητα» και «μεθοδολογία STEAM» ορίζονται σαφώς μέσα από την επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, ενώ το ίδιο γίνεται και με το θεωρητικό εκπαιδευτικό μοντέλο και τις στρατηγικές που το υποστηρίζουν.

Στο 3^ο κεφάλαιο αναλύεται ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός που προηγήθηκε της διεξαγωγής της έρευνας. Τίθενται οι εκπαιδευτικοί στόχοι και τα ερευνητικά ερωτήματα και επεξηγείται η δομή του εκπαιδευτικού σεναρίου σε θεωρητικό επίπεδο. Στη συνέχεια, περιγράφεται η ενορχήστρωση των εργαλείων στο ηλεκτρονικό περιβάλλον και οι βασικές αποφάσεις σχεδιασμού. Τέλος, αναλύεται η μεθοδολογία έρευνας που ακολουθείται, τα μέσα συλλογής δεδομένων και ο τρόπος εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στο 4^ο κεφάλαιο, πραγματοποιείται η επεξεργασία των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από την έρευνα. Μέσα από στατιστική ανάλυση προκύπτουν οι απαντήσεις στα τιθέμενα ερευνητικά ερωτήματα και άρα η επιβεβαίωση ή ανατροπή των εναλλακτικών υποθέσεων που προέκυψαν από αυτά.

Στο 5^ο κεφάλαιο, τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της στατιστικής ανάλυσης του προηγούμενου κεφαλαίου, επιχειρείται ο εντοπισμός τους σε σχέση με τα συμπεράσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας και γίνονται προτάσεις επέκτασης της έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο – ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

2.1 - Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό, έπειτα από επισκόπηση της σχετικής με το θέμα βιβλιογραφίας, οριοθετούνται οι κύριοι όροι της έρευνας και εντοπίζονται τα χαρακτηριστικά τους εκείνα που επηρεάζουν τον σχεδιασμό του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος και κατευθύνουν τη μεθοδολογία της έρευνας.

2.2 Θεωρητική θεμελίωση των κύριων όρων της έρευνας

Στις ενότητες που ακολουθούν αναλύονται οι κύριοι όροι της θεωρίας που αποτελεί το υπόβαθρο του εκπαιδευτικού προγράμματος που σχεδιάστηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Οριοθετείται η μεθοδολογία STEAM και παρουσιάζονται οι απαραίτητες πληροφορίες σε σχέση με αυτή. Στη συνέχεια, αναλύεται η έννοια της «μάθησης βασισμένης στο πρόβλημα» και εντοπίζονται συγκεκριμένα το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος». Τέλος, διερευνάται η έννοια της δημιουργικότητας και οριοθετείται σύμφωνα με τις ανάγκες της παρούσας ερευνητικής προσέγγισης.

2.2.1 – Η μεθοδολογία STEAM

Τελευταία, παρατηρείται μία μετόπιση του ενδιαφέροντος από τη μεθοδολογία STEM στην εξελιγμένη εκδοχή της που βιβλιογραφικά αναφέρεται ως STEAM, με την προσθήκη του «Α» για τις τέχνες (arts). Ο προβληματισμός γύρω από αυτή τη νέα διάσταση του STEM είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος.

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αναπτύσσεται στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποσκοπεί στην ενημέρωση και εκπαίδευση των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών σχετικά με τη μεθοδολογία STEAM. Έχοντας ως βάση το ευρέως διαδεδομένο πρότυπο της μεθοδολογίας STEM, η STEAM αποτελεί ουσιαστικά, με την προσθήκη της τέχνης ως ενός από τους 5 πλέον βασικούς πυλώνες, μία επαυξημένη και πληρέστερη κατά πολλούς έκδοση της πρώτης.

Έχει παρατηρηθεί ότι η σφαιρική αντιμετώπιση ακόμα και αμιγώς επιστημονικών προβλημάτων μέσω της σύναψης συνδέσεων μεταξύ θετικών και θεωρητικών ερευνητικών περιοχών, οδηγεί με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην επιτυχή αντιμετώπισή τους, ενώ τα άτομα που είναι σε θέση να πραγματοποιούν τέτοιου είδους άλματα χαρακτηρίζονται συχνότερα ως δημιουργικά (Henriksen, 2014).

Πιο συγκεκριμένα, η μεθοδολογία STEAM αναγνωρίζει ως κινητήριες δυνάμεις της αλλαγής την Επιστήμη και την Τεχνολογία, οι οποίες εξελίσσονται και αποκτούν μορφή και νόημα μέσω της Μηχανικής και των Τεχνών, ενώ βάση όλου αυτού του οικοδομήματος είναι τα Μαθηματικά (STEAM Education Program Description, 2014; Yakman & Hyonyong, 2012).

2.2.1.1 – Η έννοια της «τέχνης» στο πλαίσιο της μεθοδολογίας STEAM

Σύμφωνα με την επίσημη περιγραφή του προγράμματος STEAM «οι μαθητές μαθαίνουν να οργανώνουν χρησιμοποιώντας τα Μαθηματικά, ενώ με τη βοήθεια της Τεχνολογίας ερευνούν σαν Επιστήμονες ή Ιστορικοί, ώστε να μπορούν να κατανοούν τις διεθνείς εξελίξεις και να επικοινωνούν σχετικά με το τι είναι απαραίτητο, επιθυμητό ή εφικτό σε επίπεδο Μηχανικής, με απώτερο στόχο την παγκόσμια βιωσιμότητα» (STEAM Education Program Description, 2014).

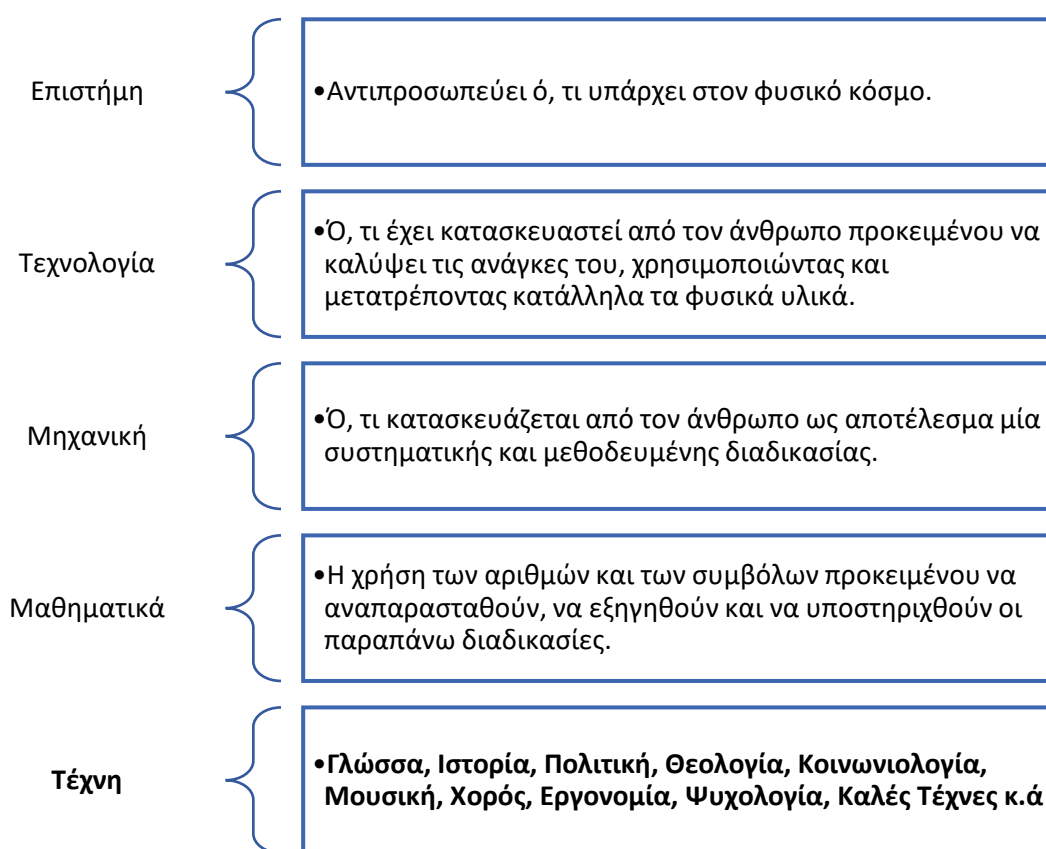
Συνεπώς, η Τέχνη οριοθετείται ευρύτερα παρέχοντας, ουσιαστικά, ποικίλες δυνατότητες λειτουργικών διαθεματικών συνδέσεων μεταξύ των (4) αρχικών πυλώνων του STEM (Επιστήμη-Τεχνολογία-Μηχανική-Μαθηματικά).

Έτσι, είναι δυνατό να αντιπροσωπεύει (STEAM Education Program Description, 2014):

- τη Γλώσσα και τις Φιλολογικές Επιστήμες γενικότερα που αξιοποιούνται προκειμένου να κοινοποιηθεί και να διαμοιραστεί η νέα γνώση
- τη φυσική δραστηριότητα, τον Αθλητισμό, τον Χορό και τη Σωματική Εκφραση
- τις Καλές Τέχνες, που συμβάλλουν στην κατανόηση των πολιτισμικών διαφορών του παρελθόντος αλλά και του παρόντος
- τη Μουσική, μέσα από την εξοικείωση με τον ρυθμό και την αρμονία που έχουν άμεση σχέση, επίσης, με τα Μαθηματικά

- τις Ελεύθερες Τέχνες, που μπορούν να συνδεθούν με τις κοινωνικές επιστήμες, την ηθική και την κατανόηση της ανθρώπινης φύσης,

όπως επίσης και την Ιστορία, την Ψυχολογία, τη Φιλοσοφία, την Αισθητική, την Εργονομία και τελικά, όλο το φάσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας που μπορεί να εντάσσεται στις κοινωνικές επιστήμες, την αισθητική δημιουργία ή τη σωματική έκφραση (Yakman & Hyonyong, 2012). Στον παρακάτω πίνακα, φαίνεται περισσότερο παραστατικά η σχέση μεταξύ των πέντε (5) πυλώνων του STEAM:



Εικόνα 2. Οι πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM και οι γνωστικές περιοχές που αντιπροσωπεύουν (Yakman & Hyonyong, 2012).

Η υιοθέτηση STEAM προγραμμάτων έρχεται σε πλήρη σύγκλιση με την κατανόηση της πολυπλοκότητας της ίδιας της μαθησιακής διαδικασίας, τόσο σε επίπεδο διαθεματικότητας όσο και σε σχέση με την ανταπόκριση στο συνεχώς

μεταβαλλόμενο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον (STEAM Education Program Description, 2014).

Υπογραμμίζεται ότι ο στόχος δεν είναι η διδασκαλία της τέχνης, άρα ο απλός εμπλουτισμός των STEM προγραμμάτων με ένα ακόμα διδακτικό αντικείμενο, αλλά η αναγνώριση και εφαρμογή της τέχνης σε καταστάσεις την καθημερινής ζωής (Jolly, 2014). Όπως αναφέρει ο Gradner, κάθε άνθρωπος έχει το δικαίωμα να λάβει παιδεία σχετική με την τέχνη και τις πανανθρώπινες αξίες τόσο, όσο να μνηθεί στην επιστήμη και την τεχνολογία (Jolly, 2014). Υπό αυτή την έννοια, τα προγράμματα STEAM μπορούν αν εξυπηρετήσουν την ανάγκη παροχής σφαιρικής παιδείας αντάξιας του πολίτη του 21^{ου} αιώνα.

2.2.1.2 – Χαρακτηριστικά των προγραμμάτων STEAM

Σύμφωνα με τη Yakman, τόσο στα εκπαιδευτικά προγράμματα STEM όσο και σε αυτά που διαρθρώνονται με βάση το STEAM, εντοπίζονται δύο τύπου προσεγγίσεις. Η μία είναι περισσότερο «παραδοσιακή», ενώ η δεύτερη χαρακτηρίζεται ως «σύγχρονη». Η ειδοποιός διαφορά τους έγκειται στον τρόπο που κάθε μία εντοπίζει τη σχέση μεταξύ των διαφορετικών πυλώνων (Yakman & Hyonyong, 2012).

Η πρώτη υπογραμμίζει την ανάγκη κάθε μία από τις επιστημονικές περιοχές να διατηρήσει τα χαρακτηριστικά της, ώστε ο εκπαιδευόμενος να αποκτήσει μία σχετική εξειδίκευση στον εκάστοτε τομέα και να μπορέσει ευκολότερα να ενταχθεί στην αγορά εργασίας.

Η δεύτερη επικεντρώνεται στην ανάπτυξη εκείνων των δεξιοτήτων που θα επιτρέψουν στον εκπαιδευόμενο να πραγματοποιήσει συνδέσεις μεταξύ των επιμέρους τομέων, μέσα από την λειτουργική διερεύνηση θεμάτων που προσφέρονται για την ανάπτυξη διεπιστημονικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Yakman & Hyonyong, 2012).

Η σύγχρονη προσέγγιση είναι και η περισσότερο διαδεδομένη σήμερα, ειδικά όταν ενυπάρχει ένας διάχυτος σκεπτικισμός σχετικά με τις επιπτώσεις της στείρας εξειδίκευσης στους τομείς των θετικών επιστημών και της τεχνολογίας, ως απόρροια

της ολοένα και αυξανόμενης αξιοποίησης STEM προγραμμάτων στα σχολεία του ανεπτυγμένου κόσμου. Παράλληλα, ασιατικές χώρες (Σιγκαπούρη, Νότια Κορέα, Ινδία) που εφαρμόζουν επιτυχώς το STEM φαίνεται να έχουν έτσι και αλλιώς στα αναλυτικά τους προγράμματα σε κυρίαρχη θέση την ενασχόληση με τις τέχνες και τον πολιτισμό, ώστε αντίστοιχες προβληματικές να μην εμφανίζονται.

Η εφαρμογή STEAM προγραμμάτων προϋποθέτει (Steamportal, 2014):

A) σε επίπεδο Αναλυτικού Προγράμματος

- την αναδιαμόρφωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων με στόχο την ανάδειξη θεμάτων που μπορούν να διερευνηθούν υιοθετώντας τη μεθοδολογία
- την επικέντρωση των Αναλυτικών Προγραμμάτων σε δεξιότητες αντί για μεμονωμένα διδακτικά αντικείμενα

B) σε επίπεδο εκπαιδευτικού προσωπικού

- την κατάλληλη εκπαίδευση και κατάρτιση του διδακτικού προσωπικού
- τη θετικότερη αντιμετώπιση και κατ' επέκταση την ενίσχυση των συνεργατικών δεξιοτήτων

Γ) σε επίπεδο διδακτικής πρακτικής

- την αποδέσμευση της αξιολόγησης από τα παραδοσιακά πρότυπα
- την ανάδειξη και την καλλιέργεια συνεργατικών δεξιοτήτων
- την αξιοποίηση στρατηγικών και τεχνικών που θα ενισχύσουν την ομαλή ενσωμάτωση των πέντε (5) πυλώνων σε κοινά διαθεματικά σχέδια μαθημάτων
- την ενασχόληση με διαθεματικά σχέδια εργασίας (project-based learning)
- την κατάλληλη αξιοποίηση τεχνολογικών μέσων και εργαλείων
- τον εμπλουτισμό των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με άξονα τη διάδραση και την ενεργοποίηση των εκπαιδευόμενων

Τέλος, φαίνεται να υπάρχουν κοινά συστατικά στοιχεία, τα οποία εντοπίζονται τόσο στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προγραμμάτων, όσο και στα επιδιωκόμενα αποτελέσματα αυτών. Ως τέτοια στοιχεία συχνά αναφέρονται η επικοινωνία, η

συνεργασία, η εφαρμογή, ο αναστοχασμός, η επίλυση προβλήματος, η ανάλυση και η σύνθεση και η ενσυναίσθηση (Madden et al., 2013).

2.2.1.2.1 – Πλεονεκτήματα των προγραμμάτων STEAM

Η μεθοδολογία STEAM, όπως έχει ήδη περιγραφεί, επιχειρεί να συγκεράσει τους συχνά αντικρουόμενους τομείς των θεωρητικών και θετικών επιστημών, με συνδυαστικό κρίκο την τέχνη, δημιουργώντας μαθησιακές εμπειρίες με γνώμονα την καθημερινότητα, που κινούνται στο πλαίσιο της δημιουργικότητας και της καινοτομίας (Catchen, 2013).

Συνοψολογίζοντας τη σημαίνουσα θέση που κατέχει η δημιουργικότητα ανάμεσα στις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα, προκύπτει ως άμεση συνέπεια η ανάγκη ένταξης προγραμμάτων STEAM στις επιμέρους εκπαιδευτικές βαθμίδες με στόχο την πλήρη κατάρτιση και αταγωνιστικότητα του μελλοντικού εργατικού δυναμικού.

Επιπρόσθετα, η υιοθέτηση της μεθοδολογίας STEAM σε ποικίλα εκπαιδευτικά πλαίσια (Yakman, 2012):

- Ενισχύει την ενεργό εμπλοκή των εκπαιδευόμενων στις προβλεπόμενες δραστηριότητες.
- Προσφέρει ευκαιρίες επιτυχίας για όλους τους μαθησιακούς τύπους.
- Διευκολύνει την επικοινωνία και κοινοποίηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.
- Ενισχύει την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας και την έννοια του «ενεργού πολίτη».
- Ενεργοποιεί το δεξί τμήμα του εγκεφάλου, υπεύθυνο για τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, μέσα από αναλογίες, μοντέλα, δεξιότητες, κατασκευές, τεχνικές, μεθόδους και γνώσεις.
- Βοηθάει στη συνειδητοποίηση της ιστορικής εξέλιξης των επιτευγμάτων και των επιρροών που αυτά άσκησαν στις κοινωνίες (Maeda, 2012).

Τα παραπάνω, συνδυάζονται λειτουργικά με τις κύριες πλευρές του κλασσικού STEM προτύπου, με την ενεργοποίηση του design (π.χ. computer graphics, logos, stylized designs, industrial design), της επικοινωνίας λεκτικής ή προφορικής (π.χ.

παρουσιάσεις) αλλά και της δημιουργικότητας (π.χ. καταιγισμός ιδεών). Το στοίχημα είναι η ενσωμάτωση των τεχνών να υποστηρίξει τις καθαρά STEM δραστηριότητες εμπλουτίζοντάς τις, διασφαλίζοντας έτσι τη μη προσκόλληση μόνο στον τομέα της επιστήμης ή των μαθηματικών.

2.2.1.3 – Δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα και η μεθοδολογία STEAM

Η δημιουργική σκέψη, η συνεργασία, η κριτική σκέψη, η επικοινωνία αλλά και η επίλυση προβλήματος ανάγονται σε καίριες δεξιότητες που καλείται να καλλιεργήσει ο πολίτης του 21^{ου} αιώνα, προκειμένου να ανταποκριθεί ικανοποιητικά στις κλιμακούμενες και συνεχώς μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της αγοράς εργασίας και του σύγχρονου κόσμου γενικότερα. Μάλιστα, προτείνεται ότι ο τρόπος ανάδειξης και ανάπτυξης αυτών δεν είναι η άμεση διδασκαλία, αλλά η συστηματική επεξεργασία τους μέσω της λειτουργικής ενσωμάτωσης στοιχείων που τις αποτελούν, σε όλο το φάσμα της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης (The Partnership for 21st Century Learning, 2015).

Η εκπαίδευση σε σχέση με τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα θέτει στο επίκεντρο τον μαθητή, ο οποίος καλείται, σε ατομικό αλλά και ομαδικό επίπεδο, να αντιμετωπίσει ρεαλιστικά προβλήματα, που απαιτούν την ουσιαστική εμπλοκή του και προϋποθέτουν την καινοτόμο και δημιουργική οπτική του. Ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει ο ίδιος την ευθύνη της μαθησιακής διαδικασίας και πραγματοποιεί σε βάθος έρευνες μέσα από διαθεματικά προγράμματα εργασίας, σε θεματικές που σχετίζονται με την παγκόσμια συνείδηση, την κοινωνικοπολιτική αγωγή, την υγεία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την οικονομία, την καινοτομία (The Partnership for 21st Century Learning, 2015).

Συγκεκριμένα, η Madden αναφέρει τους στόχους ενός τέτοιου προγράμματος, οι οποίοι ευθυγραμμίζονται με τις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (Madden et al., 2013):

- Ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων
- Ενίσχυση της οργανωτικότητας
- Καλλιέργεια δεξιοτήτων ηγεσίας και διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού

- Απόκτηση εξειδίκευσης σε κάποιους τομείς, με παράλληλη γνωστική ευελιξία για την επίτευξη διαθεματικών συνδέσεων
- Ανάπτυξη της καινοτόμου και δημιουργικής σκέψης
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος

Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό ότι οι δεξιότητες που στοχεύεται να καλλιεργηθούν, οι τομείς που επιδιώκεται να ενισχυθούν και κατ' επέκταση να στελεχωθούν, αλλά και ο ενδεδειγμένος τρόπος επίτευξης των παραπάνω, ταυτίζονται σημαντικά με την προσέγγιση που υιοθετείται στα STEAM εκπαιδευτικά προγράμματα, σε σχέση με τις θεματικές που αναπτύσσουν και την ολιστική προσέγγιση αυτών (Beers, 2011).

Σημειώνεται ότι η καλλιέργεια «θεματικών» δεξιοτήτων, σε σχέση με την Πληροφορία, την Επικοινωνία και την Τεχνολογία (ICT skills), που σε μεγάλο βαθμό ήταν η αιτία της ευρείας αποδοχής των προγραμμάτων STEM, εξακολουθεί να επιδιώκεται αλλά αποτελεί έναν μόνο από τους τομείς ενδιαφέροντος σήμερα. Οι σύγχρονες απαιτήσεις για κατάρτιση σε τομείς όπως η πολιτισμική συνειδητοποίηση ή η οικολογία και η υγεία που προαναφέρθηκαν (The Partnership for 21st Century Learning, 2015) εξυπηρετούνται μέσα από την θεμελίωση STEAM προγραμμάτων, με τον πυλώνα “Α” να εκπροσωπεί και αυτή τη διάσταση.

Παράλληλα, στα προγράμματα STEAM, ενισχύονται εκ νέου οι διαστάσεις της καινοτομίας και της δημιουργικότητας.

2.2.2 – Το εκπαιδευτικό μοντέλο

Στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αναπτύσσεται στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας υιοθετείται το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» το οποίο ανήκει στις Εποικοδομιστικές μαθησιακές θεωρίες και είναι συγγενές του Ανακαλυπτικού μαθησιακού μοντέλου (Inquiry-based learning) και του μαθησιακού μοντέλου Συνθετικών Εργασιών (Project-based learning).

2.2.2.1 – Μάθηση Βασισμένη στο Πρόβλημα – Problem based learning (PBL)

Η μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα δεν ταυτίζεται με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος. Συγκεκριμένα, κατά τους Brown και Brown πρόκειται για την ενσωμάτωση στη διδασκαλία προβλημάτων του πραγματικού κόσμου, τα οποία επεξεργάζονται οι εκπαιδευόμενοι σε διαθεματικές διδακτικές προσεγγίσεις δουλεύοντας ομαδοσυνεργατικά, σύμφωνα με τις αρχές της ενεργού και συνεργατικής μάθησης (J. C. Wood, Ph, & Mack, 2001).

Το πρόβλημα στη διδακτική διαδικασία χρησιμοποιείται ευρέως, χωρίς να πρόκειται αμιγώς για διδασκαλία βασισμένη στο πρόβλημα. Στην περίπτωση αυτή, η θέση που το πρόβλημα καταλαμβάνει στη διδασκαλία αντανακλά τους στόχους και είναι συνειφασμένη με τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Τέτοιου είδους στρατηγικές απαριθμούνται στη συνέχεια (Duffy & Cunningham, 1984):

- Το πρόβλημα ως εισαγωγικό στοιχείο της διδασκαλίας
Στόχος είναι η πρόκληση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων, ενώ μπορεί να λειτουργήσει και ως σημείο αναφοράς και μετά το πέρασμα στο κυρίως διδακτικό αντικείμενο.
- Το πρόβλημα ως μέσο αξιολόγησης
Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να χρησιμοποιήσουν όσα διδάχθηκαν σε νέες προβληματικές καταστάσεις, ώστε να εκτιμηθεί κατά πόσο η κατάκτηση της νέας γνώσης έχει επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό.
- Το πρόβλημα ως παράδειγμα
Το πρόβλημα λειτουργεί επικουρικά στη διδασκαλία και διευκολύνει την αναπαράσταση εννοιών και κυρίως διαδικασιών.
- Το πρόβλημα ως εφελτήριο της σκέψης
Η εμπλοκή στην προβληματική κατάσταση αποβλέπει στην ενεργοποίηση της κριτικής ικανότητας και άρα στην ενίσχυση των συλλογιστικών δεξιοτήτων.

- Το πρόβλημα ως στοιχείο αυθεντικής μάθησης

Το πρόβλημα αποτελεί τον πυρήνα της διδακτικής διαδικασίας και αποτελεί το σημείο αναφοράς για την καλλιέργεια σχετικών με την επίλυσή του δεξιοτήτων. Οι δεξιότητες αναπτύσσονται καθ' όλη τη διάρκεια επεξεργασίας του προβλήματος και κατακτώνται παράλληλα με τη σχετική μεταγνώση.

Η τελευταία στρατηγική αποτελεί το θεμέλιο της μάθησης βασισμένης στο πρόβλημα.

2.2.2.1.1 – Οι αρχές της Μάθησης Βασισμένης στο Πρόβλημα

Οι βασικές έννοιες στις οποίες στηρίζεται η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση και που την καθιστούν δημοφιλή στην εκπαίδευση του 21^{ου} αιώνα μπορούν να συνοψιστούν ως εξής (Dolmans, De Grave, Wolfhagen, & van der Vleuten, 2005):

- Υποστηρίζει τις αρχές της εποικοδομιστικής μάθησης.
- Ενισχύει την έννοια της αυτονομίας στη μαθησιακή διαδικασία και συνδέεται με την αυτό-κατευθυνόμενη μάθηση.
- Αξιοποιεί σε μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων τη συνεργασία.
- Δίνει έμφαση στο περιεχόμενο.

Επιπλέον, συνδυάζει την ατομική μελέτη με την ομαδική διαπραγμάτευση και επεξεργασία του προβλήματος, με αποτέλεσμα να πρόκειται για έναν συνδυασμό ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων (Milter & Stinson, 1993). Ενισχύει την αυτονομία και την αυτορρύθμιση στη μάθηση και την ανάληψη της ευθύνης της μαθησιακής και διδακτικής διαδικασίας από τη μία, τις επικοινωνιακές δεξιότητες, τον σεβασμό, τον διάλογο, το ομαδικό πνεύμα και τον διαμοιρασμό των πληροφοριών, από την άλλη (D. F. Wood, 2003).

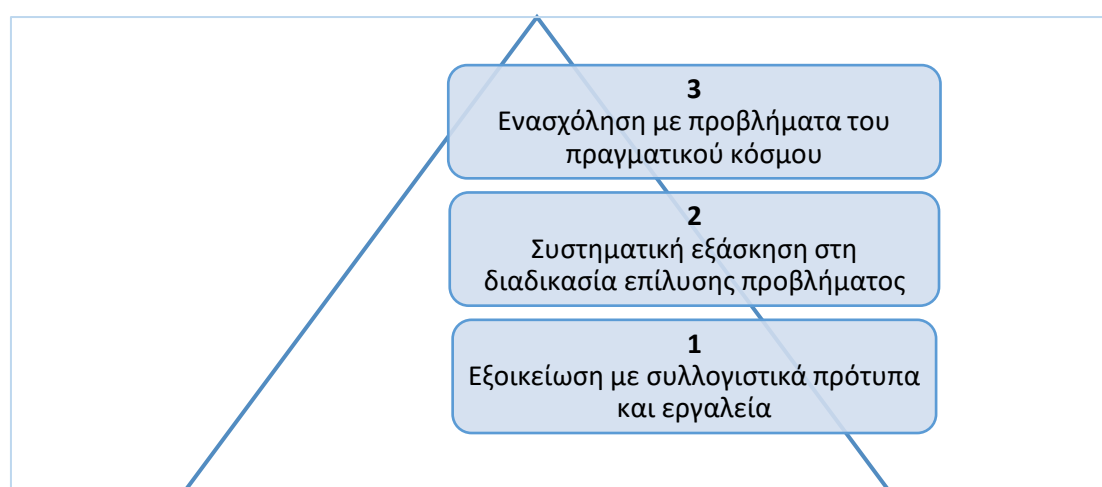
Η εφαρμογή της μεθόδου προϋποθέτει την ανάλυση του περιεχομένου που πρόκειται να διδαχθεί, ώστε να αναδειχθούν οι βασικές γνώσεις και δεξιότητες τις οποίες ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να έχει κατακτήσει μετά το πέρας της διδακτικής διαδικασίας. Στην ουσία πρόκειται για την ανάδειξη των αντικειμένων αυτών εκτός του αυστηρού πλαισίου του εκάστοτε αναλυτικού προγράμματος και την ένταξή τους

σε σκοπούς και στόχους που θα επιτευχθούν μέσω της εμπλοκής στην επίλυση της προβληματικής κατάστασης. Η όποια τέτοια οριοθέτηση, ωστόσο, μπορεί να οριστεί ως επαρκής στον βαθμό που συμπορεύεται με τις ανάγκες των μαθητών, οι οποίες έτσι και αλλιώς αναδεικνύονται μέσω της δραστηριοποίησής τους, και συμπεριλαμβάνει στόχους δεξιοτήτων και όχι μόνο αμιγώς γνωστικούς (Duffy & Cunningham, 1984).

2.2.2.2 – Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος - Creative problem solving (CPS)

Το εκπαιδευτικό σενάριο που αναπτύσσεται στο πλαίσιο της προκείμενης διπλωματικής εργασίας διαρθρώνεται με βάση το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» (Creative Problem Solving - CPS). Το μοντέλο αυτό συνδυάζει τα επιμέρους στάδια στην επεξεργασία ενός προβλήματος με την ενίσχυση της ατομικής και ομαδικής πρωτοβουλίας στη σειρά με την οποία αυτά θα ακολουθηθούν, με στόχο την εύρεση πολλαπλών πιθανών λύσεων, οι οποίες θα αξιολογηθούν ανάλογα.

Το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» νοείται συχνά ως το κατεξοχήν μοντέλο ενίσχυσης της δημιουργικότητας σε κάθε εκπαιδευτική βαθμίδα. Σύμφωνα με τον Treffinger (στο Liu & Scho, 2004) η διαδικασία επίλυσης προβλήματος αποτελεί το δεύτερο από τα τρία (3) ιεραρχικά επίπεδα στην διδασκαλία της δημιουργικότητας:



Εικόνα 3. Τα επίπεδα της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος κατά τον Treffinger

Κατά τον Sternberg (1995), η δημιουργική επίλυση προβλημάτων αποτελεί στοιχείο της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου, και δεξιότητα η οποία μπορεί να διδαχθεί (Slavin, 1997). Επιπλέον, το μοντέλο επελέγη διότι επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο (ή αντίστοιχα στην ομάδα) την οικειοποίηση της όλης διαδικασίας, ώστε να διασφαλίζεται η ουσιαστική και ενεργή εμπλοκή του σε αυτή. Ο εκπαιδευόμενος έχει την ευκαιρία από μία γενικότερη προβληματική κατάσταση, να εμβαθύνει στο σημείο που τον ενδιαφέρει, να συγκεντρώσει τις πληροφορίες που θεωρεί αξιόλογες, να ορίσει ο ίδιος με μεγαλύτερη σαφήνεια το συγκεκριμένο πρόβλημα που φαίνεται να τον απασχολεί και να προσπαθήσει να το λύσει, επιλέγοντας την κατάλληλη λύση μεταξύ των υπολοίπων που θα επινοήσει και θα αξιολογήσει κατάλληλα.

2.2.2.2.1 – Η έννοια του «προβλήματος» στη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος»

Γενικά ο όρος «πρόβλημα» αναφέρεται σε οποιαδήποτε κατάσταση χρειάζεται να αλλάξει, να τροποποιηθεί ή να βελτιωθεί, χωρίς να αποδίδεται κάποιος περαιτέρω αξιολογικός χαρακτηρισμός σε αυτή (Herrmann, 1995). Επιπρόσθετα, είναι μία κατάσταση της καθημερινής ζωής (σπανιότερα υποθετική ή φανταστική) η οποία δυνητικά επιδέχεται τροποποίηση ώστε να εξυπηρετεί συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους και σκοπούς (Graaff, 2003).

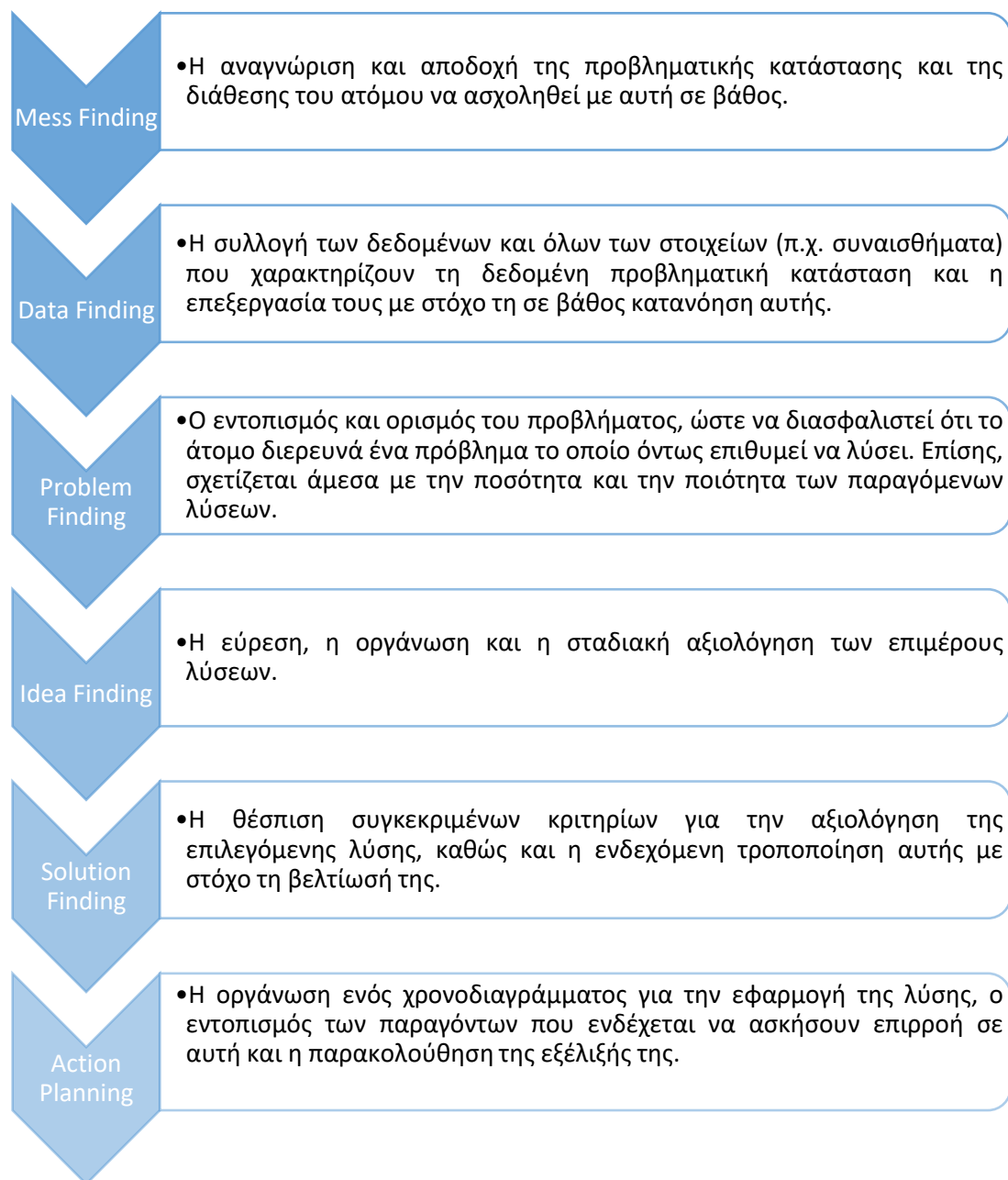
Ο εκπαιδευόμενος επιλέγει το πρόβλημα που επιθυμεί να επεξεργαστεί και το οριοθετεί, ώστε να προκύπτει ένα δομημένο «σενάριο προβλήματος» («problem scenario»). Έτσι, φαίνεται η επικέντρωση στη διαδικασία επίλυσης του προβλήματος, ενώ υπογραμμίζεται η ευχέρεια στην επιλογή διαφορετικών τρόπων επίτευξης αυτής.

Συγκεκριμένα, από τη σχετική βιβλιογραφία προκύπτει ότι το πρόβλημα που θα επιλεγεί, προκειμένου να εξυπηρετεί την όλη διαδικασία, θα πρέπει να συγκεντρώνει τα περισσότερα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να επιδέχεται πλήθος πιθανών λύσεων, καθώς δεν είναι ένας «γρίφος» και δε θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως τέτοιος, αλλά ως μία πρόκληση για όποιον το επεξεργάζεται (Treffinger, 1995).
- Ο τρόπος οριοθέτησής του δεν θα πρέπει να περιορίζει τον εκπαιδευόμενο στην επίλυσή του.
- Είναι σημαντικό να έχει νόημα για αυτόν που το επιλέγει, ώστε να ενισχύονται συνεχώς τα κίνητρά του.
- Θα πρέπει να σχετίζεται με την πραγματικότητα και να αναφέρεται σε αυθεντικά μαθησιακά περιβάλλοντα, ακόμα και αν αυτά προσεγγίζονται θεωρητικά.
- Μπορεί να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα υπο-ερωτήματα, ώστε να δηλωθούν αναλυτικότερα οι παράμετροι που το απαρτίζουν.

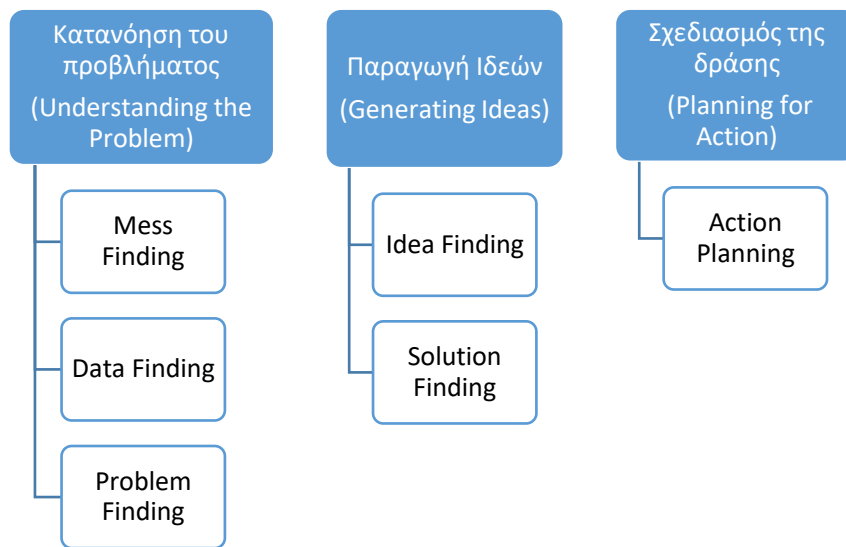
2.2.2.2.2 – Τα στάδια της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος»

Το μοντέλο παρουσιάστηκε αρχικά από τον Osborn, ο οποίος πίστευε ότι κάθε άτομο μπορεί αξιοποιώντας τη δημιουργική σκέψη να επινοήσει πρωτότυπες λύσεις σε προβλήματα κλιμακούμενης δυσκολίας (Treffinger, 1995). Το μοντέλο, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια, απέκτησε την τελική του μορφή από τους Treffinger και Isaksen (Herrmann, 1995; Treffinger, 1995):



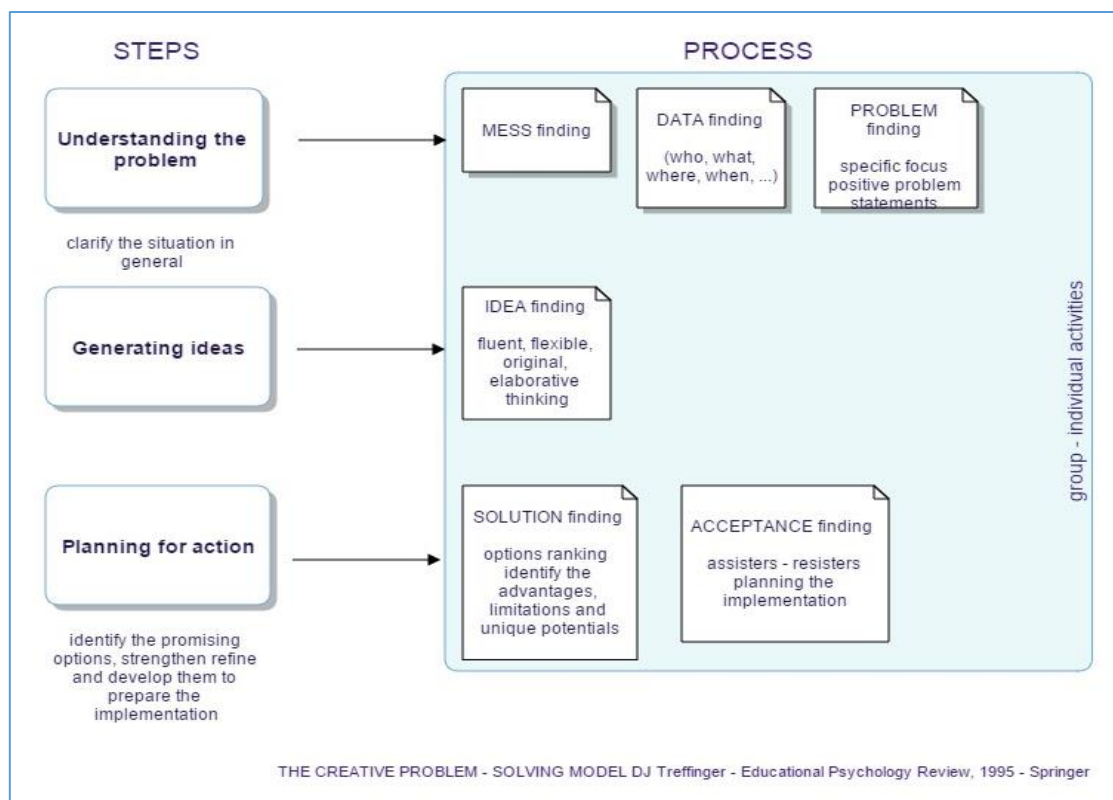
Εικόνα 4. Τα στάδια του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος

Σε μία προσπάθεια να ομαδοποιηθούν οι παραπάνω φάσεις, προκύπτουν τρεις (3) ευρύτερες κατηγορίες:



Εικόνα 5. Οι υπερκείμενες διαδικασίες που ενεργοποιούνται κατά τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος».

Οι φάσεις είναι δυνατό να διαταχθούν με οποιαδήποτε σειρά ενδεχομένως να εξυπηρετεί μία συγκεκριμένη διαδικασία επίλυσης προβλήματος και με τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του κάθε ατόμου.



Εικόνα 6. Γραφική απεικόνιση του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος, όπου φαίνεται η ελευθερία στην προσπέλαση των φάσεων.

Κάθε στάδιο, με έμφαση στα τρία (3) τελευταία, προβλέπει την εναλλαγή μεταξύ της επιστράτευσης της φαντασίας και της κριτικής σκέψης, για την επινόηση και την τελική επιλογή των λύσεων, συνεπώς τον συνδυασμό μεταξύ συγκλίνουσας και αποκλίνουσας νοημοσύνης (Herrmann, 1995). Ανάλογη διαδικασία εντοπίζεται και στην εύρεση και οργάνωση των δεδομένων (Data Finding) αλλά και στην επιλογή του λειτουργικού ορισμού του προβλήματος (Problem Finding). Η εναλλαγή αυτή, άλλωστε, αποτέλεσε και ένα από τα βασικά αξιώματα κατά την πρωταρχική θεμελίωση του μοντέλου από τον Osborn (Treffinger, 1995).

2.2.2.3 – Η στρατηγική «Τα 6 σκεπτόμενα καπέλα» - “The 6 Thinking Hats”

Σε όλο το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα χρησιμοποιείται η στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα». Οι εκπαιδευόμενοι πληροφορούνται για αυτή στην αρχή του προγράμματος, ώστε κατά την εξέλιξη αυτού, το κάθε καπέλο που θα συναντούν θα υποδεικνύει στην ουσία το είδος της σκέψης που απαιτεί η συγκεκριμένη φάση. Με άλλα λόγια, οπτικοποιούν παραστατικά την εναλλαγή μεταξύ λογικής και φαντασίας, δηλαδή συγκλίνουσας και αποκλίνουσας σκέψης (evaluative - divergent thinking).

Το κάθε καπέλο χρησιμοποιείται προκειμένου να καταστήσει σαφέστερους τους ρόλους που ο εκπαιδευόμενος αναλαμβάνει σε ατομικό ή ακόμα και σε συλλογικό επίπεδο κατά την εξέλιξη μίας συλλογιστικής διαδικασίας και να τον ενισχύσει στο να κατανοήσει σε βάθος τα θέματα που ανακύπτουν από τις διαφορετικές οπτικές που οι ρόλοι αυτοί εμπερικλείουν (Kenny, 2003).

Σύμφωνα με τον Walter (1996) τρία (3) είναι τα βασικά δομικά στοιχεία της συγκεκριμένης στρατηγικής (Walter, 1996):

- Συνδυάζει με τρόπο δομημένο και οργανωμένο τα επιμέρους, συχνά αντικρουόμενα μεταξύ τους, συλλογιστικά πρότυπα. Τα συναισθήματα, η λογική, η δημιουργικότητα, οι πληροφορίες και η ελπίδα λειτουργούν ως «φίλτρα» επεξεργασίας κάθε επιλεγμένης θεματικής, εμπλουτίζοντας ουσιαστικά τη διαδικασία διερεύνησης αυτής.
- Ο εκπαιδευόμενος έχει την ευκαιρία να μελετήσει το θέμα σε βάθος, ενώ παράλληλα νιώθει και αποστασιοποιημένος από αυτό, αφού η τεχνική

στηρίζεται στην ανάληψη διαφορετικών ρόλων σε κάθε στάδιο. Έτσι, η προσωπική εμπλοκή υπάρχει όπου πραγματικά είναι αναγκαία χωρίς να πλήττεται η αντικειμενικότητα.

- Δεν προτείνεται ένα συγκεκριμένο συλλογιστικό πλάνο, αλλά σημειώνονται πολλοί διαφορετικοί συνδυασμοί των οπτικών (καπέλων) ώστε να εξυπηρετούν συγκεκριμένες ανάγκες (π.χ. επίλυση προβλήματος).

Η στρατηγική είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε πλήθος μαθησιακών ή και επιχειρησιακών περιβαλλόντων για διεργασίες, όπως:

- Επίλυση προβλήματος
- Διερεύνηση μιας ιδέας
- Εις βάθος ανάλυση μιας στρατηγικής
- Δημιουργική διαδικασία
- Κατάρτιση επιχειρηματικού πλάνου δράσης
- Ενίσχυση συλλογιστικών δεξιοτήτων μαθητών

2.2.2.3.1 – Επεξήγηση των επιμέρους σταδίων της στρατηγικής

Το κάθε ένα από τα επιμέρους καπέλα αντιπροσωπεύει και ένα διαφορετικό συλλογιστικό πρότυπο το οποίο καλείται να υιοθετήσει ο εκπαιδευόμενος κατά τη διερεύνηση της δεδομένης θεματικής (Kennedy, 2003):

- **Μπλε καπέλο** – Αποτελεί το καπέλο ελέγχου, καθώς οργανώνει τη διαδικασία και παρέχει τις οδηγίες
- **Λευκό καπέλο** – Αντιπροσωπεύει τη συγκέντρωση πληροφοριών σε σχέση με το υπό εξέταση ζήτημα. Το στοιχείο της αντικειμενικότητας είναι καίριας σημασίας στη φάση αυτή.
- **Κόκκινο καπέλο** – Σχετίζεται με την οικειοποίηση της όλης κατάστασης από τον ίδιο τον εκπαιδευόμενο, και προβλέπει την εξερεύνηση των συναισθημάτων του. Κυριαρχεί το υποκειμενικό στοιχείο αφού ενεργοποιεί την άμεση προσωπική εμπλοκή του εκπαιδευόμενου στην προβληματική.

- Μαύρο καπέλο – Συμβολίζει τον σκεπτικισμό στην αντιμετώπιση του προβλήματος και προβλέπει τις δυσκολίες και τις απώλειες που ενδέχεται να προκύψουν.
- Κίτρινο καπέλο – Χρησιμοποιείται για την ανάδειξη των θετικών στοιχείων της σχεδιαζόμενης λύσης και αντικατοπτρίζει την ελπίδα για την επιτυχή έκβασή της.
- Πράσινο καπέλο - Σηματοδοτεί τη δημιουργική σκέψη, τον καταγιισμό ιδεών, την υπέρβαση και την πρωτοτυπία.

Συγκεκριμένα, τα συλλογιστικά πρότυπα που ενεργοποιούνται με κάθε ένα καπέλο είναι (Walter, 1996):

- Συναισθήματα και υποκειμενικότητα (κόκκινο καπέλο)
- Κριτική σκέψη (μαύρο και κίτρινο καπέλο)
- Δημιουργική σκέψη (πράσινο καπέλο)
- Αντικειμενικότητα (λευκό καπέλο)
- Μετασκέψη και έλεγχος (μπλε καπέλο)

Από τις προτεινόμενες εφαρμοσμένες ακολουθίες καπέλων (για αξιολόγηση, σχεδιασμό, σύγκριση, σύγκριση και σύνθεση, εξέλιξη μίας ιδέας κλπ) επελέγη αυτή που ακολουθείται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων για την επίλυση προβλήματος.



Εικόνα 7. Η ακολουθία των καπέλων για διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.

2.2.2.4 – Η στρατηγική “Think-Pair-Share”

Η στρατηγική Think – Pair – Share αναπτύχθηκε από τον Lyman το 1981 και έκτοτε χρησιμοποιείται ευρέως για την επεξεργασία προβλημάτων ως μία διαδραστική και συνεργατική μαθησιακή προσέγγιση. Πρόκειται για μία από τις δημοφιλέστερες «ρουτίνες σκέψης» στο πλαίσιο της διδασκαλίας με άξονα της κατανόηση, η οποία

περιλαμβάνει ως κύρια παράμετρο την οπτικοποίηση της συλλογιστικής διαδικασίας (Visible Thinking Resource Book, 2009).

Ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους να συλλογιστούν σε σχέση με ένα θέμα και στη συνέχεια να αναπτύξουν τη σκέψη τους μέσα από τη συνεργασία στην περιορισμένη ομάδα (συνήθως σε ζευγάρια) και στη συνέχεια στην ευρύτερη ομάδα (Visible Thinking Resource Book, 2009). Εντοπίζεται στην περιοχή των εποικοδομιστικών θεωριών μάθησης καθώς αποτελεί μία από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες στρατηγικές υποστήριξης της διαδικασίας οικοδόμησης της γνώσης (scaffolding strategy).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της εφαρμογής μπορούν να συνοψιστούν ως ακολούθως:

- Παρουσιάζει σημαντική ευελιξία στην εφαρμογή (Kothiyal, 2013).
- Επιτρέπει τους διάφορους τρόπους απεικόνισης της συλλογιστικής πορείας που ακολουθούν οι εκπαιδευόμενοι και συνεπακόλουθα, των επιπέδων από τα οποία διέρχεται η κατανόηση των διδακτικών αντικειμένων (Visible Thinking Resource Book, 2009).
- Επιτρέπει, αρχικά, την ατομική επεξεργασία του διδακτικού αντικειμένου και την συνεπακόλουθη οικοδόμηση γνωστικών σχημάτων πριν την κοινοποίηση στην μικρότερη αρχικά και έπειτα στην ευρύτερη ομάδα (Kothiyal, 2013).
- Διευκολύνει σημαντικά τη διαμορφωτική αξιολόγηση, δεδομένου ότι στο κάθε στάδιο παρέχεται σταδιακά ανατροφοδότηση τόσο από τους συνεκπαιδευόμενους όσο και από τον εκπαιδευτή. Ο τελευταίος, παράλληλα, μπορεί να διαπιστώνει το επίπεδο της κατανόησης στο οποίο βρίσκονται οι εκπαιδευόμενοι και να αναπροσαρμόζει κατάλληλα τη διδασκαλία του (Kothiyal, 2013).
- Ενισχύει την οργάνωση των ιδεών στα διάφορα επίπεδα επεξεργασίας, μιας και αυτό διευκολύνει την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ των συνεκπαιδευόμενων. Παράλληλα, αναπτύσσονται και μεταγνωστικές δεξιότητες.

Στο πλαίσιο του προκείμενου εκπαιδευτικού προγράμματος, η στρατηγική ενεργοποιείται σε όλες τις φάσεις αυτού και στηρίζει τις συνεργατικές δεξιότητες και την επικοινωνία με την ευρύτερη ομάδα (βλ. ενότητα 3.4.2.4)

2.2.3 – Η έννοια της «δημιουργικότητας»

Η δημιουργικότητα βιβλιογραφικά ορίζεται με ποικίλους τρόπους, ανάλογα τη βαρύτητα που επιλέγει να δώσει ο κάθε ερευνητής στα επιμέρους στοιχεία που την απαρτίζουν (Lowenfeld και Brittain, 1975· Davis, 1992). Γενικά, εμφανίζεται ως μία εξαιρετικά πολύπλευρη έννοια, ώστε η απόλυτη και αντικειμενική οριοθέτησή της να εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση για τους ερευνητές.

2.2.3.1 – Οριοθέτηση της έννοιας

Ο Plucker (2004) ορίζει τη δημιουργικότητα ως τον συνδυασμό της ατομικής κλίσης και συμβολής, της διαδικασίας και των συνθηκών του περιβάλλοντος ώστε ένα άτομο ή μία ομάδα ατόμων να παράγει ένα προϊόν το οποίο είναι καινοτόμο και χρήσιμο, μέσα στο εκάστοτε κοινωνικό πλαίσιο (Plucker, 2004 στο Kaufman, Plucker, & Russell, 2012). Ο παραπάνω ορισμός της δημιουργικότητας επελέγη ως ένας από τους πληρέστερους καθώς συμπεριλαμβάνει τα περισσότερα από τα δομικά στοιχεία της έννοιας που θα διερευνηθούν στη συνέχεια.

Σύμφωνα με τον Sternberg (2006), σε όλους τους ορισμούς που έχουν αποδοθεί κατά καιρούς στη δημιουργικότητα, εμφανίζονται τα παρακάτω κοινά στοιχεία (Sternberg, 2006):

- Υπάρχει άμεση συσχέτιση με κάποιου είδους συλλογιστική διαδικασία η οποία καταλήγει στην παραγωγή νέων, καινοτόμων ιδεών.
- Για την ενίσχυση της δημιουργικότητας φαίνεται να απαιτείται η ως έναν βαθμό εξειδίκευση σε κάποιον τομέα, χωρίς αυτό να αποκλείει την πολυσύνθετη δομή της έννοιας.
- Η μέτρηση της δημιουργικότητας είναι δυνατή, τουλάχιστον ως προς κάποιες από τις συνιστώσες της.
- Η δημιουργικότητα μπορεί να αναπτυχθεί και να ενισχυθεί.

- Δεν αποτιμάται το ίδιο σε πρακτικό επίπεδο, όσο σε θεωρητικό.

Τα παραπάνω, βρίσκονται σε άμεση συσχέτιση με την τοποθέτηση του Villalba (2008) ότι όλοι οι δοθέντες ορισμοί, τελικά, συγκλίνουν στο ότι αφενός η δημιουργικότητα σχετίζεται με τη δημιουργία κάτι καινούριου και ότι, αφετέρου, είναι δυνατό να απαντάται ως έναν βαθμό σε όλα τα άτομα και συνεπώς δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως χάρισμα. Ωστόσο, προαπαιτεί ένα δεδομένο επίπεδο ευφυΐας, κάτω από το οποίο μειώνονται οι πιθανότητες εμφάνισής της στο άτομο (Runco, 2007· Villalba, 2008· Kersting, 2003). Σημειώνεται ότι αυτή η ευφυΐα θα πρέπει να σχετίζεται με τη λειτουργική γνώση που στηρίζεται στην εφαρμογή, την ανάλυση, τη σύνθεση και την αξιολόγηση των εκάστοτε γνωστικών αντικειμένων και επιτρέπει την αναθεώρηση και δημιουργία νέων γνωστικών σχημάτων καθώς και τα γνωστικά άλματα και δεν απορρέει αποκλειστικά από την επαναλαμβανόμενη εφαρμογή διαδικασιών σε μια συγκεκριμένη γνωστική περιοχή (Dehaan, 2009).

Στα παραπάνω, το National Advisory Committee on Creative and Cultural Education (NACCCE, 1999) προσθέτει το στοιχείο της φαντασίας, ως κάτι απαραίτητο στη συνολική δημιουργική διαδικασία. Μερίδα ερευνητών δέχεται την ύπαρξη «επιστημονικής» και «καλλιτεχνικής» δημιουργικότητας, με τη δεύτερη να σχετίζεται περισσότερο με το συναίσθημα, την εκφραστικότητα και τη φαντασία (Runco, 2004). Ωστόσο, η ένταξη των μορφών τέχνης σε αμιγώς επιστημονικές περιοχές που θα επιχειρηθεί στην παρούσα έρευνα, εξυπηρετείται περισσότερο από τη συνολική θεώρηση της δημιουργικότητας που επιχειρείται στη συνέχεια.

2.2.3.2 – Διαφορετικές προσεγγίσεις στην οριοθέτηση της έννοιας

Σύμφωνα με τον Mayer (1999), είναι σημαντικό να αποσαφηνιστεί κατά πόσο η δημιουργικότητα αφορά κατά κύριο λόγο στη διαδικασία, στο παραγόμενο προϊόν ή στο ίδιο το άτομο, καθώς από τη μελέτη της έννοιας προκύπτουν ισχυρά παραδείγματα για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις. Την ίδια ανάγκη υπογραμμίζει και ο Rhodes (1961/1987), προσθέτοντας τον παράγοντα της «πίεσης» που ενδέχεται να ασκείται ποικιλοτρόπως στη δημιουργική διαδικασία ή στο δημιουργικό άτομο (Runco, 2004). Ο Runco, ωστόσο, προειδοποιεί ότι λόγω της πολυπλοκότητας της

έννοιας, η όσο το δυνατόν ρεαλιστικότερη προσέγγισή της μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω του συνδυασμού των παραπάνω επιμέρους οπτικών (Runco, 2004).

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας κρίθηκε σκόπιμο να γίνει μία προσπάθεια ομαδοποίησης των κυριότερων ορισμών που έχουν αποδοθεί στην έννοια, με κριτήριο την επικέντρωση στο τελικό προϊόν ή στη συλλογιστική διαδικασία, με ιδιαίτερη αναφορά στη διαδικασία επίλυση προβλήματος. Σημειώνεται, ότι η επικέντρωση της δημιουργικότητας στο ίδιο το άτομο προσιδιάζει κυρίως στην παραδοσιακή αντίληψη κατά την οποία η δημιουργικότητα ανιχνεύεται σε χαρισματικά και ευφυή άτομα και αποτελεί λιγότερο προϊόν συστηματικής καλλιέργειας (Σιούτας, Ζημιανίτης, Κουταλέλη, 2008). Για τους παραπάνω λόγους, δεν θα γίνει εκτενέστερη αναφορά σε αυτή.

2.2.3.2.1 – Η δημιουργικότητα ως «δημιουργική διαδικασία»

Οι ορισμοί αυτοί, αντιμετωπίζουν τη δημιουργικότητα ως μία διαδικασία και δίνουν έμφαση στην πορεία και τα στάδια αυτής. Χαρακτηριστικά, ο Bruner (1962) συσχετίζει την έννοια της δημιουργικότητας με την ενέργεια, η οποία θα αποφέρει ένα αναπάντεχο αποτέλεσμα. Αντίστοιχη είναι και η προσέγγιση του Freud (1972), ο οποίος την προσεγγίζει ως ορμή (Σιούτας, Ζημιανίτης, Κουταλέλη, 2008).

Μία μερίδα μελετητών επιχειρεί μία περισσότερο συγκεκριμένη προσέγγιση, εντοπίζοντας τα επιμέρους στάδια της δημιουργικής διαδικασίας. Ο Guilford (1950), από τους πρωτεργάτες στη διερεύνηση της δημιουργικότητας, εντοπίζει πέντε (5) στάδια στη δημιουργική διαδικασία: (1) προετοιμασία, (2) επικεντρωμένη προσπάθεια, (3) αποδέσμευση από το πρόβλημα, (4) έμπνευση και (5) επιβεβαίωση, αξιολόγηση και επέκταση. Μάλιστα, επιχειρεί και τη διάκριση μεταξύ συγκλίνουσας και αποκλίνουσας σκέψης, τονίζοντας ότι η δεύτερη δεν αποσκοπεί στην εύρεση της μοναδικής απάντησης, αλλά στην ποικιλία και την πρωτοτυπία των παραγόμενων ιδεών (Guilford, 1950).

Ο Wallas (1926) ορίζει τέσσερα (4) στάδια σε αυτή: (1) προετοιμασία, (2) επώαση, (3) αποσαφήνιση και (4) επιβεβαίωση (Villalba, 2008).

Ο Rossman (1931), επιχειρεί μία ακόμα αναλυτικότερη προσέγγιση, σημειώνοντας επτά (7): (1) εντοπισμός της δυσκολίας, (2) ανάλυση αναγκών, (3) αναζήτηση πληροφοριών, (4) σχεδιασμός λύσης, (5) αξιολόγηση λύσεων, (6) εύρεση καινοτόμου λύσης, (7) πρακτική εφαρμογή, αξιολόγηση και τελική επιλογή της λύσης (Villalba, 2008). Η πορεία αυτή έχει κοινά στοιχεία με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος, ωστόσο δεν αποτελεί κατεξοχήν εφαρμογή του κλασικού μοντέλου επίλυσης προβλήματος.

Εκτενέστερη αναφορά στη σχέση μεταξύ δημιουργικότητας και επίλυσης προβλήματος επιχειρείται στη συνέχεια.

2.2.3.2.2 – Η δημιουργικότητα ως «προϊόν» της δημιουργικής διαδικασίας

Το ενδιαφέρον της ομάδας αυτής των ερευνητών επικεντρώνεται στο προϊόν της δημιουργικής διαδικασίας, τις παραγόμενες ιδέες και την καινοτομία. Διευκρινίζεται ότι ο όρος «προϊόν» χρησιμοποιείται για να δηλώσει γενικά το αποτέλεσμα της δημιουργικής διαδικασίας, είτε πρόκειται για υλικό κατασκεύασμα είτε για μία καινοτόμο ιδέα.

Η δημιουργικότητα δηλαδή, ορίζεται ως η ικανότητα παραγωγής ενός προϊόντος το οποίο θα πρέπει να είναι αυθεντικό αλλά και να εναρμονίζεται πλήρως με τις συνθήκες που υπαγόρευαν την παραγωγή του (Sternberg & Lubart, 1999). Ο Simonton, αναφέρει ότι η δημιουργικότητα μπορεί να οριστεί ως η παραγωγή ενός πρωτότυπου προϊόντος, το οποίο αφενός δεν θα αποτελεί απλά μετεξέλιξη ενός ήδη υπάρχοντος και αφετέρου θα πληροί κάποια συγκεκριμένα κριτήρια χρησιμότητας (Kersting, 2003).

Ο Sternberg (2006), χαρακτηρίζει ως δημιουργικά τα άτομα εκείνα που καταφέρνουν να παράγουν πρωτότυπες ιδέες, οι οποίες διαφοροποιούνται από τις εκάστοτε επικρατούσες αντιλήψεις και οι οποίες έχουν τη δυναμική να κατευθύνουν τη σκέψη σε νέες περιοχές, ανεξάρτητα της κριτικής που είναι λογικό να αντιμετωπίσουν κατά τη γέννησή τους (Sternberg, 2006).

Ο Runco (2007), παραδέχεται ότι σε κάθε περίπτωση η δημιουργικότητα συνδέεται με την παραγωγή ενός καινούριου και παράλληλα χρήσιμου προϊόντος (Villalba, 2008). Ο ίδιος, ωστόσο, επιχειρώντας μία σύγκλιση των παραπάνω προσεγγίσεων στην οριοθέτηση της δημιουργικότητας, θεωρεί πως είναι χρήσιμο να χαρακτηρίζεται το προϊόν ως «εφεύρεση» και η παραγωγική διαδικασία ως «δημιουργική».

Ενδιαφέρον, τέλος, παρουσιάζει και η προσέγγιση της Amabile (1988), η οποία σημειώνει ότι η απόδοση ενός ορισμού συναρτější του παραγόμενου προϊόντος είναι περισσότερο ασφαλής, αφού δεν επηρεάζεται από υποκειμενικούς παράγοντες όπως η προσωπικότητα του ατόμου ή το περιβάλλον. Έτσι, ορίζει τη δημιουργικότητα ως την παραγωγή καινοτόμων και χρήσιμων ιδεών από ένα άτομο ή μία ομάδα ατόμων που συνεργάζονται (Amabile, 1988).

2.2.3.2.3 – Η δημιουργικότητα από τη σκοπιά της επίλυσης προβλήματος

Ο Runco (2004) αναφέρει ότι η δημιουργικότητα ενισχύει εν μέσω άλλων και τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος, χωρίς να χαρακτηρίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ τους ως αμφίδρομη σε όλες τις περιπτώσεις (Runco, 2004). Ωστόσο, ο Piaget (1960) ήταν από τους πρώτους που σχεδόν ταύτισαν τη δημιουργικότητα με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος, εξάγοντας παράλληλα τη σημασία της δεξιότητας λήψης αποφάσεων και της κριτικής σκέψης (Σιούτας, Ζημιανίτης, Κουταλέλη, 2008). Στη θέση αυτή ο Torrance, από τους πρωτοπόρους στη μελέτη της δημιουργικότητας, υπογραμμίζει τη σημασία της αρχικής αναγνώρισης του προβλήματος και της προσέγγισης αυτού με τρόπο μεθοδικό (Σιούτας, Ζημιανίτης, Κουταλέλη, 2008).

Η σύνδεση της δημιουργικότητας με την επίλυση προβλημάτων γίνεται πληρέστερα αντιληπτή μέσα από τη διάκριση σε «μείζονα» (“big-C” creativity) και «ελάσσονα» (“little”-c creativity) δημιουργικότητα. Η διάκριση αυτή υποδεικνύει το εύρος επιρροής που ενδέχεται να ασκηθεί από επιτεύγματα που χαρακτηρίζονται ως δημιουργικά, χωρίς να δηλώνει οποιαδήποτε αξιολογική ή ποιοτική κρίση σε σχέση με αυτά.

Η «ελάσμων» δημιουργικότητα αναφέρεται σε παραγωγή έργων μικρότερης κλίμακας, τα οποία αποσκοπούν στην επίλυση προβλημάτων της καθημερινότητας (Kersting, 2003). Αναφέρεται και ως προσωπική δημιουργικότητα. Αντίθετα, η «μείζων» αναφέρεται σε επιτεύγματα και εφευρέσεις που τείνουν να επηρεάζουν μεγαλύτερη μερίδα της κοινωνίας, τη συλλογική σκέψη και το κοινό αίσθημα (Kersting, 2003· Villalba, 2008). Το γεγονός ότι η δημιουργικότητα, ως επίλυση προβλήματος, απαντάται σε όλα τα επίπεδα της ανθρώπινης δραστηριότητας, κάνει δυνατή τη διερεύνησή της και στην παιδική ηλικία, δεδομένου ότι αποδεσμεύεται από την εξειδίκευση σε κάποιον τομέα (Cohen & Ambrose, 1999· Runco, 2004).

Προς επίρρωση των παραπάνω, η Amabile (1988) σημειώνει ότι συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των ατόμων με ανεπτυγμένη τη δεξιότητα επίλυσης προβλήματος (όπως η περιέργεια, η επιμονή, η ενέργεια, η ευφυΐα, η ικανότητα για αυτορρύθμιση, η εξειδίκευση σε έναν τομέα, η εξοικείωση με την ανάληψη ρίσκου, οι ειδικές γνωστικές δεξιότητες, οι κοινωνικές και συνεργατικές δεξιότητες, η εμπειρία, η «άγνοια» στην προσέγγιση οτιδήποτε νέου κ.ά) τείνουν να ενισχύουν και τη δημιουργικότητα (Amabile, 1988).

Συχνά, σύμφωνα με τον Cropley (2006), η δημιουργικότητα όταν συνδέεται με την επίλυση προβλήματος ταυτίζεται με την αποκλίνουσα σκέψη, ακριβώς γιατί προβλέπει την παραγωγή πολλαπλών, εναλλακτικών απαντήσεων, μέσα από την πρωτότυπη ανάλυση και σύνθεση των δεδομένων πληροφοριών (Walczyk, Runco, Tripp, & Smith, 2008). Μάλιστα, ο Herrmann αναφέρει ότι η διαδικασία δημιουργικής επίλυσης προβλήματος προϋποθέτει τη μετάβαση από την αποκλίνουσα στη συγκλίνουσα σκέψη, καθώς προβλέπει την επινόηση πολλαπλών πρωτότυπων λύσεων, το εύρος των οποίων ωστόσο σταδιακά περιορίζεται ώσπου να επιλεγεί η πιο κατάλληλη για το προκείμενο πρόβλημα (Herrmann, 1995).

Η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της δημιουργικότητας και της επίλυσης προβλήματος, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για έννοιες αλληλοεξαρτώμενες, δεδομένου ότι η επίλυση προβλήματος είναι μία δομημένη διαδικασία που προσφέρει ένα πλαίσιο στην ανάπτυξη της συχνά εννοούμενης ως πιο ελευθεριάζουσας δημιουργικότητας, ενώ παράλληλα κάθε πρόβλημα πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ευκαιρία για αυτή (Clinton & Hokanson, 2012).

2.2.3.3 – Η δημιουργικότητα ως προϊόν μάθησης

Από τις παραπάνω προσεγγίσεις στην έννοια της δημιουργικότητας, οι οποίες αποκλίνουν από την παραδοσιακή υποκειμενιστική θεώρηση, προκύπτει ότι από μεγάλη μερίδα των ερευνητών η δημιουργικότητα αντιμετωπίζεται ως ένα αντικείμενο που μπορεί να αποτελέσει προϊόν μάθησης και διδασκαλίας, αποτελώντας μία προοδευτικά κατακτούμενη δεξιότητα (Guilford, n.d.· Villalba, 2008). Συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι ακόμα και η «ελλάσων» δημιουργικότητα, που συχνά λαμβάνει και υποκειμενικό χαρακτήρα, μπορεί να διδαχθεί, όπως κάθε άλλη σημαντική νοητική δεξιότητα (Dehaan, 2009).

Παράλληλα έχουν αναπτυχθεί ποικίλα μοντέλα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης, τα οποία στηρίζονται στην παραδοχή ότι η δημιουργικότητα δεν αποτελεί έμφυτο γνώρισμα του ατόμου, αλλά μπορεί να καλλιεργηθεί μέσα από κατάλληλες προσεγγίσεις. Συχνά στα μοντέλα αυτά παρατηρείται συσχέτιση της δημιουργικής διαδικασίας με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος (Liu & Scho, 2004· Treffinger, 1995).

Η διάσταση της διδακτέας φύσης της δημιουργικότητας επεκτείνεται και στον ρόλο του εκπαιδευτή ως προς την εξάλειψη των εμποδίων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη διάρκεια της δημιουργικής διαδικασίας. Ο εκπαιδευτής οφείλει να οδηγήσει τον εκπαιδευόμενο στην αναγνώριση και διαχείριση παραγόντων όπως η ανησυχία για το άγνωστο, ο φόβος για την αποτυχία, η διστακτικότητα αλλά και η υπέρμετρη αυτοπεποίθηση, η συναισθηματική ανωριμότητα καθώς και η υψηλή ακαδημαϊκή επίδοση που απορρέει μονομερώς από την ευλαβική τήρηση κανόνων και διαδικασιών, που παρατηρείται ότι περιορίζουν τη δημιουργική έκφραση (Liu & Scho, 2004). Το ίδιο πρέπει να ισχύει ακόμα και στην περίπτωση που γίνεται προσπάθεια ανάδειξης και εκμετάλλευσης της δημιουργικότητας του ατόμου, αν όχι ενίσχυσης αυτής (Collins & Amabile 1999).

Τέλος, έχει παρατηρηθεί ότι κάθε απόπειρα ενίσχυσης της δημιουργικότητας είναι περισσότερο επιτυχημένη όταν αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο επιστημονικό ή γνωστικό πεδίο και συνδυάζεται με τη διδασκαλία συγκεκριμένων γνωστικών

δεξιότητων, όπως η αναγνώριση, ανάλυση και σύνθεση ιδεών (Clinton & Hokanson, 2012).

2.3 – Εργαλεία Web 2.0 τεχνολογίας

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάστηκε και υποστηρίχθηκε στην εφαρμογή του από τον εκπαιδευτή (Instructor-led and facilitated e-learning). Οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν μέσα από την ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε για τον σκοπό αυτό. Παράλληλα, ενσωματώθηκαν στην ιστοσελίδα εργαλεία τα οποία διευκολύνουν τη διεξαγωγή των σχεδιαζόμενων δραστηριοτήτων και προάγουν τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων.

Η πλοήγηση στην ιστοσελίδα είναι γραμμική, καθώς προσαρμόζεται στην ακολουθία των φάσεων του εκπαιδευτικού μοντέλου. Κάθε επιμέρους φάση αποτελεί μία ενότητα, η οποία εμπλουτίζεται με το κατάλληλο υποστηρικτικό υλικό και τις δραστηριότητες που το αξιοποιούν. Μέσα από τις δραστηριότητες εξυπηρετούνται οι στόχοι γνωστικού περιεχομένου και αναπτύσσονται συνεργατικές και μεταγνωστικές δεξιότητες.

2.3.1 – Η επιλογή του εργαλείου σχεδιασμού ιστοσελίδων

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα παρέχεται εξ ολοκλήρου εξ αποστάσεως και είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε ποικίλες ομάδες εκπαιδευόμενων και να προσαρμοστεί αντίστοιχα στις εκάστοτε εκπαιδευτικές ανάγκες.

Τα παρακάτω δεδομένα βάρυναν στον σχεδιασμό του εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος (Ghirardini, Tisovic, Korkmaz, & Eberhardt, 2011):

- Η ύπαρξη μεγάλου αριθμού εκπαιδευόμενων.
- Ανάγκη για ευελιξία του προγράμματος και εναρμόνιση με τις υπόλοιπες υποχρεώσεις των εκπαιδευόμενων.
- Η ήδη υπάρχουσα κατάκτηση βασικών γνώσεων πληροφορικής από τους εκπαιδευόμενους.
- Ο ευρύτερος στόχος του προγράμματος, που είναι να αναπτυχθεί μία βάση γνώσης για μία συγκεκριμένη μεθοδολογία.

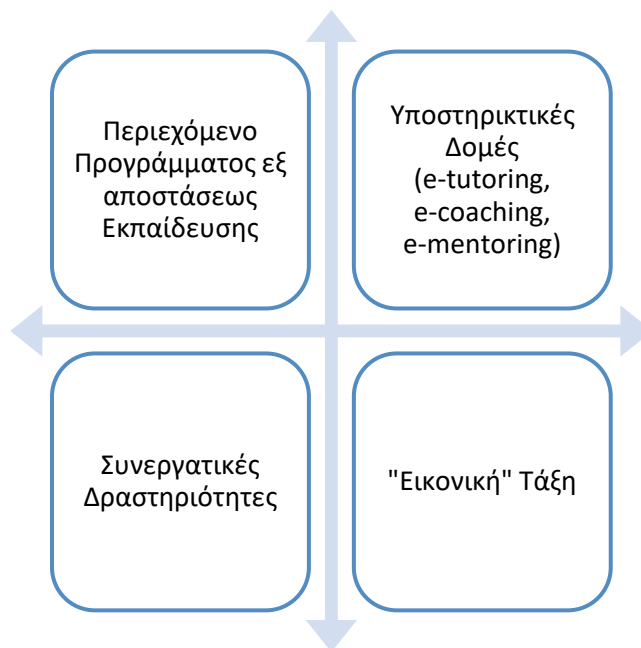
- Η επιθυμία των εκπαιδευόμενων να συμμετέχουν στο πρόγραμμα.
- Η βαρύτητα που δίνεται στη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του περιεχομένου του προγράμματος και εκ νέου εφαρμογής του στο μέλλον σε διαφορετικές ομάδες εκπαιδευόμενων.
- Η ανάγκη παρακολούθησης της προόδου των εκπαιδευόμενων και η συλλογή σχετικών δεδομένων.

Η δημιουργία του εκπαιδευτικού ιστοτόπου δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται ως η μεταφορά στο διαδίκτυο ενός συνόλου πληροφοριών και σημειώσεων, αλλά αντίθετα να εμπλουτίζεται με διαδραστικότητα, να διαμορφώνεται ανάλογα τις εκάστοτε ανάγκες της ομάδας-στόχου και να δημιουργεί συνδέσεις με την καθημερινή ζωή (Cornelius, 2001).

Στο πλαίσιο του παρόντος προγράμματος, η επιλογή αυτή στηρίχθηκε στα παρακάτω χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών ιστοσελίδων:

- Ευελιξία σχεδιασμού που προσφέρουν τα επιμέρους εργαλεία κατασκευής και φιλοξενίας ιστοσελίδων (*E-Learning for Teacher Training : from Design to Implementation Handbook for Practitioners*, 2009).
- Πολλαπλές επιλογές και δυνατότητες μορφοποίησης των ροών εργασίας αλλά και της γραφιστικής απεικόνισης αυτών, σε σχέση με αυτές σε μία δομημένη εκπαιδευτική πλατφόρμα (learning management system).
- Δυνατότητα εμπλουτισμού του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος με διαφορετικού είδους πηγές και μέσα πληροφόρησης που ενσωματώνονται στο σύνολό τους στην ιστοσελίδα (αρχεία εικόνας και ήχου, ενσωματωμένες πολυμεσικές εφαρμογές, flash animations, αρχεία διαφόρων μορφών, κ.ά).
- Ευχέρεια ενσωμάτωσης του κατάλληλου συνεργατικού εργαλείου που εξυπηρετεί τις εκάστοτε ανάγκες επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών (π.χ. forum, chat, Padlet, video-conference)
- Δυνατότητα αξιοποίησης γραπτών πηγών και σημειώσεων σε συνδυασμό με πολυμεσικό υλικό για κατάλληλη προσαρμογή στους διαφορετικούς μαθησιακούς τύπους (*E-Learning for Teacher Training : from Design to Implementation Handbook for Practitioners*, 2009· Cornelius, 2001)

- Ευκολία δημιουργίας υπερσυνδέσμων με άλλες ιστοσελίδες και ιστοτόπους (Cornelius, 2001).



Εικόνα 8. E-learning components (Ghirardini et al., 2011)

2.3.2 – Λοιπές αποφάσεις σχεδιασμού

Βασική αρχή σχεδιασμού που σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα συνολικά του προσφερόμενου εκπαιδευτικού προγράμματος είναι η δυνατότητα επανάληψης του προγράμματος σε επόμενο χρόνο και άλλο κοινό χρησιμοποιώντας ως βάση το ίδιο υλικό, αλλά και ολόκληρες ενότητες υλικού είναι χρήσιμο να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα και να εντάσσονται σε διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα και συνθήκες (Ghirardini et al., 2011).

Η επικοινωνία αποτελεί δομικό στοιχείο ζωτικής σημασίας στον σχεδιασμό κάθε ηλεκτρονικού ή/και εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος και ενυπάρχει σε όλες τις δομές που αναφέρονται στο ανώτερο σχήμα. Εντοπίζεται ως επικοινωνία τόσο με τον εκπαιδευτή όσο και μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Υπάρχει ως δυνατότητα καθ' όλη τη διάρκεια του προκείμενου προγράμματος και προβλέπεται ως απαιτούμενο συστατικό των περισσότερων δραστηριοτήτων. Ακόμα και σε αυτή την περίπτωση χαρακτηρίζεται ως ασύγχρονη, καθώς διεξάγεται μέσω e-mail και ανταλλαγής σχολίων στα ενορχηστρωμένα εργαλεία (Ghirardini et al., 2011).

Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος στηρίζεται σε ένα υπερκείμενο σενάριο, το οποίο εξελίσσεται γραμμικά μέσα από τις ενότητες (scenario-based approach). Συγκεκριμένα, πρόκειται για μία αινιγματική κατάσταση που διεγείρει το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και τους παρακινεί να βρουν τη λύση μέσα από επιμέρους αποφάσεις, που βασίζονται στις πληροφορίες που τους παρέχονται κατά την εξέλιξη του σεναρίου και στην ανατροφοδότηση που λαμβάνουν προοδευτικά σε σχέση με αυτές (Ghirardini et al., 2011). Η προσέγγιση αυτή, σε επίπεδο εκπαιδευτικού σχεδιασμού, διευκολύνει την καλλιέργεια δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος και συνεργασίας ενώ προσφέρεται για την εξοικείωση με τις βασικές αρχές μιας ευρύτερης γνωστικής περιοχής.

Συχνά εκφράζεται ο κίνδυνος της αποκλειστικής σύνδεσης των εκπαιδευτικών ιστοσελίδων με περισσότερο συμπεριφοριστικές μαθησιακές θεωρίες, ιδιαίτερα στην περίπτωση που οι πρώτες νοούνται ως απλή μεταφορά πληροφοριών από το βιβλίο στο διαδίκτυο. Αυτό δεν αποτελεί εγγενές αρνητικό χαρακτηριστικό, καθώς έχει παρατηρηθεί πώς καθαρά συμπεριφοριστικές σελίδες μπορεί να είναι ανώτερες ποιοτικά από άλλες (Rosie-D 2000e στο Cornelius, 2001) αν συνυπολογιστούν παράγοντες όπως η φύση γνωστικής περιοχής, οι συνθήκες εφαρμογής και οι ανάγκες των εκπαιδευόμενων.

Σε κάθε περίπτωση, ο εμπλουτισμός των ιστοσελίδων με διαδραστικές δραστηριότητες άμεσα συνδεδεμένες με την πραγματικότητα των εκπαιδευόμενων, οδηγούν σε περισσότερο μαθητο-κεντρικές προσεγγίσεις και άρα ευθυγραμμίζονται με εποικοδομιστικές μαθησιακές θεωρίες που σήμερα γνωρίζουν ευρύτερη αποδοχή από την εκπαιδευτική κοινότητα (Roberts-D, 2000 στο Cornelius, 2001).

2.3.3 – Γενική επισκόπηση του Weebly

Το Weebly δημιουργήθηκε το 2006 και η τελευταία έκδοσή του (Weebly 4) κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2016. Προσφέρει υπηρεσίες φιλοξενίας ιστοσελίδων (web-hosting) και περιλαμβάνει, επίσης, εργαλείο κατασκευής ιστοσελίδων (website builder) το οποίο στηρίζεται στη λειτουργία «μεταφοράς και απόθεσης» (drag-and-drop). Το λειτουργικό σύστημα του Weebly είναι ανεξάρτητο

πλατφόρμας και προσφέρεται διαδικτυακά (cross-platform operating system)¹. Υποστηρίζει περίπου 40 εκ. ιστοτόπους, που αντιστοιχούν στο 2% του Παγκόσμιου Ιστού σήμερα².

Το Weebly αποτελεί ένα ταχέως εξελισσόμενο εργαλείο κατασκευής ιστοσελίδων, που διατηρεί την ευχρηστία και τη λειτουργικότητα της διεπαφής ως βασικές αρχές της διαδικασίας σχεδιασμού, καθιστώντας την καθ' όλα φιλική προς τον χρήστη. Τα κύρια χαρακτηριστικά του, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

- Ευκολονόητη διεπαφή
- Ο σχεδιασμός είναι ανεξάρτητος οποιαδήποτε γλώσσας προγραμματισμού (code-free design)
- Επέκταση δυνατοτήτων σχεδιασμού μέσω HTML/CSS
- Κύρια η λειτουργία «μεταφοράς και απόθεσης» (drag-and-drop)
- Προσαρμογή των ιστοσελίδων σε περιβάλλον κινητού και ταμπλέτας (mobile responsive design)
- Ποικιλία έτοιμων προτύπων σχεδιασμού
- Υποστηρίζεται η κατασκευή και λειτουργία blog
- Δυνατότητα επεξεργασίας της ιστοσελίδας μέσα από τις αντίστοιχες εφαρμογές για iPad, iPhone, Android και πρόσφατα για Apple Watch
- Δυνατότητα δημιουργίας προστατευμένων ιστοσελίδων μόνο για μέλη (membership system)

Στα θετικά στοιχεία του εργαλείου αναφέρεται, επίσης, η ταχύτητα και αποτελεσματικότητα της αφομοίωσης των διεργασιών σχεδιασμού από τον χρήστη (onboarding experience) η οποία είναι συγκριτικά μεγαλύτερη από άλλα αντίστοιχα εργαλεία (Wix, Squarespace, Wordpress κ.ά)³. Σε αυτό συμβάλλει και η συνεχής και ποικιλότροπη υποστήριξη που παρέχεται από την ίδια την υπηρεσία, μέσα από:

- μία πλήρη βάση γνώσης ενσωματωμένη στο ηλεκτρονικό περιβάλλον (pop-up notes, support tickets, FAQs, email requests)
- απαντήσεις μέσω Facebook και Twitter

¹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Weebly>

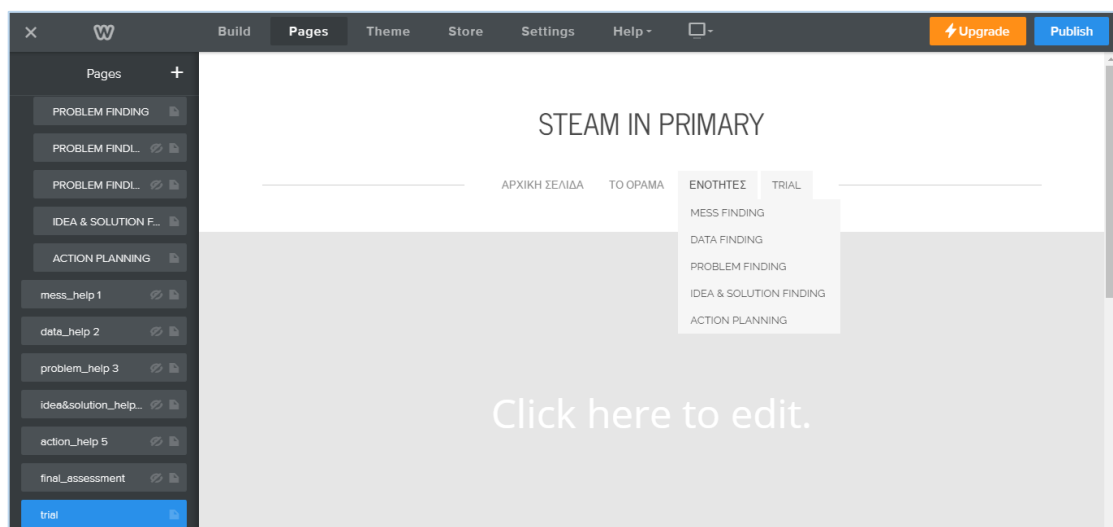
² <http://www.websitebuilderexpert.com/weebly-review/>

³ <https://www.shivarweb.com/4796/squarespace-vs-weebly-vs-wix/>

- εγχειρίδια (tutorials)
- κανάλι στο YouTube (video-tutorials)
- τηλεφωνική υποστήριξη και ζωντανή συνομιλία (για συνδρομές επί πληρωμή)

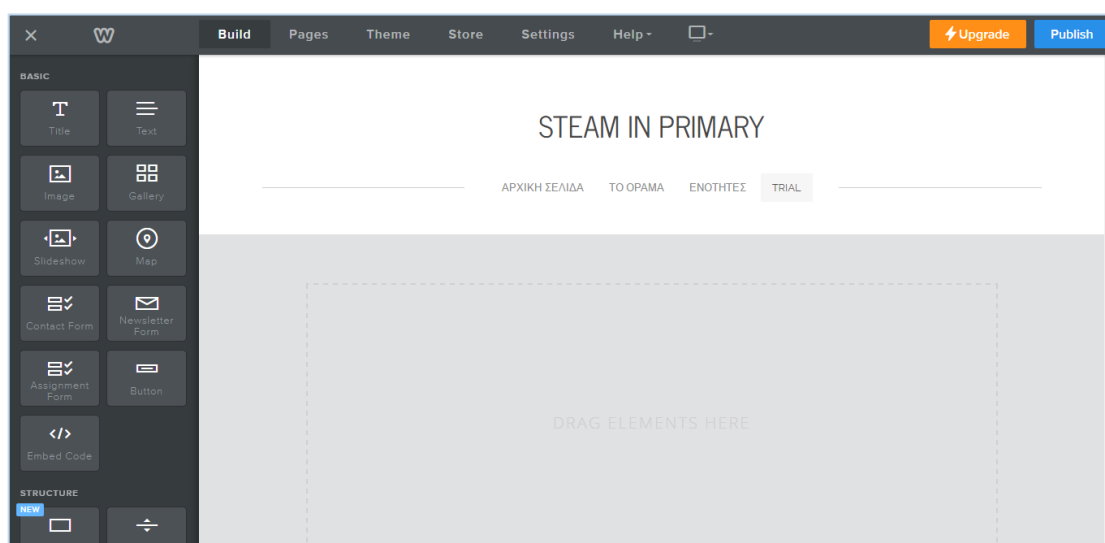
Η κατασκευή μιας ιστοσελίδας με το Weebly αποτελεί μία εύληπτη διαδικασία, ώστε ακόμα και ένας άπειρος χρήστης να μπορεί να την προσαρμόσει άμεσα στις ανάγκες του, δίνοντας έμφαση στα κομβικά σημεία σχεδιασμού αυτής, χωρίς να αναλλώνεται στην κατανόηση και συγγραφή κώδικα. Τόσο το ίδιο το περιβάλλον του εργαλείου, όσο και το πλήθος των προκατασκευασμένων προτύπων που προσφέρονται για ποικίλες σχεδιαστικές ανάγκες (online store, business, portfolio, blog κλπ) τηρούν τις αρχές της μινιμαλιστικής σχεδίασης.

Ο χρήστης, στην καρτέλα “Pages” χτίζει σταδιακά τις σελίδες που θα αποτελούν τον ιστότοπο και οι οποίες θα υπάρχουν συγκεντρωμένες στο μενού αριστερά της οθόνης. Με απλή «μεταφορά και απόθεση» (drag-and-drop) οργανώνει τις σχέσεις μεταξύ τους και άρα τις ροές στην πλοήγηση.

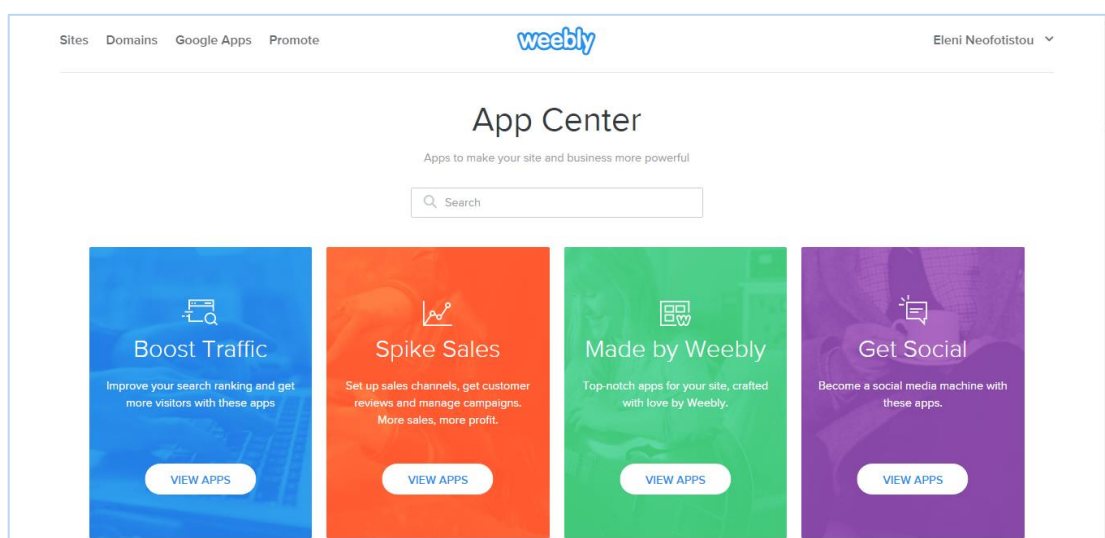


Εικόνα 9. Η οργάνωση των σελίδων στο περιβάλλον εργασίας του Weebly.

Στην καρτέλα “Build” στη συνέχεια, επιλέγει τη δομή της κάθε σελίδας, και από το μενού αριστερά στην οθόνη σύρει τα στοιχεία που θέλει να συμπεριλάβει σε αυτή. Με την απόθεσή τους στο κυρίως περιεχόμενο της σελίδας, τα στοιχεία αυτά διατάσσονται αυτόματα ώστε να χωρούν σε αυτή. Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη διάταξη που επιθυμεί δοκιμάζοντας διαφορετικές θέσεις χειροκίνητα (drag and drop), χρησιμοποιώντας κενά (spacer) και παύσεις (divider) ή και δημιουργώντας ενότητες στην ίδια σελίδα (sections).



Εικόνα 11. Τα εργαλεία της καρτέλας σχεδιασμού και οργάνωσης του περιεχομένου των επιμέρους σελίδων.



Εικόνα 10. Το app center που προσφέρει το Weebly.

Η εξατομίκευση της σχεδίασης ενισχύεται, καθώς στα στοιχεία που μπορούν να συμπεριληφθούν στην ιστοσελίδα, προστίθενται οι εφαρμογές που υπάρχουν στο αντίστοιχο κατάστημα του Weebly (App Center). Οι εφαρμογές αυτές είναι όλες ήδη συμβατές με τις λειτουργίες του Weebly και ενσωματώνονται αυτόματα. Πολλές προσφέρονται δωρεάν στον χρήστη. Η δυνατότητα αυτή, διαφοροποιεί το Weebly από άλλα αντίστοιχα εργαλεία, στα οποία η ενσωμάτωση εφαρμογών συχνά απαιτεί την εισαγωγή κώδικα⁴.

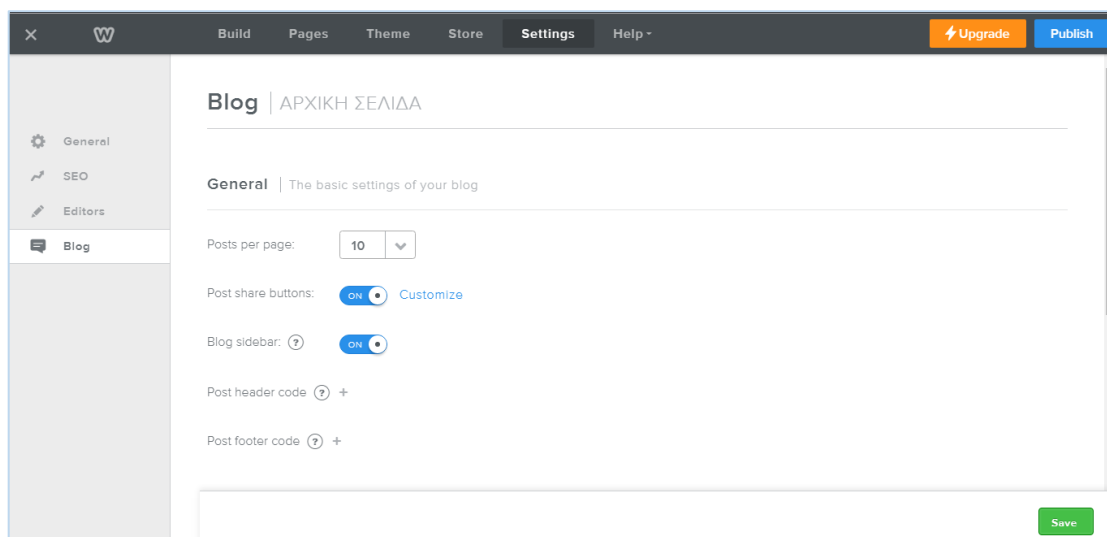
Κατά την κατασκευή του ιστοτόπου, όλες οι αλλαγές αποθηκεύονται αυτόματα και η μορφή που παίρνει σταδιακά η ιστοσελίδα ταυτίζεται απόλυτα με το πώς θα εμφανίζεται μετά τη δημοσίευσή της. Με άλλα λόγια, δεν υπάρχει λόγος για συνεχείς εναλλαγές μεταξύ περιβάλλοντος εργασίας και προεπισκόπησης (edit mode/preview mode), όπως συμβαίνει σε άλλα εργαλεία (π.χ. WordPress). Η δυνατότητα ανάκλησης μιας ενέργειας απουσιάζει, ωστόσο η διαδικασίες επεξεργασίας και δημοσίευσης είναι άμεσες, ώστε η όποια διόρθωση να ακολουθείται από αναδημοσίευση του ιστοτόπου χωρίς πρόβλημα.

Όπως αναφέρθηκε, η φιλοξενία ενός blog κατατάσσεται στις βασικές διευκολύνσεις που παρέχει το Weebly. Η ανάρτηση υλικού και η διαχείριση των δημοσιεύσεων ακολουθεί τη βασική δομή του Weebly, δηλαδή στηρίζεται στη λειτουργία «μεταφοράς και απόθεσης» (drag-and-drop). Παράλληλα, υποστηρίζονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κουμπιά διασύνδεσης με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social sharing buttons)
- Ροές RSS (RSS feed)
- Χρονικός προγραμματισμός των δημοσιεύσεων
- Δημοσίευση έπειτα από έγκριση του κατόχου

Ωστόσο, μέχρι στιγμής δεν υποστηρίζεται η λειτουργία επισήμανσης συσχετιζόμενων, πρόσφατων ή δημοφιλών αναρτήσεων, κάτι που δεν επηρέασε την άρτια διεξαγωγή του παρόντος εκπαιδευτικού προγράμματος.

⁴ <http://www.websitebuilderexpert.com/weebly-review/>



Εικόνα 12. Οι επιλογές μορφοποίησης του blog

2.3.3.1 – Σύγκριση με άλλα αντίστοιχα εργαλεία

Στον πίνακα που ακολουθεί απεικονίζονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά που συυπολογίστηκαν κατά την αξιολόγηση αντίστοιχων εργαλείων και κατ' επέκταση συνέβαλαν στην τελική επιλογή του Weebly:

Πίνακας 1

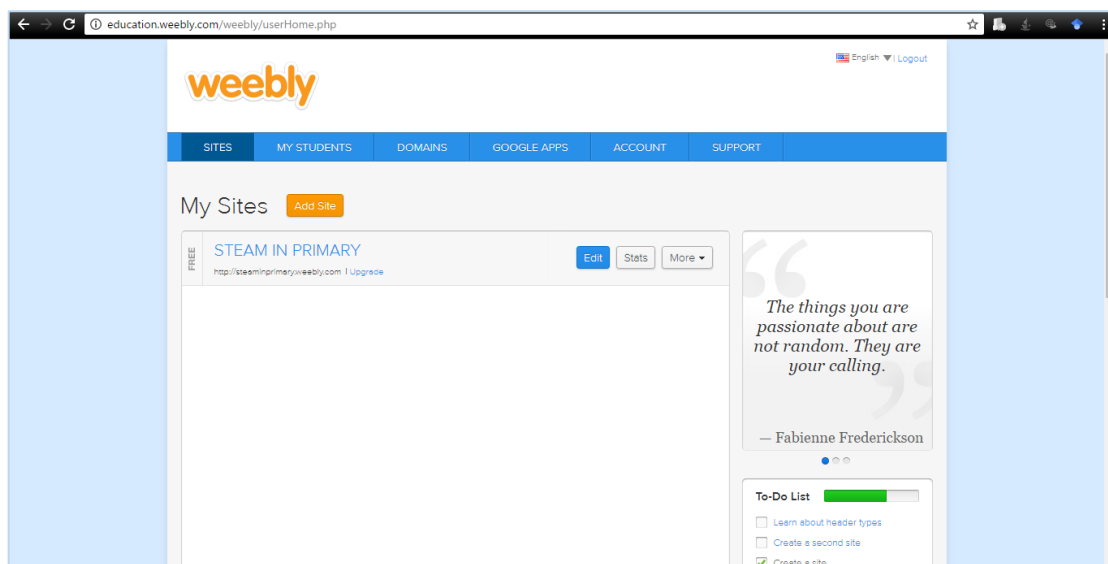
Σύγκριση Χαρακτηριστικών του Weebly με αντίστοιχα εργαλεία κατασκευής και φιλοξενίας ιστοσελίδων

	Weebly	Wix	WordPress
Τεχνικά Χαρακτηριστικά			
Λειτουργία on-line (software free)	✓	✓	
Ευελιξία σχεδιασμού (πχ εναλλαγή προτύπων σχεδίασης)	✓		
Πρότυπα σχεδίασης	✓	✓	✓
Συμβατότητα με κινητές συσκευές και ταμπλέτες	✓	✓	✓ (via plug-in)
Υπηρεσίες blog	✓	✓	✓
Επεξεργασία ιστοτόπου μέσω εφαρμογής iOS / Android	✓	(blog/e-commerce review)	
Προβολή στατιστικών (page views/unique visitors) στη βασική έκδοση	✓		✓
Αποθήκευση και μεταφορά ιστοτόπου (zip archive)	✓		✓ (via plug-in)
Εμπειρία Χρήσης (συγκριτικά)			
Ταχύτητα εξοικείωσης και υποστήριξη (onboarding experience)	✓		
Φιλική διεπαφή	✓		
Επεκτάσεις			
Εκπαιδευτική πλατφόρμα	✓		
Κατάστημα εφαρμογών	✓		

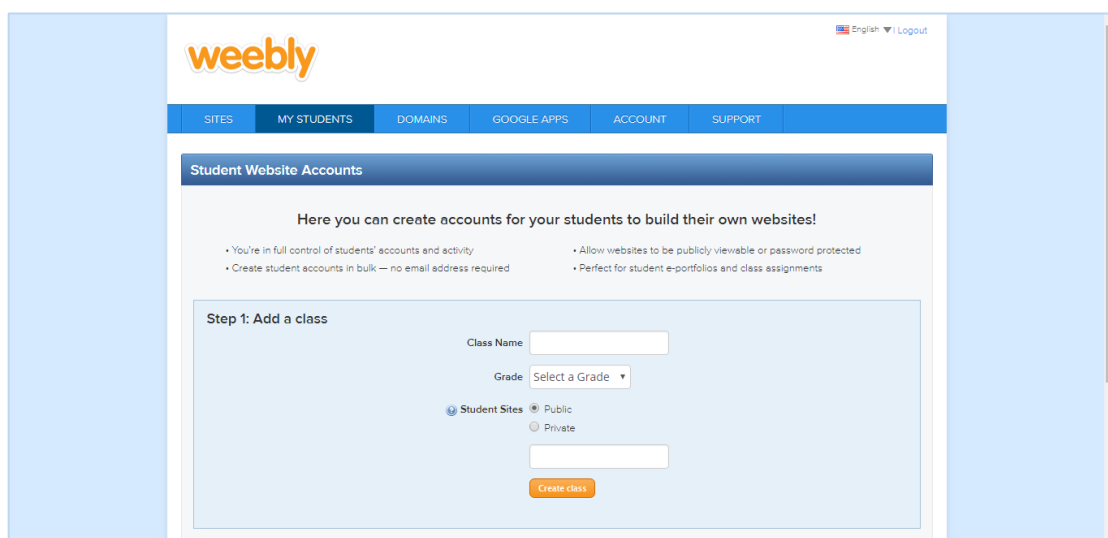
2.3.3.2 – Weebly for Education

Η πλειοψηφία των λειτουργιών του Weebly επικεντρώνεται στην προώθηση προϊόντων και την εξυπηρέτηση πελατών, προσφέροντας υπηρεσίες ηλεκτρονικού εμπορίου, κρατήσεων και διαφήμισης.

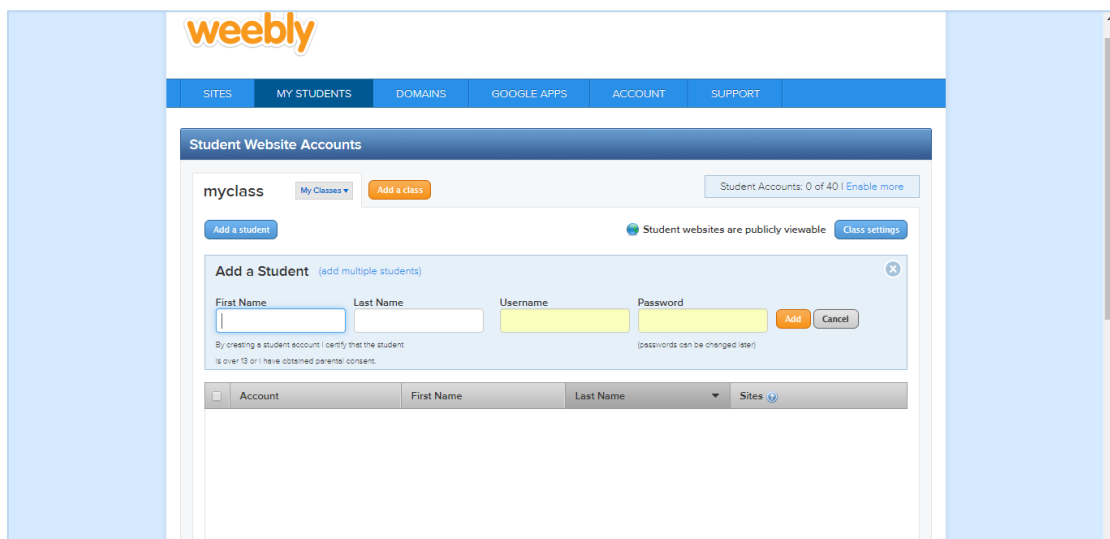
Πρόσφατα, εγκαινιάστηκε η εκπαιδευτική πλατφόρμα “Weebly for Education” η οποία απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές. Η κύρια λειτουργία που προσφέρει είναι η δημιουργία λογαριασμών για μαθητές και η διαχείριση τάξεων.



Εικόνα 13. Το περιβάλλον διαχείρισης των ιστοσελίδων στην εκπαιδευτική πλατφόρμα Weebly for Education

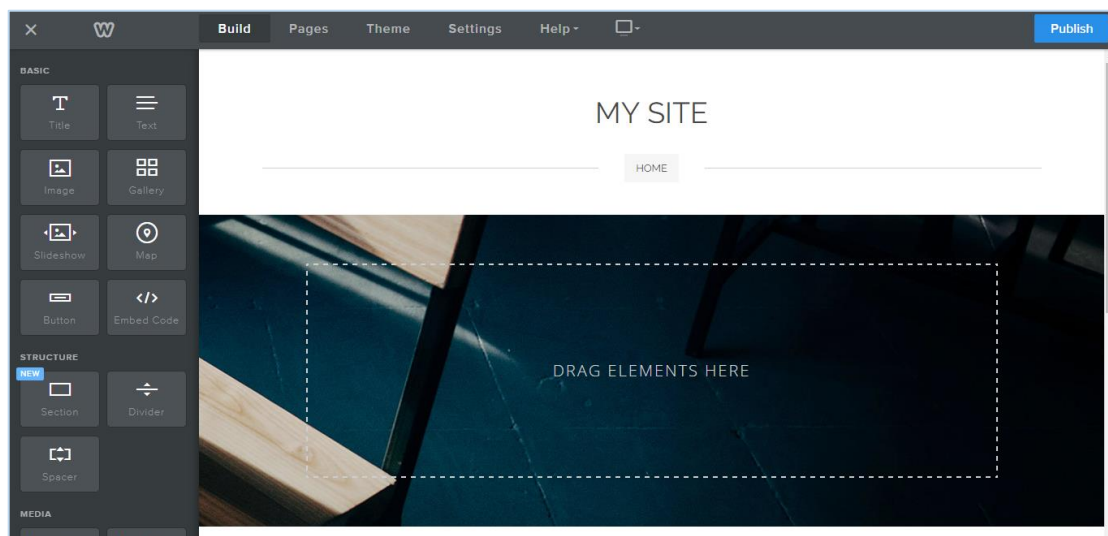


Εικόνα 14. Η φόρμα καταχώρησης τάξης



Εικόνα 15. Η φόρμα καταχώρησης των μαθητών που ανήκουν στην τάξη

Οι μαθητές στη συνέχεια εισέρχονται με τους κωδικούς τους στη διεύθυνση <https://students.weebly.com/> και δημιουργούν τις δικές τους ιστοσελίδες. Το περιβάλλον είναι το ίδιο, απλώς απουσιάζουν τα στοιχεία σχετικά με το ηλεκτρονικό εμπόριο και τη διαχείριση πελατών.



Εικόνα 16. Το περιβάλλον σχεδιασμού που απευθύνεται στους μαθητές

Μέχρι στιγμής η συγκεκριμένη επέκταση του Weebly υποστηρίζει αυτές τις δυνατότητες, με στόχο την εξοικείωση των μαθητών με το ηλεκτρονικό του περιβάλλον και τη σχεδίαση (web design) γενικότερα. Η φιλική διεπαφή του και οι

ευκολονόητες δομές και διεργασίες του, το καθιστούν ιδανική επιλογή για μικρότερες ηλικίες. Σταδιακά στα στοιχεία που μπορούν να προστεθούν στις ιστοσελίδες, συμπεριλαμβάνονται στοιχεία περισσότερο σχετικά με εκπαιδευτικές λειτουργίες.

Ένα από αυτά είναι η φόρμα για ανάρτηση εργασιών (Assignment Form), που διευκολύνει σημαντικά την ενορχήστρωση και εκτέλεση εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Το εργαλείο αυτό χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα εργασία.

2.3.3.3 – Η επιλογή του Weebly

Το Weebly επελέγη ως το βασικό εργαλείο κατασκευής του εκπαιδευτικού ιστοτόπου “STEAMapT²theGalaxy” στον οποίο ενορχηστρώνεται το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που έχει ήδη περιγραφεί στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Κύριος λόγος επιλογής ήταν η ευελιξία σχεδίασης που προσφέρει σε συνδυασμό με την υψηλή δυνατότητα εξατομίκευσης των χαρακτηριστικών του, σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες. Η μινιμαλιστική του διεπαφή επιτρέπει στον χρήστη να συγκεντρωθεί στα ουσιώδη της σχεδίασης και προσαρμογής της ιστοσελίδας, λειτουργώντας ως ένα εργαλείο που παρέχει ανεξάντλητες δυνατότητες.

Το κατάστημα συμβατών εφαρμογών, επιπλέον, ανανεώνεται συχνά, ώστε να καλύπτονται μεταβαλλόμενες ανάγκες. Αυτό προσδίδει στη σχεδίαση μία δυναμικότητα που προσμετράται στα θετικά στοιχεία του εργαλείου.

Σε πρακτικό επίπεδο, η ταχύτατη δημοσίευση της ιστοσελίδας και η αυτόματη αποθήκευση των αλλαγών σε αυτή, όπως και η δυνατότητα εξαγωγής και αποθήκευσης ολόκληρου του ιστοτόπου, καθιστούν τη συνολική διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής πολύ πιο ασφαλή και άνετη.

Η συμβατότητα με κινητές συσκευές και ταμπλέτες, επίσης, βάρυνε στη λήψη της απόφασης μιας και διευρύνονται σημαντικά οι συνθήκες κατασκευής αλλά και πλοήγησης. Η επεξεργασία των ιστοσελίδων γίνεται μέσα από την αντίστοιχη εφαρμογή (για iPad, iPhone, Android και πρόσφατα για Apple Watch), ενώ

παράλληλα η αυτόματη αναπροσαρμογή της διεπαφής στις επιμέρους κινητές συσκευές, καθιστά την εμπειρία πλοήγησης καθ' όλα άρτια.

Τέλος, η εκπαιδευτική διάσταση που έχει αποκτήσει το Weebly, μπορεί να συμβαδίσει με τους σκοπούς ενός εκπαιδευτικού προγράμματος. Ήδη, ο μεγάλος βαθμός εξατομίκευσης που προσφέρει, εξυπηρετεί την ενορχήστρωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, ενώ σταδιακά, νέα εργαλεία και εφαρμογές εκπαιδευτικό προσανατολισμό προστίθενται στο αποθετήριό του. Συνεπώς, διαφαίνεται προοδευτικά ότι, παράλληλα με το ηλεκτρονικό εμπόριο και τις σχετικές υπηρεσίες, αναπτύσσεται μία τάση προς την εξέταση και εξυπηρέτηση και εκπαιδευτικών αναγκών.

2.3.4 – Εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού εργαλείου

Ο σχεδιασμός και κατασκευή ενός ηλεκτρονικού ιστοτόπου επιλέγεται με στόχο την καλύτερη και πληρέστερη κατάρτιση των εκπαιδευόμενων στην υπο εξέταση μεθοδολογία. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, το ηλεκτρονικό περιβάλλον σχεδιάζεται και αποτιμάται με άξονα την εκπαιδευτική του δυναμική.

Η διαδικτυακή εκπαίδευση (Web-based instruction), γενικά, αναφέρεται σε εκπαιδευτικά υπερ-μεσικά προγράμματα τα οποία αξιοποιούν τα χαρακτηριστικά και τις πηγές του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web) με στόχο τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με νόημα, όπου η μάθηση ενθαρρύνεται και υποστηρίζεται (Khan, 1997).

Τα χαρακτηριστικά των προγραμμάτων αυτών, βασικά ή επιπρόσθετα, καθορίζουν την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία των κατασκευαζόμενων εκπαιδευτικών περιβαλλόντων και λειτουργούν ως κύριοι άξονες σχεδιασμού. Ανάμεσα στα κύρια χαρακτηριστικά συγκαταλέγονται η διαδραστικότητα, η πολυμεσικότητα, η συμβατότητα με πλήθος συσκευών, η ασύγχρονη διάδραση, η καθολική προσβασιμότητα, η μαθητο-κεντρικότητα, η ποικιλία μέσων και πηγών πληροφόρησης, ενώ άλλα επιθυμητά χαρακτηριστικά είναι η ευκολονόητη διεπαφή, η παροχή υποστήριξης στον εκπαιδευόμενο, η ενίσχυση της συνεργασίας, η ποικιλία στην αξιολόγηση, η ευκολία σχεδιασμού κ.ά (Khan, 1997).

Στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα πολλά από αυτά τα χαρακτηριστικά αξιοποιούνται στον σχεδιασμό (βλ. [3.6.1 – Η ιστοσελίδα STEAMapT²theGalaxy](#)) ενώ συγκεκριμένα η ποιότητα της διεπαφής, οι ευκαιρίες επικοινωνίας και το υποστηρικτικό υλικό αποτελούν δείκτες που εξετάζονται ερευνητικά (βλ. [4.2.3.2.1 – Ερευνητικό ερώτημα RQ 2.1](#)). Αντίστοιχα αποτιμάται και η ενεργητικότητα στη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων (βλ. [4.2.3.2.2 – Ερευνητικό ερώτημα RQ 2.2](#)), ώστε να υπάρχει άμεση συσχέτιση με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που βιβλιογραφικά εκτιμάται ότι συγκεντρώνει η αποτελεσματική διαδικτυακή εκπαίδευση.

2.3.5 – Το εργαλείο Padlet

Το Padlet ανήκει στην κατηγορία των διαδικτυακών εργαλείων που προσφέρουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης ενός διαδραστικού τοίχου-πίνακα ανακοινώσεων συνεργατικά (realtime collaboration online whiteboard tool).

Χρησιμοποιείται για την ανάρτηση και διαμόρφωση πληροφοριών (κείμενο, εικόνα, βίντεο κ.ά) με στόχο τη διάδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων αλλά και τον καταγισμό ιδεών (Mallon & Bernsten, 2015). Δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευόμενο να μοιραστεί προσωπικές θέσεις και εμπειρίες, ώστε να ενισχυθεί κατ' αυτόν τον τρόπο η κατανόηση και η καλλιέργεια γνωστικών δεξιοτήτων (Cooper, 2014). Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η αμεσότητα στην ανάρτηση και ανάκτηση της πληροφορίας διευκολύνει σημαντικά τη διαδικασία της αξιολόγησης καθώς επιτρέπει την άμεση και καθολική συλλογή δεδομένων.

Στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, το Padlet ενσωματώνεται στον εκπαιδευτικό ιστότοπο ώστε η όποια ανάρτηση να μην απαιτεί τη μετάβαση σε διαφορετική ιστοσελίδα. Η χρήση του εργαλείου προβλέπει τη δημιουργία λογαριασμού μόνο για τη δημιουργία νέου «πίνακα», οπότε χρειάζεται μόνο για τον εκπαιδευτή στην προκείμενη περίπτωση. Οι εκπαιδευόμενοι αναρτούν τις πληροφορίες και τις ιδέες τους στο εργαλείο ελεύθερα, ενώ είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμες στην ευρύτερη ομάδα.

Το Padlet αξιοποιείται στην οριοθέτηση του προβλήματος (Problem finding 1-2-3) και στην ετερο-αξιολόγηση των σχεδίων μαθήματος στη 2^η εφαρμογή του προγράμματος (Action planning 1), μιας και οι εκπαιδευόμενοι ήταν ήδη εξοικειωμένοι με αυτό, ως εναλλακτική λύση στη δημοσίευση των αξιολογήσεων στο blog.

2.4 - Σύνοψη

Όπως προκύπτει από το κεφάλαιο αυτό, το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα έχει ως κύριο γνωστικό αντικείμενο τη μεθοδολογία STEAM, η οποία αποτελεί την επαυξημένη εκδοχή της STEM μεθοδολογίας, και αναπτύσσεται σύμφωνα με τις αρχές της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος». Ένας από τους κύριους δείκτες που εξετάζονται στο πλαίσιο της έρευνας είναι η δημιουργικότητα, η οποία σχετίζεται τόσο με το μοντέλο που επιλέγεται, αλλά και με τον πυλώνα “Α” που αντιπροσωπεύει την ενσωμάτωση των τεχνών στο κλασικό STEM πρότυπο. Στο επόμενο κεφάλαιο, αναλύονται οι φάσεις του μοντέλου και επεξηγείται ο σχεδιασμός της ερευνητικής μεθοδολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 - Εισαγωγή

Στις ενότητες που ακολουθούν, αναλύεται λεπτομερώς ο τρόπος οργάνωσης του εκπαιδευτικού προγράμματος. Αρχικά, δίνονται οι ορισμοί των κύριων όρων που αποτελούν τις μεταβλητές της έρευνας και διατυπώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα. Στη συνέχεια, επεξηγούνται οι επιμέρους φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου και τα συλλογιστικά πρότυπα που ενεργοποιούνται σε κάθε μία από αυτές, όπως αυτά προκύπτουν μέσα από τις στρατηγικές που επιλέγονται για να υποστηρίξουν το μοντέλο. Τίθενται οι γενικότεροι σκοποί της έρευνας και οι ειδικοί εκπαιδευτικοί στόχοι του προγράμματος.

Στη συνέχεια, περιγράφεται η ενορχήστρωση των παραπάνω στο ηλεκτρονικό περιβάλλον και οι ροές εργασίας που ενεργοποιούνται κατά την είσοδο του χρήστη σε αυτό. Αναφέρονται οι βασικές αποφάσεις σχεδιασμού της εκπαιδευτικής ιστοσελίδας και περιγράφονται τα εργαλεία που ενσωματώνονται σε αυτή, καθώς και ο τρόπος που αξιοποιούνται στις δραστηριότητες και στη συλλογή δεδομένων.

Τέλος, γίνεται αναφορά στις συνθήκες διεξαγωγής της έρευνας και επεξηγούνται οι προσαρμογές και οι οργανωτικές παραμβάσεις που έγιναν στο πρόγραμμα προκειμένου να ανταποκριθεί στις ανάγκες των επιμέρους ομάδων εκπαιδευόμενων.

3.2 - Στόχος της ερευνητικής προσέγγισης

Η διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικής σκέψης, με βάση τη θεωρητική προσέγγιση της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος (“Creative Problem Solving”), η οποία ενορχηστρώνεται με τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» (“The 6 Thinking Hats”) και υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy” (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε](#)).

3.3 – Εννοιολογικοί και Λειτουργικοί ορισμοί των ερευνητικών μεταβλητών

Στη συνέχεια, παρατίθενται οι εννοιολογικοί και οι λειτουργικοί ορισμοί των όρων:

- Μεθοδολογία STEAM
- Σύστημα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης
- Δημιουργικότητα

Οι παραπάνω όροι αποτελούν τις μεταβλητές της παρούσας έρευνας.

3.3.1 – Εννοιολογικοί ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών

Οι κύριες μεταβλητές που εξετάζονται στο πλαίσιο της παρούσας ερευνητικής εργασίας και προκύπτουν από τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώνονται ορίζονται ως ακολούθως:

- Εκπαιδευτικός σχεδιασμός με άξονα τη μεθοδολογία STEAM

Η μεθοδολογία STEAM αναγνωρίζει ως κινητήριες δυνάμεις της αλλαγής την Επιστήμη και την Τεχνολογία, οι οποίες εξελίσσονται και αποκτούν μορφή και νόημα μέσω της Μηχανικής και των Τεχνών, ενώ βάση όλου αυτού του οικοδομήματος είναι τα Μαθηματικά (STEAM Education Program Description, 2014; Yakman & Hyonyong, 2012). Συγκεκριμένα, με τον όρο Τέχνη νοείται το σύνολο των ανθρωπιστικών επιστημών (Γλώσσα, Ιστορία, Πολιτική, Θεολογία, Κοινωνιολογία, Μουσική, Χορός, Εργονομία, Ψυχολογία, Καλές Τέχνες κ.ά)

- Εκπαιδευτική δυναμική του συστήματος εξ αποστάσεως διαδικτυακής εκπαίδευσης, STEAMapT²theGalaxy

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ορίζεται ως η διδασκαλία, υποστήριξη, διαχείριση και αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων σε εκπαιδευτικά προγράμματα που στηρίζονται στην αξιοποίηση διαδικτυακών τεχνολογιών (TechLearn, 2000). Η ηλεκτρονική μάθηση είναι η πρακτική αξιοποίηση των εργαλείων που παρέχει η ηλεκτρονική τεχνολογία για τη διεύρυνση του μαθησιακού πεδίου σε χώρο και χρόνο (Foster, Jennings, 2004).

Συγκεκριμένα, η διαδικτυακή εκπαίδευση (Web-based instruction), γενικά, αναφέρεται σε εκπαιδευτικά υπερ-μεσικά προγράμματα τα οποία αξιοποιούν τα χαρακτηριστικά και τις πηγές του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web) με στόχο τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών περιβαλλόντων με νόημα, όπου η μάθηση ενθαρρύνεται και υποστηρίζεται (Khan, 1997).

- Δημιουργικότητα

Η δημιουργικότητα μπορεί να οριστεί ως ο συνδυασμός της ατομικής συμβολής, της διαδικασίας και των συνθηκών του περιβάλλοντος ώστε ένα άτομο ή μία ομάδα ατόμων να παράγει ένα προϊόν το οποίο είναι καινοτόμο και χρήσιμο, μέσα στο εκάστοτε κοινωνικό πλαίσιο (Plucker, 2004 στο Kaufman, Plucker, & Russell, 2012). Σύμφωνα με τον Cropley (2006), η δημιουργικότητα ταυτίζεται με την αποκλίνουσα σκέψη, ακριβώς γιατί προβλέπει την παραγωγή πολλαπλών, εναλλακτικών απαντήσεων, μέσα από την πρωτότυπη ανάλυση και σύνθεση των δεδομένων πληροφοριών (Walczyk, Runco, Tripp, & Smith, 2008). Ο Herrmann, επιπλέον, αναφέρει ότι η διαδικασία δημιουργικής επίλυσης προβλήματος προϋποθέτει τη μετάβαση από την αποκλίνουσα στη συγκλίνουσα σκέψη, καθώς προβλέπει την επινόηση πολλαπλών πρωτότυπων λύσεων, το εύρος των οποίων ωστόσο σταδιακά περιορίζεται ώσπου να επιλεγεί η πιο κατάλληλη για το προκείμενο πρόβλημα (Herrmann, 1995).

3.3.2 – Λειτουργικοί ορισμοί των Ερευνητικών Μεταβλητών

Για την πληρέστερη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων έγινε προσπάθεια απόδοσης λειτουργικών ορισμών στις εξεταζόμενες μεταβλητές:

- Εκπαιδευτικός σχεδιασμός με άξονα τη μεθοδολογία STEAM

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, διερευνάται το αν και κατά πόσο τα γνωστικά αντικείμενα και τα επιστημονικά πεδία που αποτελούν τον πυλώνα "Α" (Γλώσσα και τις Φιλολογικές Επιστήμες, Σωματική Εκφραση, Καλές Τέχνες, Ελεύθερες Τέχνες κ.ά) μπορούν να λειτουργήσουν ως συνδετικοί κρίκοι μεταξύ των υπόλοιπων τεσσάρων (4) πυλώνων μέσω σχεδίων μαθήματος που εξυπηρετούν ευρύτερους

διαθεματικούς σκοπούς, ώστε να διευκολύνεται η ανταπόκριση στις πολυποίκιλες ανάγκες του σύγχρονου κόσμου και η καλλιέργεια των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα.

- Εκπαιδευτική δυναμική του συστήματος εξ αποστάσεως διαδικτυακής εκπαίδευσης, STEAMapT²theGalaxy

Στην παρούσα εργασία το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα ενορχηστρώνεται στον εκπαιδευτικό ιστότοπο STEAMapT²theGalaxy. Τηρούνται ο αρχές της εποικοδομιστικής εκπαίδευσης με την παροχή ερεθισμάτων στον χρήστη, ώστε προοδευτικά να εξοικειωθεί με τη θεματική και να οικοδομήσει τα δικά του γνωστικά σχήματα και δεξιότητες. Η συνεργασία προβλέπεται σε όλες τις φάσεις και είναι ασύγχρονη. Στην οικοδόμηση του περιβάλλοντος δόθηκε έμφαση στην πληρότητα και την ποιότητα του αναρτημένου υλικού, στη ευχέρεια χρήσης της διεπαφής και στα κανάλια επικοινωνίας.

Η επιτυχής ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που προβλέπονται στο πλαίσιο του προγράμματος καθώς και η συνέπεια που επιδεικνύει ο εκπαιδευόμενος κατά την προσπέλαση αυτών, καθιστά τη συμμετοχή του στο πρόγραμμα ενεργή και φανερώνει το ενδιαφέρον του σε σχέση με τα υπο εξέταση αντικείμενα. Οι αναρτήσεις και οι δημοσιεύσεις στα αντίστοιχα εργαλεία μαρτυρούν τον βαθμό εμπλοκής του σε αυτό, ενώ η ποιότητά τους ποικίλει ανάλογα το κατά πόσο όντως λαμβάνουν υπόψη τη θεματική αλλά και προηγηθείσες αναρτήσεις.

- Δημιουργικότητα

Η αποτίμηση της δημιουργικότητας στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα απορρέει από τη σύνδεση αυτής με τη διαδικασία επίλυσης προβλήματος και βασίζεται στους πέντε (5) επιμέρους παράγοντες, οι οποίοι εντοπίζονται ως τα στοιχεία και οι ενέργειες που προάγουν τη δημιουργική σκέψη. Η υιοθέτηση των συνηθειών αυτών και η προαγωγή των αντίστοιχων συλλογιστικών προτύπων που τις ενισχύουν, οδηγεί στην ανάπτυξη της δημιουργικής διάθεσης (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)) (Guilford, 1950· Herrmann, 1995· Bozic, 2002· Kaufman et al., 2012) :

- Ενεργοποίηση φαντασίας
- Αίσθημα αυτοπεποίθησης
- Πειραματισμός σε σχέση με το παραγόμενο προϊόν

- Εφαρμογή στην πράξη του προϊόντος
- Ενίσχυση επικοινωνίας με άλλους (συνεργασία και κοινοποίηση αποτελεσμάτων)

Επομένως από τους ορισμούς αυτούς προκύπτουν ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία και περιγράφονται στη συνέχεια.

3.4 – Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα (RQ) τα οποία διερευνώνται μέσα από την εφαρμογή και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος επικεντρώνονται στην αποτίμηση αφενός της συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στο πρόγραμμα και αφετέρου του σχεδιασμού του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος μέσα από το οποίο αυτό υποστηρίζεται.

Οι τρεις κύριες μεταβλητές που προκύπτουν με αυτό τον τρόπο είναι η εκμάθηση της μεθοδολογίας STEAM, η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος για την υποστήριξη του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος και η ενίσχυση της δημιουργικότητας των συμμετεχόντων.

Συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα διατυπώνονται ως εξής:

1^ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ 1 - STEAM)

Μπορεί η συγκεκριμένη ροή εργασιών, η οποία υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart²theGalaxy” να χαρακτηριστεί ως ένας αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός σύμφωνα με της αρχές της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος (Creative Problem Solving) και της μεθοδολογίας STEAM;

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα αναλύεται στα ακόλουθα υπο – ερωτήματα:

- **RQ_1.1** – Οι πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM υποστηρίζονται εξίσου μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες, στα σχέδια μαθήματος που δημιουργούν οι εκπαιδευόμενοι;
- **RQ_1.2** – Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM;

- **RQ_1.3** – Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους;

2ο Ερευνητικό Ερώτημα 2 (RQ 2 – e-course)

Ποια είναι η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart²theGalaxy” σε σχέση με την ενεργό ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος το οποίο ενορχηστρώνεται στο περιβάλλον αυτό;

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αναλύεται στα ακόλουθα υπο – ερωτήματα:

- **RQ_2.1** – Ποια είναι η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart²theGalaxy” σε σχέση με:
 - i. με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
 - ii. τη φύση της διεπαφής
 - iii. την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
 - iv. την επικοινωνία με τους συνεκπαιδευόμενους;
- **RQ_2.2** – Ποια είναι η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart²theGalaxy” σε σχέση με την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, όπως αυτή αποτυπώνεται μέσα από τη συμπλήρωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (KPI) που προβλέπονται στο σύνολο των ενοτήτων αυτού;
- **RQ_2.3** – Οι εκπαιδευόμενοι έχουν προηγούμενη εμπειρία σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (e-courses); Αν ναι, ποια στοιχεία θεωρούν σημαντικότερα στη διεξαγωγή και παρακολούθηση τέτοιων προγραμμάτων;

3ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ 3 - creativity)

Πόσο αποτελεσματικό είναι το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) σε συνδυασμό με τη στρατηγική των «6 Σκεπτόμενων Καπέλων» (“The 6 Thinking Hats”) και με άξονα

τη μεθοδολογία STEAM ως προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων;

Το τρίτο ερευνητικό ερώτημα αναλύεται στα ακόλουθα υπο – ερωτήματα:

Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης:

- **RQ_3.1** – την ενεργοποίηση της φαντασίας;
- **RQ_3.2** – το αίσθημα αυτοπεποίθησης;
- **RQ_3.3** – τον πειραματισμό;
- **RQ_3.4** – την προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος;
- **RQ_3.5** - τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και τον διαμοιρασμό ιδεών;

3.5 – Σχεδιασμός της έρευνας

Στη συνέχεια, περιγράφεται ο τρόπος οργάνωσης του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος, όπως αυτό συνδυάζεται με τις στρατηγικές «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» και “Think-Pair-Share” και προσαρμόζεται στις ανάγκες του προκείμενου εκπαιδευτικού προγράμματος. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στους ειδικούς εκπαιδευτικούς στόχους και στις βασικές αρχές εφαρμογής του προγράμματος.

3.5.1 – Το όραμα του STEAMapT²theGalaxy

Οι συνθήκες της ζωής και της αγοράς εργασίας στον 21^ο αιώνα αντανακλούν έντονα την ανάγκη ολόπλευρης ανάπτυξης της προσωπικότητας του ατόμου παράλληλα με την απόκτηση σημαντικών και πολύτιμων δεξιοτήτων. Η εκπαίδευση υπηρετεί τον στόχο αυτόν, επιχειρώντας μία ολιστική προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων μέσα από διαθεματικά Αναλυτικά Προγράμματα.

Η κριτική που ασκείται στα προγράμματα STEM εδράζεται κυρίως στην μονομερή ενασχόληση αυτών με τεχνοκρατικές δεξιότητες με παράλληλη συχνή την απουσία ψυχοκινητικών και συναισθηματικών δεικτών. Τέτοιοι δείκτες μπορούν να αναδειχθούν μέσα από τη Σωματική Έκφραση, τη Γλώσσα, την Ιστορία, την Πολιτική,

τη Θεολογία, την Κοινωνιολογία, τη Μουσική, τον Χορό, την Εργονομία, τη Ψυχολογία, τις Καλές Τέχνες κ.ά. Όλα τα προηγούμενα εκπροσωπούνται με την προσθήκη του «Α» για τις τέχνες, στα προγράμματα που διαρθρώνονται με βάση τη μεθοδολογία STEAM.

Συνεπώς, η αξιοποίηση και ανάδειξη των πλεονεκτημάτων που έχει να προσφέρει στην εκπαίδευση η υιοθέτηση της μεθοδολογίας STEM, μπορεί να διασφαλιστεί μέσω της ένταξης των Τεχνών σε αυτή και άρα τη μετάβαση στη μεθοδολογία STEAM.

Ως λογική συνέπεια των παραπάνω, η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στη μεθοδολογία STEAM έρχεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος. Φορέας της αλλαγής γίνεται ο δάσκαλος, ώστε η αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων με άξονα την ισότιμη ένταξη σε αυτά των επιμέρους γνωστικών περιοχών να γίνει ομαλά και αποτελεσματικά.

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν με θετικότερη διάθεση και ενθουσιασμό τις νέες προκλήσεις, ενώ εκπαιδευτικός έχει σημαντική δύναμη στα χέρια του να προσαρμόσει την ύλη στις ανάγκες της τάξης του και να κάνει το μάθημα όσο πιο επίκαιρο και συμβατό με τις ανάγκες των μαθητών του είναι δυνατό.

Τα παραπάνω συντέλεσαν στη δημιουργία του εκπαιδευτικού προγράμματος που παρουσιάζεται στη συνέχεια και το οποίο επιχειρεί να υλοποιήσει τους στόχους που τέθηκαν πρωτίστως σε σχέση με την ενημέρωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών, ώστε οποιαδήποτε άλλη αλλαγή να είναι εφικτή.

3.5.2 -Σχεδιασμός εκπαιδευτικής μεθοδολογίας

Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφεται η ανάπτυξη της ερευνητικής μεθοδολογίας που υιοθετήθηκε.

3.5.2.1 – Σχεδιασμός εκπαιδευτικού μοντέλου της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος»

Το θεωρητικό εκπαιδευτικό μοντέλο πάνω στο οποίο στηρίζεται ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι αυτό της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» (Herrmann, 1995· Treffinger, 1995).

Οι φάσεις του μοντέλου είναι οι ακόλουθες (βλ. κεφ. 2):

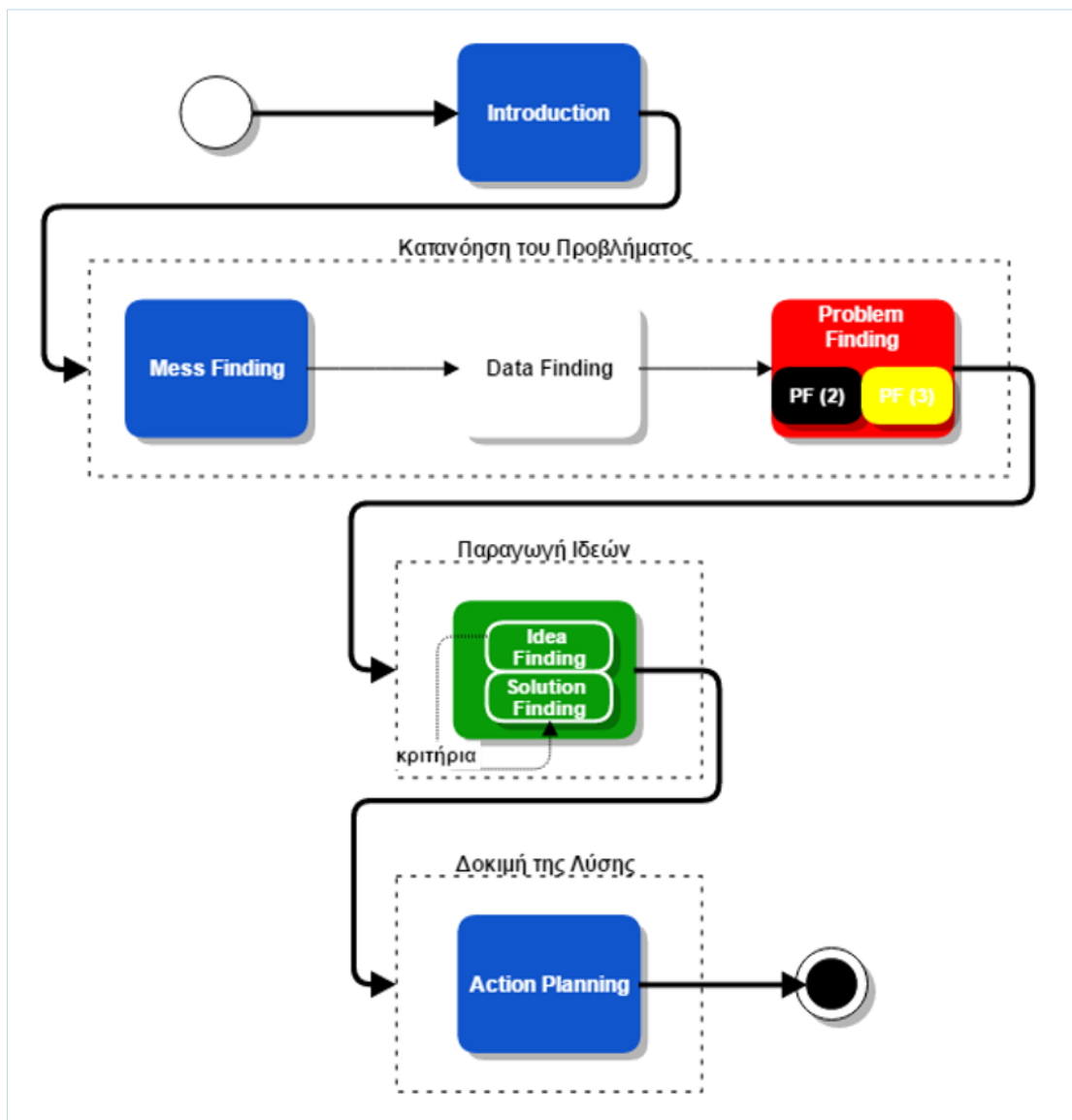
- Mess Finding
- Data Finding
- Problem Finding
- Idea Finding
- Solution Finding
- Action Planning

Σε κάθε μία από τις παραπάνω, προβλέπονται αντίστοιχες δραστηριότητες και συλλογιστικές διαδικασίες, ξεκινώντας από τον εντοπισμό του προβλήματος και καταλήγοντας στην εφαρμογή και δοκιμή της λύσης που επιλέχθηκε ως η καταλληλότερη. Ολόκληρη η διαδικασία έχει ως επίκεντρο το άτομο, δεδομένου ότι η αποδοχή και οικειοποίηση του προβλήματος θεωρούνται απαραίτητες προϋποθέσεις για την συνολική επεξεργασία και επίλυσή του. Αυτός είναι και ο λόγος που η ελευθερία στη σειρά προσπέλασης των φάσεων είναι στις βασικές αρχές που διέπουν τη λειτουργία και την αξιοποίησή του (Herrmann, 1995· Treffinger, 1995).

Στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα οι φάσεις διαδέχονται η μία την άλλη ως εξής:

- Mess Finding
- Data Finding
- Problem Finding
- Idea & Solution Finding
- Action Planning

Η σειρά δαιτηρείται σταθερή για όλους τους συμμετέχοντες. Αυτό επιλέγεται, ώστε να ακολουθείται γραμμικά η ροή του σεναρίου και της ευρύτερης ιστορίας αφενός και αφετέρου να εξυπηρετούνται οι προβλεπόμενες συνεργατικές δραστηριότητες, οι οποίες αν και οι περισσότερες ασύγχρονες, δύσκολα θα υποστηρίζονταν διαφορετικά.



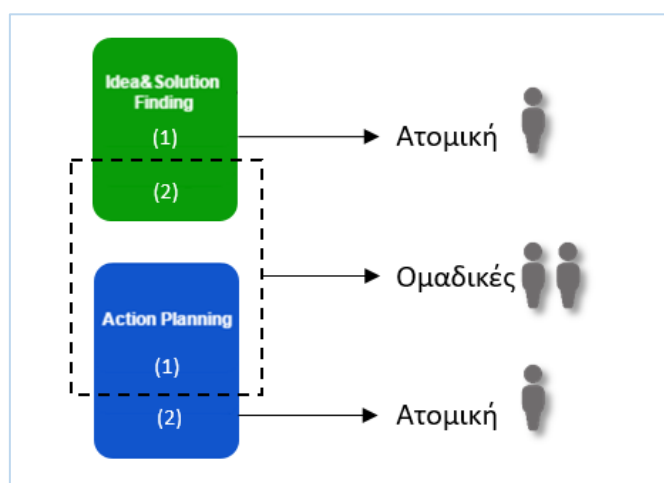
Εικόνα 17. Οι φάσεις του μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEAMapT²theGalaxy

Η φάση του “Problem Finding” χωρίζεται σε τρεις (3) επιμέρους φάσεις που υπαγορεύονται από τη στρατηγική «Των 6 Σκεπτόμενων Καπέλων» η οποία διέπει όλο το σενάριο. Ο επιμερισμός αυτός, διευκολύνει την αναγνώριση, επιλογή, οικειοποίηση και κατανόηση του προβλήματος, ώστε το πέρασμα στην επόμενη φάση της επεξεργασίας και επίλυσής του να έχει νόημα για τον εκπαιδευόμενο και να τον ενισχύσει στην προσπάθεια αποτελεσματικής επίλυσής του.

Επίσης, οι φάσεις “Idea Finding” και “Solution Finding” ενοποιήθηκαν σε μία. Αυτό έγινε προς διευκόλυνση της ροής του σεναρίου. Οι ενέργειες που προβλέπονται σε αυτή τη φάση είναι ίδιες και σχετίζονται με την αναζήτηση και επιλογή της μίας

τελικής λύσης στο πρόβλημα. Η ειδοποιός διαφορά που ορίζει τη μετάβαση από την πρώτη στη δεύτερη, είναι η θέσπιση και υιοθέτηση συγκεκριμένων κριτηρίων για αξιολόγηση των πολλαπλών ιδεών. Αυτό τελικά θα επιτρέψει την εύρεση της φαινομενικά καταλληλότερης λύσης, η οποία θα δοκιμαστεί στην αμέσως επόμενη φάση.

Η νέα φάση “Idea & Solution Finding” που προέκυψε, διαιρέθηκε εσωτερικά σε δύο, με κριτήριο την ατομική ή ομαδική ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται σε αυτή. Το ίδιο συνέβη και με την αμέσως επόμενη, την 5^η και τελευταία φάση “Action Planning”. Σημειώνεται ότι η ασύγχρονη συνεργασία ενυπάρχει σε όλες τις φάσεις του προγράμματος και διακρίνεται από τη σύγχρονη, η οποία προβλέπεται στο σημείο αυτό μέσω των ομαδικών δραστηριοτήτων. Η διαίρεση των φάσεων, επίσης, εξυπηρετεί την καλύτερη διαχείριση των εργασιών που προβλέπονται σε αυτές και δεν επηρεάζει το περιεχόμενο και τις συλλογιστικές διαδικασίες που περιγράφηκαν. Για παράδειγμα, συνολικά η διαδικασία ετεροαξιολόγησης των σεναρίων πραγματοποιείται στο πρώτο μέρος της «Φάσης 5», το οποίο ουσιαστικά διακρίνεται από το δεύτερο, διότι χρειάζεται η συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος να είναι ατομική.

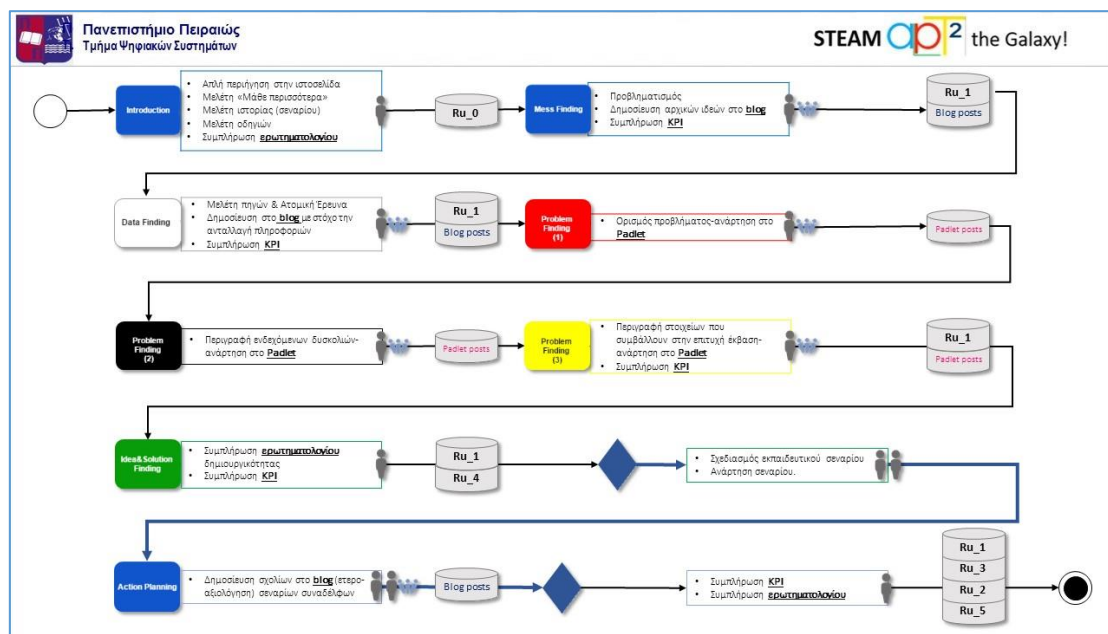


Εικόνα 18. Η διάκριση ομαδικών και ατομικών δραστηριοτήτων στις δύο (2) τελευταίες φάσεις του προγράμματος

Κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος, τέλος, κρίθηκε χρήσιμη η προσθήκη μίας ακόμα φάσης, μιας εισαγωγής στην ουσία στο πρόγραμμα η οποία δεν επηρεάζει

κατά τα άλλα την εξέλιξη του ή τη ροή των φάσεων του θεωρητικού μοντέλου, απλά συμβάλλει στον αρχικό προσανατολισμό και στην ενημέρωση των συμμετεχόντων.

Συνολικά, η διάρθρωση των φάσεων του μοντέλου αναπαρίσταται το σχήμα που ακολουθεί:



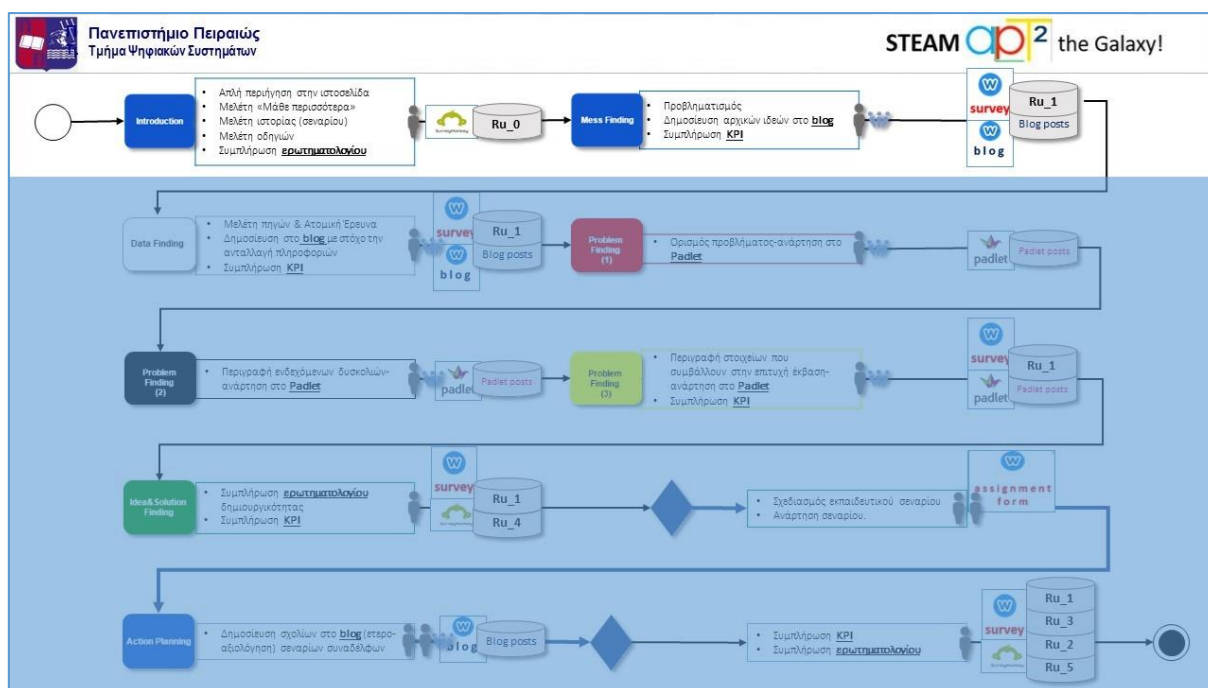
Εικόνα 19. Η οργάνωση των φάσεων του εκπαιδευτικού μοντέλου σε συνδυασμό με τις στρατηγικές και τις τεχνικές που ενεργοποιούνται κατά την επεξεργασία του.

Η διάταξη των φάσεων είναι αυτή που υποδεικνύεται από το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» και ταυτίζεται με την ακολουθία των καπέλων που προτείνεται από στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» για διαδικασίες επίλυσης προβλήματος.

3.5.2.1.1 – Οι φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι επιμέρους φάσεις του μοντέλου, όπως υιοθετούνται στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος, καθώς και το περιεχόμενο αυτών.

3.5.2.1.1.1 – Mess Finding



Εικόνα 20. Γραφική αναπαράσταση των Φάσεων 0 - 1

Αρχικά, παρουσιάζεται η εισαγωγική φάση, η οποία ακριβώς επειδή έχει καθαρά διεκπεραιωτικό ρόλο αναφέρεται ως «Φάση 0». Στην ουσία, δεν αποτελεί τμήμα του θεωρητικού εκπαιδευτικού μοντέλου και δεν επηρεάζει τις διαδικασίες που αυτό προβλέπει. Στο σημείο αυτό, οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν την εκπαιδευτική ιστοσελίδα για πρώτη φορά και δίνεται χρόνος να περιηγηθούν σε αυτή και να εξοικειωθούν με τις λειτουργίες της. Από την άλλη, έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενο που σχετίζεται με το όραμα του προγράμματος, το γενικό σκοπό και τη φιλοσοφία γύρω από αυτό. Κρίθηκε σημαντικό, να υπάρχει μία τέτοιου είδους ενημέρωση ανεξάρτητα από τη ροή του εκπαιδευτικού προγράμματος, ώστε ο εν δυνάμει συμμετέχων να επιλέξει να ξεκινήσει την παρακολούθησή του με πλήρη συνείδηση του τι έπεται σε αυτό.

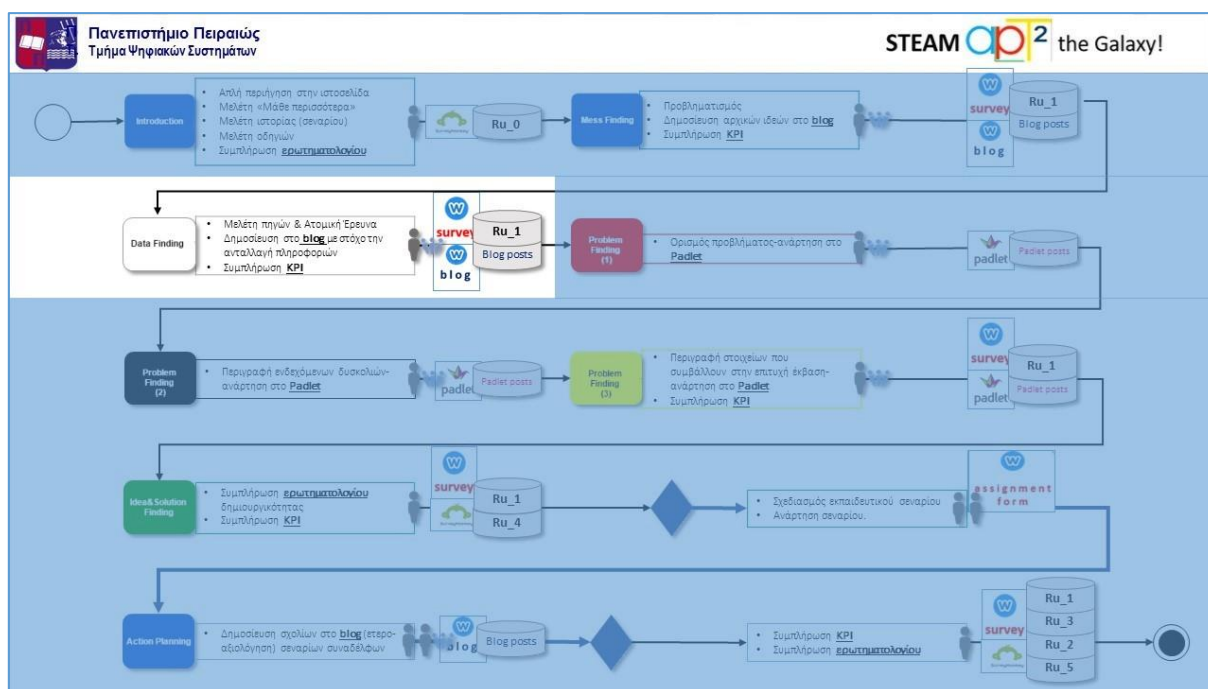
Συνοπτικά, η «Φάση 0» σηματοδοτεί το πρώτο μονοπάτι που μπορεί να ακολουθήσει κάποιος επισκέπτης της ιστοσελίδας, πριν επιλέξει την καθεαυτή παρακολούθηση του εκπαιδευτικού προγράμματος (το δεύτερο μονοπάτι) που ξεκινά με την «Φάση 1» ή ακόμα και ανεξάρτητα από αυτό.

Η «Φάση 1» είναι η αρχή του εκπαιδευτικού προγράμματος, καθώς τότε ξεκινά κλιμακωτά να αναπτύσσεται η διαδικασία δημιουργικής επίλυσης του προβλήματος. Πριν από την ενεργοποίηση της πρώτης αυτής φάσης, και άρα τη μετάβαση στο στάδιο της εύρεσης της δυσλειτουργίας-αταξίας (Mess Finding) που οδηγεί στον εντοπισμό του προβλήματος, ο εκπαιδευόμενος συμπληρώνει ένα σύντομο ερωτηματολόγιο διαγνωστικής αξιολόγησης και έπειτα εισάγεται στο σενάριο-ιστορία που διέπει όλο το πρόγραμμα και συνδέει λειτουργικά τις φάσεις μεταξύ τους παρομοιάζοντάς τες με τους σταθμούς στην προετοιμασία ενός ταξιδιού εξερεύνησης νέων προορισμών. Ο εκπαιδευόμενος διαβάζει ολόκληρη την ιστορία, πριν ξεκινήσει βήμα-βήμα να την υλοποιεί ανάλογα τις δικές του ανάγκες και προτιμήσεις.

Αμέσως μετά, παρατίθενται πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και την αποτελεσματικότητα της ως τώρα ενσωμάτωσης της μεθοδολογίας STEM στα σχολεία και ο προβληματισμός έγκειται στο αν η ενσωμάτωση μεθόδων STEAM, τελικά, θα μπορούσε να δώσει νέα ώθηση στις προσπάθειες αυτές. Γίνεται αναφορά στην περίπτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και στην τάση να θεωρείται, συχνά, η αξιοποίησή της ταυτόσημη της υιοθέτησης της μεθοδολογίας STEM. Έτσι, απευθύνεται προς διερεύνηση και σχολιασμό το ερώτημα κατά πόσο οι τέχνες σε συνδυασμό με τους τέσσερις (4) προϋπάρχοντες πυλώνες του STEM, θα μπορούσαν να οδηγήσουν περισσότερο αποτελεσματικά σε διαθεματικά σχέδια διδασκαλίας που αφενός θα εξυπηρετούν τις ίδιες ανάγκες τις οποίες κλήθηκαν να εξυπηρετήσουν τα STEM προγράμματα και αφετέρου θα διασφαλίζουν την ισότιμη ενασχόληση με τις γνωστικές περιοχές εντός αλλά και εκτός των πυλώνων του STEM (μετάβαση από την καθαρά τεχνοκρατική στην ολιστική εκπαίδευση).

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να στοχαστούν σε σχέση με τα παραπάνω και να αναρτήσουν την άποψή τους στο αντίστοιχο θέμα του blog που έχει δημιουργηθεί για τον σκοπό αυτό. Ενθαρρύνεται, όπως και σε όλες τις ανάλογες δραστηριότητες, η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ τους και ο σχολιασμός απαντήσεων των συναδέλφων.

3.5.2.1.1.2 – Data Finding



Εικόνα 21. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 2

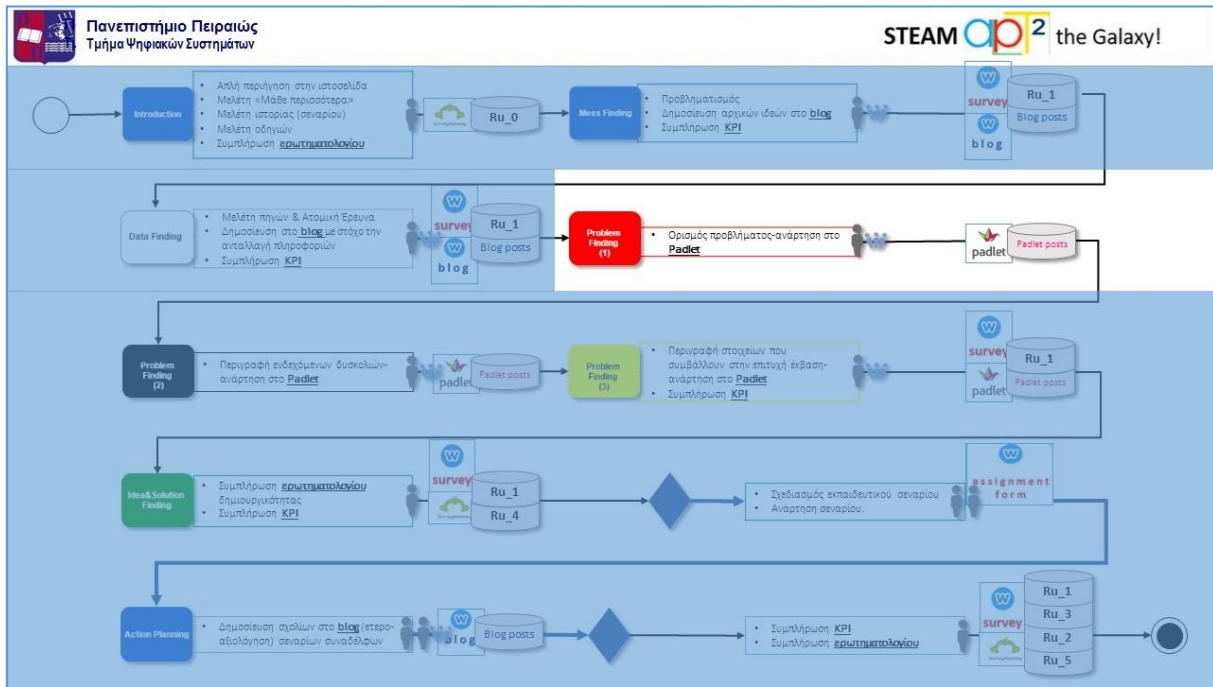
Στην «Φάση 2» κύρια δραστηριότητα είναι η αναζήτηση πληροφοριών σε σχέση με τα θέματα και τους προβληματισμούς που έχουν αναδυθεί στη «Φάση 1», μέσα από τις τοποθετήσεις του εκπαιδευτή που λειτουργούν ως αφόρμηση και φυσικά, μέσα από τη συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στην επακόλουθη συζήτηση.

Το περιεχόμενο της ενότητας είναι πληροφορίες σε σχέση με τη μητρική μεθοδολογία STEM, την ενσωμάτωση των τεχνών στην εκπαίδευση γενικότερα και το πώς τα δύο αυτά συγκλίνουν, ώστε να προκύψει η μεθοδολογία STEAM. Οι πληροφορίες που αποτελούν τον κύριο κορμό της ενότητας, λειτουργούν ως εφαλτήριο της ατομικής έρευνας με τους ίδιους θεματικούς άξονες, που καλείται να πραγματοποιήσει ο εκπαιδευόμενος. Τα αποτελέσματα αυτής της προσωπικής μελέτης δημοσιεύονται στο αντίστοιχο θέμα του blog, με στόχο την ανταλλαγή υλικού και τη διεύρυνση της βάσης πληροφόρησης, κάτι που θα φανεί χρήσιμο στη «Φάση 4», στην κατασκευή του σχεδίου μαθήματος.

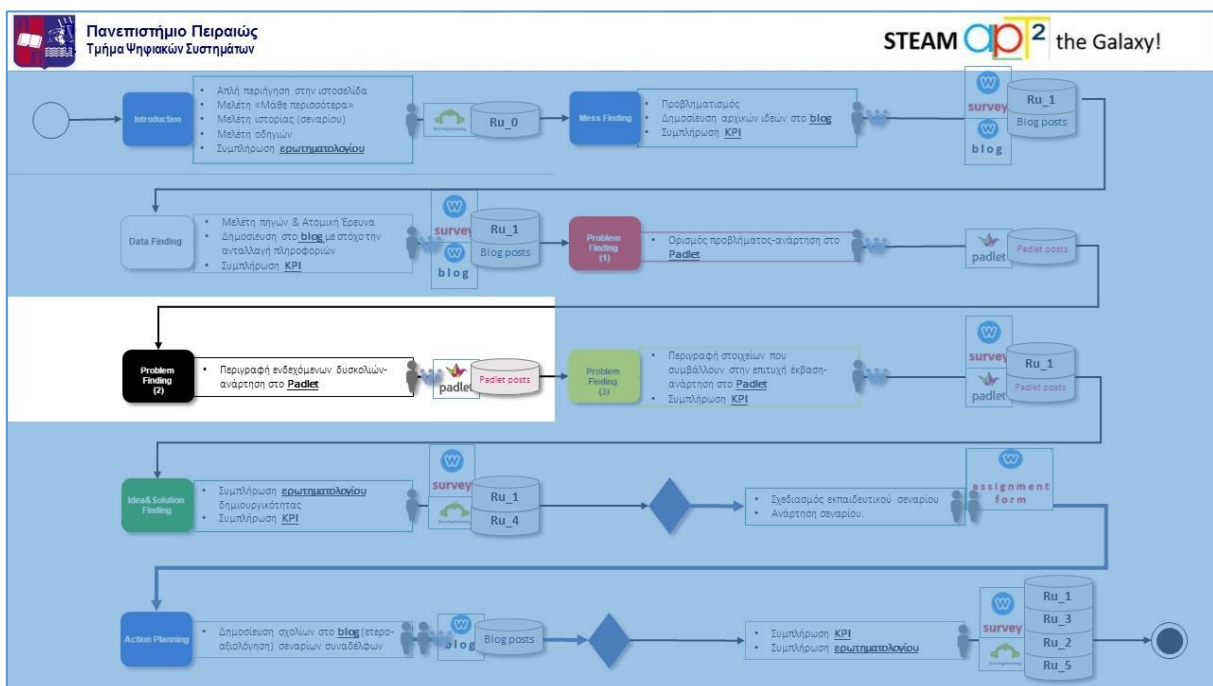
Μέχρι αυτό το σημείο, οι προβληματισμοί και τα θέματα μελέτης και έρευνας είναι κοινά για όλους. Ο καθένας τοποθετείται σε σχέση με αυτά, αλλά η εστίαση είναι σε

επίπεδο ομάδας εκπαιδευόμενων. Στη συνέχεια, το ομαδικό στοιχείο διατηρείται μεν, αλλά η ατομική πρωτοβουλία έρχεται στο επίκεντρο των δράσεων.

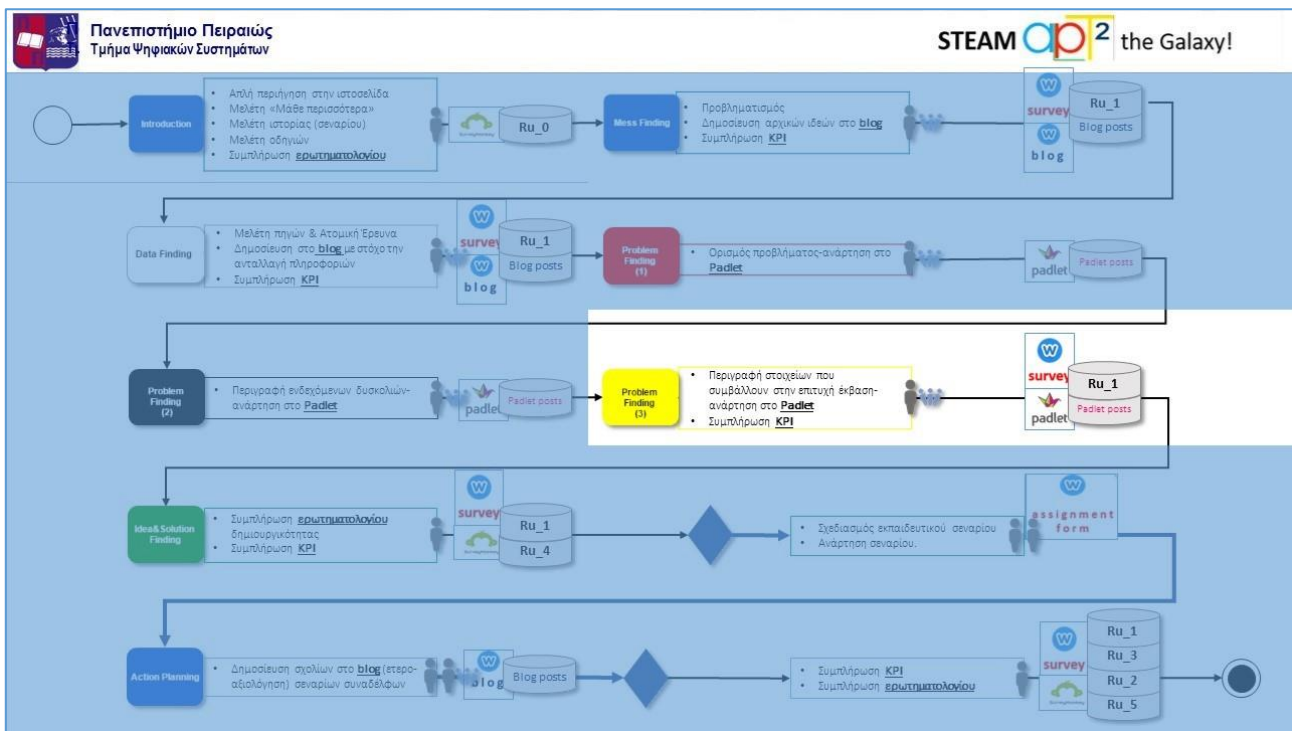
3.5.2.1.1.3 – Problem Finding



Εικόνα 22. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (1)



Εικόνα 23. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (2)



Εικόνα 24. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 3 (3)

Με τη «Φάση 3», ολοκληρώνεται η ευρύτερη φάση της «Κατανόησης του Προβλήματος» και σηματοδοτείται η έναρξη της ατομικής προσπάθειας οριοθέτησης και επεξεργασίας του προβλήματος. Οι εκπαιδευόμενοι έχοντας πλέον μία σφαιρική εικόνα του υπό μελέτη θέματος και των συνιστωσών του, καλούνται να εντοπίσουν στοιχεία στη δική τους διδακτική πρακτική που θα μπορούσαν να συσχετιστούν με τις προβληματικές που αναφέρθηκαν και που οι ίδιοι θεωρούν ότι έχει νόημα να προσπαθήσουν να βελτιώσουν.

Η «Φάση 3», επομένως, έχει ως βασική παράμετρο την οικειοποίηση του προβλήματος και την ανάδυση της υποκειμενικότητας, που στην περίπτωση αυτή έχει καίρια σημασία για την ουσιαστική και αποτελεσματική επίλυση του προβλήματος. Αυτό σημαίνει, ότι το πρόβλημα δεν είναι κοινό για όλους, αλλά ο κάθε εκπαιδευόμενος σταθμίζοντας τις ανάγκες και την εμπειρία του εντοπίζει και ορίζει το δικό του «πρόβλημα». Σε κάθε περίπτωση, η αλληλοβοήθεια στην οριοθέτηση του προβλήματος και η εποικοδομητική κριτική των συναδέλφων είναι παραπάνω από θεμιτή και προβλέπεται στο πλαίσιο των διαδικασιών της φάσης αυτής.

Η αποτελεσματική επίλυση του προβλήματος εξαρτάται σημαντικά από την ενδελεχή επεξεργασία του και την πρόβλεψη παραμέτρων που θα μπορούσαν να την

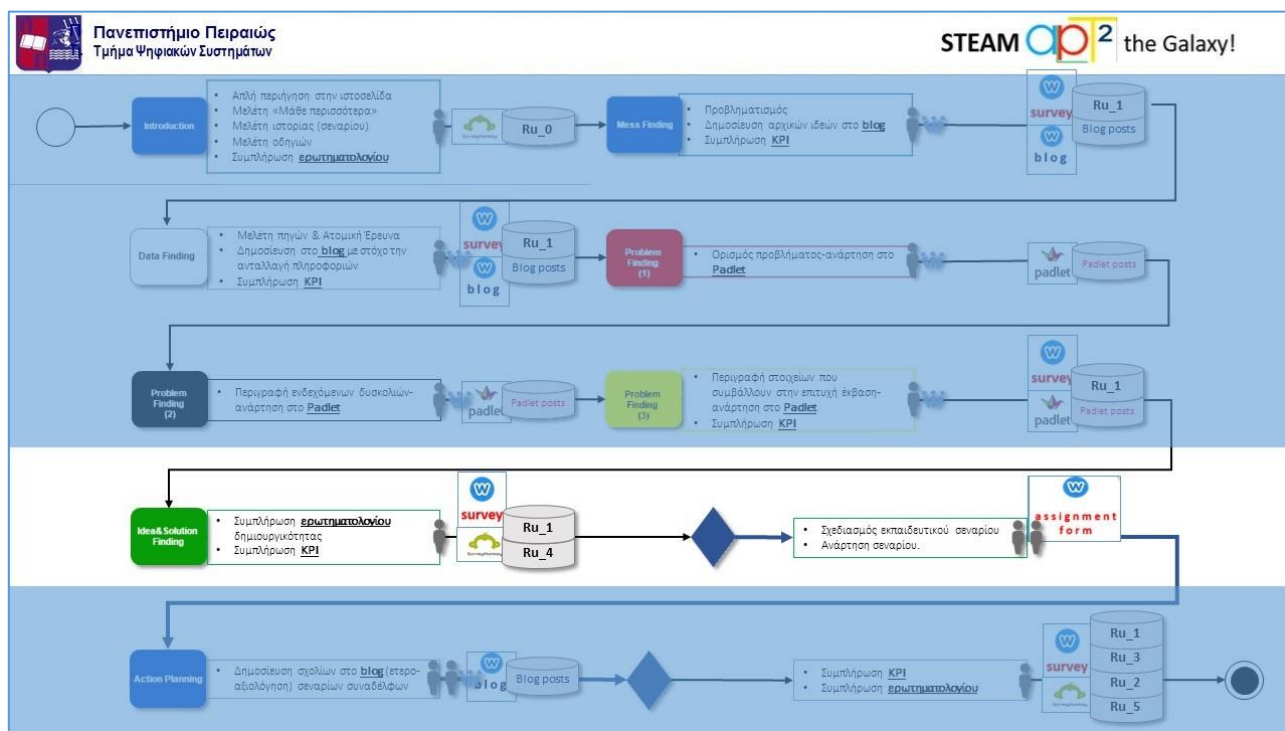
επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά. Αυτή η διαδικασία οργανώνεται με την υιοθέτηση της στρατηγικής «Των 6 Σκεπτόμενων Καπέλων», η οποία διατρέχει ολόκληρο το μοντέλο και στο σημείο αυτό αποτελεί το θεμέλιο των προβλεπόμενων δραστηριοτήτων.

Οι εκπαιδευόμενοι στη «Φάση 3» περνούν διαδοχικά από τρία (3) διαφορετικού χρώματος καπέλα, καθένα από τα οποία ορίζει προοδευτικά πληρέστερα το πρόβλημα. Ξεκινώντας με το «κόκκινο καπέλο» και την οικειοποίηση του προβλήματος, ο εκπαιδευόμενος περνά στο «μαύρο καπέλο» και στη συνέχεια στο «κίτρινο καπέλο». Η συλλογιστική διαδικασία που υπαγορεύεται σε αυτά είναι λογική και άπτεται της συγκλίνουσας σκέψης (η οποία στην «Φάση 4» αντικαθίσταται από την αποκλίνουσα), καθώς στόχος είναι η εύρεση ενδεχόμενων δυσκολιών αλλά και διευκολύνσεων κατά την προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος και την αξιοποίηση της ευρεθείσας λύσης.

Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι, καλούνται να αναρτήσουν σε τρεις (3) διακριτούς τοίχους του Padlet που ενσωματώνονται στην ιστοσελίδα, το δικό τους πρόβλημα όπως το εντόπισε ο καθένας, τα στοιχεία εκείνα που θα λειτουργήσουν ως κωλύματα στην επεξεργασία αυτού αλλά και τι πιστεύουν ότι θα λειτουργήσει ενισχυτικά στην όλη προσπάθεια. Παράλληλα, ενθαρρύνεται η άμεση διάδραση μεταξύ των εκπαιδευόμενων, μέσα από σύγχρονο και ασύγχρονο σχολιασμό στις παραπάνω αναρτήσεις.

Η σφαιρική οριοθέτηση του προβλήματος θα επιτρέψει τον προσεκτικότερο και περισσότερο εμπειριστατωμένο σχεδιασμό του σχεδίου μαθήματος που θα επιλεγεί από τον καθένα ως κατάλληλη λύση.

3.5.2.1.1.4 – Idea & Solution Finding



Εικόνα 25. Γραφική αναπαράσταση της Φάσης 4

Η «Φάση 4» νοείται ως η κατεχοχίν δημιουργική φάση, μιας και η κύρια διαδικασία που ενεργοποιείται είναι η παραγωγή ιδεών-λύσεων. Η συλλογιστική διαδικασία προοδευτικά κλίνει προς την αποκλίνουσα νοημοσύνη, δεδομένου ότι ο στόχος είναι η επινόηση ποικίλων εναλλακτικών λύσεων και έπειτα η επιλογή της περισσότερο κατάλληλης για την επιλεχθείσα προβληματική κατάσταση.

Όπως έχει αναφερθεί, η «Φάση 4» προκύπτει από τη σύγκλιση δύο (2) διακριτών φάσεων του αρχικού μοντέλου της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος», εκείνης της Εύρεσης της Ιδέας (Idea Finding) και της ακόλουθής της, της Εύρεσης της Λύσης (Solution Finding). Η μετάβαση από την πρώτη στη δεύτερη σηματοδοτείται από τη θέσπιση κριτηρίων που θα καθορίσουν την τελική επιλογή της λύσης.

Στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, η διαδικασία επινόησης λύσεων και επιλογής της πιο εύστοχης, αντιμετωπίζονται ως σύγχρονες και αλληλοεξαρτώμενες δράσεις που συνδυάζονται στη διαδικασία σχεδιασμού ενός εκπαιδευτικού σεναρίου ή μαθήματος. Συγκεκριμένα, η επιλογή αυτή έγινε διότι:

- Η ίδια η διαδικασία σχεδιασμού του εκπαιδευτικού σεναρίου περιλαμβάνει διαδικασίες όπως η επιλογή, η δοκιμή, η σύνθεση, η ανάλυση και η διόρθωση. Οι ίδιες διαδικασίες ενυπάρχουν στις δύο διακριτές φάσεις.
- Η άρση της διάκρισης μεταξύ των δύο φάσεων, απεικονίζει, ακριβώς, την ανάγκη δοκιμής και πειραματισμού μέχρι την τελική μορφή του μαθήματος.
- Η ενεργοποίηση των φάσεων με σειρά που εξυπηρετεί καλύτερα τις δεδομένες συνθήκες, είναι θεμελιώδης αρχή του ίδιου του εκπαιδευτικού μοντέλου.
- Διευκολύνεται η εξοικείωση των εκπαιδευόμενων, εκτός των άλλων, με το θεωρητικό μοντέλο, μιας και συνειδητοποιούν τις φάσεις του και τον τρόπο προσπέλασης αυτών, βιώνοντάς τα μέσα από μία περισσότερο γνωστή και οικεία για εκείνους διαδικασία, εκείνη του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Παράλληλα, η φάση διακρίνεται σε δύο (2) μέρη, με κριτήριο τον τρόπο ολοκλήρωσης των εργασιών:

- Στο πρώτο μέρος της ενότητας (“Idea & Solution Finding - 1”), οι εκπαιδευόμενοι εξακολουθούν να δουλεύουν ατομικά. Καλούνται:
 - να σκεφτούν σε σχέση με το δικό τους πρόβλημα.
 - να φτιάξουν ένα προσχέδιο του σεναρίου που δυνητικά θα αποτελέσει τη λύση αυτού.
 - να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο σχετικά με τις παραμέτρους που συγκλίνουν προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης.
 - να συμπληρώσουν και την αυτό-αξιολόγηση (KPI) της ενότητας.
- Στο δεύτερο μέρος της ενότητας (“Idea & Solution Finding - 2”), οι εκπαιδευόμενοι σχηματίζουν ζευγάρια, και από κοινού πια επεξεργάζονται μία πιθανή λύση. Αναλυτικότερα:
 - Τους ανακοινώνονται τα ζευγάρια στα οποία θα δουλέψουν. Η επιλογή γίνεται από τον εκπαιδευτή.
 - Συζητούν τις ιδέες που έχουν συγκεντρώσει από την μέχρι τώρα ατομική εργασία τους και στοχάζονται σε σχέση με την προσέγγιση που έχει επιλέξει ο καθένας ως προς τη λύση-σενάριο.

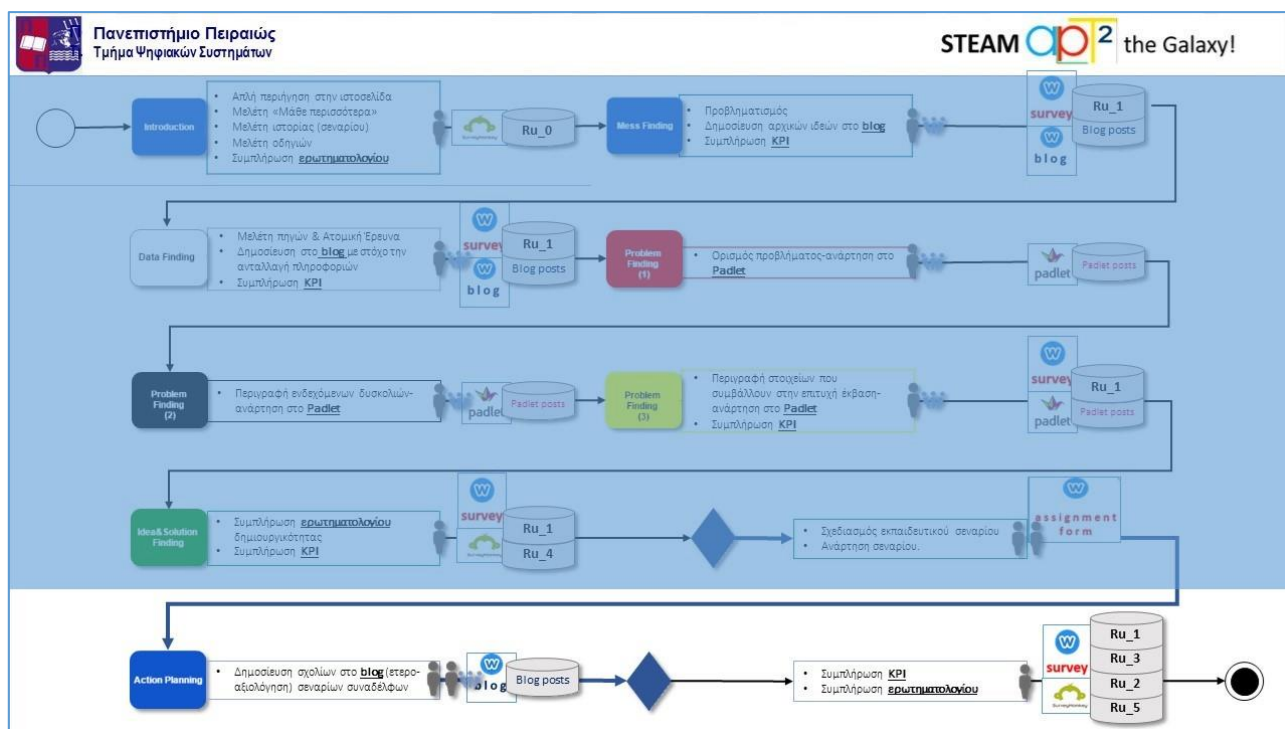
- Συνδυάζουν τις ιδέες τους και καταλήγουν στη μία με την οποία θα ασχοληθούν.
- Σχεδιάζουν από κοινού το μάθημα που θα προτείνουν.
- Το αναρτούν στη φόρμα που υπάρχει στην ενότητα.

Στην ενότητα υπάρχουν λεπτομερείς οδηγίες που κατευθύνουν κατάλληλα τους εκπαιδευόμενους, παραδείγματα σχεδίων μαθήματος, υποστηρικτικό υλικό καθώς και υπόδειγμα σχεδιασμού του μαθήματος με το τι προτείνεται να συμπεριλαμβάνει αυτό. Επιπλέον, υπενθυμίζεται σε αυτούς ότι ο δημιουργικός τρόπος σκέψης είναι το ζητούμενο, ειδικά σε αυτό το σημείο του προγράμματος, ώστε να προσπαθήσουν να τον υιοθετήσουν στον βαθμό που μπορούν. Γενικά, η αξιολόγηση της δημιουργικής σκέψης είναι μια διαδικασία που δύσκολα αντικειμενικοποιείται πλήρως, αλλά βασίζεται στην προσωπική εκτίμηση του ατόμου σε σχέση με τη δράση του. Στο πλαίσιο αυτό, λοιπόν, παρέχεται ένα ερωτηματολόγιο αυτο-αξιολόγησης της δημιουργικής σκέψης, το οποίο οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να συμπληρώσουν, ώστε:

- να διευκολυνθούν οι ίδιοι να συνειδητοποιήσουν πότε σκέφτονται και δρουν δημιουργικά.
- να μπορέσουν, αφού το συμπληρώσουν, να αναθεωρήσουν το σχέδιό τους, υιοθετώντας περισσότερα στοιχεία δημιουργικότητας.
- να κατατοπιστούν σε σχέση με τα γενικά κριτήρια δημιουργικής σκέψης και να τα χρησιμοποιήσουν, μεταξύ άλλων, στην αξιολόγηση μαθημάτων συναδέλφων τους.

Το τελικό προϊόν, το σενάριο, αναρτάται από το κάθε ζευγάρι στην ιστοσελίδα. Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτής, έπειτα από τυχαία επιλογή, αναθέτει στο κάθε ζευγάρι τα σχέδια μαθήματος που θα αξιολογήσει. Εναλλακτικά, μπορεί είτε να χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο τύπου Cloud, ώστε η ανάρτηση και ανάκτηση των σχεδίων μαθήματος να αυτοματοποιείται είτε ο εκπαιδευτής να εγκρίνει και να αναρτήσει στο ηλεκτρονικό περιβάλλον τα σχέδια μαθήματος, ώστε να είναι προσβάσιμα από όλους. Για τις ανάγκες τις παρούσας εργασίες, οι παραπάνω λειτουργίες δεν κρίθηκαν απαραίτητες.

3.5.2.1.1.5 – Action Planning



Εικόνα 26. Γραφική αναπαράσταση Φάσης 5

Η «Φάση 5» αποτελεί την καταληκτική φάση του θεωρητικού εκπαιδευτικού μοντέλου. Σε αυτή, το κυρίως μέρος της δραστηριότητας έχει ήδη ολοκληρωθεί και υπολείπεται μόνο η αξιολόγηση της λύσης. Ενεργοποιείται, δηλαδή, η τρίτη ευρύτερη φάση, αυτή της «Δοκιμής της λύσης».

Με τον όρο αυτό εννοείται η ρεαλιστική απεικόνιση της λύσης, ώστε να φανούν οι παράγοντες που θα επηράσουν θετικά ή αρνητικά την αποτελεσματικότητά της και η κατάρτιση ενός χρονοδιαγράμματος πιθανής εφαρμογής της παρέμβασης που σχεδιάστηκε (Herrmann, 1995). Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η εύρεση τρόπων παρακολούθησης της όλης διαδικασίας εφαρμογής και των αλλαγών που προέκυψαν και προκύπτουν προοδευτικά από αυτή (Herrmann, 1995). Όλα τα παραπάνω, είναι αναμενόμενο να οδηγήσουν σε τυχόν τροποποιήσεις και βελτιώσεις του αρχικού σχεδιασμού.

Στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που παρουσιάζεται, στη φάση αυτή προβλέπονται οι παραπάνω διαδικασίες μέσα από το πρίσμα της ετερο-αξιολόγησης. Οι εκπαιδευόμενοι, έχουν πρόσβαση στα σχέδια των συναδέλφων τους και

καλούνται μέσα από κριτήρια που έχουν αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια του προγράμματος και παρατίθενται συνολικά και στο υλικό της ενότητας αυτής, να σχολιάσουν τα μαθήματα που σχεδίασαν οι συνάδελφοί τους. Στη συνέχεια, δημοσιεύουν τις απαντήσεις τους στο αντίστοιχο θέμα του blog.

Οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι έχουν επιχειρήσει να προσεγγίσουν τα παραπάνω θέματα και να προβλέψουν τις συνθήκες στις οποίες καλούνται να ανταποκριθούν ήδη από τη «Φάση 3», αμέσως μετά τον ορισμό του προβλήματος, ώστε ο σχεδιασμός της λύσης να ανταποκρίνεται σε αυτές. Τώρα που ο σχεδιασμός έχει ολοκληρωθεί, με τη βοήθεια των συναδέλφων τους και έχοντας συνολική εικόνα της λύσης, μπορούν με μεγαλύτερη ακρίβεια να προσεγγίσουν τις προϋποθέσεις μιας αποτελεσματικής εφαρμογής.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο πρώτο μέρος της φάσης αυτής, οι εκπαιδευόμενοι εξακολουθούν να εργάζονται σε ζευγάρια. Η αξιολόγηση των σεναρίων, έτσι, επέρχεται ως λογική συνέπεια του ομαδικού εκπαιδευτικού σχεδιασμού που προηγήθηκε. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν ήδη εξοικειωθεί με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του σεναρίου που καλούνται να οργανώσουν, τα οποία τώρα λειτουργούν ως κριτήρια αξιολόγησης αυτών. Συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες που προβλέπονται είναι οι ακόλουθες:

- Στην πρώτη φάση, οι εκπαιδευόμενοι σε ζευγάρια:
 - μελετούν τα δύο (2) σχέδια μαθήματος για τα οποία θα παρουσιάσουν αναλυτικό σχολιασμό.
 - δημοσιεύουν στο καθορισμένο blog (ή Padlet) τα σχόλιά τους.
- Στη δεύτερη φάση, οι δραστηριότητες που ολοκληρώνονται ατομικά είναι:
 - Η συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου αξιολόγησης του προγράμματος
 - Η συμπλήρωση της αυτο-αξιολόγησης (KPI) της ενότητας

Στο τέλος της ενότητας αυτής, ο εκπαιδευόμενος πληροφορείται ότι η «αποστολή» του (όπως ορίζεται στην ευρύτερη μυθοπλασία που αναπτύσσεται στο πρόγραμμα) ολοκληρώνεται και καλείται να συμπληρώσει ένα σύντομο ερωτηματολόγιο απολογιστικής αξιολόγησης αυτού. Έπειτα, ανακατευθύνεται στην Αρχική Σελίδα του προγράμματος.

3.5.2.2 – Η αφόρμηση του σεναρίου

Η ευρύτερη θεματική στην οποία εισάγονται οι εκπαιδευόμενοι σχετίζεται με την μέχρι τώρα υιοθέτηση των προγραμμάτων STEM στα σχολεία και κατά πόσο όντως αξιοποιούνται στο έπακρο οι δυνατότητες που η μεθοδολογία αυτή έχει να προσφέρει. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι:

«Στη χώρα μας, η εκπαίδευση σχετικά με τη μεθοδολογία STEM επικεντρώνεται κυρίως στην εκπαιδευτική ρομποτική (Engineering). Ωστόσο, η μεθοδολογία περιλαμβάνει ακόμα 3 πυλώνες (Science, Technology, Mathematics), οι οποίοι αν και εξ' ίσου σημαντικοί, συχνά υποσκελίζονται. Τα τελευταία χρόνια, το STEM εξελίσσεται σε STEAM. Η προσθήκη των τεχνών στα εκπαιδευτικά σενάρια λειτουργεί ως το κλειδί για τον συγκερασμό των 5 πια πυλώνων της μεθοδολογίας, σε μία προσπάθεια για ολιστική προσέγγιση των διδασκόμενων θεμάτων, ενεργοποίηση του συνόλου των μαθητών και καλλιέργεια σχετικών δεξιοτήτων.»

Ως αφόρμηση του προβληματισμού τίθενται οι δύο ακόλουθες ευθείες ερωτήσεις:

Άραγε, σε αυτή την περίπτωση

- θα επηρεαζόταν η διαχείριση της ύλης στο πλαίσιο των ελληνικών Αναλυτικών Προγραμμάτων;
- θα ανιχνευόταν κάποια επίδραση στη δημιουργικότητα μαθητών και εκπαιδευτικών;

Με άλλα λόγια, σχολιάζεται η συχνά ελλιπής και ανισομερής ένταξη των τεσσάρων (4) πυλώνων της μεθοδολογίας STEM στα εκπαιδευτικά προγράμματα και προτείνεται η ένταξη των τεχνών σε αυτά ως δυνατότητα διαθεματικής αξιοποίησης των γνωστικών αντικειμένων.

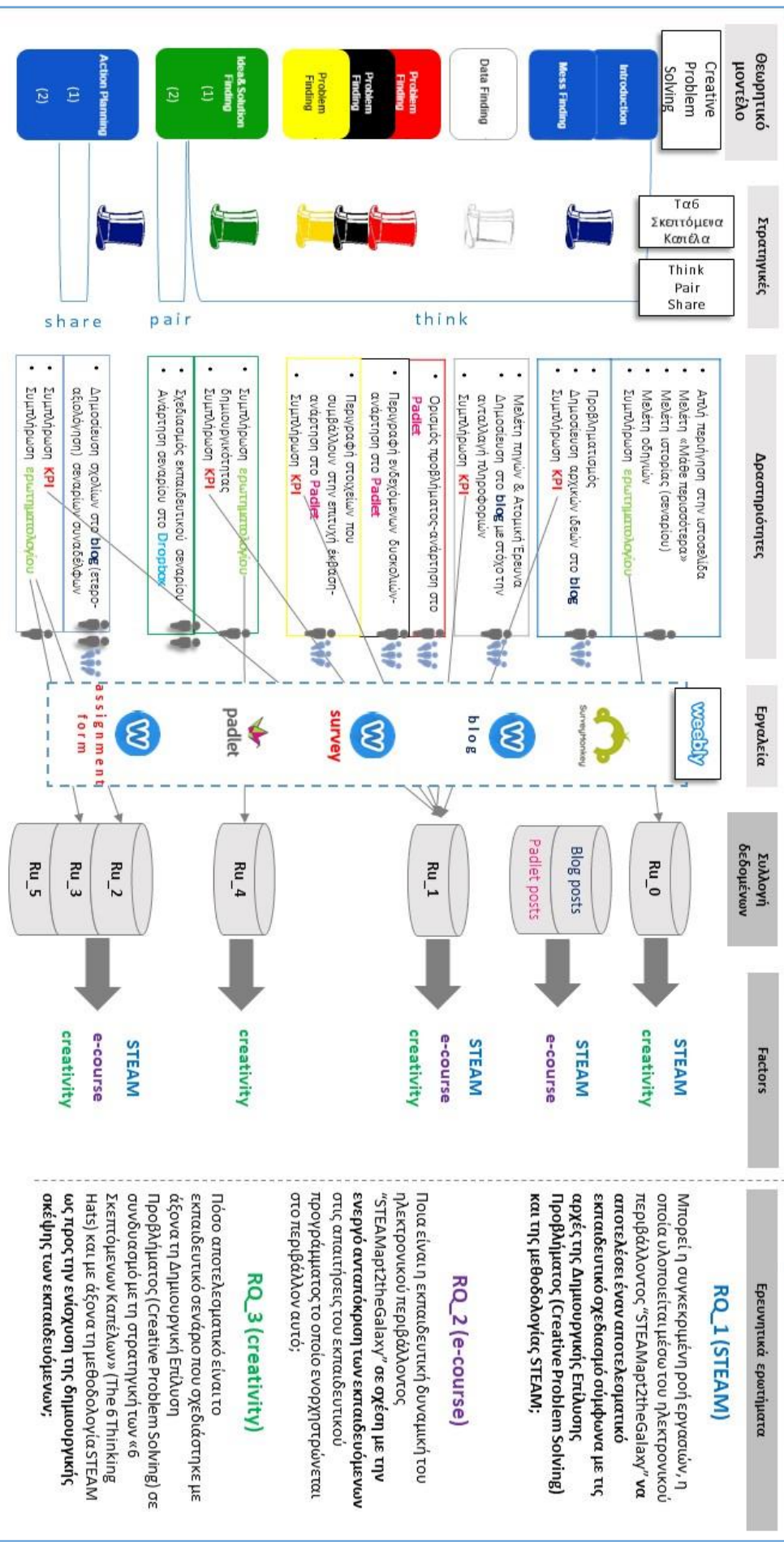
Μάλιστα, ως πεδίο δοκιμής και πειραματισμού της νεοεισαχθείσας μεθοδολογίας, προτείνεται η διδασκαλία αστρονομικών θεμάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Το συγκεκριμένο πλαίσιο δίνεται:

- για να ενισχυθεί η συγκεκριμένη θεματολογία, η οποία κατά κύριο λόγο απουσιάζει από το δημοτικό σχολείο.

- για να ενισχυθεί η δημιουργικότητα και η φαντασία των εκπαιδευτικών στην προσπάθειά τους να την εντάξουν στην τρέχουσα ύλη.
- για να υπάρχει ομοιομορφία των παραγόμενων σεναρίων και κοινά ως ένα βαθμό κριτήρια αξιολόγησης.
- γιατί εξυπηρετεί τις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες, όπως φαίνεται από τη σχετική βιβλιογραφία.
- για να ενισχυθεί η ελευθερία των εκπαιδευτικών στην επιλογή υλικού και δραστηριοτήτων.

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται συνολικά η διάρθρωση των ροών εργασίας που υπαγορεύονται από το εκπαιδευτικό μοντέλο και τις στρατηγικές και η ενορχήστρωση των εργαλείων στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάστηκε:

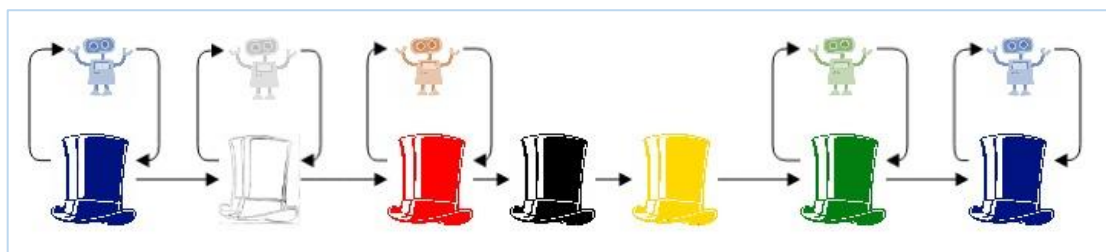


Εικόνα 27. Συνολική αναπαράσταση πών και εργαόων του εκπαιδευτικού προγράμματοός, με αναφορά στα ερευνητικά δεδομένα που προκύπτουν από την κάθε ενότρια αυτού.

3.5.2.3 – Σύνδεση εκπαιδευτικού μοντέλου και στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα»

Οι φάσεις του μοντέλου υποστηρίζονται από τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα», η οποία διατρέχει ολόκληρο το σενάριο και ενισχύει τις επιμέρους συλλογιστικές διαδικασίες που υλοποιούνται σε κάθε μία από τις φάσεις του, υποδεικνύοντας την εναλλαγή μεταξύ αυτών εναργέστερα (de Bono, 1989).

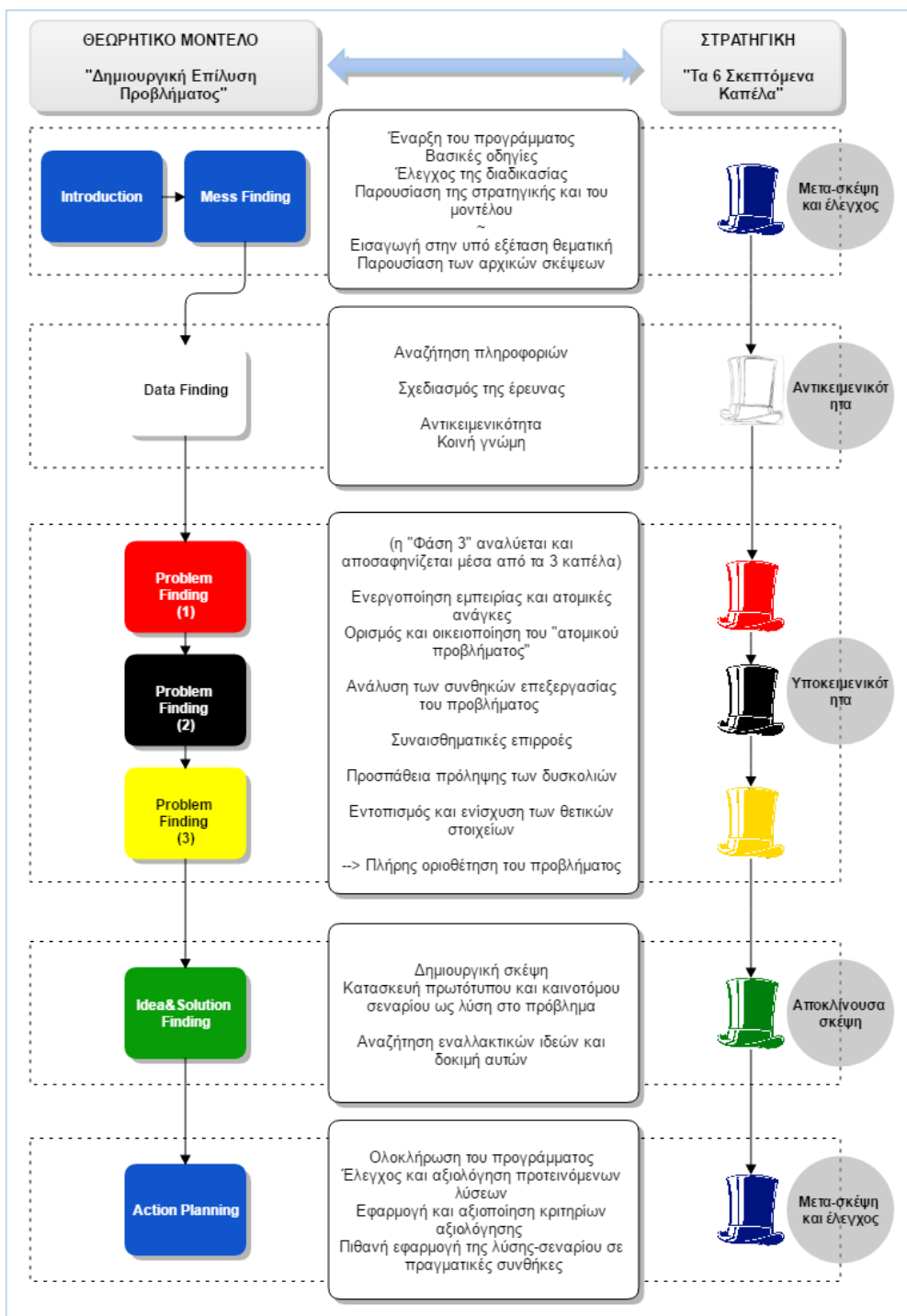
Η ακολουθία των καπέλων που επιλέγεται είναι η κατάλληλη για τη διαδικασία της δημιουργικής επίλυσης προβλήματος, η οποία είναι και στο επίκεντρο του εκπαιδευτικού προγράμματος:



Εικόνα 28. Η ακολουθία των καπέλων στις ροές εργασίας του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος

Οι φάσεις του μοντέλου της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» αντιστοιχίζονται απόλυτα με τις φάσεις της στρατηγικής, δηλαδή με κάθε ένα από τα έξι (6) καπέλα που προβλέπονται σε αυτή.

Ξεκινώντας από την εξοικείωση με τη θεματική γενικότερα, οι εκπαιδευόμενοι καταλήγουν να αξιοποιήσουν την προτεινόμενη μεθοδολογία στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και να την εντάξουν έτσι στη δική τους διδακτική πρακτική. Η μετάβαση από την αντικειμενικότητα στην υποκειμενικότητα, από τη συγκλίνουσα στην αποκλίνουσα νοημοσύνη και από το γενικό στο ειδικό και αντίστροφα, εντοπίζεται παρατηρώντας την εναλλαγή των φάσεων είτε του μοντέλου είτε της στρατηγικής και μάλιστα σε ανάλογα σημεία. Με βάση τον παραπάνω συλλογισμό αποφασίστηκε η ενσωμάτωση της συγκεκριμένης στρατηγικής, ώστε η ροή εργασιών στο εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται να παίρνει την εξής μορφή:

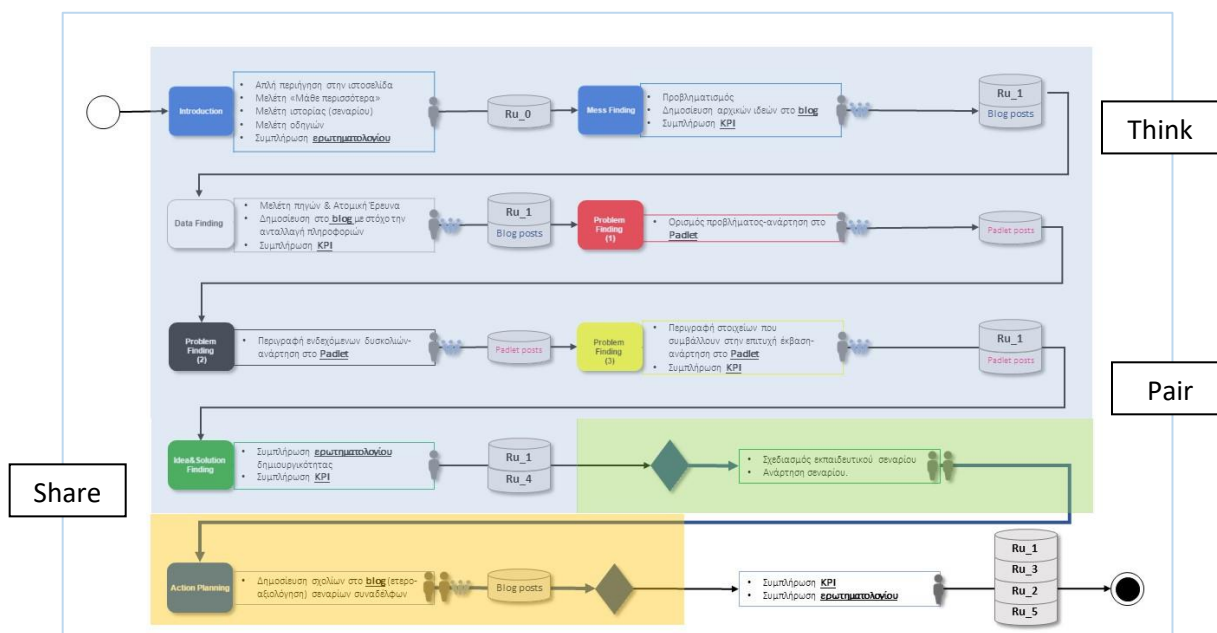


Εικόνα 29. Αντιστοίχιση φάσεων μοντέλου της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος και της στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα»

3.5.2.4 – Σύνδεση εκπαιδευτικού μοντέλου και στρατηγικής “Think-Pair-Share”

Η στρατηγική “Think-Pair-Share” ενεργοποιείται προκειμένου να ενισχυθούν οι συνεργατικές δραστηριότητες στο πλαίσιο του προγράμματος. Η στρατηγική

προβλέπει σταδιακά την επεξεργασία ενός προβλήματος από το ατομικό επίπεδο στο επίπεδο της ευρύτερης ομάδας. Τα βήματα της στρατηγικής, στο κομμάτι της γνωστικής διερεύνησης της προβληματικής κατάστασης συνδυάζονται με τα επιμέρους βήματα που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος».



Εικόνα 30. Η κατανομή των φάσεων της στρατηγικής “Think-Pair-Share” στις φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου

Το κομμάτι που καταλαμβάνει η φάση του “Think”, περιλαμβάνει την εισαγωγή στη θεματική, την ατομική μελέτη και την οικειοποίηση της κατάστασης-πρόβλημα μέσω της μεθοδολογίας που προτείνεται. Δεν αποκλείεται ούτε εδώ η ασύγχρονη επικοινωνία (π.χ. σχολιασμός δημοσιεύσεων συναδέλφων) αλλά η συνεργασία δεν είναι απαραίτητη στην ολοκλήρωση των εργασιών των ενοτήτων. Η όποια επικοινωνία δρα επικουρικά.

Η φάση του προσανατολισμού σε σχέση με την εισαγόμενη μεθοδολογία είναι προαπαιτούμενη για την επεξεργασία ενός κοινού θέματος σε επίπεδο διμελούς ομάδας. Έτσι, ενεργοποιείται η φάση του “Pair”. Οι εκπαιδευόμενοι προχωρούν σε ουσιαστική συνεργασία με στόχο τον από κοινού σχεδιασμό του μαθήματος.

Παράλληλα, η φάση αυτή προετοιμάζει τους εκπαιδευόμενους για την έκθεση στην ευρύτερη ομάδα.

Τέλος, η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων της κοινής εργασίας στους συνεκπαιδευόμενους και η λήψη και παροχή ανατροφοδότησης σηματοδοτούν τη μετάβαση στη φάση του “Share”. Η συνεργασία είναι καίριο κομμάτι της διαδικασίας και πραγματοποιείται πλέον στο επίπεδο του συνόλου των εκπαιδευόμενων.

3.5.2.5 – Σύνδεση εκπαιδευτικού σεναρίου με τη μεθοδολογία STEAM

Η σύνδεση με τη μεθοδολογία STEAM διέπει προοδευτικά όλες τις φάσεις του προγράμματος. Ένας από τους κύριους στόχους, άλλωστε, είναι η εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με την προκειμένη μεθοδολογία και κατ’ επέκταση η συχνότερη αξιοποίησή της στη διδασκαλία.

Με άξονα τη στρατηγική “WHAT – WHY – HOW”, οι εκπαιδευόμενοι διερευνούν:

- **Τι** είναι η μεθοδολογία STEAM;
- **Γιατί** είναι χρήσιμη;
- **Πώς** μπορεί να ενταχθεί στη διδακτική πρακτική;

Συγκεκριμένα, κάθε μία από τις παραπάνω θεματικές περιοχές αντιστοιχεί στις φάσεις του μοντέλου, όπως αυτές περιγράφηκαν προηγουμένα:

Πίνακας 2

Αντιστοιχία φάσεων της στρατηγικής «Τι-Γιατί-Πώς» με τις φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου

Φάσεις μοντέλου (CPS)	«Τι – Γιατί – Πώς» (“What – Why – How”)	Ευρύτερη κατηγορία
0 Εισαγωγή		
1 Mess Finding	Τι;	ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ
2 Data Finding		
3 Problem Finding	Γιατί;	
4 Idea & Solution Finding	Πώς;	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΔΕΩΝ
5 Action Planning		ΔΟΚΙΜΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ

Το ερώτημα «Τι είναι η μεθοδολογία STEAM;» γίνεται προσπάθεια να απαντηθεί στις δύο (2) πρώτες φάσεις, όπου ουσιαστικά οι εκπαιδευόμενοι εισάγονται στη θεματική και προσπαθούν με αφετηρία τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις τους και στη συνέχεια μέσω της έρευνας να κατατοπιστούν σε σχέση με αυτή.

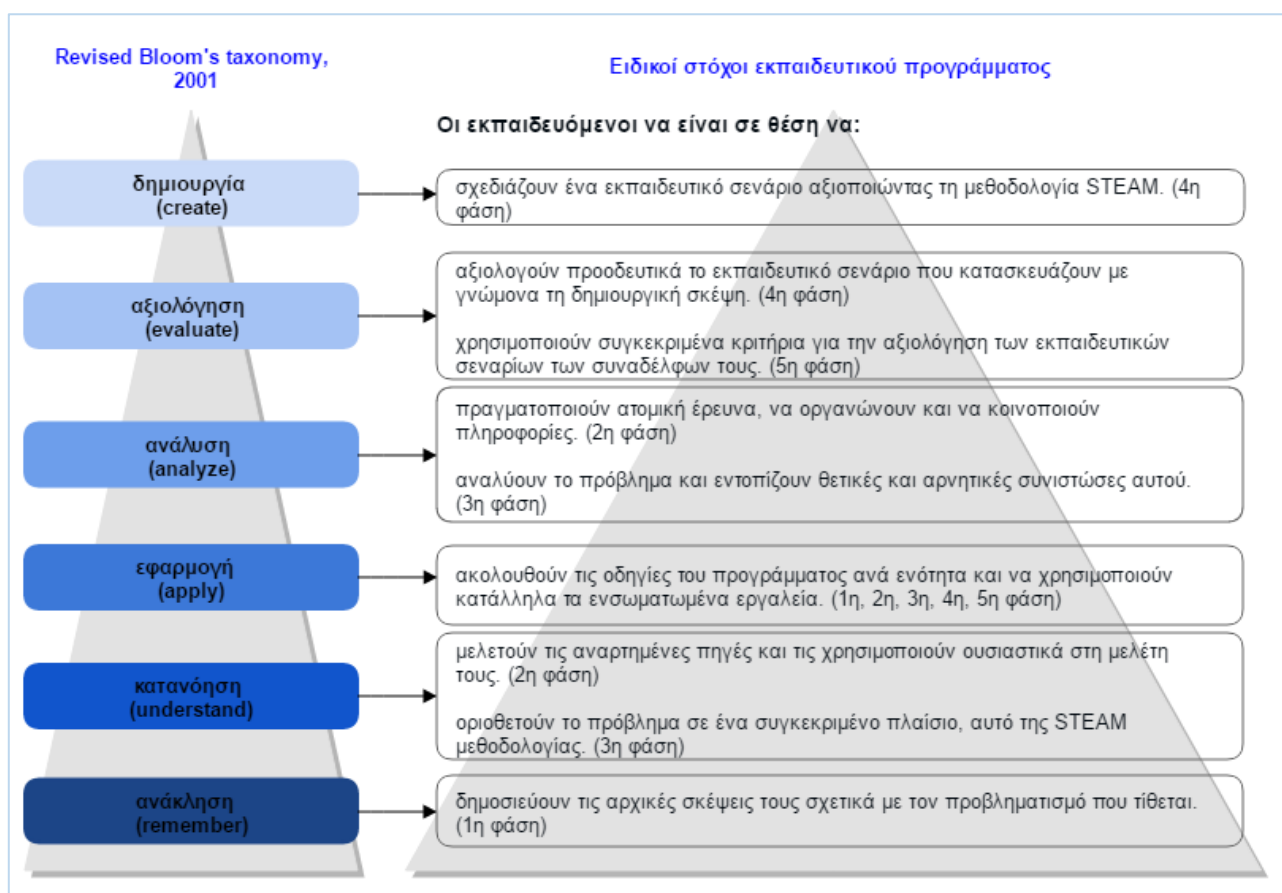
Την εισαγωγή ακολουθεί η δικαιολόγηση του «Γιατί μπορεί να είναι χρήσιμη η μεθοδολογία αυτή;», που συνδυάζεται με τη φάση της οριοθέτησης του προβλήματος. Η μετάβαση από την αντικειμενικό στο υποκειμενικό στοιχείο είναι εμφανής, αφού η οικειοποίηση του προβλήματος, διαδέχεται τη γενικότερη πληροφόρηση γύρω από την ευρύτερη θεματική στην οποία εντάσσεται αυτό. Αντίστοιχα, η συλλογιστική πορεία είναι από το γενικό στο ειδικό, μιας και τώρα ο κάθε εκπαιδευόμενος εντοπίζει τα στοιχεία εκείνα της μεθοδολογίας που μπορούν να βελτιώσουν δυνητικά τη δική του πρακτική. Το υποκειμενικό και το ειδικό στοιχείο είναι που συνδέονται άρρηκτα με τη δικαιολόγηση της ενασχόλησης με τη συγκεκριμένη μεθοδολογία.

Οι δύο τελευταίες φάσεις σχετίζονται με την απάντηση στο «Πώς μπορεί να ενταχθεί στη διδακτική πρακτική;» μιας και το κυρίως περιεχόμενό τους έχει να κάνει με τον σχεδιασμό μιας διδακτικής παρέμβασης, τη διερεύνηση των δυνατοτήτων εφαρμογής της και τα πιθανά αποτελέσματα. Οι δύο προηγούμενες θεωρητικές, κατά κύριο λόγο, φάσεις του ορισμού της μεθοδολογίας STEAM και της τεκμηρίωσης της χρησιμότητάς της, συμπληρώνονται από την επόμενη πρακτική φάση, κατά την οποία όλη η θεωρητική πληροφόρηση αξιοποιείται σε ένα σενάριο διδασκαλίας με πρακτική αξία εφαρμογής.

Από τα παραπάνω, προκύπτει ότι οι εκπαιδευόμενοι αποκομίζουν μια σφαιρική εικόνα της υπό εξέταση μεθοδολογίας και έτσι αυξάνονται οι πιθανότητες να τη χρησιμοποιήσουν, και μάλιστα αποτελεσματικά, μετά το τέλος του προγράμματος. Η μεθοδολογία προσεγγίζεται ολιστικά και με έμφαση στην προκείμενη διδακτική πραγματικότητα.

3.5.2.6 – Οριοθέτηση Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων

Συμπληρωματικά με τον ευρύτερο διαδακτικό σκοπό και τους ειδικότερους στόχους που έχουν ήδη περιγραφεί, μπορούν να οριστούν και επιμέρους στόχοι ανά φάση του εκπαιδευτικού προγράμματος, οι οποίοι και θα σχετίζονται με την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που προβλέπονται σε κάθε μία από αυτές. Στην περιγραφή που επιχειρείται στη συνέχεια, χρησιμοποιείται η αναθεωρημένη ταξινόμια στόχων του Bloom, προκειμένου να δηλωθεί η σταδιακή εκπλήρωση στόχων υψηλότερων απαιτήσεων (Amer, 2006).



Εικόνα 31. Η οργάνωση των ειδικών εκπαιδευτικών στόχων (ΕΕΣ) σύμφωνα με την αναθεωρημένη ταξινόμια του Bloom

Αναλυτική περιγραφή και οργάνωση των Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων περιλαμβάνεται στο Παράρτημα (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε](#)).

3.5.2.7 – Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (Key Performance Indicators)

Στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα εξετάζονται συγκεκριμένοι Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (KPI) που αντιπροσωπεύουν τις βασικές δεξιότητες που θα αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι κατά την ενασχόλησή τους με αυτό (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)). Οι δείκτες αυτοί ομαδοποιούνται ως εξής:

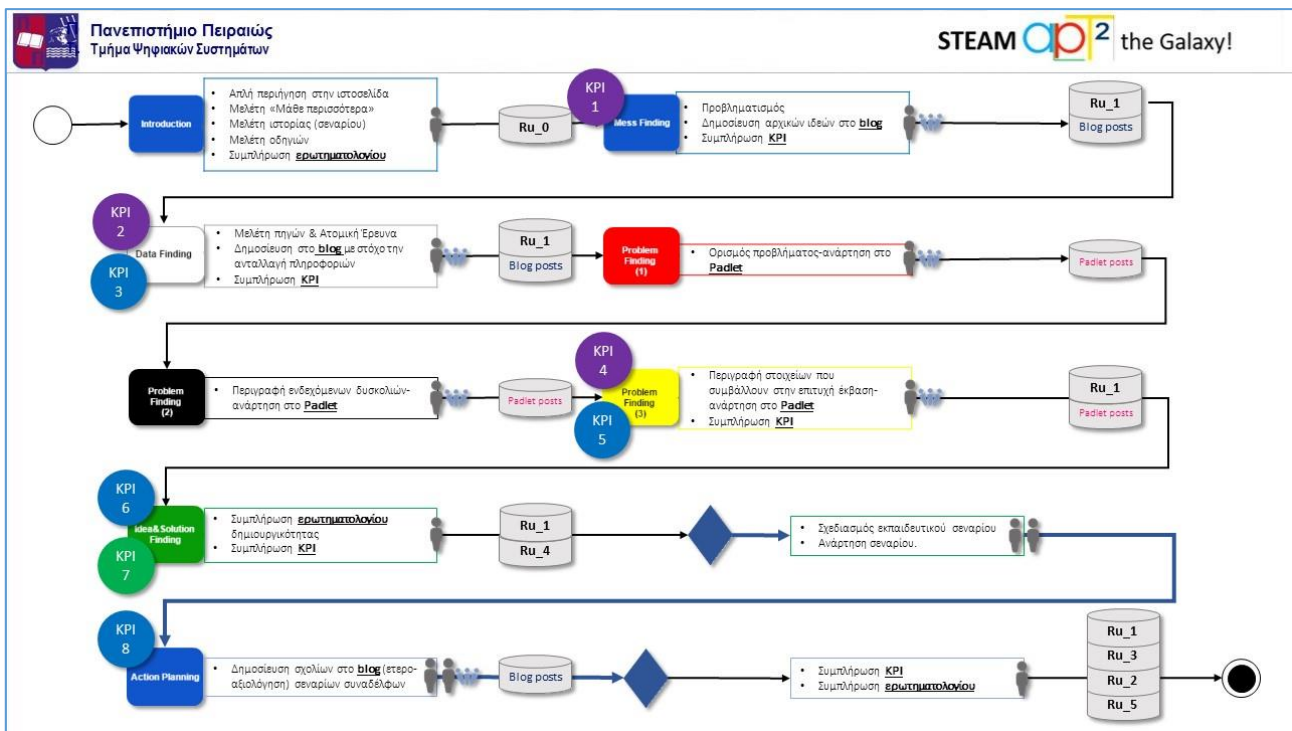
- KPI_a Εξάσκηση στη μεθοδολογία STEAM
- KPI_b Συμμετοχή στις απαιτήσεις του εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος
- KPI_c Ενίσχυση της καινοτομίας και της δημιουργικότητας

Αναλυτικά, οι δείκτες, αναφέρονται σε συγκεκριμένες δραστηριότητες του εκπαιδευτικού προγράμματος και είναι οι παρακάτω:

Πίνακας 3

Οργάνωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης στις φάσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος

Ευρύτερη κατηγορία	Καίριος δείκτης απόδοσης (KPI)	Περιεχόμενο	Φάση προγράμματος (CPS)
b	1	Προϋπάρχουσα γνώση	Mess Finding
b	2	Διαχείριση διαδικτυακών πληροφοριών	Data Finding
a	3	Πρωτοτυπία & Συνάφεια πηγών	
b	4	Οριοθέτηση προβλήματος	Problem Finding (3)
a	5	Είδος προβλήματος	
a	6	Αξιοποίηση πυλώνων STEAM	Idea & Solution Finding (1)
c	7	Καινοτομία	
a	8	Αξιοποίηση κριτηρίων στην αξιολόγηση	Action Planning



Εικόνα 32. Απεικόνιση της κατανομής των Καίριων Δεικτών Απόδοσης στην κύρια ροή του εκπαιδευτικού σεναρίου

Συνεπώς, γίνεται εμφανές ότι οι Καίριοι Δείκτες Απόδοσης εξετάζονται σε όλες τις φάσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος, ενώ υπάρχει άμεση συνάφεια μεταξύ αυτών, των Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων και των Ερευνητικών Ερωτημάτων (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε](#)).

3.5.2.8 – Η υπερκείμενη ιστορία-σενάριο (case study)

Η εισαγωγή των εκπαιδευόμενων στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα γίνεται μέσα από μία πρωτότυπη ιστορία-σενάριο, η οποία εξελίσσεται παράλληλα με τις φάσεις αυτού. Έτσι, το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων ενεργοποιείται και διατηρείται αμείωτο μέχρι την ολοκλήρωση του προγράμματος, ενώ το ηλεκτρονικό περιβάλλον αποκτά νόημα και χαρακτήρα.

Το κύριο μοτίβο της ιστορίας που εκτυλίσσεται είναι το ταξίδι, ενώ η διαδικασία της εξερεύνησης είναι αυτή που κινητοποιεί τη δράση. Η αφετηρία είναι ένας φανταστικός πλανήτης στον οποίο κατοικούμε ήδη και αντιπροσωπεύει την αξιοποίηση της μεθοδολογίας STEM μέχρι σήμερα στην ελληνική εκπαιδευτική

πραγματικότητα, και η κατάληξη ο άγνωστος στους περισσότερους νέος γαλαξίας STEAM, στον οποίο καταλήγει ο καθένας μέσα από τη δική του διαδρομή και δράση.

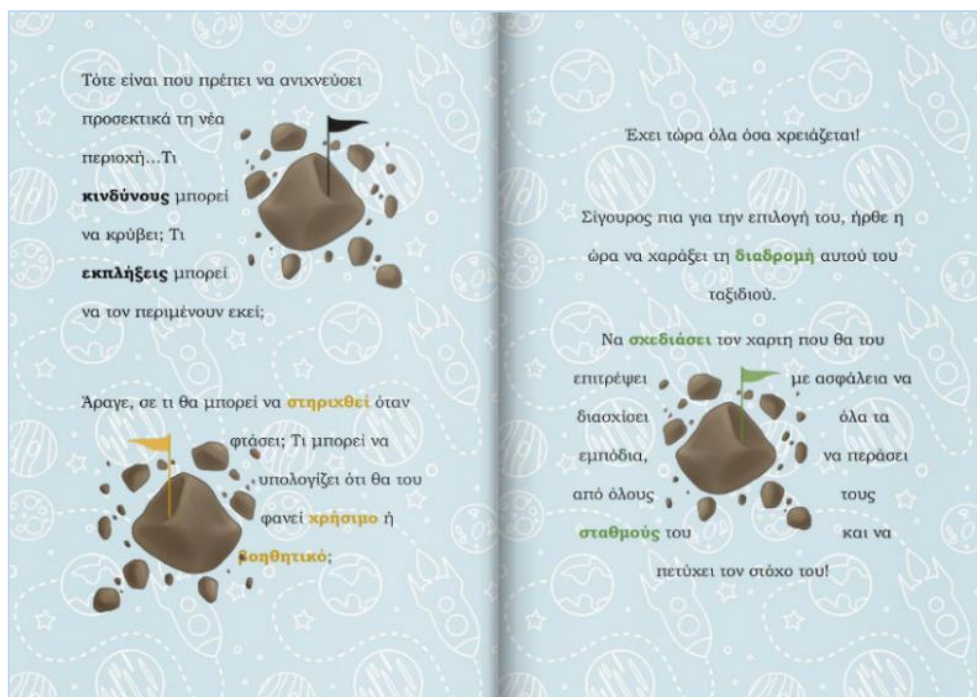
Στο ηλεκτρονικό περιβάλλον, η αναπαράσταση γίνεται γραφικά με την εικόνα του διαστήματος, στα δύο άκρα του οποίου βρίσκονται η αφετηρία και ο τελικός προορισμός της διαδρομής. Οι ενδιάμεσοι σταθμοί απεικονίζονται με μικρότερους μετεωρίτες/πλανήτες, τους οποίους σταδιακά κατακτά ο εκπαιδευόμενος-εξερευνητής, γι αυτό και έχουν τη χαρακτηριστική σημαία. Η κάθε μία σημαία, συγκεκριμένα, παίρνει το χρώμα από το αντίστοιχο καπέλο της στρατηγικής, το οποίο με τη σειρά του ταυτίζεται με μία διακριτή φάση του εκπαιδευτικού μοντέλου, όπως έχει ήδη περιγραφεί.

Η ιστορία είναι η εξής:

«Ο εκπαιδευόμενος-εξερευνητής αρχίζει να καταλαβαίνει ότι η κατάσταση των πραγμάτων στον πλανήτη που ζει μέχρι σήμερα, παρ' όλες τις προσπάθειες που έχουν γίνει, δεν ανταποκρίνεται πλέον στις ανάγκες του, ενώ σποραδικά αρχίζουν να κάνουν την εμφάνισή τους αρνητικές συνέπειες των πολλαπλών αυτών επίμονων προσπαθειών. Έτσι, συνειδητοποιεί γρήγορα την ανάγκη για αλλαγή και αναζητά νέους προορισμούς. Μελετά προσεκτικά ό, τι στοιχεία έχει στη διάθεσή του και συγκεντρώνει πληροφορίες σχετικά με πιθανές νέες διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει. Βρίσκει αυτή που ανταποκρίνεται πληρέστερα στις δικές του ανάγκες και προσπαθεί να προβλέψει όλα τα πιθανά σενάρια για το επικείμενο ταξίδι του. Σίγουρος πια για την επιλογή του, χαράζει την πορεία του δικού του ταξιδιού! Τελικός προορισμός, ο Γαλαξίας STEAM!»

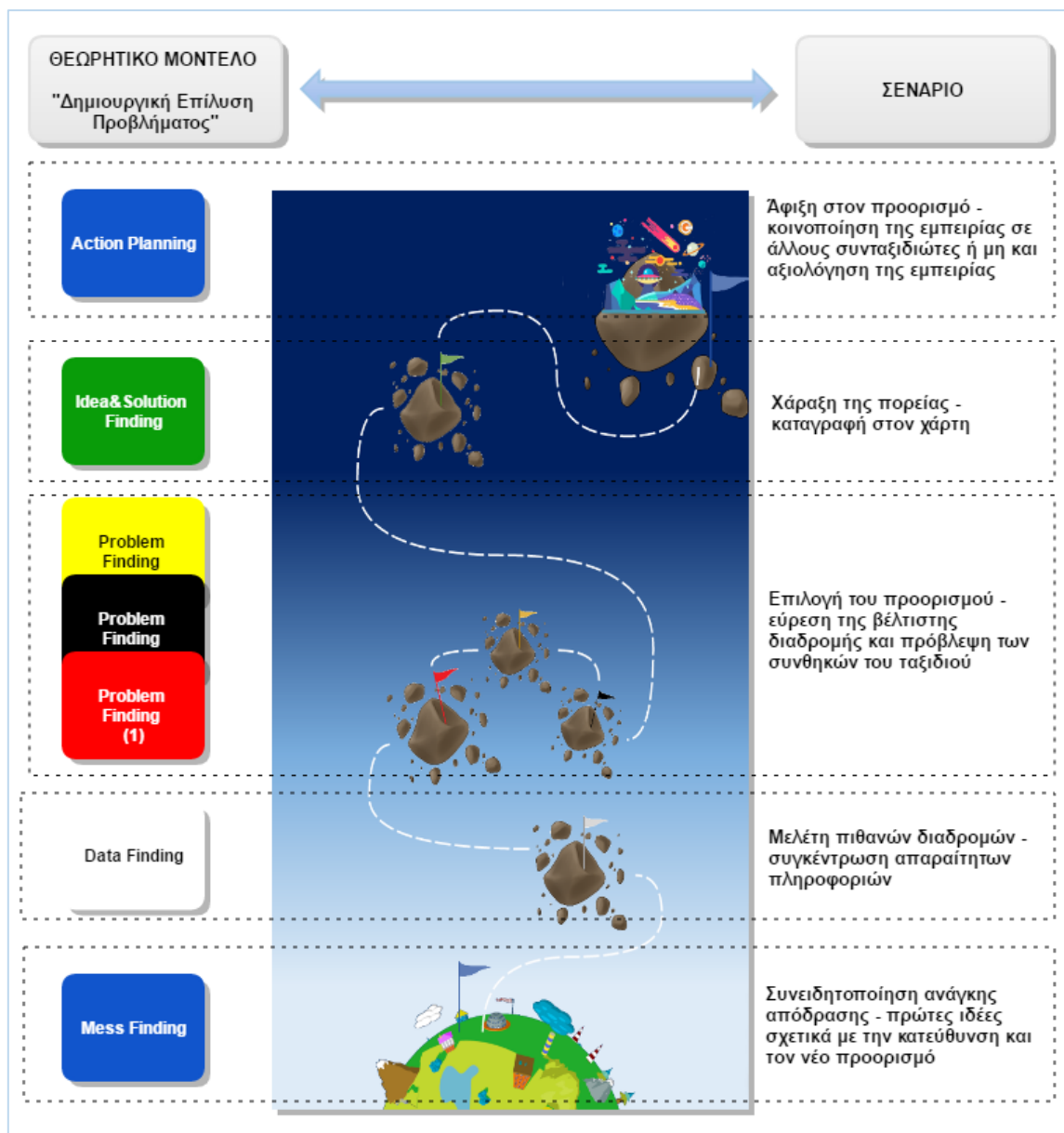
Στο ηλεκτρονικό περιβάλλον, η ιστορία παρουσιάζεται ως βιβλίο (flipbook), στο οποίο ανακατευθύνονται οι εκπαιδευόμενοι ακριβώς πριν την έναρξη της Φάσης 1 (βλ.

[ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β](#)):



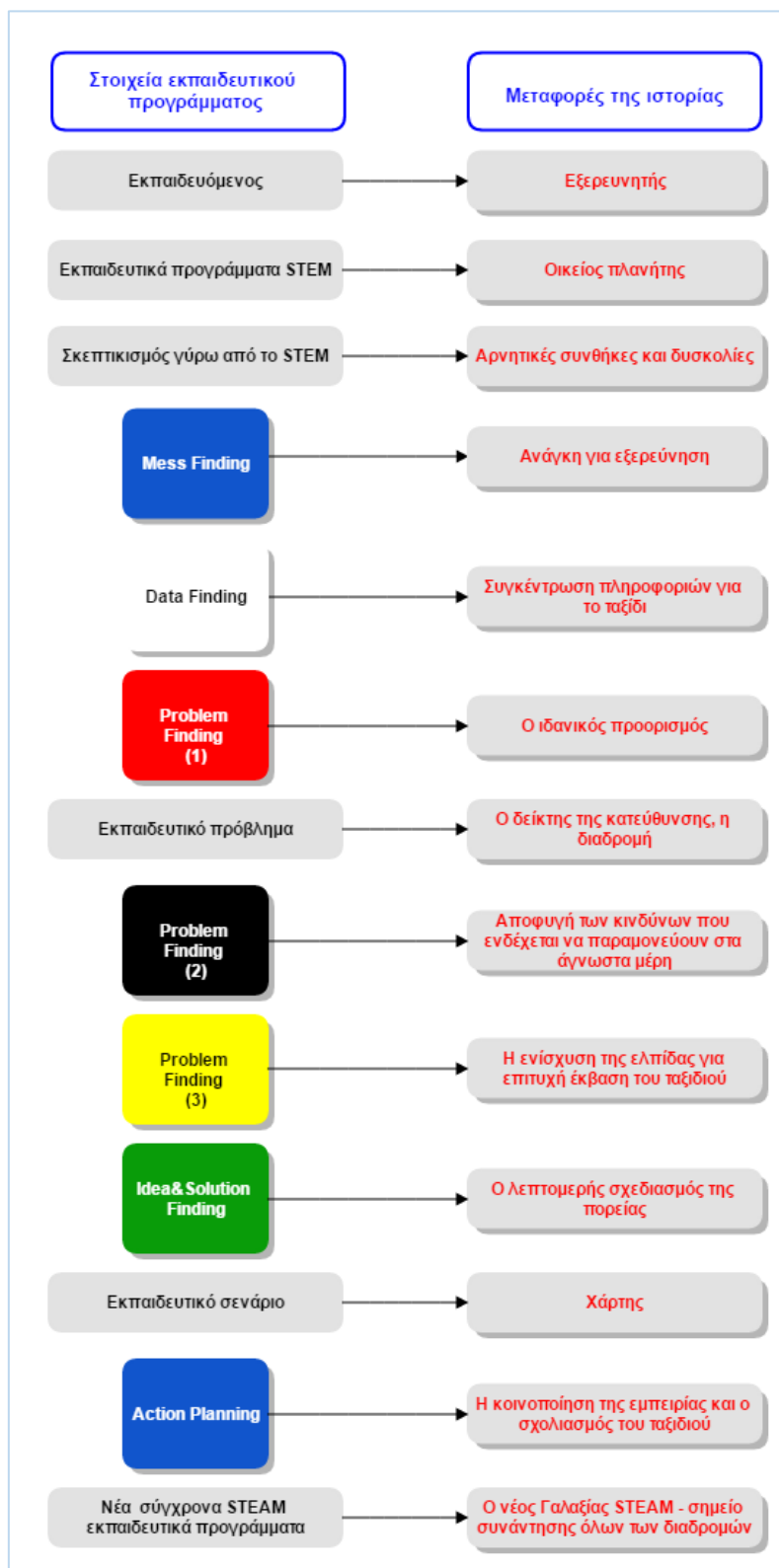
Εικόνα 33. Το flipbook με την ιστορία, όπως ενσωματώνεται στο ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Η αντιστοιχία των φάσεων του μοντέλου με την αφήγηση της ιστορίας και τη γραφική αναπαράσταση που δημιουργήθηκε φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Εικόνα 34. Αντιστοίχιση των φάσεων του μοντέλου με τα κεφάλαια της ιστορίας και τα γραφικά της ιστοσελίδας

Τέλος, θεωρήθηκε χρήσιμο να συμπεριληφθεί η αντιστοιχία των μεταφορών της παραπάνω ιστορίας με τα στοιχεία που δομούν το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα:



Εικόνα 35. Η αντιστοίχιση των βασικών στοιχείων του εκπαιδευτικού προγράμματος με τις αλληγορίες που ενσωματώνονται στην ιστορία.

Τα διάφορα σενάρια που σχεδιάζονται από τους συμμετέχοντες, έτσι, αποτελούν ποικίλες διαδρομές που οδηγούν σε έναν κοινό τόπο, αυτόν της μεθοδολογίας STEAM, ο οποίος μένει να εξερευνηθεί ακόμα περισσότερο, μιας και όπως κάθε νέα ανακάλυψη, κρύβει πολλές ακόμα δυνατότητες.

3.5.2.9 – Η «ομάδα-στόχος»

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα απευθύνεται σε εκπαιδευόμενους ποικίλων ειδικοτήτων (δάσκαλοι, καθηγητές, εκπαιδευτικοί όλων των ειδικοτήτων, επιμορφωτές ενηλίκων κ.ά) που επιθυμούν να επιμορφωθούν στη μεθοδολογία STEAM. Δεν είναι προαπαιτούμενο να γνωρίζουν ή να έχουν χρησιμοποιήσει στη διδακτική πρακτική τους τη STEM μεθοδολογία, ωστόσο κάτι τέτοιο σίγουρα θα μπορούσε να προσμετρηθεί ως πλεονέκτημα κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων.

Το ηλεκτρονικό περιβάλλον μπορεί να εξυπηρετήσει μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, κρίνοντας τόσο από τις λειτουργικές προδιαγραφές, όσο και από τη δομή το προγράμματος. Η συνεργασία προβλέπεται σε όλες τις φάσεις αυτού, είναι όμως ασύγχρονη, ώστε να μη λειτουργεί δεσμευτικά στον χρόνο εκτέλεσης των δραστηριοτήτων.

3.5.3 – Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης εκπαιδευτικού προγράμματος (effort)

Οι προβλεπόμενες εργασίες του εκπαιδευτικού προγράμματος έχουν κατανομηθεί έτσι ώστε η περάτωση αυτού να είναι εφικτή σε διάστημα δύο (2) εβδομάδων. Ο χρονικός αυτός περιορισμός δεν είναι δεσμευτικός καθώς εξαρτάται από το περιεχόμενο και την ομάδα εκπαιδευόμενων, ωστόσο κρίθηκε απαραίτητο να οριστεί, προκειμένου να υπάρχει ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων και καλύτερη εποπτεία της προόδου τους από τον εκπαιδευτή.

3.5.4 – Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των εργασιών του εκπαιδευτικού προγράμματος γίνεται προοδευτικά με τη συλλογή δεδομένων σε κάθε μία από τις φάσεις. Σε κάθε ενότητα υπάρχουν Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (KPI), με στόχο ο εκπαιδευόμενος να αναστοχάζεται σε σχέση με την επίδοσή του στις εργασίες της ενότητας που προηγήθηκε και να διορθώνει τα παραδοτέα, σε περίπτωση που κρίνει ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα καθήκοντα του εκπαιδευόμενου σε κάθε ενότητα:

Πίνακας 4

Οι προβλεπόμενες εργασίες ανά φάση του εκπαιδευτικού προγράμματος

Φάση Προγράμματος (CPS)	Δραστηριότητες				
	Δημοσίευση στο Blog	Ανάρτηση στο Padlet	KPI	Σχέδιο μαθήματος	Ερωτηματολόγιο
0 Εισαγωγή					✓
1 Mess Finding	✓		✓		
2 Data Finding	✓		✓		
Problem Finding (1)		✓			
3 Problem Finding (2)		✓			
Problem Finding (3)		✓	✓		
4 Idea & Solution Finding			✓	✓	✓
Action Planning		✓			
5 Ολοκλήρωση προγράμματος			✓		✓

Σημειώνεται ότι όπως έχει ήδη αναφερθεί και αναλύεται, επίσης, στη συνέχεια, οι δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνονται στον παραπάνω πίνακα είναι ατομικές και ομαδικές, τόσο σε επίπεδο ζευγαριών όσο και σε επίπεδο ευρύτερης ομάδας.

3.6 – Ερευνητικά περιβάλλοντα και εργαλεία

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα ενορχηστρώνεται στο ηλεκτρονικό περιβάλλον ενός ιστότοπου και διαρθρώνεται μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένες

και συνδεδεμένες ιστοσελίδες. Το ηλεκτρονικό εργαλείο κατασκευής του ιστοτόπου που αξιοποιείται είναι το Weebly, το οποίο υποστηρίζεται από επιμέρους εφαρμογές, όπως το Padlet, και το SurveyMonkey.

3.6.1 – Η ιστοσελίδα STEAMapT²theGalaxy

Ο ιστότοπος που δημιουργήθηκε αξιοποιώντας το εργαλείο Weebly, με στόχο την ενορχήστρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος εξοικείωσης με τη μεθοδολογία STEAM μέσα από τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος» ονομάστηκε “STEAMapT²theGalaxy”.



Εικόνα 36. Η αρχική σελίδα του ιστοτόπου STEAMapT²theGalaxy

3.6.1.1 – Βασικές αποφάσεις σχεδιασμού

Κατά τον σχεδιασμό του εκπαιδευτικού ιστοτόπου υιοθετήθηκαν μερικές βασικές αποφάσεις σχεδιασμού, οι οποίες βάρυναν καταλυτικά στη διαμόρφωση των επιμέρους ιστοσελίδων, από την αρχή αλλά και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.

Αυτές ήταν οι παρακάτω:

1. Κάθε ενότητα του εκπαιδευτικού προγράμματος διαρθρώνεται σε διακριτή σελίδα στον ιστότοπο.

2. Κάθε ενότητα περιλαμβάνει Σελίδα Βοήθειας, η μετάβαση στην οποία δεν επηρεάζει τη γραμμική πλοήγηση (βλ. [3.6.1.4 – Σελίδες Βοήθειας](#)).
3. Οι σελίδες των εκπαιδευτικών φάσεων αλλά και οι Σελίδες Βοήθειας έχουν ομοιόμορφη δομή (βλ. [3.6.1.3 – Δομή ενότητων](#)).
4. Στον ιστότοπο υπάρχουν δύο κύριες επιλογές πλοήγησης. Η μία (ΜΑΘΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ) περιλαμβάνει όλη τη θεωρητική θεμελίωση του εκπαιδευτικού προγράμματος και τις βασικές πληροφορίες σχετικά με αυτό. Η επιλογή αυτή έχει ως στόχο την ενημέρωση του χρήστη, χωρίς δέσμευση συμμετοχής στο πρόγραμμα. Η δεύτερη (ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ) σημαίνει την έναρξη της συμμετοχής του χρήστη στο πρόγραμμα, μέσα από τη γραμμική πλοήγηση στις επιμέρους φάσεις αυτού (βλ. [3.6.1.2 – Επιλογές πλοήγησης](#)).
5. Οι υπερσύνδεσμοι λειτουργούν ανοίγοντας τη συνδεδεμένη σελίδα ή διεύθυνση σε νέα καρτέλα του φυλλομετρητή, ώστε να μην υπάρχει σύγχυση στην πλοήγηση.
6. Τα γραφικά που δημιουργήθηκαν υποστηρίζουν την υπερκείμενη ιστορία-σενάριο που διαρρέει το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα και είναι συμβατά με τις φάσεις της στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» (βλ. [3.6.1.8 – Τα γραφικά](#)).
7. Η επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευόμενων μέσα από εργαλεία που ενσωματώνονται στο περιβάλλον προβλέπεται σε όλες τις φάσεις και είναι ασύγχρονη (βλ. [3.6.1.5 – Είδος και τρόποι επικοινωνίας](#)).
8. Στις σελίδες του εκπαιδευτικού προγράμματος συμπεριλαμβάνεται χάρτης του ιστοτόπου, ο οποίος δείχνει προοδευτικά την πορεία του εκπαιδευόμενου σε αυτό (βλ. [3.6.1.7 – Ο χάρτης πλοήγησης](#)).
9. Δημιουργείται ενότητα «Ανακοινώσεων» για την άμεση ενημέρωση των χρηστών.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι παραπάνω παραδοχές.

3.6.1.2 – Επιλογές πλοήγησης

Ο εκπαιδευτικός ιστότοπος διακρίνεται σε δύο ενότητες περιεχομένου, ώστε δύο είναι και τα μονοπάτια (“paths”) τα οποία μπορεί να ακολουθήσει ο χρήστης. Το

πρώτο μέρος περιλαμβάνει συνολικά την πληροφορία σε σχέση με το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να περιηγηθεί σε αυτές τις σελίδες και να ενημερωθεί σχετικά με τους βασικούς πυλώνες του προγράμματος, χωρίς να χρειάζεται να λάβει μέρος σε αυτό και να το ολοκληρώσει. Πρόκειται για την επιλογή «ΜΑΘΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ» και περιλαμβάνει τις εξής υπο-ενότητες:

- Το Όραμα
- Το Θεωρητικό Υπόβαθρο
 - Η Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος
 - Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα
- arT² Group

Η επόμενη ενότητα περιεχομένου είναι αυτή στην οποία διαρθρώνεται προοδευτικά το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα και αποτελεί το δεύτερο, κύριο, μονοπάτι που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης. Η επιλογή αυτή, συνεπάγεται την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος, ουσιαστικά δεσμεύοντας τον χρήστη μέσα από τη γραμμική πλοήγηση στις φάσεις του προγράμματος. Αυτό γίνεται με την επιλογή «ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ» στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω υπο-ενότητες:

- Διαγνωστική Αξιολόγηση
- Η Ιστορία
- Οδηγίες
- Mess Finding
 - Σελίδα Βοήθειας στην ενότητα “Mess Finding”
- Data Finding
 - Σελίδα Βοήθειας στην ενότητα “Data Finding”
- Problem Finding
 - Σελίδα Βοήθειας στην ενότητα “Problem Finding (1)/(2)/(3)”
- Problem Finding (2)
- Problem Finding (3)
- Idea & Solution Finding
- Idea & Solution Finding (2)
 - Σελίδα Βοήθειας στην ενότητα “Idea & Solution Finding (2)”

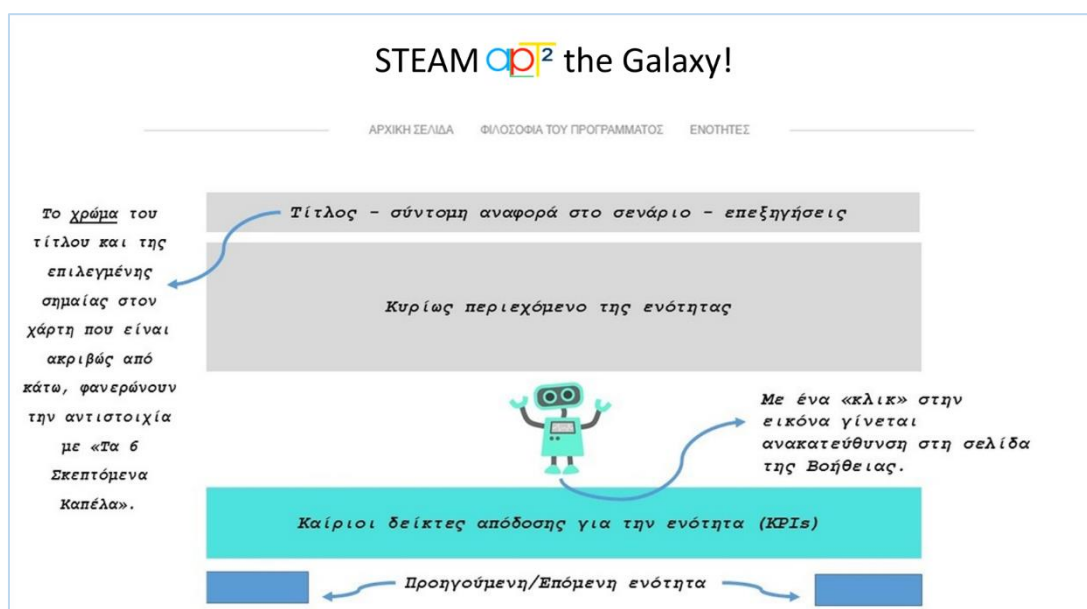
- Action Planning
 - Σελίδα Βοήθειας στην ενότητα “Action Planning”
- Ολοκλήρωση Προγράμματος

3.6.1.3 – Δομή ενότητων

Η δομή των ενότητων είναι ομοιόμορφη, προκειμένου να διευκολύνεται η παρακολούθηση των επιμέρους φάσεων του προγράμματος. Τα πεδία που αποτελούν την κάθε σελίδα, απαριθμούνται στη συνέχεια:

1. Λογότυπο & κεντρικό μενού: Βρίσκονται στην κορυφή σε όλες τις σελίδες του ιστοτόπου.
2. Τίτλος ενότητας: Ενσωματώνεται στην κεφαλίδα της σελίδας και αναφέρεται στην υπερκείμενη ιστορία-σενάριο που διατρέχει το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Ως υπότιτλος, αναφέρεται το όνομα της προκείμενης φάσης του εκπαιδευτικού μοντέλου.
3. Site-map: Με τη μορφή γραφήματος, αποτυπώνεται το σημείο του προγράμματος στο οποίο βρίσκεται ο εκπαιδευόμενος κάθε φορά και συνεπακόλουθα η σελίδα την οποία έχει επιλέξει.
4. Αφήγηση: Κάτω από τον χάρτη υπάρχει μια μικρή αφήγηση της ιστορίας-σενάριο, ως υπενθύμιση της εξέλιξης αυτής προοδευτικά.
5. Κυρίως περιεχόμενο: Το μεγαλύτερο μέρος της σελίδας καταλαμβάνεται από το κύριο περιεχόμενο της προκείμενης εκπαιδευτικής φάσης. Το περιεχόμενο αυτό χωρίζεται σε υπο-ενότητες, οι τίτλοι των οποίων σχετίζονται άμεσα με την ιστορία-σενάριο. Το ίδιο συμβαίνει και με την αφήγηση, όπου αυτή υπάρχει. Στο σημείο αυτό ενσωματώνεται η πληροφόρηση και το υποστηρικτικό υλικό, σχετικά με τα υπό εξέταση γνωστικά αντικείμενα.
6. Δραστηριότητες: Ακριβώς από κάτω, ανακοινώνονται οι δραστηριότητες που καλούνται να ολοκληρώσουν οι εκπαιδευόμενοι σε κάθε ενότητα. Οι σχετικές αναρτήσεις περικλείονται σε ένα γκρι πλαίσιο.
7. Εικονίδιο βοήθειας: Η σύνδεση με τη σελίδα της βοήθειας γίνεται με την επιλογή του ήρωα που αντιπροσωπεύει το σενάριο.

8. Καίριοι Δείκτες Απόδοσης: Οι ΚΔΑ ενσωματώνονται με τη μορφή αυτο-αξιολόγησης σε όλες τις ενότητες, ώστε ο χρήστης να τους συμπληρώνει προοδευτικά.
9. Κουμπιά πλοήγησης: Η πλοήγηση, όπως έχει αναφερθεί, είναι γραμμική, επομένως σε κάθε ενότητα υπάρχει σύνδεση με την προηγούμενη και την επόμενη. Αυτό διαφοροποιείται μερικώς στις ενότητες “Problem Finding 1-2-3”, όπου η μετάβαση στην επόμενη ενότητα προϋποθέτει την ολοκλήρωση της προηγούμενης δραστηριότητας, αλλά και στην ενότητα “Action Planning”, όπου ο εκπαιδευόμενος αντί για το «Επόμενη», επιλέγει το κουμπί «Ολοκλήρωση Αποστολής».



Εικόνα 37. Οι διευκρινήσεις για τη δομή των ιστοσελίδων, όπως δίνονται μέσα στο ίδιο το ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ως παράδειγμα η δομή της πρώτης ενότητας (Mess Finding) και υποδεικνύονται τα παραπάνω στοιχεία με αύξουσα αρίθμηση:

STEAM the Galaxy! 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο 2
(Mess Finding)
"Η ανάγκη απόδρασης"

3

4 Κάνε πρόβλεψη ότι δεν μπορεί να υπάρξει τίποτα στην εκπαίδευση STEM.
Ας αναζητήσουμε πώς άρα είναι το πρόγραμμα ως εδώ!

Τι περιμένεις μέχρι τώρα στον γενικό μας κόσμο STEM:

5

Το πρόβλημα.
Στη χώρα μας, η εκπαίδευση εστιάζει με τη μικροσκοπία STEM επικεντρώνεται κυρίως στην επαγγελματική μαθησιακή (Επαγγελματική) Ομάδα, η μεθοδολογία περιλαμβάνει σκληρά 3 πυλώνες (Science, Technology, Mathematics), οι οποίοι αν και εφόσον περιλαμβάνουν τεχνικά αντικείμενα. Αυτό όχι σαν αποτέλεσμα τα STEM προγράμματα να αναφέρονται ως μονομερή να να μην επιλέγονται να την καλύτερη πρόοδο τους και χρησιμοποιούν.

Παρουσιάζουμε από ένα μαθητικό (απόβιο) άρθρο εδώ.!

Τα τελευταία χρόνια, το STEM εξελίσσεται σε

Τι σημαίνει αυτό:

το STEM γίνεται **STEAM**, με την προσθήκη ενός μέλους ομάδας - του **A** (Art)!

Η προσθήκη των **τεχνών** στα εκπαιδευτικά προγράμματα είναι απαραίτητο να το κάνει για τον συγκεκριμένο των 5 πύλων της μεθοδολογίας σε μία προσπάθεια για ουσιαστική προσέγγιση των θεμελιωδών θεμάτων, εμπειροπρόσημα και ουσία των μαθητών και καλύτερα οργανικών διεργασιών.

Άρα, σε αυτή την περίπτωση:

- θα μετατρέψουν και εξοπλιστούν στην παύση των ζωνών/ομάδων/επιχειρησιακών και ουσιαστικά
- θα μπορούν να ενταχθούν στο STEM → STEAM εκπαιδευτικά προγράμματα και οι θεωρητικές επιστήμες
- θα υπάρχει καλύτερη ανάπτυξη στις επαγγελματικές συλλογικές κοινωνίες και της αγοράς εργασίας
- θα ανακουφιστεί κάποια επίδραση στη δημιουργικότητα μαθητών και εκπαιδευτικών.

6 **Μοιραστείτε τις σκέψεις σας εδώ!**

Για να καταγραφεί η ανάρτησή θα πρέπει να αναφέρεται σε αυτή το όνομα και ο Α.Μ. σας.

7

Καίριος δείκτης Απόδοσης (1)

Αναφέρεται στο, με το οποίο αναφέρεται:

Αριθμός Μηνιαίων:

9

Εικόνα 38. Η δομή της ενότητας στο ηλεκτρονικό περιβάλλον

3.6.1.4 – Σελίδες Βοήθειας

Σε κάθε φάση του εκπαιδευτικού προγράμματος, υπάρχει μία Σελίδα Βοήθειας η οποία στην ουσία περιέχει όλο το απαραίτητο υποστηρικτικό υλικό για την προκείμενη φάση. Οι σελίδες αυτές είναι πέντε (5), όσες και οι φάσεις του εκπαιδευτικού μοντέλου της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος».

Η ανακατεύθυνση γίνεται μέσα από την κύρια σελίδα της εκπαιδευτικής φάσης, με κλικ στον «ήρωα» της υπερκείμενης ιστορίας που εκτυλίσσεται στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ενώ η επιστροφή και πάλι οδηγεί τον χρήστη στην κύρια σελίδα της ενότητας. Αυτό γίνεται για διευκόλυνση της πλοήγησης, αφού αφενός δεν διαταράσσεται η σειριακή προσπέλαση των φάσεων και αφετέρου το επιπλέον υλικό είναι άμεσα διαθέσιμο στον χρήστη, χωρίς να χρειάζεται να μεταβεί σε κάποια εντελώς διαφορετική σελίδα μέσω του κεντρικού μενού.

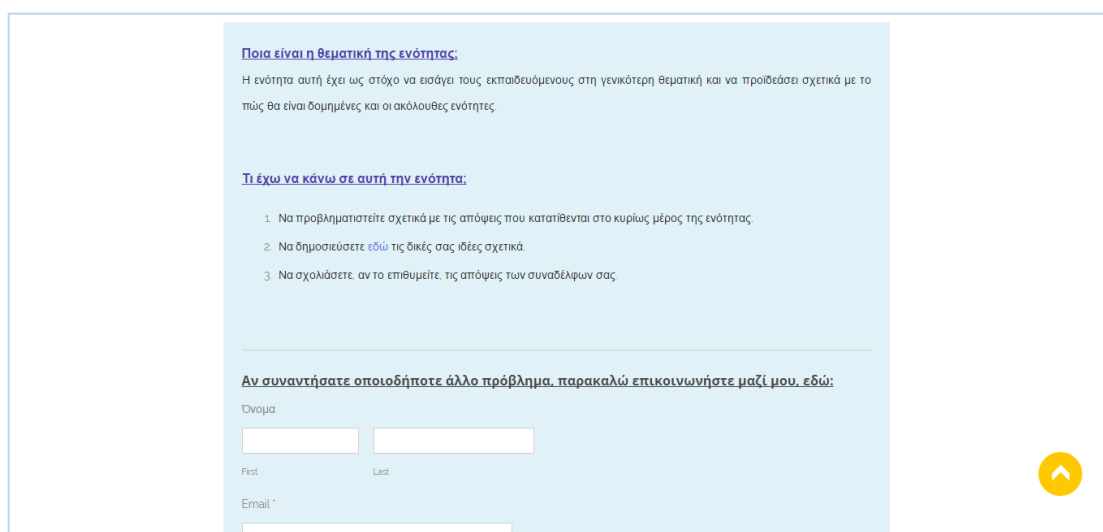


Εικόνα 39. Η ανακατεύθυνση στη σελίδα της Βοήθειας

Το περιεχόμενο της σελίδας βοήθειας περιλαμβάνει τέσσερα (4) πεδία:

1. Ανακεφαλαίωση των κύριων σημείων της ενότητας και σύντομη αναφορά στους στόχους
2. Σύνοψη των δραστηριοτήτων που καλείται να ολοκληρώσει ο εκπαιδευόμενος.
3. Παράθεση επιπλέον υποστηρικτικού υλικού

4. Φόρμα επικοινωνίας με τον εκπαιδευτή



Ποια είναι η θεματική της ενότητας;
Η ενότητα αυτή έχει ως στόχο να εισάγει τους εκπαιδευόμενους στη γενικότερη θεματική και να προϊδέσει σχετικά με το πώς θα είναι δομημένες και οι ακόλουθες ενότητες.

Τι έχω να κάνω σε αυτή την ενότητα;


1. Να προβληματιστείτε σχετικά με τις απόψεις που κατατίθενται στο κυρίως μέρος της ενότητας.
2. Να δημοσιεύσετε *εδώ* τις δικές σας ιδέες σχετικά
3. Να σχολιάσετε, αν το επιθυμείτε, τις απόψεις των συναδέλφων σας.

Αν συναντήσατε οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα, παρακαλώ επικοινωνήστε μαζί μου, εδώ:

Όνομα

First Last

Email *



Εικόνα 40. Η βασική δομή της σελίδας Βοήθειας

3.6.1.5 – Είδος και τρόποι επικοινωνίας

Η αλληλεπίδραση μεταξύ των συνεκπαιδευόμενων προβλέπεται σε όλες τις φάσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος. Η επικοινωνία μεταξύ τους περιλαμβάνει τη θέση απόψεων σε σχέση με την προβληματική που εξετάζεται και την αλληλοϋποστήριξη κατά τη μελέτη αυτής αλλά και τον σχεδιασμό της φερόμενης ως «λύσης» σε αυτή. Αυτό προϋποθέτει την ουσιαστική και εις βάθος θεώρηση του θέματος που δίνεται ως αφόρμηση και τη δυνατότητα προετοιμασίας πλήρων απαντήσεων. Για αυτούς τους λόγους, η επικοινωνία στο πλαίσιο του προγράμματος είναι ασύγχρονη αλλά άμεση και διαδραστική.

Πιο συγκεκριμένα, οι τοποθετήσεις των εκπαιδευόμενων που ζητούνται σε δεδομένα σημεία του προγράμματος, γίνονται στο blog που ενσωματώνεται στον εκπαιδευτικό ιστότοπο, ώστε να είναι άμεσα ορατές οι δημοσιεύσεις στο σύνολο των εκπαιδευόμενων και να ενισχύσει την άμεση ασύγχρονη επικοινωνία μεταξύ τους.

Για τον ίδιο λόγο επελέγη και το Padlet, το οποίο χρησιμοποιούν οι εκπαιδευόμενοι για την οριοθέτηση του θέματος ή του προβλήματος, το οποίο θα επιχειρήσουν να επεξεργαστούν μέσω της μεθοδολογίας STEAM. Το Padlet είναι, επίσης, ενσωματωμένο (embedded) στις αντίστοιχες ενότητες που γίνεται η επεξεργασία του προβλήματος. Η ανάρτηση μίας δημοσίευσης στο συγκεκριμένο εργαλείο είναι απλή

διαδικασία, καθώς με ένα απλό «κλικ» στον ηλεκτρονικό τοίχο κάθε ένας δημιουργεί τη δική του σημείωση. Με τον ίδιο άμεσο τρόπο λειτουργεί και ο σχολιασμός.

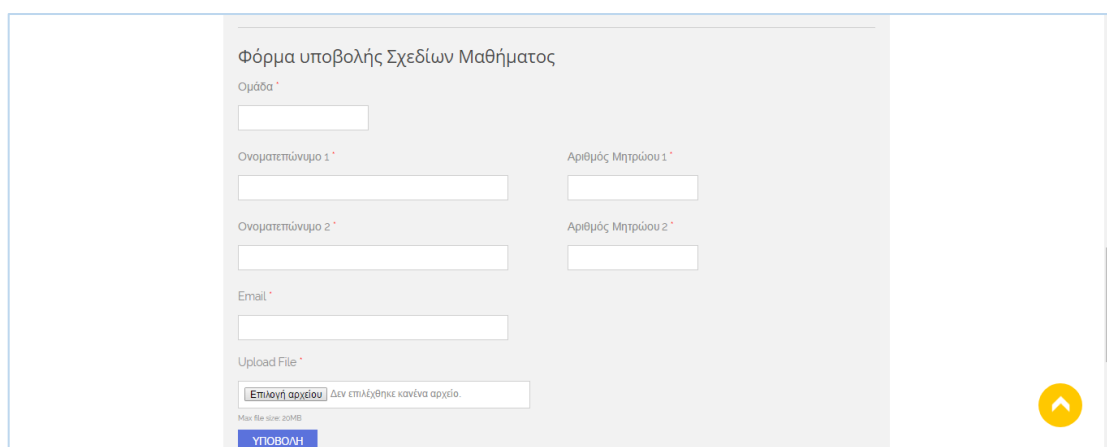
Η ασύγχρονη επικοινωνία, έτσι, πέραν του ότι διευκολύνει σημαντικά την προετοιμασία δομημένων τοποθετήσεων, επιλέγεται καθώς αφενός δίνει τη δυνατότητα σε νέους συμμετέχοντες να ξεκινήσουν το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα σε διαφορετικούς χρόνους, δεδομένου ότι υπάρχουν οι δημοσιεύσεις των προηγούμενων οι οποίες λειτουργούν ως βάση για τις νέες, ενώ αφετέρου κινητοποιεί όσους έχουν ολοκληρώσει το πρόγραμμα να επιστρέψουν στον ιστότοπο, να αλληλεπιδράσουν με τους επόμενους συμμετέχοντες και να λαμβάνουν επιπλέον ανατροφοδότηση για τις ιδέες και τη δουλειά τους.

Με αυτόν τον τρόπο, σταδιακά μπορεί να χτιστεί μια κοινότητα εκπαιδευτών οι οποίοι έχοντας εκπαιδευτεί στη μεθοδολογία, να μπορούν να τη διαδώσουν, αλλά και να στηρίξουν συναδέλφους τους στην εξοικείωσή τους με αυτή.

3.6.1.6 – Ανάρτηση εργασιών

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα του Weebly, όπως αναφέρθηκε, περιλαμβάνει φόρμα για ανάρτηση των εργασιών στον ίδιο τον ιστότοπο, ώστε η αξιοποίηση κάποιου εξωτερικού εργαλείου να μην είναι απαραίτητη.

Η δημοσίευση ιδεών, σχολίων και γενικότερα πληροφοριών γίνεται μέσα από το blog και το Padlet, όπως περιγράφηκε παραπάνω.

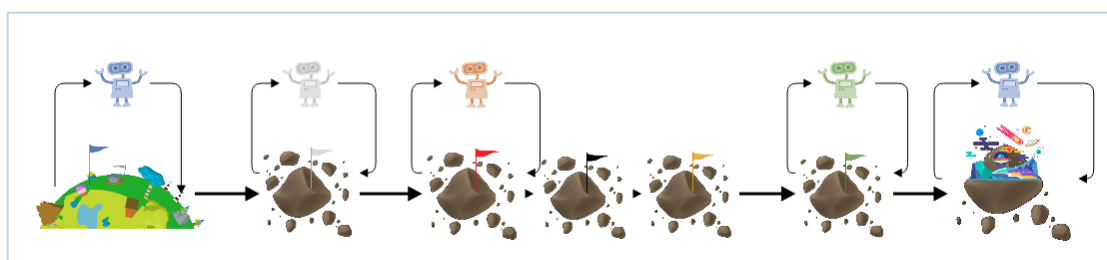


Εικόνα 41. Η φόρμα υποβολής των Σχεδίων Μαθήματος

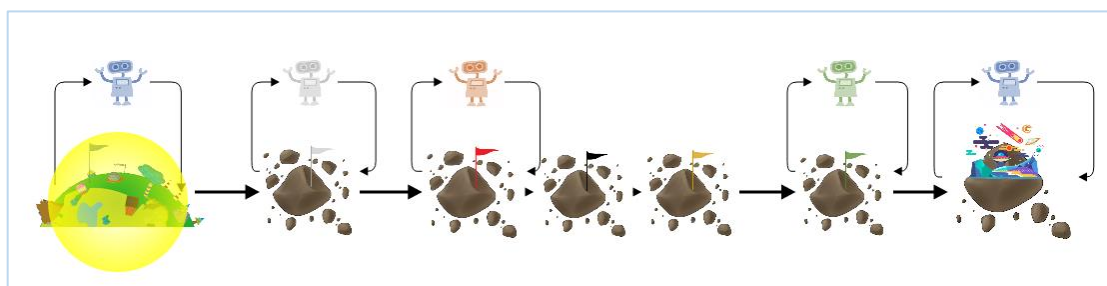
3.6.1.7 – Ο χάρτης πλοήγησης

Σε κάθε σελίδα ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος αλλά και στις αντίστοιχες Σελίδες Βοήθειας, περιλαμβάνεται χάρτης πλοήγησης στον ιστότοπο. Με τον όρο «χάρτης», εννοείται ένα γράφημα που υποδεικνύει το σημείο στο οποίο βρίσκεται κάθε φορά ο εκπαιδευόμενος, σε ποια σελίδα του προγράμματος, ενώ παράλληλα παρακολουθεί και την πρόοδό του σε σχέση με την ολοκλήρωση αυτού.

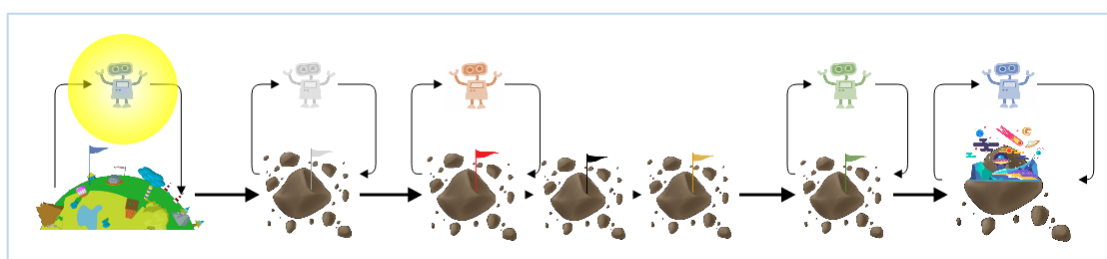
Στο γράφημα αυτό περιλαμβάνονται και οι Σελίδες Βοήθειας, ώστε να φαίνεται αν ο χρήστης βρίσκεται στην κύρια ροή του προγράμματος ή έχει επισκεφθεί Σελίδα Βοήθειας, οπότε και θα χρειαστεί να επιστρέψει στην κύρια ροή, αφού μελετήσει το επιπλέον υλικό. Οι Σελίδες Βοήθειας δηλώνονται με τον ήρωα, ως υπενθύμιση του συνδέσμου που οδηγεί σε αυτές. Το χρώμα του ήρωα, μάλιστα, αντικατοπτρίζει τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα».



Εικόνα 42. Χάρτης πλοήγησης (1)



Εικόνα 43. Χάρτης πλοήγησης (2) – η φωτεινή ένδειξη υποδεικνύει ότι ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται στην Φάση 1.

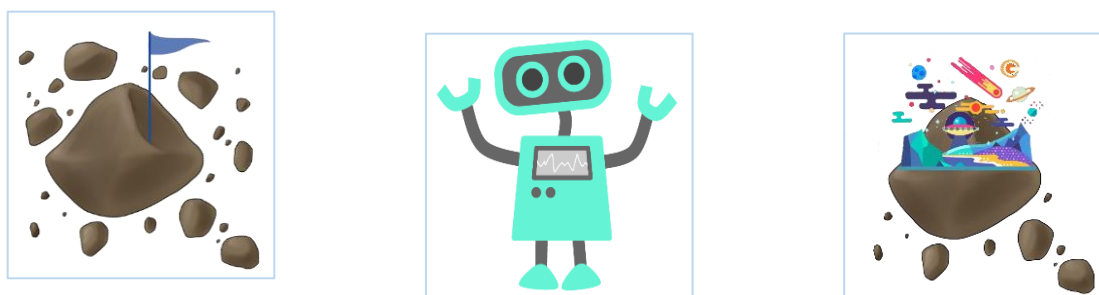


Εικόνα 44. Χάρτης πλοήγησης (3) – η φωτεινή ένδειξη υποδεικνύει ότι ο εκπαιδευόμενος βρίσκεται στη σελίδα Βοήθειας της Φάσης 1.

Στον «χάρτη» αξιοποιούνται τα γραφικά που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα γενικά, ενώ με βέλη αποτυπώνεται η κατεύθυνση της πλοήγησης και τα δυνατά μονοπάτια (paths), τα οποία στη περίπτωση αυτή, είναι από και προς τις Σελίδες Βοήθειας στην αντίστοιχη ενότητα και γραμμικά από τη μία ενότητα στην άλλη.

3.6.1.8 – Τα γραφικά

Η κεντρική ιδέα πίσω από την ευρύτερη ιστορία-σενάριο που διατρέχει το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχετίζεται με ένα φανταστικό ταξίδι από έναν οικείο πλανήτη, τον Πλανήτη STEM, σε έναν μακρινό και ακόμα άγνωστο γαλαξία, τον Γαλαξία STEAM. Τα μοτίβο του ταξιδιού είναι κεντρικό τόσο στις λεκτικές περιγραφές και εκφωνήσεις, όσο και στις γραφικές αναπαραστάσεις. Το ταξίδι αναπαρίσταται μέσα από επιμέρους σταθμούς που απεικονίζονται γραφικά.



Εικόνα 45. Οι βασικές δομές που συναντώνται στα γραφικά της ιστοσελίδας: οι ενδιάμεσοι σταθμοί, ο ήρωας/βοηθός, ο Γαλαξίας STEAM

Πιο συγκεκριμένα, τα βασικά στοιχεία των γραφικών μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Ο κεντρικός «ήρωας», αποτελεί τον βοηθό του εκπαιδευόμενου, καθώς εκπροσωπεί τις Σελίδες Βοήθειας. Το χρώμα του καπέλου του (αλλά και του ίδιου στον χάρτη) αποτελεί αναφορά στην στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα».

- Κάθε σταθμός-ενότητα απεικονίζεται με τη μορφή ενός μετεωρίτη. Η σημαία, που δείχνει την κατάκτησή του από τον εκπαιδευόμενο, έχει επίσης το χρώμα του αντίστοιχου καπέλου της στρατηγικής.
- Η αφετηρία, είναι ένας πλανήτης που μοιάζει πολύ με τη Γη, ώστε να φανεί η άμεση σύνδεση με κάτι γνωστό και οικείο.
- Ο προορισμός, είναι ένας κόσμος επιστημονικής φαντασίας, που μπορεί να μοιάζει στους ενδιάμεσους σταθμούς αλλά δε θυμίζει σε τίποτα τον αρχικό πλανήτη. Έτσι, δηλώνεται το καινούριο και η ανάγκη εξερεύνησης αυτού.

3.7 – Μέσα συλλογής δεδομένων

Κατά την εξέλιξη του εκπαιδευτικού προγράμματος, συλλέγονται δεδομένα από όλες τις φάσεις αυτού, τα οποία σχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν ήδη τεθεί:

- Με την εκμάθηση και αποτελεσματική αξιοποίηση της μεθοδολογίας STEAM
- Με την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στο πρόγραμμα
- Με την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης

Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από:

- ερωτηματολόγια και ρουμπρικές αξιολόγησης
- κλίμακες αυτο-αξιολόγησης
- δημοσιεύσεις των εκπαιδευόμενων
- την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευόμενων από τον εκπαιδευτή





Στη συνέχεια, περιγράφονται αναλυτικά τα παραπάνω μέσα συλλογής δεδομένων.

3.7.1 – Ερωτηματολόγια & Ρουμπρικές αξιολόγησης

Οι ρουμπρικές αξιολόγησης είναι 6 και κατανέμονται τμηματικά σε όλες τις φάσεις του προγράμματος:

Πίνακας 5

Ρουμπρικές αξιολόγησης

Ρουμπρικά	Είδος Αξιολόγησης	Κωδικοποίηση	Φάση Προγράμματος (CPS)	Εργαλείο
0	Διαγνωστική αξιολόγηση	Ru_0 Diagnostic (demographics/experience)	Εισαγωγή	
1	Καίριοι Δείκτες Απόδοσης (KPI)	Ru_1 KPIs (STEAM/Site /Creativity)	Mess Finding Data Finding Problem Finding (3) Idea & Solution Finding (1) Action Planning (2)	
2	Τελική αξιολόγηση	Ru_2 STEAM	Action Planning (2)	
3		Ru_3 Site		
5		Ru_5 Creativity (post-test)		
4	Αξιολόγηση Δημιουργικότητας	Ru_4 Creativity (pre-test)	Idea & Solution Finding (1)	

1) Ρουμπρικά 0 - Διαγνωστική αξιολόγηση

→ **Ru_0 Diagnostic (demographics/experience)**

Με την είσοδό του στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα ο εκπαιδευόμενος καλείται να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο διαγνωστικής αξιολόγησης. Αυτό γίνεται με στόχο τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών της ομάδας των εκπαιδευόμενων ώστε να περιγραφεί καλύτερα ο πληθυσμός που συμμετείχε στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)).

2) Ρουμπρικά 1 - Καίριοι Δείκτες Απόδοσης

→ **Ru_1 KPIs (STEAM/Site/Creativity)**

Καθ' όλη τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος ενσωματώνονται στις επιμέρους φάσεις αυτού, στο τέλος της κάθε ενότητας, κλίμακες αυτό-αξιολόγησης που ανάγονται στους Καίριους Δείκτες Απόδοσης που εξετάζονται. Αυτό γίνεται με τη μορφή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής που λειτουργούν ως αυτοαξιολόγηση. Ο κάθε εκπαιδευόμενος επιλέγει μία (1) από τις τρεις (3) προτάσεις που ανταποκρίνεται πληρέστερα στην πρόοδο του στην ενότητα που προηγήθηκε (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)). Με αυτόν τον τρόπο:

- Επιτυγχάνεται η παροχή άμεσης ανατροφοδότησης στον εκπαιδευόμενο σε σχέση με την επιθυμητή επίδοση στην εκάστοτε ενότητα.
- Υπενθυμίζονται οι στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος
- Ο εκπαιδευτής μπορεί να εξάγει συμπεράσματα σε σχέση με την πρόοδο του κάθε εκπαιδευόμενου και την εικόνα που έχει ο ίδιος για αυτή.

3) Ρουμπρίκες 2/3/5 - Τελική αξιολόγηση

→ **Ru_2 STEAM / Ru_3 Site / Ru_5 Creativity**

Οι ρουμπρίκες 2, 3 και 5 ενσωματώνονται σε ένα κοινό ερωτηματολόγιο και λειτουργούν ως η τελική απολογιστική αξιολόγηση του εκπαιδευτικού προγράμματος. Αναφέρονται στους κύριους θεωρητικούς πυλώνες αυτού και αξιολογούν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησε ο εκπαιδευόμενος σε σχέση με αυτούς. Συγκεκριμένα, η κάθε ρουμπρίκα εξετάζει (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)):

- Ρουμπρίκα 2 – τις δεξιότητες που απέκτησαν οι εκπαιδευόμενοι σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM, κατά τη θεωρητική διερεύνηση αυτής, την αξιοποίησή της σε ένα σχέδιο μαθήματος και την αξιολόγηση σχεδίων μαθήματος που υποστηρίζονται από τη μεθοδολογία.
- Ρουμπρίκα 3 – την κατάλληλότητα του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος σε σχέση με την ικανοποιητική ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων στις δραστηριότητες που υποστηρίζονται από αυτό.
- Ρουμπρίκα 5 – την ανάπτυξη της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων αναφορικά με την αρχική τους διάθεση σε σχέση με τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.

4) Ρουμπρίκα 4 - Αξιολόγηση Δημιουργικότητας

→ Ru_4 Creativity

Η ρουμπρίκα αυτή ενσωματώνεται στην καταξοχήν δημιουργική φάση, τη φάση κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναπτύξουν το σχέδιο μαθήματος για το θέμα που έχουν επιλέξει. Όπως και στις υπόλοιπες κλίμακες σχετικά με τη δημιουργικότητα (Ru_0 & Ru_5) εξετάζονται συγκεκριμένες πλευρές της δημιουργικής διαδικασίας, μέσα από πολλαπλές ερωτήσεις (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α](#)). Αυτές είναι:

1. Η ενεργοποίηση της φαντασίας
2. Το αίσθημα αυτοπεποίθησης
3. Η διάθεση πειραματισμού
4. Η εφαρμογή στη διδακτική πρακτική
5. Η προοπτική και η ενίσχυση της επικοινωνίας με συναδέλφους

Η αξιολόγηση εδώ είναι διαμορφωτική, καθώς συλλέγονται δεδομένα σε σχέση με τη δημιουργικότητα των εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια του προγράμματος και μάλιστα στο μέσον αυτού. Κατά αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η καλύτερη παρακολούθηση της εξέλιξης της δημιουργικής διαδικασίας, ενώ οι εκπαιδευόμενοι έχουν καλύτερη εικόνα των χαρακτηριστικών και των προτύπων συμπεριφοράς που θα ενισχύσουν την καινοτομία και τη δημιουργικότητα στο έργο τους.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αντιστοιχία των ερευνητικών ερωτημάτων ως προς τις ρουμπρικές αξιολόγησης που κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται για τη διερεύνησή τους.

Πίνακας 6

Κατανομή ερευνητικών ερωτημάτων σε σχέση με τις ρουμπρικές αξιολόγησης

Ερευνητικό Ερώτημα	Ρουμπρικά
RQ_1.1	Ru_1 KPIs (STEAM/Site/Creativity)
RQ_1.2	Ru_2 STEAM
RQ_1.3	Ru_1 KPIs (STEAM/Site/Creativity)
RQ_2.1	Ru_3 Site
RQ_2.2	Ru_1 KPIs (STEAM/Site/Creativity)
RQ_2.3	Ru_0 Diagnostic (demographics/experience)
RQ_3.1	
RQ_3.2	
RQ_3.3	Ru_4 Creativity (pre-test)
RQ_3.4	Ru_5 Creativity (post-test)
RQ_3.5	

Κάθε μία ρουμπρικά αξιολόγησης αναφέρεται σε ένα ερευνητικό ερώτημα, όπως άλλωστε υποδεικνύει και η κωδικοποίηση στην ονομασία της. Εξάιρεση αποτελεί η Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity) η οποία περιλαμβάνει τους Καίριους Δείκτες Απόδοσης, και όπως έχει ήδη αναλυθεί, αυτοί σχετίζονται εξίσου και με τους τρεις (3) πυλώνες του εκπαιδευτικού προγράμματος και άρα με περισσότερα ερευνητικά ερωτήματα και υπο-ερωτήματα.

3.7.2 – Blog - Padlet

Στις δραστηριότητες αξιοποιούνται, όπως έχει ήδη περιγραφεί, το blog και το Padlet, ως εργαλεία στα οποία οι εκπαιδευόμενοι αναρτούν τις θέσεις τους ώστε να είναι ορατές στο σύνολο της ομάδας και διαθέσιμες προς σχολιασμό και συζήτηση. Οι αναρτήσεις, αυτές, αναγνωρίζονται ως υποχρεωτικά παραδοτέα για τον κάθε εκπαιδευόμενο. Συνεπώς κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος, αξιολογείται η συνέπεια των εκπαιδευόμενων ως προς τις παραπάνω αναρτήσεις. Το πλήθος και η περιοδικότητα αυτών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 7

Η κατανομή των δραστηριοτήτων σε Blog και Padlet

Εργαλείο	Περιεχόμενο Ανάρτησης	Φάση Προγράμματος (CPS)	Είδος	Πλήθος Αναρτήσεων
Blog	Προϋπάρχουσα γνώση	Mess Finding	ατομική	1
	Διαχείριση διαδικτυακών πληροφοριών	Data Finding	ατομική	1
	*Ετερο-αξιολόγηση σχεδίων μαθήματος	Action Planning	ομαδική	2
Padlet	Οριοθέτηση «προβλήματος»	Problem Finding (1)	ατομική	1
	Πρόβλεψη δυσκολιών	Problem Finding (2)	ατομική	1
	Εντοπισμός θετικών επιρροών	Problem Finding (3)	ατομική	1
	* Ετερο-αξιολόγηση σχεδίων μαθήματος	Action Planning	ομαδική	2

Τα δεδομένα που αντλούνται είναι ποσοτικά (πλήθος δημοσιεύσεων/εκπαιδευόμενο) και χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση της ενεργού εμπλοκής των εκπαιδευόμενων στο πρόγραμμα. Επιπλέον, το περιεχόμενο αυτών αξιολογείται ως προς τη συνάφεια με το ζητούμενο ερώτημα κάθε φορά και συσχετίζεται με την αντίστοιχη επιλογή του εκπαιδευόμενου στις κλίμακες αυτο-αξιολόγησης των KPI, ώστε να αποδοθεί η σωστή βαθμολογία κάθε φορά στον ίδιο και να αξιολογηθεί η συνέπεια των επιλογών και της προόδου του σταδιακά.

3.7.3 – Σχέδια μαθήματος

Κατά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στις επιμέρους ομάδες των εκπαιδευόμενων, η συνέπεια στην ανάρτηση των σχεδίων μαθήματος σε ζευγάρια αποτέλεσε επίσης πόρο συλλογής δεδομένων σχετικά με τη πλήρη φοίτηση και ολοκλήρωση των απαιτήσεων αυτού. Η ανάρτηση των σχεδίων μαθήματος έγινε μέσα από το ίδιο το Weebly και το εργαλείο assignment form.

Για τον σχεδιασμό του μαθήματος οι εκπαιδευόμενοι στηρίχθηκαν σε συγκεκριμένο υπόδειγμα (template), ώστε να εξασφαλισθεί αφενός η κάλυψη όλων των

απαραίτητων στοιχείων κατά τον σχεδιασμό και αφετέρου να διευκολυνθεί η διαδικασία της ετερο-αξιολόγησης, μέσα από την ομοιομορφία των παραγόμενων προϊόντων (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ](#))

3.7.4 – Ενορχήστρωση μέσων και εργαλείων συλλογής δεδομένων στις ροές του σεναρίου

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων ενεργοποιείται με την έναρξη του εκπαιδευτικού προγράμματος και διαρκεί μέχρι την ολοκλήρωση αυτού. Τα δεδομένα συγκεντρώνονται και οργανώνονται τόσο από τον ίδιο τον εκπαιδευτή όσο και από εργαλεία που ενσωματώνονται στο ηλεκτρονικό περιβάλλον για τον σκοπό αυτό. Αναλυτικά, η κατανομή είναι η εξής:

1. Δεδομένα που οργανώνονται από τον εκπαιδευτή

- Συγκέντρωση επιλογών στα KPI [Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity)]
- Πλήθος και περιεχόμενο αναρτήσεων στο blog
- Πλήθος και περιεχόμενο αναρτήσεων στο Padlet
- Ανάρτηση και περιεχόμενο σχεδίων μαθήματος

2. Δεδομένα που συγκεντρώνονται από επιμέρους εργαλεία

1. Απαντήσεις στα ερωτηματολόγια

[Ru_0 Diagnostic (demographics/experience), Ru_2 STEAM / Ru_3 Site / Ru_5 Creativity (post- test), Ru_4 Creativity (pre-test)]

Σημειώνεται ότι τα δεδομένα σε κάθε περίπτωση συλλέγονται από εργαλεία που ενορχηστρώνονται στις ροές του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος. Η παραπάνω διάκριση αφορά στον τρόπο καταγραφής και παρακολούθησης των δεδομένων.

Με στόχο την ευχρηστία και την ευκολία πλοήγησης οι εκπαιδευόμενοι δεν παραπέμπονται σε εξωτερικά εργαλεία, αλλά χρησιμοποιούνται εργαλεία πλήρως ενσωματωμένα στις επιμέρους σελίδες του εκπαιδευτικού ιστοτόπου αλλά και εργαλεία που προσφέρονται από το Weebly:

Πίνακας 8

Ενορχήστρωση εργαλείων συλλογής δεδομένων στο ηλεκτρονικό περιβάλλον

Εργαλεία του Weebly		
Blog	Υπάρχει πάντα διαθέσιμο στην αρχική σελίδα.	ΔΡ_1.2 "Η ανάγκη απόδρασης" ΔΡ_1.3 "Μελετώντας τις προοπτικές" *ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;"
Survey	Mess Finding Data Finding Problem Finding (3) Idea & Solution Finding (1) Action Planning (2)	Ru_1 KPI
Assignment form	Idea & Solution Finding (2)	ΔΡ_3.1 "Ταξιδεύοντας μαζί"
Εξωτερικά Εργαλεία που ενσωματώνονται στο Weebly		
Padlet	Problem Finding (1) Problem Finding (2) Problem Finding (3)	ΔΡ_2.1 "Η επιλογή του προορισμού" *ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;"
Survey monkey	Εισαγωγή Idea & Solution Finding (1) Action Planning (2)	ΔΡ_1.1 Εισαγωγή στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα ΔΡ_2.2 "Σχεδιάζοντας την πορεία" ΔΡ_4.1 Αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος

Η μορφή της ενσωμάτωσης των ερωτηματολογίων στο ηλεκτρονικό περιβάλλον παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:

Παρακαλώ, πριν μεταφερθείτε στη σελίδα του εκπαιδευτικού προγράμματος, συμπληρώστε το σύντομο ερωτηματολόγιο που ακολουθεί:

Διαγνωστική αξιολόγηση (2)

Δημογραφικά στοιχεία

*1 Φύλο
 Άνδρας
 Γυναίκα

*2 Ηλικία

Εικόνα 46. Παράδειγμα ενσωματωμένου ερωτηματολογίου στο ηλεκτρονικό περιβάλλον

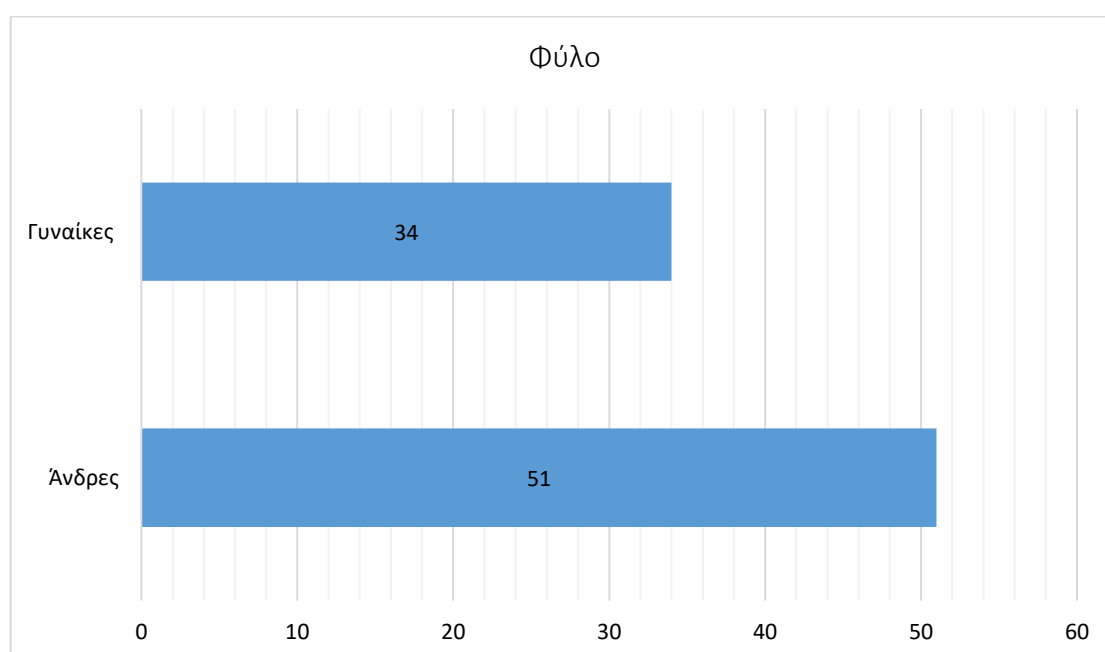
Ανάλογα ενωματώθηκαν όλα τα επιμέρους ερωτηματολόγια. Η ενσωμάτωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης διαφοροποιείται, μιας και αποτελούν δομικό στοιχείο των ενοτήτων και ως τέτοιο εντοπίζονται στο τέλος κάθε ενότητας με τη μορφή ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής (βλ. [3.6.1.3 – Δομή ενοτήτων](#)).

3.8 – Το δείγμα της έρευνας

Στην εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος συμμετείχαν 85 εκπαιδευόμενοι, με εξειδικευμένες γνώσεις πληροφορικής και τεχνογνωσία ως προς την επιστήμη των υπολογιστών. Στη συνέχεια επιχειρείται ο προσδιορισμός των κύριων χαρακτηριστικών της ευρύτερης ομάδας, τόσο σε επίπεδο δημογραφικών στοιχείων, όσο και σε σχέση με την πρότερη εμπειρία των εκπαιδευόμενων ως προς τους κύριους άξονες του προγράμματος:

- Φύλο

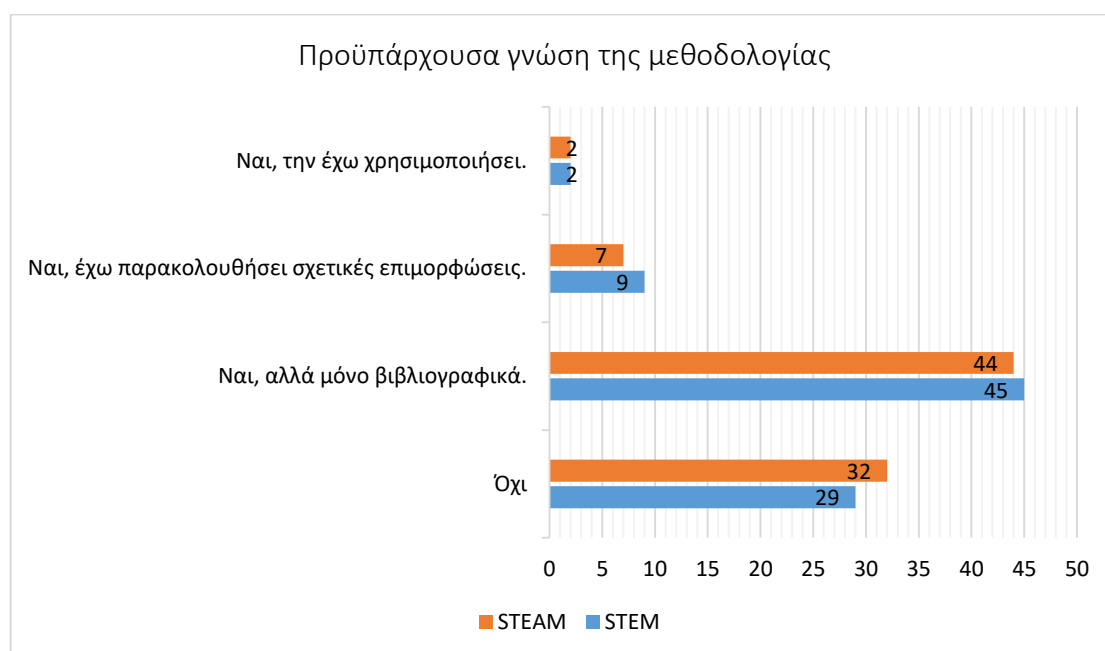
Οι εκπαιδευόμενοι ήταν στην πλειοψηφία τους άνδρες. Η ποσοστιαία διαφορά ανέρχεται στο 20%, καθώς οι άνδρες αποτελούν το 60% του πληθυσμού των εκπαιδευόμενων και οι γυναίκες το 40%.



Γράφημα 1. Φύλο συμμετεχόντων στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα

- Προϋπάρχουσα γνώση

Η πλειοψηφία των φοιτητών (52%) γνωρίζει βιβλιογραφικά τόσο τη μεθοδολογία STEM, όσο και την επαυξημένη εκδοχή της, το STEAM. Η αμέσως επόμενη επιλογή των συμμετεχόντων (36%) είναι ότι δε γνωρίζουν καμία από τις δύο μεθοδολογίες. Τις μικρότερες τιμές, όπως ήταν αναμενόμενο, συγκέντρωσαν οι επιλογές που αναφέρονται στην αξιοποίηση των μεθοδολογιών στην πράξη (2%) και στην παρακολούθηση σχετικών επιμορφώσεων (9%). Το γεγονός ότι οι φοιτητές είναι ενημερωμένοι σε σχέση με τη μεθοδολογία καθιστά ευκολότερη την εισαγωγή τους στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ενώ αντίστοιχα ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ανταπόκριση των φοιτητών στις απαιτήσεις του προγράμματος συνολικά, όταν το 1/3 αυτών δεν έχει κάποια προηγούμενη εμπειρία.

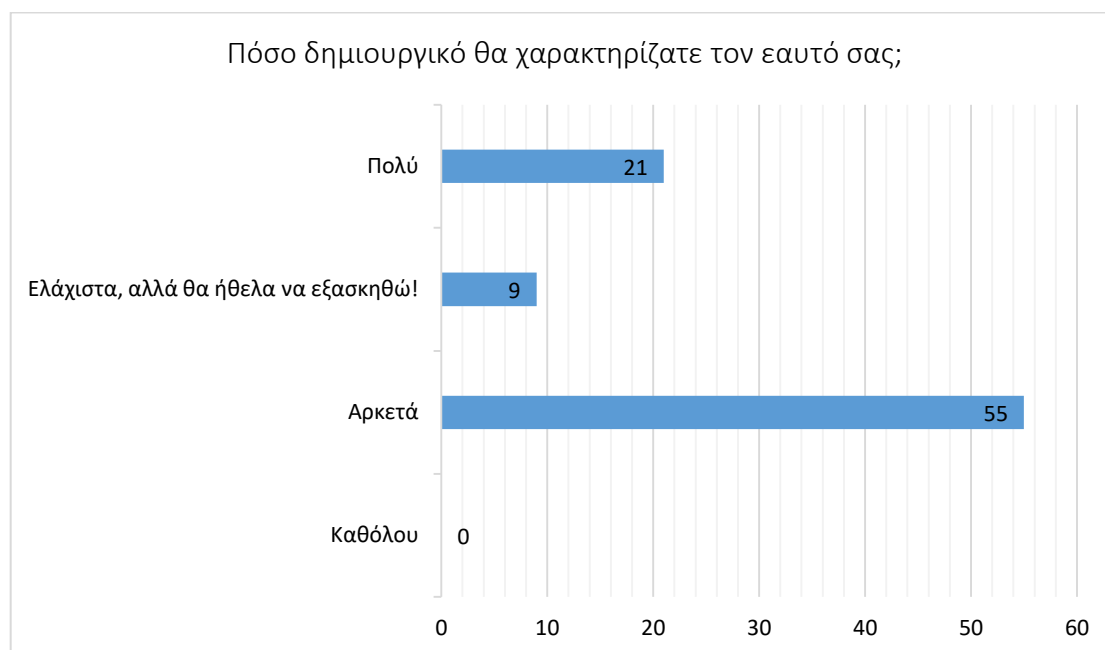


Γράφημα 2. Συγκριτική απεικόνιση προϋπάρχουσας γνώσης σε σχέση με τις μεθοδολογίες STEM και STEAM

- Υφιστάμενη δημιουργική διάθεση

Τέλος, επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός των αντιλήψεων των εκπαιδευόμενων σε σχέση με τη δημιουργική διαδικασία και τη δική τους πρακτική μέχρι τώρα. Αυτό λειτούργησε, παράλληλα, και ως προϊδεασμός για την καλλιέργεια της δημιουργικής σκέψης που αναπτύσσεται προοδευτικά μέσα από τις ενότητες του εκπαιδευτικού

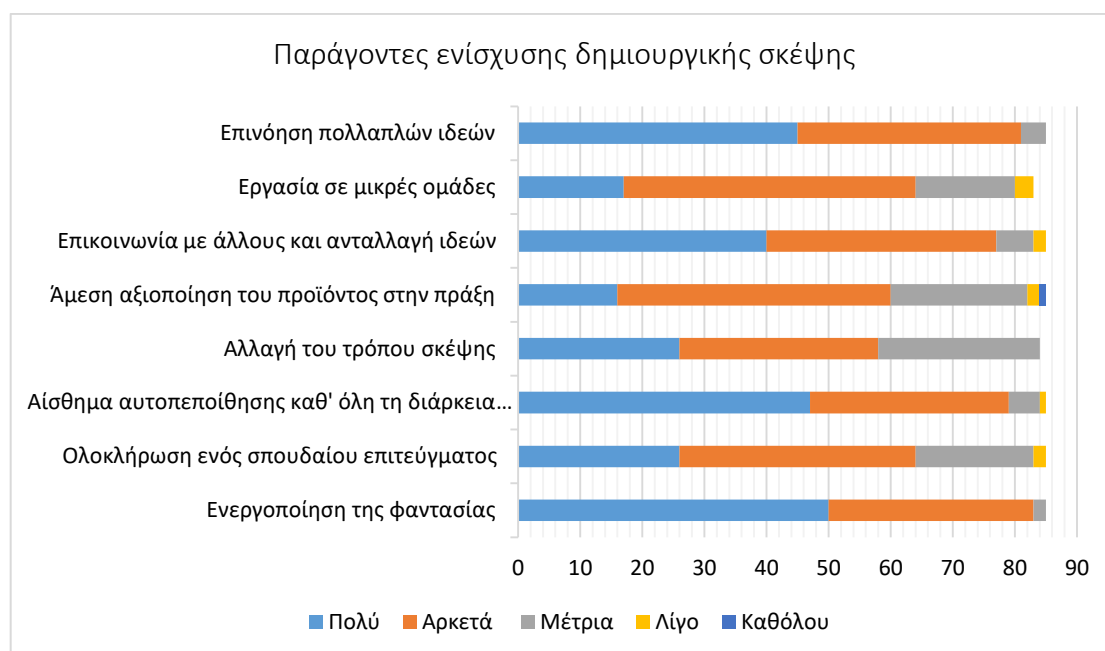
προγράμματος. Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες δηλώνουν ότι είναι ήδη πολύ (25%) ή αρκετά (65%) δημιουργικοί, ενώ μόλις το 11% αναγνωρίζει την ανάγκη εξάσκησης στη δημιουργικότητα.



Γράφημα 3. Προσωπική εκτίμηση δημιουργικότητας εκπαιδευόμενων

Σε συνέχεια του παραπάνω ζητήθηκε η αξιολόγηση των παραγόντων που βιβλιογραφικά αναφέρεται ότι σχετίζονται με την ενίσχυση της δημιουργικότητας. Οι φοιτητές δίνουν μεγάλη βαρύτητα στις εναλλακτικές ιδέες, στη φαντασία και στην ανταλλαγή ιδεών, ενώ παράλληλα χαρακτηρίζουν ως «αρκετά» σημαντική τη συνεργασία. Σημειώνεται ότι ψηλά αξιολογείται και το αίσθημα αυτοπεποίθησης κατά τη δημιουργία, όταν παράλληλα η άμεση αξιοποίηση του παραγόμενου προϊόντος χαρακτηρίζεται ως «αρκετά» αλλά και «καθόλου» σημαντική (μάλιστα, είναι η μόνη επιλογή που αξιολογείται ως «καθόλου» σημαντική). Οι παραπάνω

παράγοντες αξιολογούνται και κατά τη διερεύνηση του τρίτου Ερευνητικού Ερωτήματος 3 (RQ_3) (βλ. [4.2.3.3.1 – Συμπέρασμα για το ερευνητικό ερώτημα RQ_3](#))



Γράφημα 4. Εκτίμηση απόψεων εκπαιδευόμενων σε σχέση με τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικότητας

Οι παραπάνω ερωτήσεις λειτουργούν και ως ένας προϊδεασμός σε σχέση με τους κύριους άξονες του προγράμματος, τους οποίους θα γνωρίσουν και θα κληθούν να επεξεργαστούν οι εκπαιδευόμενοι από την αμέσως επόμενη ενότητα (Φάση 1 - Mess Finding) και μέχρι το τέλος αυτού.

3.9 – Περιγραφή διαδικασίας της έρευνας

Στη συνέχεια περιγράφονται οι συνθήκες εφαρμογής του εκπαιδευτικού προγράμματος και ο τρόπος οργάνωσης των δραστηριοτήτων προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή διεξαγωγή του.

3.9.1 – Η πειραματική διαδικασία

Η επεξεργασία των ερευνητικών ερωτημάτων που περιγράφηκαν είναι εφικτή μέσα από την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος σε ικανοποιητικό αριθμό

συμμετεχόντων εκπαιδευόμενων. Για την διευκόλυνση και καλύτερη παρακολούθηση της διαδικασίας έγιναν τα παρακάτω:

1. Οργάνωση δραστηριοτήτων

Οι επιμέρους εργασίες που ανατίθενται προοδευτικά στους εκπαιδευόμενους κωδικοποιήθηκαν και απέκτησαν τίτλους που αντικατοπτρίζουν την ενότητα της υπερκείμενης ιστορίας – σενάριο στην οποία προβλέπονται. Έτσι, συνοπτικά, προέκυψαν οι παρακάτω δραστηριότητες:

- ΔΡ_1.1 Εισαγωγή στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα (Introduction)
- ΔΡ_1.2 "Η ανάγκη απόδρασης" (Mess Finding)
- ΔΡ_1.3 "Μελετώντας τις προοπτικές" (Data Finding)
- ΔΡ_2.1 "Η επιλογή του προορισμού" (Problem Finding)
- ΔΡ_2.2 "Σχεδιάζοντας την πορεία" (Idea & Solution Finding-1)
- ΔΡ_3.1 "Ταξιδεύοντας μαζί" (Idea & Solution Finding-2)
- ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;" (Action planning-1)
- ΔΡ_4.1 Αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος (Action planning-2)

Κάθε μία από τις παραπάνω εργασίες, συνοδεύεται από εκφώνηση, στην οποία επεξηγείται το περιεχόμενό της.

2. Ομαδοποίηση εργασιών σε παραδοτέα

Στη συνέχεια, οι παραπάνω εργασίες οργανώθηκαν σε τέσσερα (4) παραδοτέα, τα οποία ανατέθηκαν διαδοχικά στους συμμετέχοντες:

Πίνακας 9

Οργάνωση δραστηριοτήτων σε παραδοτέα

Δραστηριότητες	Περιεχόμενο	Παραδοτέα
ΔΡ_1.1 Εισαγωγή στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα	ΑΤΟΜΙΚΑ – Περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • εισαγωγή στη θεματική του προγράμματος 	
ΔΡ_1.2 "Η ανάγκη απόδρασης"	<ul style="list-style-type: none"> • ανίχνευση αρχικών ιδεών και αντιλήψεων 	a
ΔΡ_1.3 "Μελετώντας τις προοπτικές"	<ul style="list-style-type: none"> • μελέτη και αναζήτηση πληροφοριών 	1
ΔΡ_2.1 "Η επιλογή του προορισμού"	ΑΤΟΜΙΚΑ – Περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • την οριοθέτηση του θέματος/προβλήματος από τον κάθε εκπαιδευόμενο 	b
ΔΡ_2.2 "Σχεδιάζοντας την πορεία"	<ul style="list-style-type: none"> • την ανίχνευση των προοπτικών δημιουργικής σκέψης κατά την επεξεργασία του 	
ΔΡ_3.1 "Ταξιδεύοντας μαζί"	ΟΜΑΔΙΚΑ – Περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • τον σχεδιασμό του μαθήματος 	2
ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;"	ΟΜΑΔΙΚΑ – Περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • την ετερο-αξιολόγηση των σχεδίων μαθήματος που αναρτώνται 	3
ΔΡ_4.1 Αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος	ΑΤΟΜΙΚΑ – Περιλαμβάνει: <ul style="list-style-type: none"> • τη συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος 	4

3. Οργάνωση βαθμολόγησης παραδοτέων

Η πλήρης ολοκλήρωση των παραδοτέων αξιολογείται μέσω των πόντων που συγκεντρώνει το κάθε ένα από αυτά. Το σύνολο των εκατό (100) πόντων αποτελεί την υψηλότερη βαθμολογία, υποδηλώνοντας την επιτυχή ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ](#)).

Η παραπάνω κατανομή των πόντων βασίζεται στις παρακάτω αποφάσεις:

- Κάθε **KPI** αξιολογείται με ανώτερο το 5 πόντους. Ο επαιδευόμενος αξιολογεί την απόδοσή του επιλέγοντας μία (1) από τις τρεις πιθανές απαντήσεις, κάθε μια από τις οποίες δίνει 1-5 πόντους.

- Κάθε **ερωτηματολόγιο** δίνει 5 πόντους.
- Κάθε ανάρτηση στο **Padlet** δίνει 2 πόντους.
- Κάθε ανάρτηση στο **blog** 2 πόντους – η ομαδική δίνει 5.
- Η παράδοση του **σχεδίου μαθήματος**, 30 πόντους.

4. Κατάρτιση χρονοδιαγραμμάτων

Η εφαρμογή του προγράμματος διευκολύνθηκε σημαντικά μέσα από την οριοθέτηση των χρονικών δεικτών σε σχέση με την ολοκλήρωση της κάθε δραστηριότητας αφενός και την ολοκλήρωση συνολικά του προγράμματος αφετέρου.

Οι εκπαιδευόμενοι πληροφορήθηκαν εξ αρχής την υπολογιζόμενη διάρκεια του προγράμματος. Κατά μέσο όρο η διάρκειά του ορίζεται στις δύο (2) εβδομάδες, ωστόσο, ανάλογα την ομάδα των εκπαιδευόμενων και τις εκάστοτε συνθήκες η διάρκεια μπορεί να παραταθεί. Για το κάθε ένα παραδοτέο σε κάθε εφαρμογή ορίζεται συγκεκριμένη προθεσμία ολοκλήρωσης αυτού, ώστε τα μέλη των ομάδων να συμβαδίζουν.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω δεν αναιρούν την αρχική θέση ότι το πρόγραμμα μπορεί να εφαρμοστεί μεμονωμένα και από ενδιαφερόμενους που δεν ανήκουν απαραίτητα σε κάποια ευρύτερη ομάδα, σε χρόνο που ορίζουν οι ίδιοι - στην περίπτωση αυτή, βέβαια, οι ομαδικές εργασίες κατά βάση μετατρέπονται σε ατομικές.

Για την κάθε μία δραστηριότητα ορίζεται και ο εκτιμώμενος χρόνος που χρειάζεται να διατεθεί για την επεξεργασία της (effort). Για τις δραστηριότητες που έχουν οριστεί ήδη, προκύπτει:

Πίνακας 10

Εκτιμώμενος χρόνος ολοκλήρωσης παραδοτέων

Δραστηριότητες	Χρόνος (effort)	Παραδοτέα
ΔΡ_1.1 Εισαγωγή στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα	30'	
ΔΡ_1.2 "Η ανάγκη απόδρασης"	1 ώρα	a
ΔΡ_1.3 "Μελετώντας τις προοπτικές"	3 ώρες	1
ΔΡ_2.1 "Η επιλογή του προορισμού"	2 ώρες	
ΔΡ_2.2 "Σχεδιάζοντας την πορεία"	1 ώρα	b
ΔΡ_3.1 "Ταξιδεύοντας μαζί"	5 ώρες	2
ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;"	2 ώρες	3
ΔΡ_4.1 Αξιολόγηση εκπαιδευτικού προγράμματος	30'	4

5. Δημιουργία υποστηρικτικού υλικού

Για την πληρέστερη ενημέρωση των εκπαιδευόμενων πριν την έναρξη αυτού δημιουργήθηκαν εισαγωγικές παρουσιάσεις της θεωρητικής επισκόπησης του προγράμματος και γνωριμίας με το ηλεκτρονικό περιβάλλον. Επίσης, κρίθηκε απαραίτητη η κοινοποίηση του εκάστοτε χρονοδιαγράμματος στην κάθε ομάδα εκπαιδευόμενων, ώστε να διευκολύνεται η τήρηση των προθεσμιών που ορίζονται στην ολοκλήρωση των παραδοτέων.

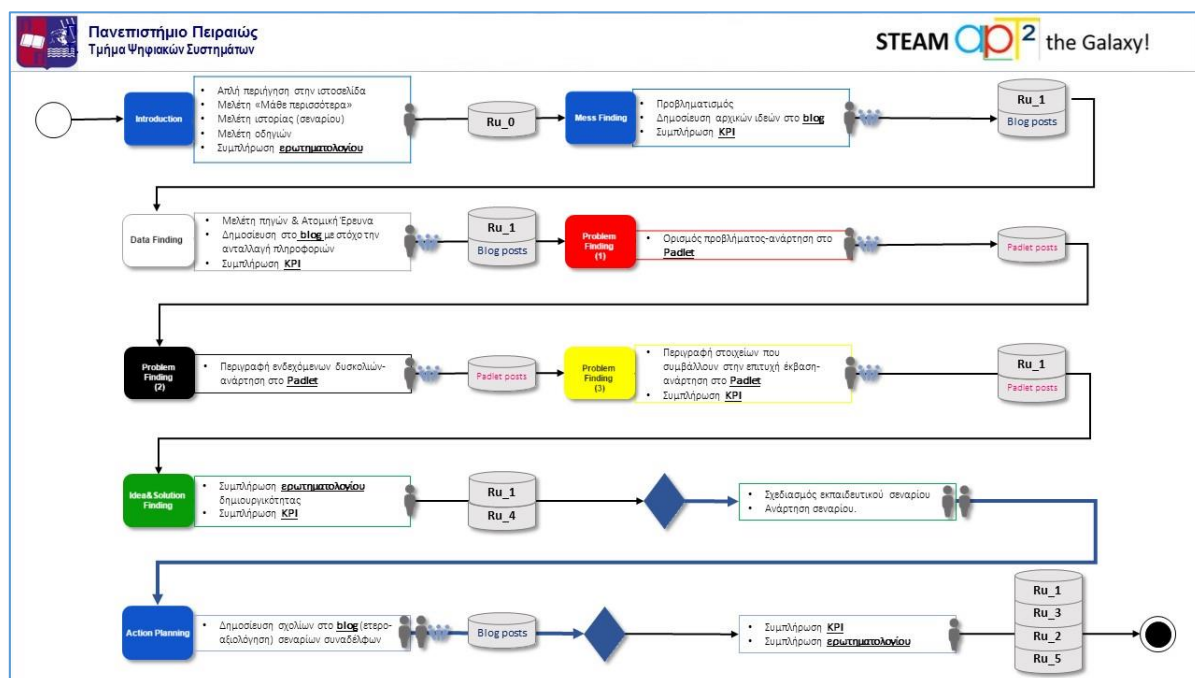
Τέλος, στην εκπαιδευτική ιστοσελίδα αναρτώνται όλες οι χρήσιμες πηγές πληροφόρησης για τη μεθοδολογία STEAM αλλά και για το θεωρητικό υπόβαθρο του προγράμματος (π.χ. «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα») καθώς και σχετικές ανακοινώσεις για τους συμμετέχοντες.

3.9.1.1 – Ομάδες εκπαιδευόμενων

Η εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος έγινε σε 85 τελειόφοιτους και μεταπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά, κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2016-2017. Και οι δύο ομάδες φοιτητών έχουν γνώσεις πληροφορικής υψηλού επιπέδου και παρακολουθούν μαθήματα εκπαιδευτικής τεχνολογίας και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (computer science, e-learning).

3.9.1.2 – Περιγραφή ροών εργασίας

Οι ροές εργασίας που αναπτύχθηκαν ακολουθούν γραμμικά τον αρχικό προσδιορισμό:



Εικόνα 47. Διάγραμμα ροής εργασιών εκπαιδευτικού προγράμματος

Οι μικρές διαφοροποιήσεις που πραγματοποιήθηκαν στις διαδικασίες σχετίζονται με τις διαφορετικές συνθήκες εφαρμογής και τις κλιμακούμενες ανάγκες των ομάδων των εκπαιδευόμενων αφενός, και αφετέρου οφείλονται σε διορθώσεις και τροποποιήσεις που προέκυψαν από την πρώτη στη δεύτερη εφαρμογή του προγράμματος.

3.9.1.2.1 – 1^η Εφαρμογή

Πριν την έναρξη της παρακολούθησης του εκπαιδευτικού προγράμματος από τους τελειόφοιτους φοιτητές πραγματοποιήθηκε ένα εισαγωγικό μάθημα, όπου παρουσιάστηκαν οι στόχοι και το περιεχόμενο του προγράμματος με την αξιοποίηση του υποστηρικτικού υλικού που δημιουργήθηκε για τον σκοπό αυτό.

Στη συνέχεια, οι φοιτητές ατομικά και σε ζευγάρια ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες που προβλέπονται με τη σειρά που έχει ήδη περιγραφεί και αξιοποιώντας τα εργαλεία που έχουν ενορχηστρωθεί στις επιμέρους ενότητες του προγράμματος.

3.9.1.2.2 – 2^η Εφαρμογή

Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές, επίσης, ολοκλήρωσαν σειριακά και με επιτυχία τις προβλεπόμενες δραστηριότητες. Οι τροποποιήσεις που αναφέρθηκαν συνοψίζονται στα εξής:

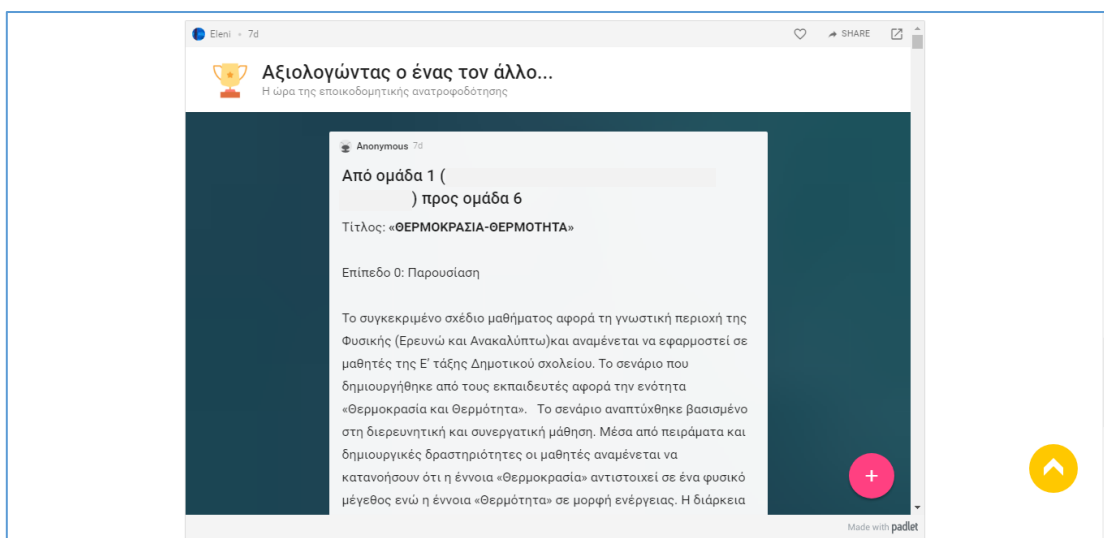
- Απουσία εισαγωγικού μαθήματος

Στους μεταπτυχιακούς φοιτητές δόθηκε απευθείας πρόσβαση στην ιστοσελίδα, χωρίς να προηγηθεί εισαγωγικό μάθημα, ώστε να εκτιμηθεί η ευκολία πλοήγησης στην περίπτωση που δεν έχουν προηγηθεί διευκρινίσεις.

- Ανανέωση ιστοσελίδας

Οι φοιτητές δεν είχαν πρόσβαση στο υλικό που είχε αναρτηθεί από την προηγούμενη ομάδα εκπαιδευόμενων. Δημιουργήθηκαν νέα θέματα για τις αναρτήσεις τους στο blog και αντίστοιχα νέα Padlet. Στο αρχείο του blog, ωστόσο, υπήρχαν αναρτημένες οι απαντήσεις των φοιτητών στην δραστηριότητα 1.3 "Μελετώντας τις προοπτικές", καθώς σταδιακά μπορεί να δημιουργείται μία διαρκώς εξελισσόμενη βάση δεδομένων σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM.

- Διαδικασία ετερο-αξιολόγησης



Εικόνα 48. Παράδειγμα ανάρτησης εργασιών στο Padlet

Στη διαδικασία της ετερο-αξιολόγησης (ΔΡ_3.2 "Εσύ θα έρθεις;") αντί για τη δημοσίευση των σχολίων από το κάθε ζευγάρι στο blog, αξιοποιήθηκε το Padlet, καθώς το όριο λέξεων που επιβάλλεται στις αναρτήσεις στο blog, στην περίπτωση παροχής ανατροφοδότησης θα λειτουργούσε ανασταλτικά στη διαδικασία.

3.10 – Σύνοψη

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα σχεδιάζεται σύμφωνα με τις αρχές της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» και υποστηρίζεται από τις στρατηγικές «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» και «Think-Pair-Share». Οι φάσεις του μοντέλου εξελίσσονται γραμμικά και υποστηρίζονται από εργαλεία τα οποία ενσωματώνονται προοδευτικά σε αυτές. Μέσω των εργαλείων αυτών συνάγονται και τα δεδομένα της έρευνας, τα οποία προκύπτουν από την επίδοση των εκπαιδευόμενων στις δραστηριότητες και την ενεργητική συμμετοχή τους καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής του προγράμματος.

Στην πειραματική διαδικασία συμμετείχαν 85 τελιόφοιτοι και μεταπτυχιακοί φοιτητές του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά, κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου του ακαδημαϊκού έτους 2016-2017.

Κεφάλαιο 4^ο – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 - Εισαγωγή

Όπως έχει ήδη αναλυθεί, η παρούσα έρευνα έχει ως στόχο την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, για την ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικής σκέψης, βάση της θεωρητικής προσέγγισης της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος (“Creative Problem Solving”), η οποία ενορχηστρώνεται με τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» («The 6 Thinking Hats”) και υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος STEAMapT²theGalaxy.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι συμμετέχοντες:

- να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία STEAM.
- να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τις προοπτικές ένταξης της μεθοδολογίας STEAM στην τρέχουσα διδακτική πρακτική και να τις αξιοποιούν μέσα από τον σχεδιασμό και την υλοποίηση σχετικών εκπαιδευτικών σεναρίων.
- να αναπτύξουν δεξιότητες δημιουργικής σκέψης.
- να συμμετέχουν ενεργά στις δραστηριότητες που προβλέπονται στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα και να δείχνουν ενδιαφέρον για αυτές.
- να ανταποκρίνονται με ευχέρεια στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού ηλεκτρονικού περιβάλλοντος.

Η έρευνα που διεξήχθη για τη διερεύνηση του ερευνητικού στόχου ήταν ποσοτική, καθώς εξετάζεται η σχέση μεταξύ των επιμέρους μεταβλητών που διατυπώνονται στο πλαίσιο αυτού.

4.2 – Αποτελέσματα

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την έρευνα, οδήγησε στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν ήδη τεθεί. Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφεται ο τρόπος της στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων για κάθε ένα ερευνητικό ερώτημα και υπο-ερώτημα και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα.

4.2.1 - Στατιστική Ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS 20 και υπολογίσθηκε ο δείκτης εσωτερικής αξιοπιστίας Cronbach's α .

Πραγματοποιήθηκε περιγραφική και επαγωγική στατιστική. Η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση καθώς και τα ραβδογράμματα μέσω των τιμών χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των ποσοτικών μεταβλητών. Για την περιγραφή των ποιοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν οι απόλυτες συχνότητες, τα ποσοστά % και τα διαγράμματα ποσοστών.

Συγκεκριμένα:

- Για τη σύγκριση μέσω των τιμών δύο επαναληπτικών μετρήσεων (πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση – pre/post) ως προς μια εξαρτημένη μεταβλητή εφαρμόστηκε ο στατιστικός έλεγχος T-test για εξαρτημένα ή κατά ζεύγη δείγματα (Paired Samples Test).
- Για τη σύγκριση μιας μέσης τιμής μιας μεταβλητής με μια θεωρητικώς ισχύουσα μέση τιμή εφαρμόστηκε ο στατιστικός έλεγχος T-test για ένα δείγμα (One Sample T - Test).
- Για τη σύγκριση μέσω των τιμών δύο ανεξάρτητων ομάδων ως προς μια εξαρτημένη μεταβλητή εφαρμόστηκε ο στατιστικός έλεγχος T-test για ανεξάρτητα δείγματα (Independent Samples Test).
- Για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ δυο ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson (r). Η συσχέτιση θεωρείται χαμηλή όταν ο συντελεστής συσχέτισης (r) κυμαίνεται από 0,1 έως 0,3, μέτρια όταν ο συντελεστής συσχέτισης κυμαίνεται από 0,31 έως 0,4 και υψηλή όταν ο συντελεστής είναι μεγαλύτερος από 0,4.

Τα επίπεδα σημαντικότητας ήταν αμφίπλευρα και η στατιστική σημαντικότητα τέθηκε στο 0,05.

4.2.2 - Εσωτερική αξιοπιστία εργαλείων

Πριν την οποιαδήποτε ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων, κρίνεται απαραίτητο να μετρηθεί η αξιοπιστία του δείγματος. Η αξιοπιστία ενός εργαλείου δείχνει το κατά πόσο είναι πιθανό να παραχθούν παρόμοια αποτελέσματα ακόμα και αν το πείραμα ξαναγινόταν με άλλα δείγματα από τον ίδιο πληθυσμό.

Η εσωτερική αξιοπιστία των εργαλείων μετρήθηκε με τον δείκτη alpha του Cronbach (Cronbach's α), ο οποίος λαμβάνει τιμές από 0 έως 1.

4.2.2.1 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM

Η ανάλυση της εσωτερικής αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου επαληθεύεται με την εξέταση του δείκτη alpha του Cronbach ο οποίος παίρνει τιμή 0,718.

Πίνακας 11

Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM που απευθύνεται στους φοιτητές με στόχο να αξιολογήσουν κατά πόσο πιστεύουν ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη των παρακάτω στόχων.

Ερωτήματα ρουμπρίκας Ru_2 STEAM
<ul style="list-style-type: none">• Ρεαλιστική ανακάλυψη και καινοτομία• Υποστήριξη μαθησιακών τύπων• Νέες μέθοδοι διδασκαλίας• Εμπλουτισμός του μαθησιακού περιβάλλοντος• Ευκαιρίες συνεργασίας• Ενίσχυση κατανόησης• Εισαγωγή μορφών τέχνης

Το ερωτηματολόγιο Ru_2 STEAM δεν περιέχει υποκλίμακες, επομένως εξετάστηκε μόνο η συνολική εσωτερική αξιοπιστία.

Ερωτηματολόγιο Ru_2 STEAM	Cronbach's α
Σύνολο	0,718

4.2.2.2 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_3 Site

Η ανάλυση της εσωτερικής αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου επαληθεύεται με την εξέταση του δείκτη alpha του Cronbach ο οποίος παίρνει τιμή 0,79.

Πίνακας 12

Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_3 Site που απευθύνεται στους φοιτητές με στόχο να αξιολογήσουν τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος ως προς τους παρακάτω στόχους

Ερωτήματα ρουμπρίκας Ru_3 Site
• Η πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
• Η εύκολη πλοήγηση στο ηλεκτρονικό περιβάλλον
• Επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
• Η επικοινωνία με τους συναδέλφους

Το ερωτηματολόγιο Ru_3 Site δεν περιέχει υποκλίμακες, επομένως εξετάσθηκε μόνο η συνολική εσωτερική αξιοπιστία.

Ερωτηματολόγιο Ru_3 Site	Cronbach's a
Σύνολο	0,79

4.2.2.3 – Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_4 Creativity (pre-test)

Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_4 Creativity (pre-test) που απευθύνεται στους φοιτητές με στόχο να αξιολογήσουν πόσο αποτελεσματικό είναι το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος.

Το ερωτηματολόγιο Ru_4 Creativity (pre-test) δεν περιέχει υποκλίμακες, επομένως εξετάσθηκε μόνο η συνολική εσωτερική αξιοπιστία.

Πίνακας 13

Εσωτερική αξιοπιστία ερωτηματολογίου Ru_4 Creativity (pre- test)

Ερωτηματολόγιο Ru_4 Creativity (pre-test)	Cronbach's a
Σύνολο	0,62

4.2.2.4 – Συμπεράσματα ως προς την εσωτερική αξιοπιστία των εργαλείων

Η εσωτερική αξιοπιστία των εργαλείων, όπως αναφέρθηκε προηγούμενα, μετρήθηκε με το δείκτη alpha του Cronbach (Cronbach's a), ο οποίος λαμβάνει τιμές από 0 έως 1. Σύμφωνα με τους George and Mallery (2003) τιμές του δείκτη εσωτερικής αξιοπιστίας alpha του Cronbach (Cronbach's a) μεγαλύτερες ή ίσες του 0,9 θεωρούνται υπέροχες, τιμές μεταξύ 0,8 και 0,9 θεωρούνται καλές, τιμές μεταξύ 0,7 και 0,8 θεωρούνται αποδεκτές, τιμές μεταξύ 0,6 και 0,7 θεωρούνται οριακά αποδεκτές, τιμές μεταξύ 0,5 και 0,6 θεωρούνται φτωχές και τιμές κάτω από 0,5 θεωρούνται απαράδεκτες.

Οι ευρεθείσες τιμές, κυμαίνονται από υπέροχες έως αποδεκτές, εφόσον η μεγαλύτερη τιμή των δεικτών είναι 0,95 και η μικρότερη είναι 0,7. Άρα τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν εν γένει παρουσιάζουν αποδεκτή αξιοπιστία.

4.2.3 - Διατυπώσεις Υποθέσεων και απαντήσεις στα Ερευνητικά Ερωτήματα

4.2.3.1 – 1^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_1)

Ακολουθεί η εξέταση των επιμέρους υπο-ερωτημάτων στα οποία αναλύεται το 1^ο ερευνητικό ερώτημα (RQ_1)

4.2.3.1.1 - Ερευνητικά ερωτήματα RQ_1.1 και RQ_1.3

Θα εξεταστούν τα ερευνητικά ερωτήματα RQ_1.1 και RQ_1.3, τα οποία αποτελούν υπο-ερωτήματα του ερευνητικού ερωτήματος RQ_1.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.1

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM δεν υποστηρίζονται εξίσου μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες, στα σχέδια μαθήματος που δημιουργούν οι εκπαιδευόμενοι.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM υποστηρίζονται εξίσου μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες, στα σχέδια μαθήματος που δημιουργούν οι εκπαιδευόμενοι.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.3

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δεν είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους.

Προκειμένου να απαντηθούν τα ως άνω ερωτήματα δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας που περιέχει τις μέσες τιμές και τις τυπικές αποκλίσεις των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (KPI) που αξιολογούν τα μαθησιακά αποτελέσματα (learning outcomes) ως προς την επιτυχία των επιδιωκόμενων στόχων που είναι αντίστοιχα προσανατολισμένοι στους κύριους άξονες του προγράμματος:

- KPI_a Εξάσκηση στη μεθοδολογία STEAM
- KPI_b Σύστημα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης
- KPI_c Δημιουργικότητα

Στο (a) αντιστοιχούν οι βαθμολογίες των KPI_a3, KPI_a5, KPI_a6, KPI_a8, στο (b) οι βαθμολογίες των KPI_b1, KPI_b2, KPI_b4 και στο (c) η βαθμολογία του KPI_c7. Σε κάθε φοιτητή αντιστοιχούν 2 βαθμοί, ο ένας αποτελεί την προσωπική του εκτίμηση και ο άλλος την αξιολόγηση του εκπαιδευτή.

Στα KPI αντιστοιχούν οι εξής κωδικοί:

1 = Πλήρως

2=Μερικώς

3= Καθόλου

και βαθμολογήθηκαν θέτοντας όπου 1 το 5, όπου 2 το 3 και όπου 3 το 1, άρα η νέα βαθμολογία είναι:

5= Πλήρως

3=Μερικώς

1= Καθόλου.

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις της βαθμολογίας του εκπαιδευτή.

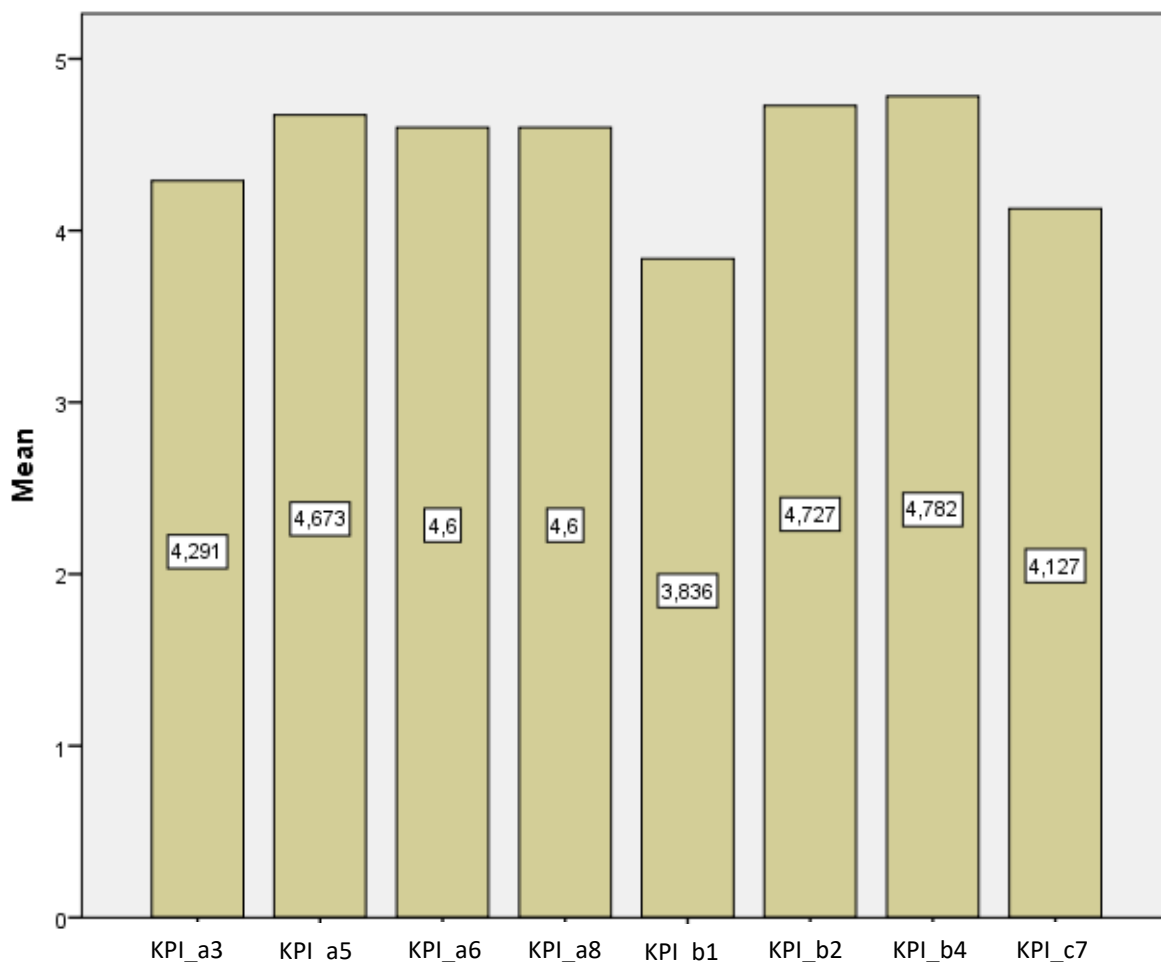
Πίνακας 14

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις της βαθμολογίας του εκπαιδευτή σε σχέση με τη βαθμολογία του εκπαιδευόμενου στους Καίριους Δείκτες Απόδοσης [Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity)]

	N	Mean	Std. Deviation
KPI_a3	79	4,13	,992
KPI_a5	79	4,54	,903
KPI_a6	65	4,54	1,213
KPI_a8	82	4,63	,839
KPI_b1	78	3,83	1,086
KPI_b2	79	4,67	,828
KPI_b4	79	4,77	,784
KPI_c7	65	4,08	1,122

Σημείωση: Το δείγμα (N) παρουσιάζει αποκλίσεις καθώς υπήρξαν φοιτητές που προσπέρασαν το πεδίο αυτοαξιολόγησης των KPI, ωστόσο η συνέπεια στη συμπλήρωση των Δεικτών αποτελεί επίσης παράγοντα που αξιολογείται στη συνέχεια.

Επίσης κατασκευάστηκε το αντίστοιχο γράφημα των μέσων τιμών.



Γράφημα 5. Μέσες τιμές της βαθμολογίας του εκπαιδευτή στους Καίριους Δείκτες Απόδοσης [Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity)]

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένα κάθε ερώτηση βαθμολογήθηκε ως εξής:

5= Πλήρως, 3=Μερικώς και 1= Καθόλου.

Επομένως είναι προφανές ότι όσο περισσότερο η μέση τιμή ενός κριτηρίου είναι μεγαλύτερη του 3 τόσο αυτή προσεγγίζει την έννοια του «Πλήρως».

Από τον παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές (με εξαίρεση την τιμή του KPI_b1=3,84 που είναι λίγο μικρότερη από το 4) είναι μεγαλύτερες του 4. Όμως αυτό δεν αρκεί για να δειχθεί ότι όσον αφορά στα ερευνητικά ερωτήματα ισχύει η Εναλλακτική Υπόθεση (Hα), διότι η Εναλλακτική Υπόθεση δεν αναφέρεται στο δείγμα, αλλά στον αντίστοιχο πληθυσμό. Επομένως διεξάχθηκε το επαγωγικό τεστ One – Sample T – Test (T – Test για ένα δείγμα)

προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι ευρεθείσες μέσες τιμές είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 3.

Πίνακας 15

Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών της Ru_1 KPIs (STEAM/site/creativity) στον αντίστοιχο πληθυσμό

Test Value = 3						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
KPI_a3	10,096	78	,000	1,127	,90	1,35
KPI_a5	15,201	78	,000	1,544	1,34	1,75
KPI_a6	10,226	64	,000	1,538	1,24	1,84
KPI_a8	17,636	81	,000	1,634	1,45	1,82
KPI_b1	6,776	77	,000	,833	,59	1,08
KPI_b2	17,942	78	,000	1,671	1,49	1,86
KPI_b4	20,100	78	,000	1,772	1,60	1,95
KPI_c7	7,736	64	,000	1,077	,80	1,36

Σημείωση: T – Test για ένα δείγμα σύγκρισης των μέσων τιμών με την τιμή test value =3

Για το συγκεκριμένο τεστ ισχύει ότι:

Μηδενική Υπόθεση (H₀): Όλες οι μέσες τιμές δεν είναι μεγαλύτερες του 3.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Όλες οι μέσες τιμές είναι μεγαλύτερες του 3.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T – Test για ένα δείγμα (πίνακας 19) πράγματι όλες οι μέσες τιμές των 5 κριτηρίων είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 3 (πίνακας 19), διότι όλα τα αντίστοιχα επίπεδα σημαντικότητας (sig) είναι μικρότερα του 0,05.

Με βάση τα παραπάνω θεωρούμε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την Εναλλακτική Υπόθεση (H_a) σύμφωνα με την οποία οι πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM υποστηρίζονται εξίσου μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες, στα σχέδια μαθήματος που δημιουργούν οι εκπαιδευόμενοι (RQ_1.1) και την Εναλλακτική Υπόθεση (H_a) σύμφωνα με την οποία οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της

διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους; (RQ_1.3).

Η παραπάνω θέση καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευόμενοι ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στις απαιτήσεις του εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος και κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν με επιτυχία τις δραστηριότητες που αυτό προβλέπει. Η επαλήθευση του ερευνητικού ερωτήματος RQ_1.3, σε σχέση με την ατομική έρευνα που πραγματοποίησαν οι εκπαιδευόμενοι, βρίσκεται σε άμεση θετική εξάρτηση με το ερευνητικό ερώτημα RQ_1.1, κατά το οποίο τα σχέδια μαθήματος που οι ίδιοι δημιουργούν ανταποκρίνονται στις αρχές της STEAM μεθοδολογίας. Αυτό σημαίνει ότι αποτελούν ολοκληρωμένες διδακτικές προτάσεις, στις οποίες οι πυλώνες της μεθοδολογίας συνδυάζονται λειτουργικά μέσα από πρωτότυπες δραστηριότητες και υποστηρίζονται εξίσου μέσα από αυτές.

Τα παραπάνω ευρήματα σε σχέση με την ικανοποιητική εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, συνδυάζονται και με το επόμενο ερευνητικό ερώτημα, το RQ_1.2, σύμφωνα με τα οποία οι εκπαιδευόμενοι εντοπίζουν και αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα που βιβλιογραφικά και ερευνητικά προκύπτει ότι έχει να προσφέρει η υπό εξέταση μεθοδολογία.

4.2.3.1.2 - Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.2

Θα εξεταστεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ1.2, που αποτελεί υπο-ερώτημα του ερευνητικού ερωτήματος RQ_1.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.2

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δεν είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM.

Προκειμένου να απαντηθεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ_1.2 δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας που περιέχει τις μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM. Επίσης κατασκευάστηκε το αντίστοιχο γράφημα που περιέχει τις μέσες τιμές των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM που ζητά από τους φοιτητές να αξιολογήσουν κατά πόσο πιστεύουν ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Ρεαλιστική ανακάλυψη και καινοτομία (*ανακάλυψη*)
- Υποστήριξη μαθησιακών τύπων (*μαθησιακοί τύποι*)
- Νέες μέθοδοι διδασκαλίας (*μέθοδοι διδασκαλίας*)
- Εμπλουτισμός μαθησιακού περιβάλλοντος (*μαθησιακό περιβάλλον*)
- Ευκαιρίες συνεργασίας (*συνεργασία*)
- Ενίσχυση κατανόησης (*κατανόηση*)
- Εισαγωγή μορφών τέχνης (*τέχνη*)

Το ερωτηματολόγιο Ru_2 STEAM απαντάται από πενταβάθμια κλίμακα τύπου Likert:

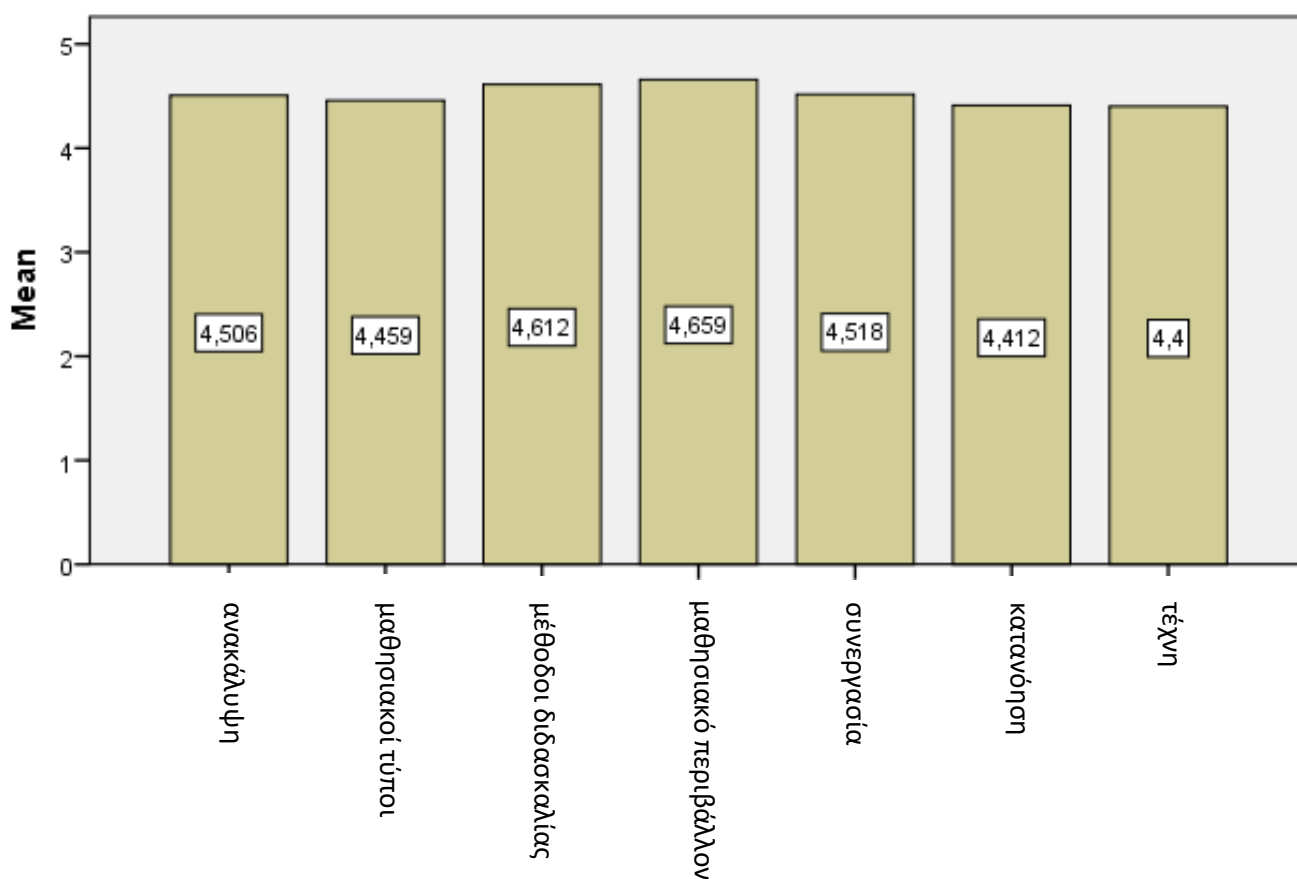
Καθόλου =	1
Λίγο =	2
Μέτρια =	3
Αρκετά =	4
Πολύ =	5

Αμέσως παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας που περιέχει τις μέσες τιμές και τις τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM, καθώς και το γράφημα που περιέχει τις μέσες τιμές.

Πίνακας 16

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM που ζητά από τους εκπαιδευόμενους να αξιολογήσουν κατά πόσο πιστεύουν ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.

	N	Mean	Std. Deviation
ανακάλυψη	85	4,51	,548
μαθησιακοί τύποι	85	4,46	,568
μέθοδοι διδασκαλίας	85	4,61	,558
μαθησιακό περιβάλλον	85	4,66	,524
συνεργασία	85	4,52	,590
κατανόηση	85	4,41	,583
τέχνη	85	4,40	,710



Γράφημα 6. Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM

Κάθε ερώτηση έχει τις εξής 5 δυνατές απαντήσεις:

- Καθόλου = 1
- Λίγο = 2
- Μέτρια = 3
- Αρκετά = 4
- Πολύ = 5

Επομένως είναι προφανές ότι εάν η μέση τιμή ενός κριτηρίου είναι μεγαλύτερη του 3 τότε αυτή χαρακτηρίζεται ως άνω του μετρίου, άρα ικανοποιητική. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 16 και από το Γράφημα 6, όλες οι μέσες τιμές είναι μεγαλύτερες από 4, επομένως φαίνεται ότι το αποτέλεσμα είναι ικανοποιητικό. Όμως, όπως αναφέρθηκε προηγουμένα σε αντίστοιχη σύγκριση, αυτό δεν αρκεί για ναδειχθεί ότι όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα ισχύει η Εναλλακτική Υπόθεση (H_a), διότι η Εναλλακτική Υπόθεση δεν αφορά το δείγμα, αλλά τον αντίστοιχο πληθυσμό. Επομένως διεξάχθηκε το επαγωγικό τεστ One – Sample T – Test (T – Test για ένα δείγμα) προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι ευρεθείσες μέσες τιμές είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 4.

Πίνακας 17

Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών της Ru_2 STEAM στον αντίστοιχο πληθυσμό

Test Value = 4						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ανακάλυψη	8,507	84	,000	,506	,39	,62
μαθησιακοί τύποι	7,447	84	,000	,459	,34	,58
μέθοδοι διδασκαλίας	10,101	84	,000	,612	,49	,73
μαθησιακό περιβάλλον	11,581	84	,000	,659	,55	,77
συνεργασία	8,091	84	,000	,518	,39	,64
κατανόηση	6,507	84	,000	,412	,29	,54
τέχνη	5,191	84	,000	,400	,25	,55

Σημείωση: T – Test για ένα δείγμα σύγκρισης των μέσων τιμών με την τιμή test value = 4

Για το συγκεκριμένο τεστ ισχύει ότι:

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Όλες οι μέσες τιμές δεν είναι μεγαλύτερες του 4.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Όλες οι μέσες τιμές είναι μεγαλύτερες του 4.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T – Test για ένα δείγμα (πίνακας 17) πράγματι όλες οι μέσες τιμές των 5 κριτηρίων είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 4, διότι όλα τα αντίστοιχα επίπεδα σημαντικότητας (sig) είναι μικρότερα του 0,05.

Με βάση τα παραπάνω θεωρούμε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την Εναλλακτική Υπόθεση (H_a) σύμφωνα με την οποία οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM.

4.2.3.1.2.1 - Συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM. Αυτό έγινε με στόχο να διαπιστωθεί η σχέση μεταξύ των επιμέρους παραγόντων που εξετάζονται και να διαπιστωθεί κατά πόσο η αύξηση ή η ελάττωση στην τιμή ενός δείκτη επηρεάζει τις τιμές σε κάποιον από τους υπόλοιπους. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας η σύγκριση αυτή διαμορφώνει τη σχέση μεταξύ των ορισμένων ως πλεονεκτημάτων της μεθοδολογίας και υποδηλώνει την αλληλεξάρτηση μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή της.

Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης Pearson r παίρνει τιμές από -1 έως +1 και με βάση τον παρακάτω πίνακα εμφανίζει τιμές που υποδεικνύουν ασθενή έως ισχυρή θετική συσχέτιση:

Πίνακας 18

Συσχετίσεις ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_2 STEAM με στόχο την ανάδειξη της σχέσης αλληλεξάρτησης των πλεονεκτημάτων της μεθοδολογίας STEAM

	ανακάλυψη	μαθησιακοί τύποι	μέθοδοι διδασκαλίας	μαθησιακό περιβάλλον	συνεργασία	κατανόηση	τέχνη
ανακάλυψη	1						
μαθησιακοί τύποι	,354**	1					
μέθοδοι διδασκαλίας	,299**	,343**	1				
μαθησιακό περιβάλλον	,318**	,132	,193	1			
συνεργασία	,322**	,171	,328**	,193	1		
κατανόηση	,272*	,357**	,460**	,231*	,376**	1	
τέχνη	,147	,159	,336**	,083	,409**	,201	1

Σημείωση: Τιμές γραμμικής συσχέτισης Pearson r

- + .70 or higher = πολύ δυνατή θετική συσχέτιση
- + .40 to +.69 = δυνατή θετική συσχέτιση
- + .30 to +.39 = μέτρια θετική συσχέτιση
- + .20 to +.29 = ασθενική θετική συσχέτιση
- + .01 to +.19 = καμία ή μηδαμινή συσχέτιση

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι οι περισσότερες από τις συσχετίσεις είναι στατιστικά σημαντικές και θετικές, δηλαδή για κάθε ζεύγος συσχετίσεων η αύξηση της μιας μεταβλητής συνεπάγεται και αύξηση της άλλης και η μείωση της μιας μεταβλητής συνεπάγεται και μείωση της άλλης.

Στην πράξη, αυτό καταδεικνύει την αλληλεξάρτηση μεταξύ των θετικών επιπτώσεων που επιδιώκεται να προκύψουν από τον σχεδιασμό και υλοποίηση STEAM εκπαιδευτικών προγραμμάτων σε πραγματικές συνθήκες. Οι εκπαιδευόμενοι στην πλεοψηφία τους συμφωνούν στα πολλαπλά οφέλη της μεθοδολογίας, τα οποία εντοπίζονται συνδυαστικά σε διαφορετικούς τομείς της διαδικασίας διδασκαλίας και μάθησης. Συγκεκριμένα, η «εισαγωγή μορφών τέχνης», που αποτελεί και την καινοτομία της μεθοδολογίας, εμφανίζει υψηλή θετική συσχέτιση με τις «ευκαιρίες

συνεργασίας» και τις «νέες μεθόδους διδασκαλίας», κάτι που σημαίνει ότι η επιλογή της μεθοδολογίας τείνει να συμβάλει και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων συνεργασίας αλλά και στον εκσυγχρονισμό του μαθησιακού περιβάλλοντος εν γένει. Αντίστοιχα, η «υποστήριξη μαθησιακών τύπων» συνδέεται άμεσα με την «ενίσχυση της κατανόησης» που είναι και το λογικό συμπέρασμα, αλλά και με την «καινοτομία» και τις «νέες μεθόδους διδασκαλίας».

Από τις παραπάνω συνδέσεις προκύπτει ότι πλέον είναι προτιμότερο να γίνεται αναφορά σε ένα «πλέγμα» θετικών συνεπειών που απορρέουν από την εφαρμογή STEAM προγραμμάτων από ό, τι να απαριθμούνται μεμονωμένα τα πλεονεκτήματα της μεθοδολογίας, από τη στιγμή που εντοπίστηκαν ισχυρές σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ αυτών.

4.2.3.1.3 - Συμπέρασμα για ερευνητικό ερώτημα RQ_1

Εφόσον αποδείχθηκε ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε τις Εναλλακτικές Υποθέσεις που συνδέονται με τα 3 υποερωτήματα (RQ_1.1 , RQ_1.2 , RQ_1.3) που συγκροτούν το ερώτημα RQ_1, δεχόμαστε ότι μπορεί η συγκεκριμένη ροή εργασιών, η οποία υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart²theGalaxy” να αποτελέσει έναν αποτελεσματικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό σύμφωνα με τις αρχές της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) και της μεθοδολογίας STEAM.

4.2.3.2 – 2^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_2)

Ακολουθεί η εξέταση των επιμέρους υποερωτημάτων στα οποία αναλύεται το 2^ο ερευνητικό ερώτημα (RQ_2).

4.2.3.2.1 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1

Θα εξεταστεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1, που αποτελεί υπο-ερώτημα του ερευνητικού ερωτήματος RQ_2.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart2theGalaxy” σε σχέση με:

- i. με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
- ii. τη φύση της διεπαφής
- iii. την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
- iv. την επικοινωνία με τους συνεκπαιδευόμενους

δεν επιβεβαιώνεται από την αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart2theGalaxy” σε σχέση με:

- i. με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
- ii. τη φύση της διεπαφής
- iii. την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
- iv. την επικοινωνία με τους συνεκπαιδευόμενους

επιβεβαιώνεται από την αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες.

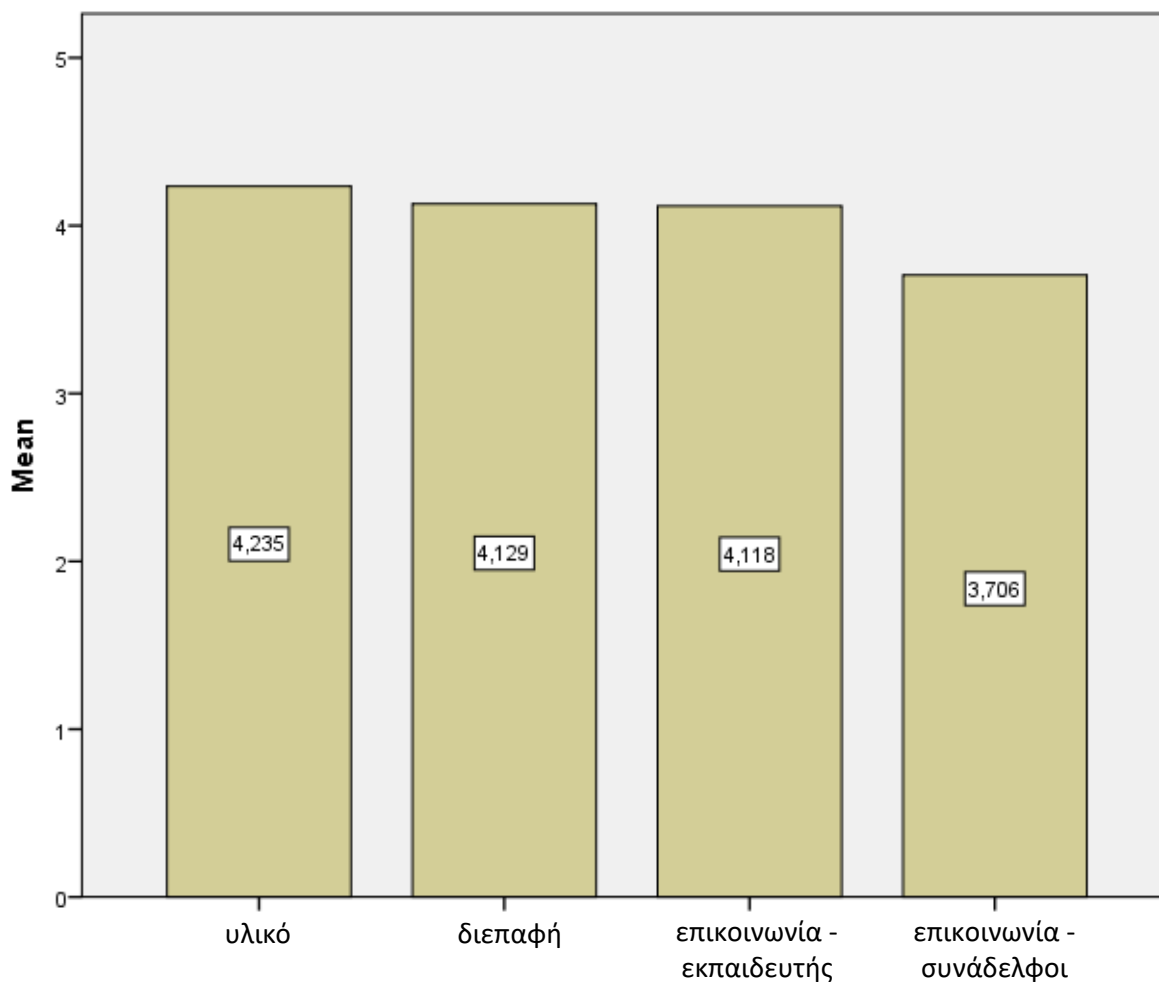
Προκειμένου να απαντηθεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1 δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας που περιέχει τις μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site που ζητά από τους φοιτητές να αξιολογήσουν το ηλεκτρονικό περιβάλλον σε σχέση με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού (*υλικό*), τη φύση της διεπαφής (*πλοήγηση*) και την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή (*επικοινωνία - εκπαιδευτής*) και τους συνεκπαιδευόμενους (*επικοινωνία – συνάδελφοι*).

Πίνακας 19

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site σε σχέση με την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος

	N	Mean	Std. Deviation
υλικό	85	4,24	,610
πλοήγηση	85	4,13	,768
επικοινωνία - εκπαιδευτής	85	4,12	,714
επικοινωνία - συνάδελφοι	85	3,71	,936

Επίσης κατασκευάστηκε το αντίστοιχο γράφημα που περιέχει τις μέσες τιμές των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site.



Γράφημα 7. Μέσες τιμές των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site

Κάθε ερώτηση βαθμολογήθηκε ως εξής:

Πολύ ικανοποιητικό =	5
Αρκετά ικανοποιητικό =	4
Μέτρια ικανοποιητικό =	3
Λίγο ικανοποιητικό =	2
Καθόλου ικανοποιητικό =	1

Επομένως είναι προφανές ότι όσο περισσότερο η μέση τιμή ενός κριτηρίου είναι μεγαλύτερη του 3, τόσο αυτή προσεγγίζει την έννοια του *Αρκετά ή Πολύ ικανοποιητικού*.

Από τον παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα παρατηρείται ότι όλες οι μέσες τιμές (με εξαίρεση την τιμή που αφορά στην «*επικοινωνία – συνάδελφοι*», που έχει τιμή 3,71 που είναι λίγο μικρότερη από το 4) είναι ελαφρά μεγαλύτερες του 4. Όμως αυτό, όπως αναφέρθηκε προηγουμένα, δεν αρκεί για να δειχθεί ότι ισχύει η Εναλλακτική Υπόθεση (H_a), διότι η Εναλλακτική Υπόθεση δεν αφορά το δείγμα, αλλά τον αντίστοιχο πληθυσμό. Επομένως διεξάχθηκε το επαγωγικό τεστ One – Sample T – Test (T – Test για ένα δείγμα) προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι ευρεθείσες μέσες τιμές είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 3.

Πίνακας 20

Στατιστικός έλεγχος δυνατότητας γενίκευσης των τιμών του Ru_3 Site στον αντίστοιχο πληθυσμό

Test Value = 3						
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
υλικό	18,659	84	,000	1,235	1,10	1,37
διεπαφή	13,554	84	,000	1,129	,96	1,30
επικοινωνία - εκπαιδευτής	14,432	84	,000	1,118	,96	1,27
επικοινωνία - συνάδελφοι	6,950	84	,000	,706	,50	,91

Σημείωση: Σύγκριση των μέσων τιμών των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 με την τιμή Test Value = 3

Για το συγκεκριμένο τεστ ισχύει ότι:

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Όλες οι μέσες τιμές δεν είναι μεγαλύτερες του 3.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Όλες οι μέσες τιμές είναι μεγαλύτερες του 3.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του T – Test για ένα δείγμα (πίνακας 20) πράγματι όλες οι μέσες τιμές είναι σημαντικά μεγαλύτερες του 3 (πίνακας 20), διότι όλα τα αντίστοιχα επίπεδα σημαντικότητας (sig) είναι μικρότερα του 0,05.

Επομένως όσον αφορά το Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1 ισχύει η Εναλλακτική Υπόθεση (H_a) σύμφωνα με την οποία η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMart2theGalaxy” σε σχέση με:

- i. με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
 - ii. τη φύση της διεπαφής
 - iii. την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
 - iv. την επικοινωνία με τους συνεκπαιδευόμενους
- επιβεβαιώνεται από την αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες.

4.2.3.2.1.1 - Συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συσχέτιση ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site. Αυτό έγινε με στόχο να διαπιστωθεί η σχέση μεταξύ των επιμέρους παραγόντων που εξετάζονται και να διαπιστωθεί κατά πόσο η αύξηση ή η ελάττωση στην τιμή ενός δείκτη επηρεάζει τις τιμές σε κάποιον από τους υπόλοιπους. Η χαρτογράφηση της σχέσης μεταξύ των χαρακτηριστικών του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος θα επιτρέψει την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τη σημασία που αποδίδεται στο κάθε ένα από αυτά και στη συνέχεια για το αν η θετική ή αρνητική αξιολόγηση του κάθε ενός από αυτά επηρεάζει την αρτιότητα και την αξιολόγηση των υπολοίπων.

Πίνακας 21

Συσχετίσεις ανά 2 μεταξύ των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου Ru_3 Site με στόχο την ανάδειξη της σχέσης αλληλεξάρτησης μεταξύ των χαρακτηριστικών του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος

	υλικό	διεπαφή	επικοινωνία - εκπαιδευτής	επικοινωνία - συνάδελφοι
υλικό	1			
διεπαφή	,594**	1		
επικοινωνία - εκπαιδευτής	,619**	,493**	1	
επικοινωνία - συνάδελφοι	,456**	,500**	,426**	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

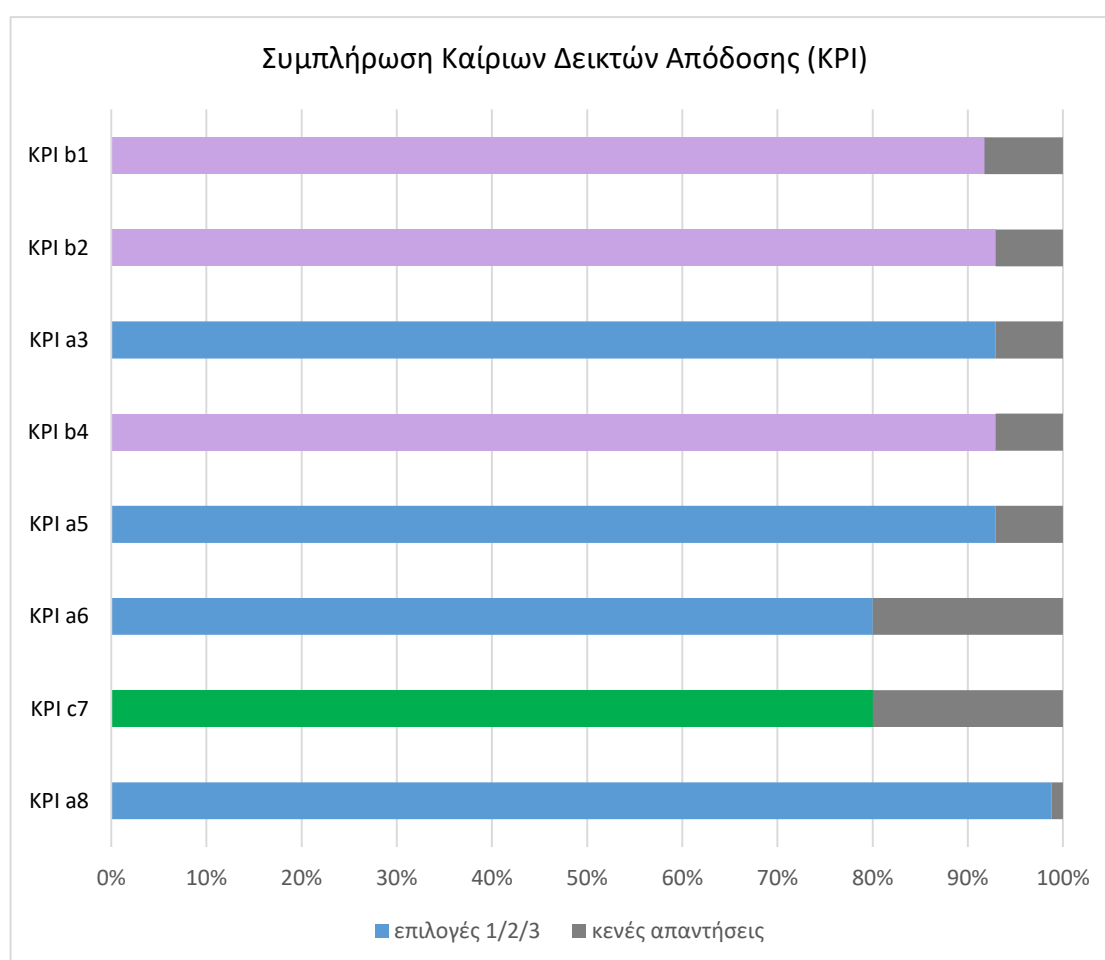
Από τον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε ότι σχεδόν όλες οι συσχετίσεις είναι στατιστικά σημαντικές και θετικές, δηλαδή για κάθε ζεύγος συσχετίσεων η αύξηση της μιας μεταβλητής συνεπάγεται και αύξηση της άλλης και η μείωση της μιας μεταβλητής συνεπάγεται και μείωση της άλλης.

Επίσης σύμφωνα με τον ίδιο πίνακα όλες οι συσχετίσεις είναι σημαντικές σε επίπεδο 0,01 (2-tailed). Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης Pearson r ο οποίος παίρνει τιμές από -1 έως +1 εμφανίζει τιμές που παραπέμπουν σε ισχυρή θετική συσχέτιση (από +0,40 έως +0,69) .

4.2.3.2.2 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.2

Θα εξεταστεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.2, που αποτελεί υπο-ερώτημα του ερευνητικού ερωτήματος RQ_2.

Για τη διερεύνηση του ερευνητικού ερωτήματος RQ_2.2 πραγματοποιήθηκε ποιοτική αξιολόγηση της συνέπειας των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων στα επιμέρους ΚΡΙ των ενοτήτων του προγράμματος. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η αξιολόγηση σε κάθε ΚΡΙ.



Γράφημα 8. Συνοπτική απεικόνιση της συχνότητας συμπλήρωσης των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (ΚΡΙ) από τους εκπαιδευόμενους

Ακολουθεί ο σχολιασμός της συνέπειας που επέδειξαν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη συμπλήρωση του κάθε δείκτη (ΚΡΙ):

KPI b1 (Mess Finding) – Προϋπάρχουσα γνώση

Στο KPI_b1, εμφανίζεται ένα υπολογίσιμο ποσοστό εκπαιδευόμενων οι οποίοι παρέλειψαν τη συμπλήρωση του δείκτη, ιδιαίτερα αν το ποσοστό συγκριθεί με αυτό της 3^{ης} επιλογής, όπου στην ουσία αντικατοπτρίζει όσους αναγνώρισαν την ελλιπή απόδοσή τους στην ενότητα. Αυτό, ωστόσο, μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι πρόκειται για τον πρώτο δείκτη του προγράμματος, όπου η εξοικείωση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον ακόμα αναπτύσσεται.

KPI b2 (Data Finding) – Διαχείριση διαδικτυακών πληροφοριών

Στο KPI_b2, το ποσοστό των κενών απαντήσεων είναι οριακά μικρότερο σε σχέση με το προηγούμενο, αν και πρόκειται για τη δεύτερη ενότητα του προγράμματος. Οι εκπαιδευόμενοι, μάλιστα, από τους οποίους προκύπτει το ποσοστό αυτό είχαν ολοκληρώσει κανονικά τις εργασίες που προβλέπει η ενότητα (δημοσίευση στο blog), ωστόσο παρέλειψαν τη συμπλήρωση του δείκτη.

KPI a3 (Data Finding) – Είδος πηγών που αναρτήθηκαν

Για το KPI_a3, ισχύει ό, τι και για το προηγούμενο, καθώς βρίσκονται στην ίδια ενότητα.

KPI b4 (Problem Finding) – Ανάρτηση και οριοθέτηση «προβλήματος»

Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευόμενων οριοθετεί πλήρως το θέμα-πρόβλημα με το οποίο θα ασχοληθεί στην επόμενη ομαδική φάση. Η 2^η και η 3^η επιλογή, ελλιπούς ολοκλήρωσης ή παράλειψης των εργασιών της ενότητας αντίστοιχα, συγκεντρώνουν συγκριτικά πολύ μικρότερα ποσοστά, ενώ το ποσοστό κενών απαντήσεων αν και δεν παρουσιάζει σημαντική μεταβολή, είναι οριακά αποδεκτό.

KPI a5 (Problem finding) – Είδος προβλήματος που επελέγη

Στο KPI_a5 ισχύει ό, τι παρατηρήθηκε στην προηγούμενη ενότητα σε σχέση με τις κενές απαντήσεις. Ωστόσο, ενδιαφέρον παρουσιάζει το ποσοστό της 2^{ης} επιλογής, καθώς υποδηλώνει μία πρώιμη εξοικείωση των εκπαιδευόμενων σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM, ώστε να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν επακριβώς τη συμβολή της στο γνωστικό αντικείμενο που έχουν επιλέξει, χωρίς να ορίζουν αδιακρίτως ότι η μεθοδολογία STEAM στο μάθημα που σχεδιάζουν λαμβάνεται ως πανάκεια.

KPI a6 – (Idea & Solution finding) Υποστήριξη πυλώνων STEAM στον σχεδιασμό του μαθήματος

Στο KPI_a6 παρατηρείται η μεγαλύτερη συγκέντρωση κενών απαντήσεων. Αυτό δικαιολογείται εν μέρει από το γεγονός ότι στην ενότητα αυτή οι εκπαιδευόμενοι αρχίζουν να δουλεύουν σε ζευγάρια στον σχεδιασμό του μαθήματος, επομένως, υπήρξαν ζευγάρια που παραγνώρισαν τη συμπλήρωση του KPI ως ομαδική εργασία επίσης και όχι ατομική όπως είχε διευκρινιστεί.

KPI c7 (Idea & Solution Finding) – Ενίσχυση καινοτομίας και δημιουργικότητας

Στο KPI_c7 ισχύει ό, τι και στο προηγούμενο, με το ποσοστό να είναι οριακά χαμηλότερο, καθώς δεν υπήρξαν κενές απαντήσεις από τη δεύτερη ομάδα φοιτητών. Μάλιστα, ο αριθμός των κενών απαντήσεων της πρώτης ομάδας ήταν ακριβώς ο ίδιος (17 απαντήσεις κενές). Έτσι, δικαιολογείται η οριακή μείωση του ποσοστού.

KPI a8 (Action Planning) – Αξιοποίηση κριτηρίων στην αξιολόγηση

Στο τελευταίο, το KPI_a8, το σύνολο σχεδόν των εκπαιδευόμενων συμπληρώνει κανονικά τον δείκτη, ώστε το ποσοστό κενών απαντήσεων είναι το χαμηλότερο όλων. Αυτό δικαιολογείται και από την πλήρη πλέον εξοικείωση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον αλλά και από το γεγονός ότι πρόκειται για μία ενότητα όπου οι εκπαιδευόμενοι συνολικά αξιολογούν το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα στο οποίο συμμετείχαν.

4.2.3.2.3 – Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.3

Θα εξεταστεί το Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.3, που αποτελεί υπο-ερώτημα του ερευνητικού ερωτήματος RQ_2.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_2.3

Στο παρελθόν έχουν παρακολουθήσει κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως 22 από τα 85 άτομα (ποσοστό 25,8%). Τα άτομα αυτά κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο το οποίο περιείχε την ερώτηση «Ποιο από τα παρακάτω πιστεύετε ότι είναι το πιο χρήσιμο στην παρακολούθηση τέτοιων προγραμμάτων;».

Το ερωτηματολόγιο επιδεχόταν τις παρακάτω τέσσερις (4) δυνατές απαντήσεις

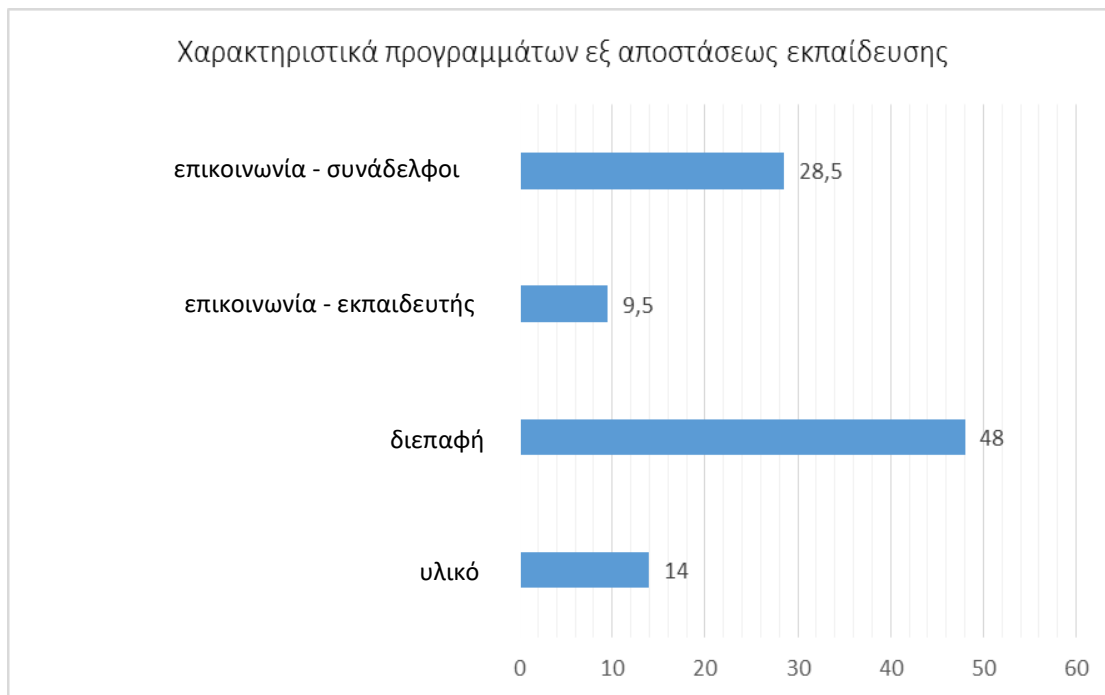
- Η επικοινωνία με τον εκπαιδευτή (επικοινωνία – εκπαιδευτής)
- Η πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού (υλικό)
- Η επικοινωνία με τους συναδέλφους (επικοινωνία – συνάδελφοι)
- Η εύκολη πλοήγηση στο ηλεκτρονικό περιβάλλον (διεπαφή)

Αμέσως παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας και το αντίστοιχο γράφημα που εμφανίζουν τα ποσοστά ατόμων που επέλεξαν κάθε μια από τις 4 δυνατές απαντήσεις.

Πίνακας 22

Αριθμός ατόμων και ποσοστά που επέλεξαν κάθε μια από τις τέσσερις (4) δυνατές απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο Ru_0 Diagnostic (demographics/experience) ως προς την εμπειρία στην παρακολούθηση προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης

	N	Percent
υλικό	3	14
διεπαφή	10	48
επικοινωνία – εκπαιδευτής	2	9,5
επικοινωνία – συνάδελφοι	6	28,5
Σύνολο	21	100



Γράφημα 9. Ποσοστά ατόμων που επέλεξαν κάθε μια από τις τεσσέρις (4) δυνατές απαντήσεις

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα και το αντίστοιχο γράφημα το μεγαλύτερο ποσοστό (περίπου το 50%) επέλεξε την «Εύκολη πλοήγηση στο ηλεκτρονικό περιβάλλον» και στη συνέχεια την «Επικοινωνία με τους συναδέλφους». Αντίθετα από μικρά ποσοστά επελέγησαν «Η πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού» και «Η επικοινωνία με τον εκπαιδευτή».

4.2.3.2.4 – Συμπέρασμα για το ερευνητικό ερώτημα RQ_2

Συνολικά από τη διερεύνηση του ερευνητικού ερωτήματος RQ_2 μέσα από τα σχετικά υποερωτήματα, προκύπτει ότι ισχύει η εναλλακτική υπόθεση (από το υποερώτημα RQ_2.1), κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν θετικά το ηλεκτρονικό περιβάλλον σε σχέση με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού, τη φύση της διεπαφής και την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή και τους συνεκπαιδευόμενους.

Τα παραπάνω, επαληθεύονται και από την ποιοτική αξιολόγηση της συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στο πρόγραμμα (RQ_2.2), που προκύπτει από τη συνέπεια στη συμπλήρωση των KPI κάθε ενότητας. Συνολικά το 90% των εκπαιδευόμενων επέδειξε συνέπεια στη συμπλήρωση των δεικτών, συνεπώς δεν παρατηρήθηκε σημαντική δυσκολία στην πλοήγηση ή τον χειρισμό των εργαλείων της εκπαιδευτικής ιστοσελίδας.

Τέλος, η εκπαιδευτική δυναμική και κατ' επέκταση η καταλληλότητα του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος που αποδεικνύεται από τα παραπάνω υποερωτήματα, αναδεικνύεται ως σημαντικός παράγοντας στην παρακολούθηση προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (με ποσοστό 48%) και από τους συμμετέχοντες που είχαν εμπειρία σε τέτοια προγράμματα και το συγκεκριμένο ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες τους.

4.2.3.3 – 3^ο Ερευνητικό ερώτημα (RQ_3)

Ακολουθεί η εξέταση των επιμέρους υποερωτημάτων στα οποία αναλύεται το 3^ο ερευνητικό ερώτημα (RQ_3):

Ερευνητικό ερώτημα RQ_3.1

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δε θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την ενεργοποίηση της φαντασίας και της πρωτοτυπίας στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την ενεργοποίηση της φαντασίας και της πρωτοτυπίας στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_3.2

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δε θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης το αίσθημα αυτοπεποίθησης που απορρέει από την παραγωγή του νέου προϊόντος στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης το αίσθημα αυτοπεποίθησης που απορρέει από την παραγωγή του νέου προϊόντος στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας

Ερευνητικό ερώτημα RQ_3.3

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δε θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τον πειραματισμό σε σχέση με το παραγόμενο προϊόν, στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τον πειραματισμό σε σχέση με το παραγόμενο προϊόν, στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_3.4

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δε θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος με το πέρας της δημιουργικής διαδικασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος με το πέρας της δημιουργικής διαδικασίας.

Ερευνητικό ερώτημα RQ_3.5

Μηδενική Υπόθεση (H_0): Οι εκπαιδευόμενοι δε θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και τον διαμοιρασμό ιδεών στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Εναλλακτική Υπόθεση (H_a): Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και τον διαμοιρασμό ιδεών στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας.

Προκειμένου να απαντηθούν τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα πραγματοποιήθηκε εξέταση των ανά 2 διαφορών μεταξύ pre-test και post-test των μέσων τιμών των εκτιμήσεων των φοιτητών στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5 με τη βοήθεια της στατιστική διαδικασίας του έλεγχου T-test για ανεξάρτητα δείγματα (Independent Samples Test).

Πίνακας 23

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις (pre-test/post-test) των μέσων τιμών στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5, σε σχέση με τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικότητας

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	πρωτοτυπία και καινοτομία PRE	4,31	85	,655
	πρωτοτυπία και καινοτομία POST	4,48	85	,503
Pair 2	αυτοπεποίθηση PRE	4,14	85	,899
	αυτοπεποίθηση POST	4,28	85	,650
Pair 3	πειραματισμός PRE	4,40	85	,715
	πειραματισμός POST	4,37	85	,693
Pair 4	αξιοποίηση PRE	4,16	85	,773
	αξιοποίηση POST	4,37	85	,578
Pair 5	επικοινωνία με την ομάδα PRE	4,37	85	,861
	επικοινωνία με την ομάδα POST	4,61	85	,621

Στον επόμενο πίνακα παρατίθεται η σύγκριση των μέσων τιμών στα υπο-ερωτήματα που διερευνήθηκαν, μέσω του T-test για ανεξάρτητα δείγματα που πραγματοποιήθηκε.

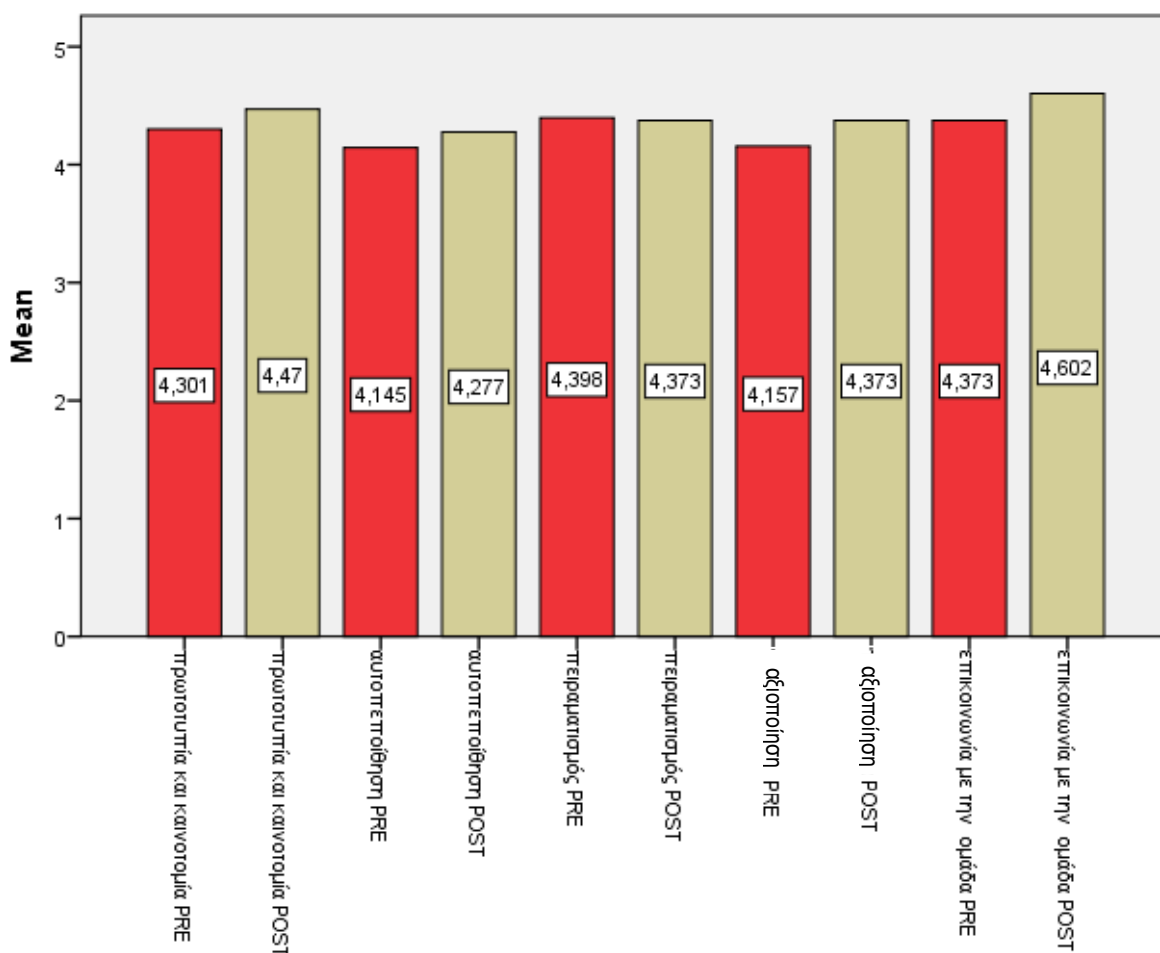
Πίνακας 24

Σύγκριση των μέσων τιμών (pre-test/post-test) στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5 ως προς τους παράγοντες ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης

		Paired Differences							
		Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	πρωτοτυπία και καινοτομία PRE - POST	-,176	,789	,086	-,347	-,006	-2,061	84	,042
Pair 2	αυτοπεποίθηση PRE - POST	-,133	1,021	,112	-,356	,090	-1,182	82	,241
Pair 3	πειραματισμός PRE - POST	,024	,937	,103	-,180	,229	,234	82	,815
Pair 4	αξιοποίηση PRE - POST	-,217	,898	,099	-,413	-,021	-2,201	82	,031
Pair 5	επικοινωνία με την ομάδα PRE - POST	-,238	1,060	,116	-,468	-,008	-2,059	83	,043

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι στατιστικά σημαντικές διαφορές (sig μικρότερα από το 0,05) μεταξύ των pre-test και post-test υπάρχουν στην «πρωτοτυπία και καινοτομία», στην «αξιοποίηση» και στην «επικοινωνία με την ομάδα», όπου οι μετέπειτα (post) τιμές είναι σημαντικά μεγαλύτερες από τις αρχικές (pre) τιμές. Επομένως υπήρξε σημαντική βελτίωση στους συγκεκριμένους άξονες. Στους υπόλοιπους άξονες η διαφορά μεταξύ των pre-test και post-test δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Αμέσως παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα μέσων τιμών (PRE TEST – POST TEST) στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5.



Γράφημα 10. Μέσες τιμές (PRE TEST – POST TEST) στα RQ_3.1, RQ_3.2, RQ_3.3, RQ_3.4, RQ_3.5

4.2.3.3.1 – Συμπέρασμα για το ερευνητικό ερώτημα RQ_3

Με βάση τα παραπάνω αποδεχόμαστε τις Εναλλακτικές Υπόθεσεις:

- Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την ενεργοποίηση της φαντασίας και της πρωτοτυπίας στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.1).
- Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος με το πέρας της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.4).
- Οι εκπαιδευόμενοι θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και τον διαμοιρασμό ιδεών στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.5).

Στις περισσότερες των περιπτώσεων (3 στις 5 περιπτώσεις) οι διαφορές μεταξύ των pre-test/post-test είναι στατιστικά σημαντικές, επομένως, όσον αφορά το ερευνητικό ερώτημα RQ_3, ισχύει η Εναλλακτική Υπόθεση (Hα) σύμφωνα με την οποία είναι αποτελεσματικό το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) σε συνδυασμό με τη στρατηγική των «6 Σκεπτόμενων Καπέλων» (“The 6 Thinking Hats”) και τη μεθοδολογία STEAM ως προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων.

4.3 – Σύνοψη

Από τη στατιστική ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων που προηγήθηκε προκύπτει ότι τα ερευνητικά ερωτήματα καθώς και τα υπο-ερωτήματα που προέκυψαν από αυτά, επαληθεύονται στο σύνολό τους.

Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν και εξοικειώνονται με τη μεθοδολογία STEAM, μέσα από την επεξεργασία της με άξονα το μοντέλο της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος και είναι σε θέση να αναγνωρίζουν τα κύρια χαρακτηριστικά της και να τα αναδεικνύουν σε σχέδια μαθήματος που συνθέτουν στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος (RQ_1).

Έπειτα, επιβεβαιώθηκε η αποτελεσματικότητα του σχεδιαζόμενου ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, ως προς την ποιότητα της διεπαφής, το προσφερόμενο σε αυτό υλικό και τη δυνατότητα επικοινωνίας με τον εκπαιδευτή και τους συνεκπαιδευόμενους, ενώ επαληθεύτηκε και από το ποσοστό ενεργής συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στις επιμέρους ενότητες του προγράμματος (RQ_2).

Τέλος, εξετάστηκε η διάθεση των εκπαιδευόμενων ως προς τους παράγοντες και τις ενέργειες που ενισχύουν τη δημιουργική σκέψη όπου και φάνηκε ενίσχυση και ενθάρρυνση αυτών μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος (RQ_3).

Κεφάλαιο 5^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Επισκόπηση αποτελεσμάτων

Στην ενότητα αυτή επιχειρείται μία γενική επισκόπηση της μεθοδολογίας έρευνας που ακολουθήθηκε και στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της εφαρμογής της.

5.1.1 - Σύνοψη μεθοδολογίας έρευνας

Η ροή εργασιών που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας με στόχο να αποτελέσει μία ολοκληρωμένη πρόταση επιμόρφωσης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και παράλληλα να ανιχνευτεί η προοπτική καλλιέργειας δεξιοτήτων δημιουργικής σκέψης, υλοποιήθηκε μέσα από το ηλεκτρονικό περιβάλλον “STEAMapT²theGalaxy” και εφαρμόστηκε στο σύνολό του εξ αποστάσεως, σε δύο περιόδους και σε δύο διακριτές ομάδες εκπαιδευόμενων.

Οι ερευνητικός στόχος αναλύθηκε σε επιμέρους στόχους, κατά τους οποίους οι εκπαιδευόμενοι κλήθηκαν να αναπτύξουν συγκεκριμένες δεξιότητες (βλ. [ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε](#))

Οι στόχοι ομαδοποιήθηκαν και αποδόθηκαν ως ερευνητικά ερωτήματα, προκειμένου να γίνει δυνατή η διερεύνησή τους και η μέτρηση της αποτελεσματικότητας του προτεινόμενου εκπαιδευτικού σχεδιασμού. Τα ερευνητικά ερωτήματα παρατίθενται στη συνέχεια:

- 1^ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ_1 - STEAM)

Μπορεί η συγκεκριμένη ροή εργασιών, η οποία υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy” να χαρακτηριστεί ως ένας αποτελεσματικός εκπαιδευτικός σχεδιασμός σύμφωνα με της αρχές της Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος (Creative Problem Solving) και της μεθοδολογίας STEAM;

- 2^ο Ερευνητικό Ερώτημα 2 (RQ_2 – e-course)

Ποια είναι η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy” σε σχέση με την ενεργό ανταπόκριση των

εκπαιδευόμενων στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος το οποίο ενορχηστρώνεται στο περιβάλλον αυτό ;

- 3^ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ_3 - creativity)

Πόσο αποτελεσματικό είναι το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος (“Creative Problem Solving”) σε συνδυασμό με τη στρατηγική των «6 Σκεπτόμενων Καπέλων» (“The 6 Thinking Hats”) και με άξονα τη μεθοδολογία STEAM ως προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων;

5.1.2 – Σύνοψη αποτελεσμάτων έρευνας

Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συγκεντρώθηκαν από τη διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας προέκυψε επαλήθευση του συνόλου των εναλλακτικών υποθέσεων που διατυπώθηκαν με άξονα τα ερευνητικά ερωτήματα, συνεπώς αναλογικά προκύπτει ότι το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα ήταν επιτυχημένο ως προς την επίτευξη των τιθέμενων στόχων.

Ειδικότερα, σε σχέση με την αποτελεσματικότητα της σχεδιαζόμενης ροής εργασιών για την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM (RQ_1), προκύπτει ότι:

- Οι πέντε (5) πυλώνες της μεθοδολογίας STEAM υποστηρίζονται εξίσου μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες στα σχέδια μαθήματος που δημιούργησαν οι εκπαιδευόμενοι (RQ_1.1).
- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους (RQ_1.3).
- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM (RQ_1.2).

Από το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα (RQ_2) επαληθεύεται η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy” καθώς:

- Οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούν θετικά το ηλεκτρονικό περιβάλλον σε σχέση με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού, τη φύση της διεπαφής και την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή και τους συνεκπαιδευόμενους (RQ_2.1)
- Η ενεργή τους συμμετοχή στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος αποδεικνύεται από τη συνέπεια στη συμπλήρωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (KPI) (RQ_2.2).
- Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα φαίνεται να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των συμμετεχόντων που είχαν ήδη εμπειρία σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (RQ_2.3).

Τέλος, μέσα από τη συμμετοχή στις δραστηριότητες του προγράμματος επιτυγχάνεται η καλλιέργεια δεξιοτήτων δημιουργικής σκέψης (RQ_3), δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες μετά το τέλος του προγράμματος:

- Θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την ενεργοποίηση της φαντασίας και της πρωτοτυπίας στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.1).
- Θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης την προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος με το πέρας της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.4).
- Θεωρούν σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και τον διαμοιρασμό ιδεών στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.5).

5.2. Συζήτηση

Η διεθνής έρευνα σε σχέση με την εξοικείωση στη μεθοδολογία STEAM αναφέρεται στις επιμέρους εκπαιδευτικές βαθμίδες, χωρίς να επεκτείνεται σημαντικά στον χώρο της εκπαίδευσης ενηλίκων. Η καλλιέργεια της δημιουργικότητας, αποτελώντας και σημαντική δεξιότητα του 21^{ου} αιώνα, έχει διερευνηθεί ευρύτερα.

Στα ευρήματα της έρευνας που διεξήγε ο Brown (Brown, 2012) αναφέρεται ότι υπάρχει πληθώρα ερευνών με αντικείμενο τη μεθοδολογία STEM, επομένως προτείνει η έρευνα να επεκταθεί σε νέες μεθοδολογίες και εκπαιδευτικές τάσεις,

ώστε να ενισχύσει την ενημέρωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών σύμφωνα με τις σύγχρονες ανάγκες.

Από την έρευνα των Shin και Han (2011), ανάμεσα στα υπόλοιπα ευρήματα σε σχέση με την υιοθέτηση STEAM προγραμμάτων στην εκπαίδευση, προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί γενικά είναι θετικά διακείμενοι απέναντι στην εξάσκηση της STEAM μεθοδολογίας, ενώ παράλληλα μέχρι στιγμής αντιμετωπίζουν τη μεθοδολογία ως μία εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας και μάθησης. Οι παραπάνω θέσεις ταιριάζουν με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, με τη διαφοροποίηση ότι το δείγμα δεν αποτελείτο αποκλειστικά από εκπαιδευτικούς, αλλά από συμμετέχοντες ποικίλων ειδικοτήτων.

Έρευνες στην Αγγλία (Yakman & Hyonyong, 2012) αναδεικνύουν τη μεθοδολογία STEAM ως καίριας σημασίας παράγοντα στην καλλιέργεια των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, ιδιαίτερα για τη βαθμίδα K-16, αναφέροντας το παράδειγμα της Κορέας που ήταν από τις πρώτες χώρες που ενέταξε την τέχνη στα προγράμματα STEM. Στο χώρο της εκπαίδευσης ενηλίκων, τα ερευνητικά ευρήματα είναι περισσότερο περιορισμένα, ωστόσο το προτεινόμενο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα επιμόρφωσης ενηλίκων, μπορεί να θεωρηθεί ως μία αποτελεσματική πρόταση επέκτασης της έρευνας στις βαθμίδες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και της δια βίου μάθησης.

Σε σχέση με την ενίσχυση της δημιουργικότητας, που αναγνωρίζεται ως σημαντική δεξιότητα και στον χώρο της αγοράς εργασίας (Engbretsen, 2013), ο Κόκκος (2009) συνδέει την ευχέρεια στον δημιουργικό τρόπο σκέψης με την απόκτηση γνώσεων, χωρίς να συνδέεται απαραίτητα με την εξειδίκευση. Αυτό παρατηρήθηκε και στο πλαίσιο της έρευνας αυτής, καθώς η καλή επίδοση στις δραστηριότητες του προγράμματος αντικατοπτρίστηκε και στην ενίσχυση δημιουργικών δεξιοτήτων, όπως αυτές αξιολογήθηκαν μετά το τέλος του προγράμματος.

Στην ίδια μελέτη (Kokkos, 2009) επιβεβαιώνεται και η διδακτέα φύση της δημιουργικότητας, ώστε να ενισχύεται από το κατάλληλο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η θέση αυτή επαληθεύεται και από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας.

5.3. Συμπεράσματα

Από τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων παρατηρείται ότι ο στόχος της ερευνητικής εργασίας σε σχέση με την εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, μέσω της αξιοποίησής της σε ένα σενάριο «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» (“Creative Problem Solving”) το οποίο ενορχηστρώνεται με βάση τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» (“The 6 Thinking Hats”) και υλοποιείται μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος STEAMapT²theGalaxy, επετεύχθει.

Συγκεκριμένα, συγκρίνοντας τις απαντήσεις που αποδόθηκαν στα ερευνητικά ερωτήματα (RQ) με τους ειδικούς εκπαιδευτικούς στόχους (ΕΕΣ) που δηλώθηκαν στην αρχή της περιγραφής του προγράμματος (βλ. [3.5.2.6 – Οριοθέτηση Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων](#)), προκύπτει ότι:

- Οι εκπαιδευόμενοι σχεδίασαν ικανοποιητικά ένα σχέδιο μαθήματος με άξονα τη μεθοδολογία STEAM (ΕΕΣ_1/RQ_1) και τις αρχές της δημιουργικής σκέψης (ΕΕΣ_2/RQ_3 - creativity).
- Του σχεδιασμού του σεναρίου προηγήθηκε ενδεδειγμένη έρευνα σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM, έγινε διαμοιρασμός των πληροφοριών και προέκυψαν τα κριτήρια αξιολόγησης των σχεδίων μαθήματος (ΕΕΣ_3, ΕΕΣ_4, ΕΕΣ_7, ΕΕΣ_9/RQ_1 - STEAM).
- Οι εκπαιδευόμενοι οριοθέτησαν το θέμα-πρόβλημα το οποίο κλήθηκαν να προσεγγίσουν μέσα από τη μεθοδολογία STEAM, το ανέλυσαν και εντόπισαν θετικές και αρνητικές συνιστώσες της σχεδιαζόμενης προσέγγισης (ΕΕΣ_5, ΕΕΣ_8/RQ_1 - STEAM).
- Οι συμμετέχοντες στο εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα χρησιμοποίησαν χωρίς προβλήματα την εκπαιδευτική ιστοσελίδα και τα εργαλεία που ενορχηστρώθηκαν σε επιμέρους ενότητες αυτής (ΕΕΣ_6/RQ_2 – e-course)

Η αντιστοίχιση των εκπαιδευτικών στόχων με τα ερευνητικά ερωτήματα υποδηλώνει την ολιστική προσέγγιση αυτών μέσα από τις ενότητες του προγράμματος. Στο πλαίσιο αυτού, οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν στη διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος το οποίο προέκυψε ως άμεση απόρροια της ευρύτερης θεματικής σε

σχέση με την επικρατούσα αντίληψη για τα εκπαιδευτικά προγράμματα STEM στην οποία εισήχθησαν. Ακολουθώντας παραγωγικά τις φάσεις του προγράμματος εντόπισαν τη θεματική στη δική τους πρακτική (πορεία από το γενικό στο ειδικό), ενώ στη συνέχεια επαγωγικά, με αφετηρία τον δικό τους προβληματισμό, δημιούργησαν σχέδια μαθήματος για διδακτικά αντικείμενα τα οποία μπορούν να τύχουν ευρύτερης εφαρμογής σε ποικίλα μαθησιακά και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (πορεία από το ειδικό στο γενικό).

Η παραπάνω διαδικασία, που πιστοποιεί την επιτυχή εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη μεθοδολογία STEAM, υποστηρίχθηκε από το ηλεκτρονικό περιβάλλον “STEAMapT²theGalaxy” το οποίο σχεδιάστηκε για αυτόν τον σκοπό. Από την ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων προέκυψε ότι το ηλεκτρονικό περιβάλλον κάλυψε τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων, οι οποίοι επιπλέον χρησιμοποίησαν με ευχέρεια τα εργαλεία που βρίσκονται εντοπισμένα σε αυτό. Η θετική ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων ενισχύει την αποτελεσματικότητα του σχεδιασμού του περιβάλλοντος και επιπλέον ευθυγραμμίζεται με τα χαρακτηριστικά της εξ αποστάσεως διαδικτυακής εκπαίδευσης μέσω ιστοσελίδων, τα οποία μπορούν αν συνοψιστούν ως ακολούθως (Ghirardini et al., 2011):

- Εξυπηρέτηση μεγάλου αριθμού εκπαιδευόμενων
- Ευελιξία στη εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος και δυνατότητα πολλαπλών επαναλήψεων αυτού
- Δημιουργία, συντήρηση και ανάπτυξη μίας βάσης γνώσης για την προκείμενη θεματική
- Δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου των εκπαιδευόμενων και παροχή υποστήριξης

Παράλληλα, η εκπαιδευτική δυναμική του περιβάλλοντος πιστοποιείται, πέραν από την ικανοποιητική επίδοση των εκπαιδευόμενων στην εκπαίδευση στη μεθοδολογία STEAM, από το γεγονός ότι ο σχεδιασμός του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος σε σχέση με το υποστηρικτικό υλικό, την ευχρηστία της διεπαφής και τα κανάλια επικοινωνίας αξιολογήθηκε θετικά από τους εκπαιδευόμενους και στάθηκε ικανός να τους υποστηρίξει στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Συνδυαστικά με τα παραπάνω, η εξοικείωση με τις αρχές της δημιουργικής διαδικασίας επιχειρήθηκε παράλληλα με την εκμάθηση της μεθοδολογίας και υποστηρίχθηκε ιδιαίτερα στην κατασκευή του σχεδίου μαθήματος. Κατά αυτόν τον τρόπο οι εκπαιδευόμενοι κατάφεραν να εντοπίσουν τα χαρακτηριστικά της δημιουργικής σκέψης και να εξασκηθούν σε αυτά κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το πέρας του εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στη συνέχεια, παρατίθενται αναλυτικά τα συμπεράσματα για κάθε ένα από τα υπό εξέταση ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν:

5.3.1 - Σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM

Η ροή εργασιών, που αναπτύχθηκε με άξονα το μοντέλο της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» υποστηριζόμενο από τη στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» και υλοποιήθηκε μέσω του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος STEAMapT²theGalaxy, αποτελεί έναν αποτελεσματικό εκπαιδευτικό σχεδιασμό, καθώς:

- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναστοχάζονται κατά τη διενέργεια της διαδικτυακής διερεύνησης σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM και να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους (RQ_1.3).
- Στη συνέχεια, ήταν σε θέση να υποστηρίξουν εξίσου τους πέντες (5) πυλώνες της μεθοδολογίας μέσα από κατάλληλο υλικό και δραστηριότητες στα σχέδια μαθήματος που δημιούργησαν (RQ_1.1).
- Οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να αναδεικνύουν και να αξιοποιούν στα σχέδια μαθήματος τα κύρια χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας STEAM (RQ_1.2).

Έπειτα από τη διεξαγωγή του One-Sample-T-Test (T-Test για ένα δείγμα) στις ευρεθείσες τιμές των παραπάνω θέσεων, είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων του δείγματος, στον αντίστοιχο πληθυσμό. Η γενίκευση αυτή ενισχύει τη θέση σχετικά με τη συνολική αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού σχεδιασμού και έχει προστιθέμενη αξία τόσο για την εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος εν γένει, όσο και στην επέκταση και επανάληψη της εφαρμογής του προγράμματος σε διαφορετικά δείγματα πληθυσμού.

Επιπλέον, έπειτα από στατιστικό έλεγχο των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων στο RQ_1.2, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών του ερωτηματολογίου. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι:

- Η ενίσχυση της ρεαλιστικής ανακάλυψης και καινοτομίας στην εκπαίδευση, ως απόρροια της εφαρμογής προγραμμάτων STEAM, παρουσιάζει μέτρια έως δυνατή θετική συσχέτιση με:
 - Τη δυνατότητα προσαρμογής σε διαφορετικούς μαθησιακούς τύπους
 - Την υιοθέτηση νέων και διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας και τρόπων διαχείρισης της ύλης
 - Τις προοπτικές εμπλουτισμού του μαθησιακού περιβάλλοντος
 - Την παροχή ευκαιριών για συνεργασία

Μάλιστα, σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη μεταβλητή παρουσιάζει τις περισσότερες θετικές συσχετίσεις με τα υπόλοιπα εντοπισμένα πιθανά πλεονεκτήματα των προγραμμάτων STEAM, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς είναι αυτή που συνδέεται κατ' εξοχήν με την καλλιέργεια δημιουργικών δεξιοτήτων. Επομένως, αφενός υπάρχει ευθυγράμμιση με την ευρύτερη στοχοθεσία του προγράμματος και αφετέρου, διακρίνεται η σύνδεση της μεθοδολογίας STEAM με τη δημιουργική σκέψη.

- Η υιοθέτηση νέων και διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας και τρόπων διαχείρισης της ύλης παρουσιάζει μέτρια έως δυνατή θετική συσχέτιση με:
 - Την παροχή ευκαιριών για συνεργασία
 - Την ενίσχυση της κατανόησης
 - Την εισαγωγή διαφόρων μορφών τέχνης
- Η εισαγωγή διάφορων μορφών τέχνης στη διδασκαλία, τέλος, παρουσιάζει δυνατή θετική συσχέτιση με την «*παροχή ευκαιριών για συνεργασία*»

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αλληλεξάρτηση μεταξύ των θετικών αποτελεσμάτων που απορρέουν από την εφαρμογή STEAM εκπαιδευτικών προγραμμάτων ευθυγραμμίζεται τόσο με τις θέσεις που εντοπίζονται στη σχετική με το θέμα βιβλιογραφία (Yakman, 2012· STEAM Education Program Description, 2014) όσο και με την αρχική προβληματική ότι η ενσωμάτωση των τεχνών στο κλασικό STEM

πρότυπο δύναται να διευκολύνει τη διαχείριση της διδακτέας ύλης και κατ' επέκταση να συμβάλει στη συνολική αναμόρφωση του μαθησιακού περιβάλλοντος.

5.3.2 – Σε σχέση με το ηλεκτρονικό περιβάλλον

Η εκπαιδευτική δυναμική του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος “STEAMapT²theGalaxy” σε σχέση με την ενεργό ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων στις απαιτήσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος το οποίο ενορχηστρώνεται στο περιβάλλον αυτό, αποδεικνύεται από την επαλήθευση των παρακάτω ερευνητικών υποθέσεων:

- Οι εκπαιδευόμενοι αξιολόγησαν θετικά το ηλεκτρονικό περιβάλλον σε σχέση με την πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού, τη φύση της διεπαφής και την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή και τους συνεκπαιδευόμενους (RQ_2.1).

Έπειτα από τη διεξαγωγή του One-Sample-T-Test (T-Test για ένα δείγμα) στις ευρεθείσες τιμές είναι δυνατή η γενίκευση των αποτελεσμάτων του δείγματος, στον αντίστοιχο πληθυσμό.

- Από τη συμπλήρωση των Καίριων Δεικτών Απόδοσης (KPI) που προβλέπονται στο σύνολο των ενοτήτων του προγράμματος, προκύπτει ότι οι εκπαιδευόμενοι συμμετείχαν ενεργά σε αυτό (RQ_2.2).
- Οι εκπαιδευόμενοι με εμπειρία σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικά προγράμματα ανέδειξαν ως σημαντικά στοιχεία αυτών, στοιχεία που αξιολογήθηκαν ιδιαίτερα θετικά στο παρόν εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα, επομένως αυτό ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες τους (RQ_2.3).

Με στατιστικό έλεγχο των απαντήσεων των εκπαιδευόμενων στο ερευνητικό ερώτημα RQ_2.1, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική δυνατή θετική συσχέτιση μεταξύ όλων των μεταβλητών του ερωτηματολογίου.

Μάλιστα, συνεξετάζοντας τις απαντήσεις στο ερευνητικό ερώτημα RQ_2.3, προκύπτει ότι η εύκολη πλοήγηση στο ηλεκτρονικό περιβάλλον συγκεντρώνει το 48% των απαντήσεων και παράλληλα παρουσιάζει δυνατή θετική συσχέτιση αθροιστικά και με τους τρεις (3) άλλους παράγοντες: (κατά σειρά) με την πληρότητα του

υποστηρικτικού υλικού, την επικοινωνία με τον εκπαιδευτή και την επικοινωνία με τους συναδέλφους.

Η επαλήθευση της εκπαιδευτικής δυναμικής του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος, αφενός διευκολύνει την επίτευξη των τιθέμενων στόχων, όπως άλλωστε αποδείχθηκε από τα υπόλοιπα ερευνητικά ερωτήματα, ενώ αφετέρου δημιουργεί θετικό υπόβαθρο για την επανάληψη του εκπαιδευτικού προγράμματος σε διαφορετικές ομάδες εκπαιδευόμενων και για την επέκταση και εμπλουτισμό των γνωστικών αντικειμένων που είναι δυνατό να ενσωματωθούν επίσης σε αυτό.

5.3.3 – Σε σχέση με τη δημιουργικότητα

Το εκπαιδευτικό σενάριο που σχεδιάστηκε με άξονα τη «Δημιουργική Επίλυση Προβλήματος» σε συνδυασμό με τη στρατηγική «Των 6 Σκεπτόμενων Καπέλων» και με άξονα τη μεθοδολογία STEAM ήταν αποτελεσματικό ως προς την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης των εκπαιδευόμενων. Αυτό προκύπτει ως απόρροια της θετικής αξιολόγησης των παραγόντων ενίσχυσης της δημιουργικής σκέψης από τους εκπαιδευόμενους. Οι παράγοντες που διερευνήθηκαν ήταν:

- Η ενεργοποίηση της φαντασίας και της πρωτοτυπίας (RQ_3.1)
- Το αίσθημα αυτοπεποίθησης που συνδέεται με την παραγωγή του νέου προϊόντος (RQ_3.2)
- Ο πειραματισμός σε σχέση με το παραγόμενο προϊόν (RQ_3.3)
- Η προοπτική άμεσης αξιοποίησης του παραγόμενου προϊόντος (RQ_3.4)
- Η δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους και ο διαμοιρασμός ιδεών στο πλαίσιο της δημιουργικής διαδικασίας (RQ_3.5)

Από την αξιολόγηση των παραπάνω παραγόντων πριν και μετά την ενασχόληση με τον σχεδιασμό του μαθήματος αξιοποιώντας τη μεθοδολογία STEAM (PRE-POST test) προκύπτει σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση των τιμών στο δεύτερο ερωτηματολόγιο. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί ως απόρροια της εξάσκησης των εκπαιδευόμενων στη δημιουργικότητα μέσα και από την ενεργοποίηση της STEAM μεθοδολογίας στα σχέδια μαθήματος, ώστε οι εκπαιδευόμενοι να αναθεώρησαν σε σχέση με τις ενέργειες εκείνες που ενισχύουν τη δημιουργική σκέψη, εντοπίζοντάς τες στη

δραστηριότητά τους στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος για πρώτη φορά στη μέχρι τώρα πρακτική τους.

Η ενίσχυση των παραγόντων δημιουργικότητας που εξετάστηκαν, όπως προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση (pre-test/post-test), ευθυγραμμίζεται με τα ενδεικτικά χαρακτηριστικά ενός δημιουργικού ατόμου έπειτα από την υιοθέτηση των παραπάνω συμπεριφορών όπως προκύπτει από τις επιμέρους αυτές κλίμακες (Guilford, 1950· Herrmann, 1995· Bozic, 2002· Kaufman et al., 2012) .

5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα που αναπτύσσεται έχει σχεδιαστεί με την προοπτική να μπορεί να εφαρμοστεί σε ποικίλες ομάδες εκπαιδευόμενων και σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Συνυπολογίζοντας, λοιπόν, τα ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας (βλ. [1.2 Παρουσίαση Προβληματικής](#) & [5.2. Συζήτηση](#)) για την κατεύθυνση της έρευνας σε σχέση με τη μεθοδολογία STEAM, παρατίθενται οι παρακάτω προτάσεις:

- Να εφαρμοστεί εκ νέου το εξ αποστάσεως εκπαιδευτικό πρόγραμμα σε εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ώστε να υπάρχει άμεση σύνδεση των ευρημάτων με την τρέχουσα εκπαιδευτική πραγματικότητα στις κατώτερες εκπαιδευτικές βαθμίδες.
- Να προσαρμοστεί το περιεχόμενο και οι ενότητες του προγράμματος ώστε να συμμετέχουν σε αυτό μαθητές (λυκείου, γυμνασίου ή των τελευταίων τάξεων του δημοτικού). Οι μαθητές θα μπορούν να βρουν ένα «πρόβλημα» από τη δική τους δραστηριότητα και να το λύσουν, ακολουθώντας τα βήματα της «Δημιουργικής Επίλυσης Προβλήματος» και της στρατηγικής «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα» όπως εξελίσσονται σύμφωνα με την υπερκείμενη ιστορία-σενάριο.
- Να επεκταθεί το ήδη υπάρχον πρόγραμμα, μέσα από την παρακολούθηση της εφαρμογής των σχεδίων μαθήματος που προτάθηκαν και της ενίσχυσης της αλληλεπίδρασης των συμμετεχόντων με στόχο τη διάδοση της μεθοδολογίας και τη δημιουργία ενός δικτύου εκπαιδευτών που τη χρησιμοποιούν.

- Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής της STEAM μεθοδολογίας μέσα άξονα τη μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα, ως προς την ενίσχυση άλλων καίριων δεξιοτήτων, όπως είναι η κριτική σκέψη.
- Το παρόν ηλεκτρονικό περιβάλλον να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό και υλοποίηση άλλων επιμορφωτικών προγραμμάτων που θα επεκτείνουν τον αρχικό προσανατολισμό του, ώστε να αποτελέσει σταδιακά μία πλήρη και συνεχώς εξελισσόμενη εκπαιδευτική πρόταση επιμόρφωσης στη μεθοδολογία STEAM και σε συναφείς με αυτή θεματικές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σιούτας, Ζημιανίτης, Κουταλέλη, Π. (2008). Δημιουργική Σκέψη - Παραγωγή Καινοτόμων και Πρωτότυπων Ιδεών. *Ινστιτούτο Διαρκούς Εκπαίδευσης Ενηλίκων, ενεργός πο(Δημιουργική Σκέψη-Παραγωγή Καινοτόμων και Πρωτότυπων Ιδεών)*, 80.
- Amabile, T. (1988). A Model of Creativity and Innovation in Organizations. *Research in Organizational Behaviour*, 10, 123–167.
- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom β€™ s Revised Taxonomy Aly Amer, 4, 213–230.
- Beers, S. Z. (2011). 21 st Century Skills : Preparing Students for THEIR Future, 1–6.
- Bozic, M. (2002). Innovation Leadership using the Herrmann Model for Managing Group Creativity. In *6th International Conference on Linking Systems Thinking, Innovation, Quality, Entrepreneurship and Environment* (pp. 13–20).
- Brown, J. (2012). The Current Status of STEM Education Research, 13(5), 2012.
- Catchen, R. (2013). Reflections ~ How STEM becomes STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1). <http://doi.org/10.5642/steam.201301.22>
- Clinton, G., & Hokanson, B. (2012). Creativity in the training and practice of instructional designers : the Design / Creativity Loops model, 111–130. <http://doi.org/10.1007/s11423-011-9216-3>
- Cornelius, S. (2001). *Online Tutoring e-Book Chapter 1 Learning Online : Models and Styles*.
- Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an “A” in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 14(2), 10–15. Retrieved from [http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1006879&site=ehost-live%5Cnhttp://ojs.jstem.org/index.php?journal=JSTEM&page=article&op=view&path\[\]=1744&path\[\]=1520](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1006879&site=ehost-live%5Cnhttp://ojs.jstem.org/index.php?journal=JSTEM&page=article&op=view&path[]=1744&path[]=1520)
- de Bono, E. (1989). Six Thinking Hats. *Educational Psychology in Practice*, 4(4), 208–

215. <http://doi.org/10.1080/0266736890040408>

- Dehaan, R. L. (2009). Teaching Creativity and Inventive Problem Solving in Science. *Life Sciences Education, 8*, 172–181. <http://doi.org/10.1187/cbe.08>
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W., Wolhagen, I. H. A. P., & van der Vleuten, C. P. M. (2005). Problem-based learning: future challenges for educational practice and research. *Medical Education, 39*(7), 732–741. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1984). Constructivism : Implications for the Design and Delivery of Instruction. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology, 171*(4), 1–31. http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00994_9.x
- E-Learning for Teacher Training : from Design to Implementation Handbook for Practitioners*. (2009). Italy: European Training Foundation.
- Engebretsen, K. (2013). Arts Education Navigator. *Navigator: Facts & Figures*.
- Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. M. (2015). Moving Forward with STEAM Education. In *Emerging Technologies for STEAM Education* (pp. 383–395). <http://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5>
- Ghirardini, B., Tisovic, J., Korkmaz, M., & Eberhardt, U. (2011). *E-learning methodologies*. (B. Shapiro, Ed.). Rome.
- Graaff, E. D. E. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning *, *19*(5).
- Guilford, J. P. (1950). Characteristics of Creativity.
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM Ahead : Creativity in Excellent STEM Teaching Practices Full STEAM Ahead : Creativity in Excellent STEM Teaching Practices, *1*(2). <http://doi.org/10.5642/steam.20140102.15>
- Herrmann, N. (1995). Creative Problem Solving. *IEEE Potentials Magazine, 4–9*.
- Jenkins, E. W., & Pell, R. G. (2006). The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England : a summary of findings.
- Jolly, A. (2014). STEM vs. STEAM: Do the Arts Belong? *Education Week, (18)*.

- Kaufman, J. C., Plucker, J. A., & Russell, C. M. (2012). Identifying and Assessing Creativity as a Component of Giftedness. <http://doi.org/10.1177/0734282911428196>
- Kenny, L. (2003). Using Edward de Bono's six hats game to aid critical thinking and reflection in palliative care. *International Journal of Palliative Nursing*, 9(3).
- Kersting, K. (2003). What exactly is creativity ? *American Psychology Association*, 34(10), 40.
- Kokkos, A. (2009). Creativity in Adult Education, 1–10.
- Kothiyal, A. (2013). Effect of Think-Pair-Share in a Large CS1 Class : 83 % Sustained Engagement, 137–144.
- Liu, Z. E., & Scho, D. J. (2004). Teaching Creativity in Engineering, 20(5).
- Madden, M. E., Baxter, M., Beauchamp, H., Bouchard, K., Huff, M., Ladd, B., ... Plague, G. (2013). Rethinking STEM Education : An Interdisciplinary STEAM Curriculum, 20, 541–546. <http://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.316>
- Mallon, M., & Bernstein, S. (2015). Collaborative Learning Technologies. *ACRL American Library Association*, (Tips and Trends Winter 2015).
- Runco, M. A. (2004). Key Words divergent thinking, ideation, originality, flexibility, domains of performance, implicit theories, problem finding. <http://doi.org/10.1146/annurev.psych.55.090902.141502>
- Shin, Y.-J., & Han, S.-K. (2011). A Study of the Elementary School Teachers' Perception in STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Education, 523, 514–523.
- Slavin, R. E. (1997). Educational Psychology : Theory and Practic, (5th Edition). *Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.*
- STEAM Education Program Description. (2014). STEAM Education Program Description.
- Sternberg, R. J. (2006). The Nature of Creativity The Nature of Creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87–98. <http://doi.org/10.1207/s15326934crj1801>

- The Partnership for 21st Century Learning. (2015). P21 FRAMEWORK DEFINITIONS, 1–9.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving : Overview and Educational Implications, 7(3), 301–312.
- Tytler, R., Osborne, J., Williams, G., Tytler, K., & Cripps Clark, J. (2008). *Opening up pathways : Engagement in STEM across the Primary-Secondary school transition*.
- Villalba, E. (2008). *On Creativity Towards an Understanding of Creativity and its Measurements*. <http://doi.org/10.2788/2936>
- Walczyk, J. J., Runco, M. A., Tripp, S. M., & Smith, C. E. (2008). The Creativity of Lying : Divergent Thinking and Ideational Correlates of the Resolution of Social Dilemmas, 20(3), 328–342. <http://doi.org/10.1080/10400410802355152>
- Walter, J. C. (1996). Six Thinking Hats : Argumentativeness and Response to Thinking Model. In *Annual Meeting of the Southern States Communication Association (Memphis, TN)*, (p. 42).
- Williams, P. J. (2009). STEM Education : Proceed with caution. *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(1), 26–35.
- Wood, D. F. (2003). Problem based learning. *Bmj*, 326(February), 328–330. <http://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>
- Wood, J. C., Ph, D., & Mack, L. G. (2001). Problem-Based Learning and Interdisciplinary Instruction.
- Yakman, G. (2012). Why STEAM Education.
- Yakman, G., & Hyonyong, L. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea, 32(6), 1072–1086.

Ru_0 Diagnostic (demographics/experience)

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο

2. Ηλικία

3. Έτος σπουδών

4. Εργασιακή κατάσταση

- Υπάλληλος (Πλήρους απασχόλησης)
- Υπάλληλος (Ημιαπασχολούμενος)
- Δεν εργάζομαι

5. Με ποιους από τους παρακάτω κλάδους θα σας ενδιέφερε να ασχοληθείτε στο μέλλον;

- Εκπαίδευση
- Ηλεκτρονική μάθηση
- Ηλεκτρονικό εμπόριο
- Ψηφιακές υπηρεσίες
- Ανάπτυξη εφαρμογών
- Προγραμματισμό
- Εκπαίδευση εκπαιδευτών (e-tutoring)

6. Γνωρίζετε τη μεθοδολογία STEM;

- Ναι, την έχω χρησιμοποιήσει σε διαθεματικά σχέδια διδασκαλίας.
- Ναι, έχω παρακολουθήσει σχετικές επιμορφώσεις.
- Ναι, αλλά μόνο βιβλιογραφικά.
- Όχι.

7. Γνωρίζετε τη μεθοδολογία STEAM;

- Ναι, την έχω χρησιμοποιήσει σε διαθεματικά σχέδια διδασκαλίας.
- Ναι, έχω παρακολουθήσει σχετικές επιμορφώσεις.
- Ναι, αλλά μόνο βιβλιογραφικά.

- Όχι.

[F_0.8] 8. Έχετε παρακολουθήσει κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα εξ αποστάσεως στο παρελθόν;

- Ναι
- Όχι

[F_0.9] *9. Ποιο από τα παρακάτω πιστεύετε ότι είναι το πιο χρήσιμο στην παρακολούθηση τέτοιων προγραμμάτων;

- Η επικοινωνία με τον εκπαιδευτή
- Η πληρότητα του υποστηρικτικού υλικού
- Η επικοινωνία με τους συναδέλφους
- Η ευχρηστία του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος

[F_0.10] 10. Πόσο δημιουργικός/-ή θεωρείτε ότι είστε;

- Πολύ!
- Αρκετά
- Ελάχιστα- αλλά θα ήθελα να εξασκηθώ.
- Καθόλου

[F_0.11] 11. Όταν αντιμετωπίζετε ένα οικείο πρόβλημα, τι από τα παρακάτω είναι πιο πιθανό;

- Να αξιοποιήσετε μια λύση που στο παρελθόν ήταν αποτελεσματική.
- Να ζητήσετε βοήθεια.
- Να προσπαθήσετε να επινοήσετε μία νέα λύση.
- Να δοκιμάσετε την αποτελεσματικότητα ποικίλων πιθανών λύσεων.

[F_0.12] 12. Αξιολογείστε πόσο σημαντικά πιστεύετε ότι είναι τα παρακάτω στοιχεία σε σχέση με τη δημιουργική διαδικασία:

- Ενεργοποίηση της φαντασίας
- Ολοκλήρωση ενός σπουδαίου επιτεύγματος
- Αίσθημα αυτοπεποίθησης καθ' όλη τη διάρκεια της δημιουργικής διαδικασίας
- Αλλαγή του τρόπου σκέψης
- Άμεση αξιοποίηση του προϊόντος στην πράξη
- Επικοινωνία με άλλους και ανταλλαγή ιδεών
- Εργασία σε μικρές ομάδες
- Επινόηση πολλαπλών ιδεών - ευελιξία και πειραματισμός

Ru_1 KPI (Καίριοι Δείκτες Απόδοσης)

KPI_a Εξοικείωση με τη μεθοδολογία STEAM				
KPI_a3	DATA FINDING	Είδος πηγών	5-4	Οι πληροφορίες που αναρτά ο εκπαιδευόμενος σχετίζονται με τη μελέτη της μεθοδολογίας STEM με προεκτάσεις στην ενσωμάτωση των τεχνών και την οικοδόμηση και εφαρμογή τελικά, της STEAM μεθοδολογίας και τις προϋποθέσεις μετάβασης σε αυτή (παραδείγματα εφαρμογής κ.λπ.)
			3-2	Οι πληροφορίες που αναρτά ο εκπαιδευόμενος είναι γενικές ή σχετίζονται αποσπασματικά είτε με την ενσωμάτωση των τεχνών, είτε με την STEAM/STEM μεθοδολογία.
			1	Ο εκπαιδευόμενος δεν αναρτά πληροφορίες, ανεξάρτητα αν έχει διαβάσει σχετικά.
KPI_a5	PROBLEM FINDING	Είδος προβλήματος	5-4	Το πρόβλημα που παραθέτει ο εκπαιδευόμενος σχετίζεται άμεσα με την εφαρμογή της STEAM μεθοδολογίας και πράγματι η εφαρμογή της διευκολύνει σημαντικά την επεξεργασία του. Οι μέχρι τότε εφαρμοζόμενες πρακτικές φαίνεται πως υπολείπονται σε σχέση με τη νέα προσέγγιση.
			3-2	Το πρόβλημα που παραθέτει ο εκπαιδευόμενος σχετίζεται με την εφαρμογή της STEAM μεθοδολογίας, λειτουργώντας ως μία καλή εναλλακτική σε σχέση με τις μέχρι τώρα διδακτικές προσεγγίσεις.
			1	Το πρόβλημα που παραθέτει ο εκπαιδευόμενος σχετίζεται με την εφαρμογή της STEAM μεθοδολογίας, ωστόσο η επιλογή της φαίνεται να γίνεται καταχρηστικά και για τις ανάγκες του προγράμματος, χωρίς να υπάρχει σημαντικό αντίκρουσμα στην ισχύουσα διδακτική πρακτική.
KPI_a6	IDEA & SOLUTION FINDING	Αξιοποίηση πυλώνων STEAM	5-4	Ο εκπαιδευόμενος κατασκευάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο που ανταποκρίνεται στις αρχές της STEAM μεθοδολογίας και αξιοποιεί εξ ίσου τις 5 παραμέτρους, πλαισιωμένες με κατάλληλες δραστηριότητες και στόχους που τις υποστηρίζουν.
			3-2	Ο εκπαιδευόμενος κατασκευάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο, στο οποίο διακρίνονται οι 5 πυλώνες της STEAM μεθοδολογίας, χωρίς να υποστηρίζονται κατάλληλα.

			1	Ο εκπαιδευόμενος κατασκευάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο στο οποίο οι 5 πυλώνες της STEAM μεθοδολογίας προσεγγίζονται ανισομερώς και με έμφαση σε κάποιον/κάποιους από αυτούς.
KPI_a8	ACTION PLANNING	Αξιοποίηση κριτηρίων στην αξιολόγηση	5-4	Ο εκπαιδευόμενος, μέσω της ανατροφοδότησης προς τους συναδέλφους του, φαίνεται πως κατέχει τη μεθοδολογία και παρέχει ουσιαστική και γόνιμη κριτική. Χρησιμοποιεί τα αναρτημένα κριτήρια εμπλουτίζοντάς τα με σχόλια και συγκεκριμένες αναφορές, ώστε να παρέχει σαφή και εποικοδομητική αξιολόγηση.
			3-2	Ο εκπαιδευόμενος, στηρίζεται στα αναρτημένα κριτήρια και τα χρησιμοποιεί απαριθμώντας τα, ώστε να αξιολογήσει τα σενάρια των συναδέλφων του με τρόπο πλήρη και σαφή.
			1	Τα σχόλια του εκπαιδευόμενου, αν και μπορεί να στηρίζονται σε συγκεκριμένα κριτήρια, φανερώνουν μία σύγχυση σχετικά με την αξιοποίηση της μεθοδολογίας και τις παραμέτρους της.

KPI_b Ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες του εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού προγράμματος και συμμετοχή				
KPI_b1	MESS FINDING	Προϋπάρχουσα γνώση	5-4	Ο εκπαιδευόμενος δημοσιεύει τις αρχικές του σκέψεις σχετικά με την προβληματική που έχει τεθεί, με αναφορές στην STEM μεθοδολογία και συγκεκριμένα παραδείγματα.
			3-2	Ο εκπαιδευόμενος δημοσιεύει τις αρχικές του σκέψεις σχετικά με την προβληματική που έχει τεθεί.
			1	Ο εκπαιδευόμενος δεν δημοσιεύει τις αρχικές του σκέψεις σχετικά με την προβληματική που έχει τεθεί.
KPI_b2	DATA FINDING	Διαχείριση διαδικτυακών πληροφοριών	5-4	Ο εκπαιδευόμενος διατρέχει τις αναρτημένες πηγές, μελετά κατά βούληση αυτές και αναρτά πληροφορίες (άρθρα, βίντεο, ιστοσελίδες κ.λπ.) χωρίς να επαναλαμβάνεται, ενώ ενημερώνεται σχετικά με τις νέες αναρτήσεις στο αντίστοιχο blog post, απαντά και σχολιάζει ενεργά (έχει ενεργή παρουσία στο blog).
			3-2	Ο εκπαιδευόμενος αναρτά πληροφορίες (άρθρα, βίντεο, ιστοσελίδες κ.λπ.) μεμονωμένα, και χωρίς να διατρέχει προηγούμενες αναρτήσεις και σχόλια των συναδέλφων του.
			1	Ο εκπαιδευόμενος δεν αναρτά πληροφορίες, ανεξάρτητα αν έχει διαβάσει σχετικά.
KPI_b4	PROBLEM FINDING	Οριοθέτηση προβλήματος	5-4	Ο εκπαιδευόμενος οριοθετεί πλήρως το πρόβλημα, με σαφείς αναφορές στις διάφορες παραμέτρους του. Μπορεί να εξετάσει το πρόβλημα από διάφορες οπτικές ώστε να εντοπίσει σημεία που μπορεί να λειτουργήσουν ευεργετικά ή το αντίθετο στην προσπάθεια επεξεργασίας και επίλυσής του. Παρέχει επιχειρήματα που αποδεικνύουν ότι αξίζει να λυθεί (?).
			3-2	Ο εκπαιδευόμενος οριοθετεί πλήρως το πρόβλημα, περιγράφοντας το επαρκώς. Μπορεί να εντοπίσει παράγοντες που θα εμποδίσουν ή θα διευκολύνουν τη διαδικασία επίλυσης. Ωστόσο, δεν «πείθει» για το αξιόλογο της λύσης του.
			1	Ο εκπαιδευόμενος παραθέτει ένα πρόβλημα, το περιγράφει, ωστόσο δεν είναι σε θέση να εμβαθύνει στη διαδικασία επίλυσής του ώστε να προβλέψει πιθανή θετική ή αρνητική έκβαση αυτής και να δράσει προληπτικά (άρα δεν έχει επεξεργαστεί πλήρως το πρόβλημα).

KPI_c Ενίσχυση της καινοτομίας και της δημιουργικότητας				
KPI_c7	IDEA & SOLUTION FINDING	Καινοτομία	5-4	Το εκπαιδευτικό σενάριο που παρουσιάζεται αναδεικνύει τη STEAM μεθοδολογία, αποτελώντας παράλληλα μία πλήρη εκπαιδευτική πρόταση που έχει προστιθέμενη αξία στην σχετική διδακτική πρακτική αναφορικά με τη δημιουργικότητα και την καινοτομία.
			3-2	Το εκπαιδευτικό σενάριο αποτελεί μία καλή και αξιόλογη εναλλακτική πρόταση διδασκαλίας.
			1	Το εκπαιδευτικό σενάριο είναι πλήρες, ωστόσο δεν διακρίνεται από στοιχεία καινοτομίας και δημιουργικότητας ώστε να αποτελέσει «δελεαστική» επιλογή διδασκαλίας.

Ru_2 STEAM

Αξιολογείστε κατά πόσο πιστεύετε ότι η μεθοδολογία STEAM μπορεί να ενισχύσει την επίτευξη των παρακάτω στόχων (κλίμακα Likert):

		Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
[F_2.1]	Ενίσχυση της ρεαλιστικής ανακάλυψης και της καινοτομίας στην εκπαίδευση.					
[F_2.2]	Προσαρμογή της διδασκαλίας σε διαφορετικούς μαθησιακούς τύπους.					
[F_2.3]	Υιοθέτηση νέων και διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας και τρόπων διαχείρισης της ύλης.					
[F_2.4]	Εμπλουτισμός του μαθησιακού περιβάλλοντος.					
[F_2.5]	Παροχή ευκαιριών για συνεργασία.					
[F_2.6]	Ενίσχυση της κατανόησης					
[F_2.7]	Εισαγωγή των διάφορων μορφών τέχνης στη διδασκαλία					

Ru_3 Site

Καλείστε να αξιολογήσετε τη διεξαγωγή του εκπαιδευτικού προγράμματος ως προς τους παρακάτω παράγοντες (κλίμακα Likert):

		Καθόλου ικανοποιητικό	Λίγο ικανοποιητικό	Μέτρια ικανοποιητικό	Αρκετά ικανοποιητικό	Πολύ ικανοποιητικό
[F_3(1.2)]	Χρησιμότητα του υλικού					
	Πληρότητα υλικού					
[F_3(3.4)]	Εύκολη πλοήγηση στην ιστοσελίδα του προγράμματος					
	Σχεδιασμός ιστοσελίδας και γραφικά					
[F_3.5]	Υποστήριξη/Βοήθεια κατά τη διεξαγωγή των επιμέρους δραστηριοτήτων					
[F_3.6]	Επικοινωνία με τους υπόλοιπους εκπαιδευόμενους					
[F_3.7]	Άμεση αξιοποίηση νέας γνώσης					

Ru_4 Creativity (pre-test)

Συνδυάζοντας τους παράγοντες που εξετάζονται στα επιμέρους εργαλεία μέτρησης και εκτίμησης της δημιουργικότητας (Runco Ideational Behavior Scale – RIBS, Creative Personality Assessment – CPA, Creative Achievement Questionnaire – CAQ, Consensual Assessment Technique – CAT, Kirton Adaptation-Innovation Inventory – KAI κ.ά) προέκυψε η ακόλουθη κλίμακα και οι μεταβλητές, οι οποίες εξετάζονται στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

(κλίμακα – Διαφωνώ, Μάλλον διαφωνώ, Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, Μάλλον συμφωνώ, Συμφωνώ) → **PRE TEST**

		Διαφωνώ	Μάλλον διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Μάλλον συμφωνώ	Συμφωνώ
F_4(1.2.9.14) Ενεργοποίηση φαντασίας	[F_4.1] Θεωρώ ότι χρησιμοποίησα τη φαντασία μου αρκετά.					
	[F_4.2] Προσπάθησα να σκεφτώ με τρόπο εναλλακτικό					
	[F_4.9] Έχω ήδη νέες ιδέες και θα ήθελα στο μέλλον να κάνω κάτι ανάλογο.					
	[F_4.14] Μου αρέσει να προβληματίζομαι σχετικά με ένα θέμα και να το εξετάζω σε διάφορα επίπεδα.					
F_4(3.4.7.8) Αίσθημα αυτοπεποίθησης	[F_4.3] Ανυπομονώ να κοινοποιήσω τα αποτελέσματα της δουλειάς μου.					
	[F_4.4] Πιστεύω πως πέτυχα κάτι σημαντικό.					
	[F_4.7] Ένιωθα αυτοπεποίθηση από την αρχή μέχρι το τέλος της δραστηριότητάς μου.					
	[F_4.8] Πιστεύω ότι το τελικό αποτέλεσμα είναι ικανοποιητικό.					

		Διαφωνώ	Μάλλον διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Μάλλον συμφωνώ	Συμφωνώ
F_4(5.6.10) Πειραματισμός	[F_4.6] Μου άρεσε που δοκίμασα κάτι καινούριο σε σχέση με την μέχρι τώρα πρακτική μου.					
	[F_4.10] Αντιμετώπισα τα πράγματα διαφορετικά από ό,τι συνήθως.					
	[F_4.5] Εξερεύνησα κάτι καινούριο και πειραματίστηκα με νέες μεθόδους, ιδέες και τεχνικές.					
F_4(11) Εφαρμογή στη διδακτική πρακτική	[F_4.11] Προέβλεψα να αφήσω στους μαθητές μου περιθώριο για επιλογή και ανάληψη πρωτοβουλιών στο πλαίσιο της διδασκαλίας.					
F_4(12.13) Ενίσχυση επικοινωνίας με άλλους	[F_4.12] Μπορώ να περιγράψω τον τρόπο σκέψης και εργασίας μου σε κάποιον.					
	[F_4.13] Βρίσκω ενδιαφέρουσες τις ιδέες των άλλων και τη συζήτησή τους σε θεωρητικό επίπεδο.					

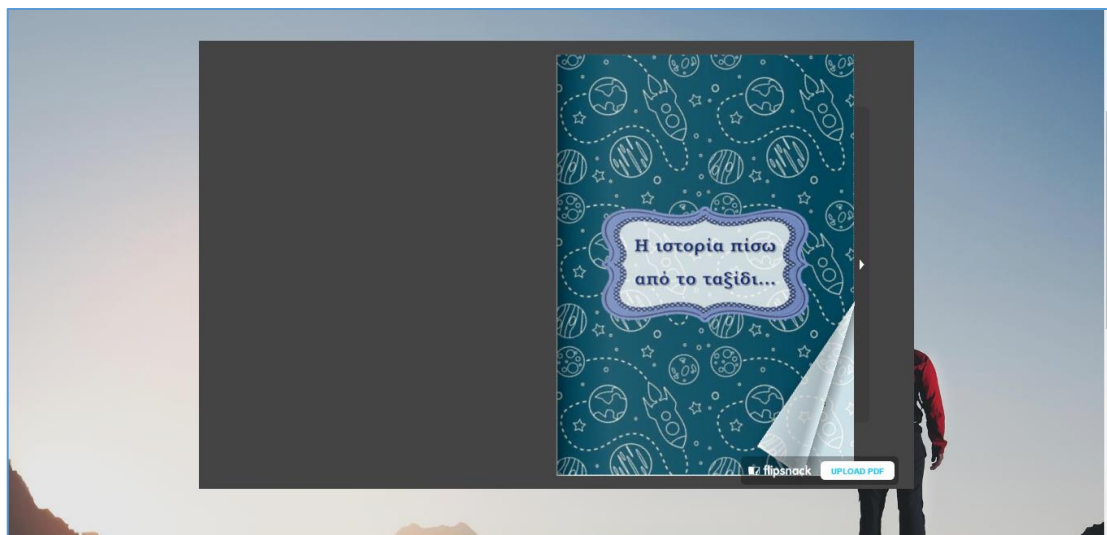
Ru_5 Creativity (post-test)

Αξιολογείστε κατά πόσο οι παρακάτω προτάσεις αντιπροσωπεύουν τη δραστηριότητά σας κατά τον σχεδιασμό του μαθήματος που ζητήθηκε (κλίμακα LIKERT scale) → **POST TEST:**

		Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Αρκετά	Πολύ
[F_5.1] Προσπάθησα να σκέφτομαι με άξονα την πρωτοτυπία και την καινοτομία.	↔ [F_4(1.2.9.14)] Ενεργοποίηση φαντασίας					
[F_5.2] Ένωσα αυτοπεποίθηση σε σχέση με τις νέες ιδέες που παρουσίασα.	↔ [F_4(3.4.7.8)] Αίσθημα αυτοπεποίθησης					
[F_5.3] Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας είχα την αίσθηση ότι πειραματίζομαι με κάτι καινούριο.	↔ [F_4(5.6.10)] Πειραματισμός					
[F_5.4] Προέβλεψα ώστε η εφαρμογή των ιδεών μου στην πράξη να είναι ανάλογη της δημιουργικής διαδικασίας (π.χ. παροχή ευκαιριών για συνεργασία, πρωτοβουλία, καινοτομία κ.ά)	↔ [F_4(11)] Εφαρμογή στη διδακτική πρακτική					
[F_5.5] Η επικοινωνία με την υπόλοιπη ομάδα κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το τέλος της δημιουργικής διαδικασίας ήταν σημαντική για εμένα.	↔ [F_4(12.13)] Ενίσχυση επικοινωνίας με άλλους					

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

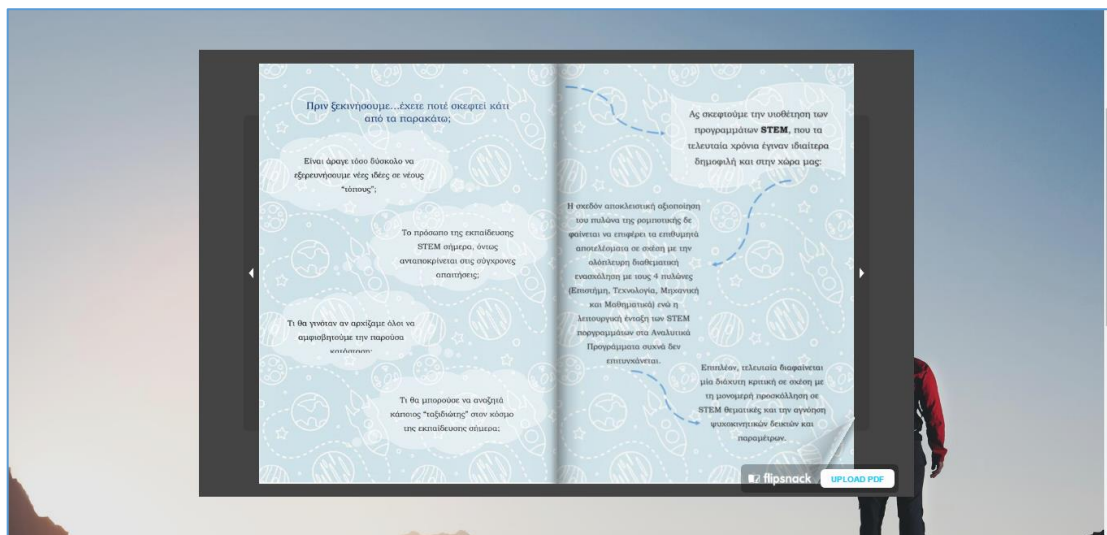
Η υπερκείμενη ιστορία-σενάριο όπως ενσωματώνεται στο ηλεκτρονικό περιβάλλον, ως flipbook.



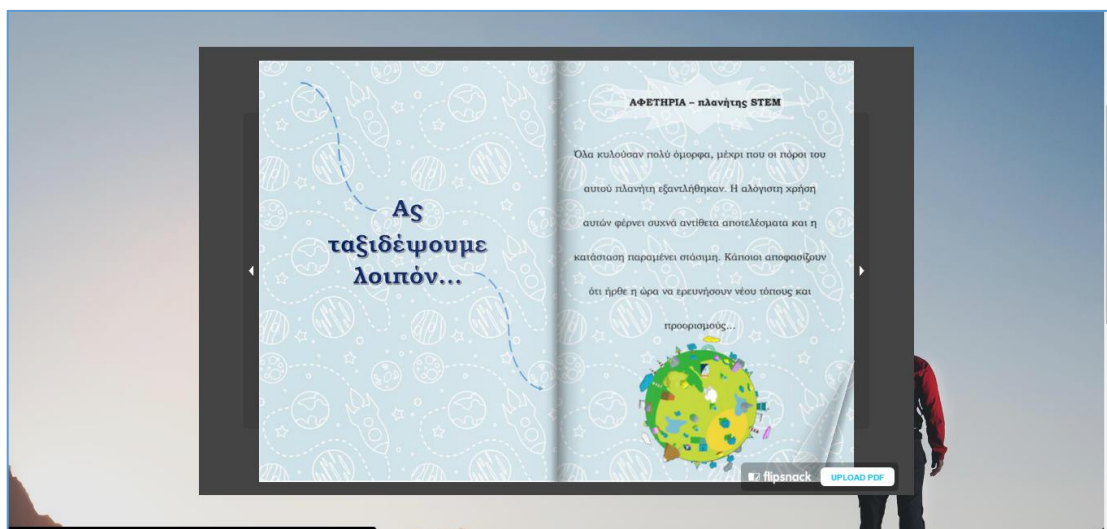
Εικόνα 49. Το εξώφυλλο



Εικόνα 50. Ιστορία (1)



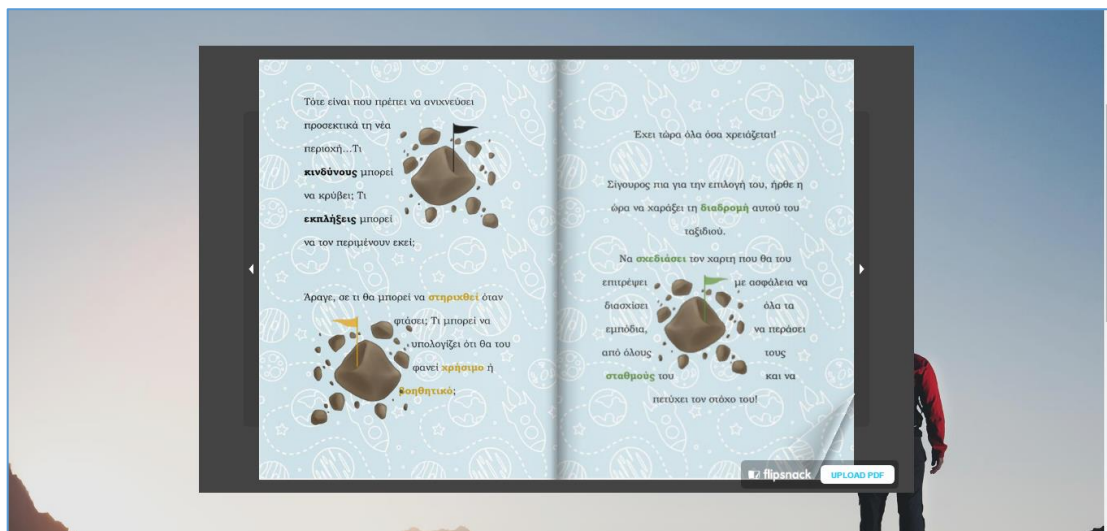
Εικόνα 51. Ιστορία (2)



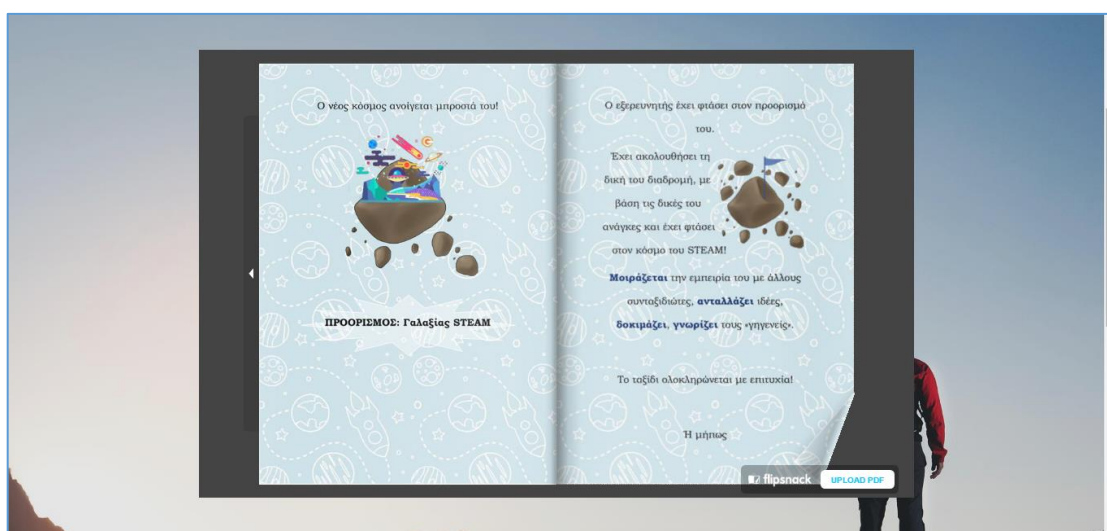
Εικόνα 52. Ιστορία (3)



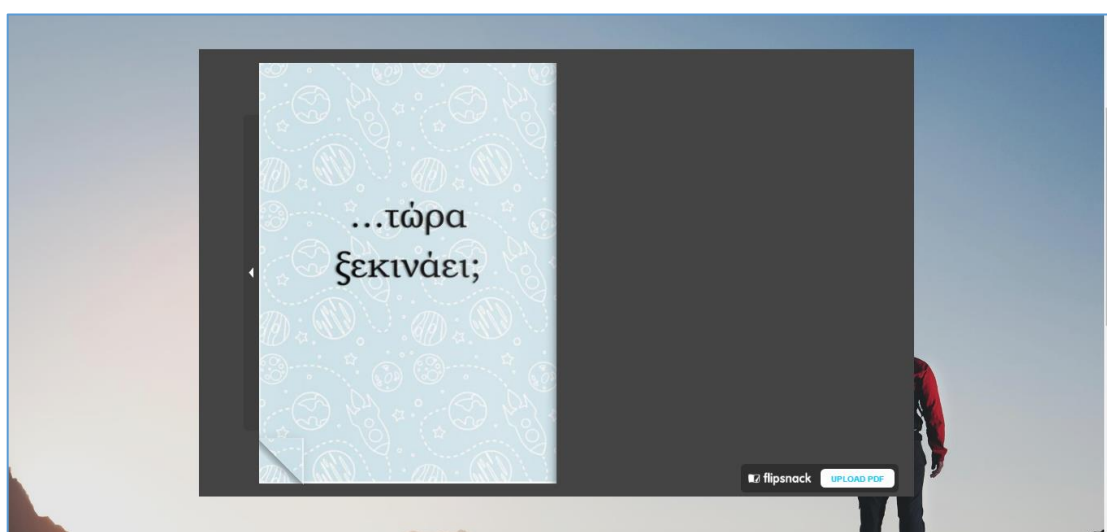
Εικόνα 53. Ιστορία (4)



Εικόνα 54. Ιστορία (5)



Εικόνα 55. Ιστορία (6)



Εικόνα 56. Ιστορία (7)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ακολουθούν στιγμιότυπα από τις ροές εργασίας του ηλεκτρονικού περιβάλλοντος:



Εικόνα 57. Η Αρχική Σελίδα



Εικόνα 58. Η ενότητα των «Ανακοινώσεων»



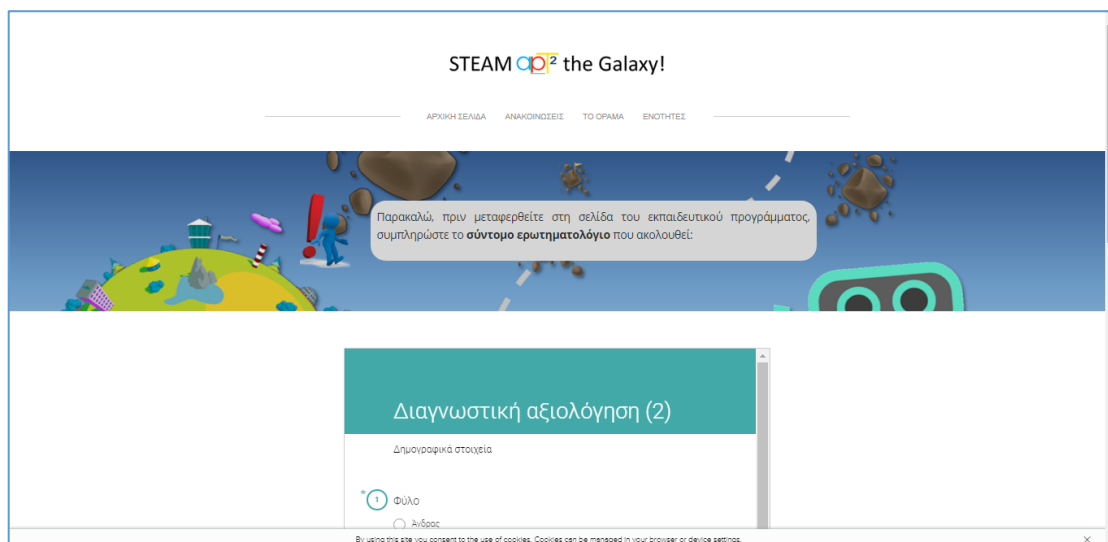
Εικόνα 59. Εισαγωγικές πληροφορίες



Εικόνα 60. Πληροφορίες για το εκπαιδευτικό μοντέλο



Εικόνα 61. Πληροφορίες για την κύρια στρατηγική «Τα 6 Σκεπτόμενα Καπέλα»



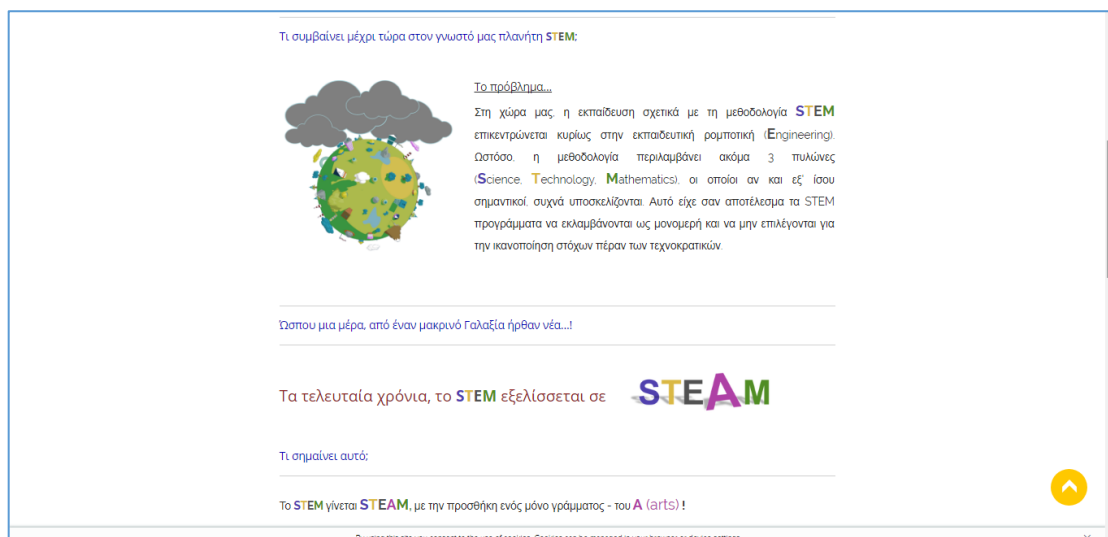
Εικόνα 62. Το ερωτηματολόγιο διαγνωστικής αξιολόγησης



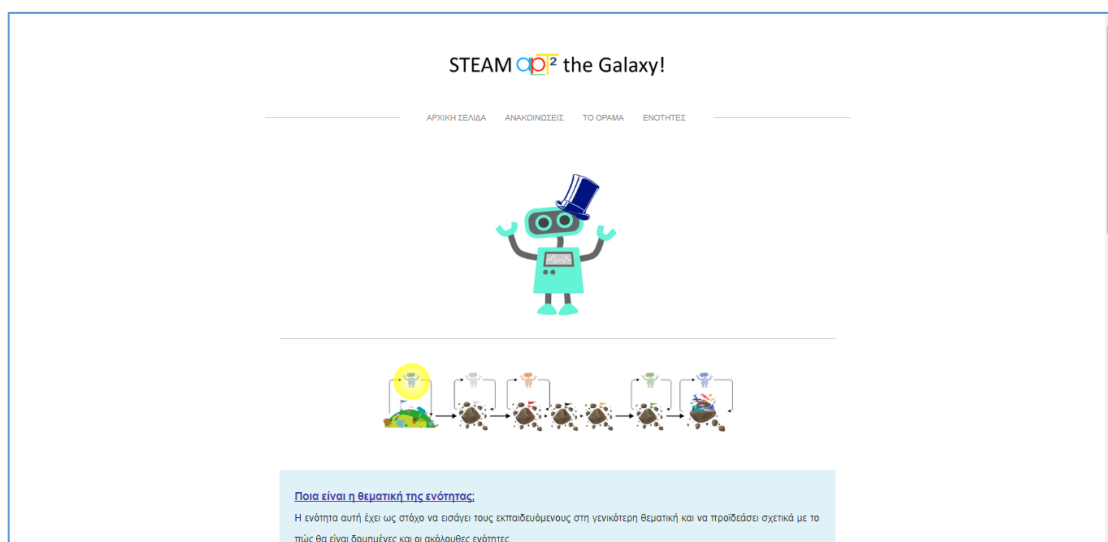
Εικόνα 63. Πληροφορίες για τη δομή των ενότητων



Εικόνα 64. Το 1^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος



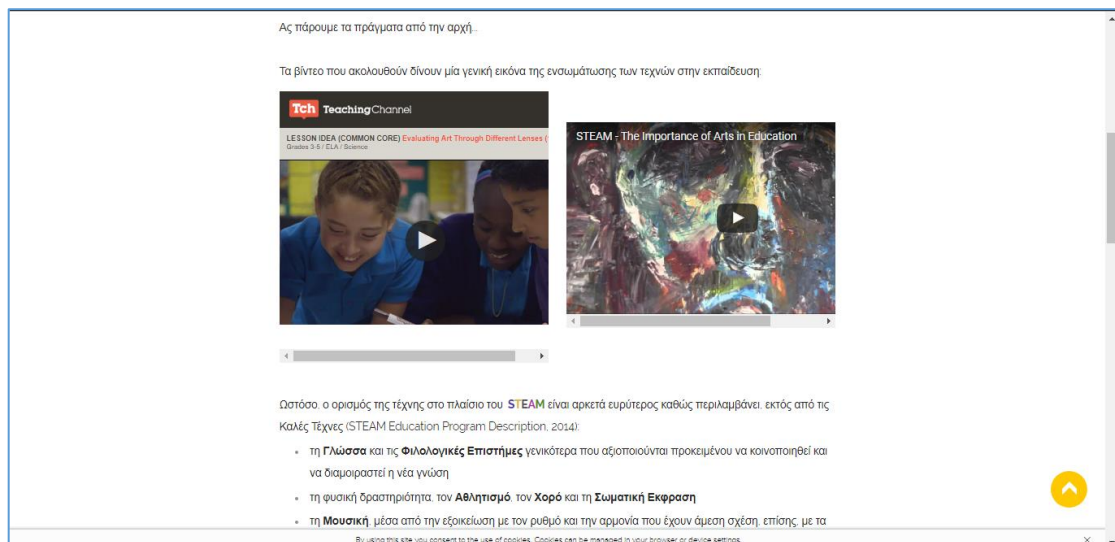
Εικόνα 65. Περιεχόμενο της 1^{ης} ενότητας



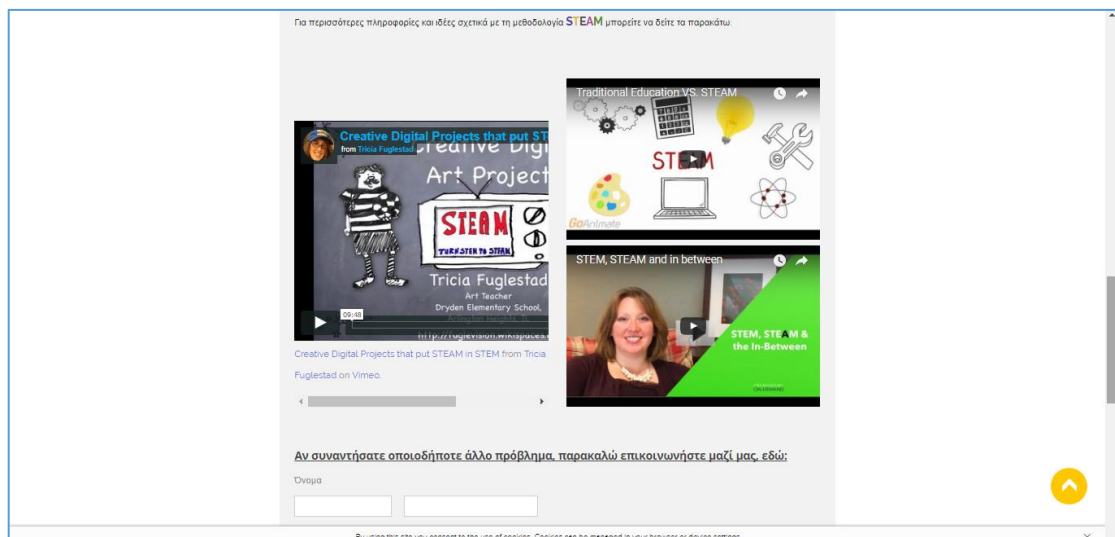
Εικόνα 66. Η Σελίδα Βοήθειας της 1^{ης} ενότητας



Εικόνα 67. Το 2^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος



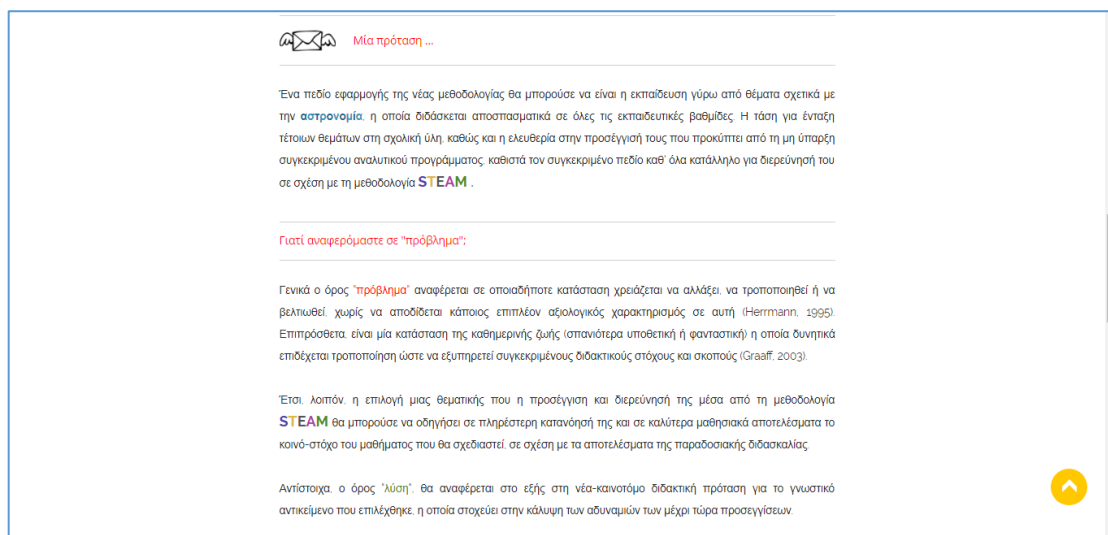
Εικόνα 68. Περιεχόμενο της 2^{ης} ενότητας



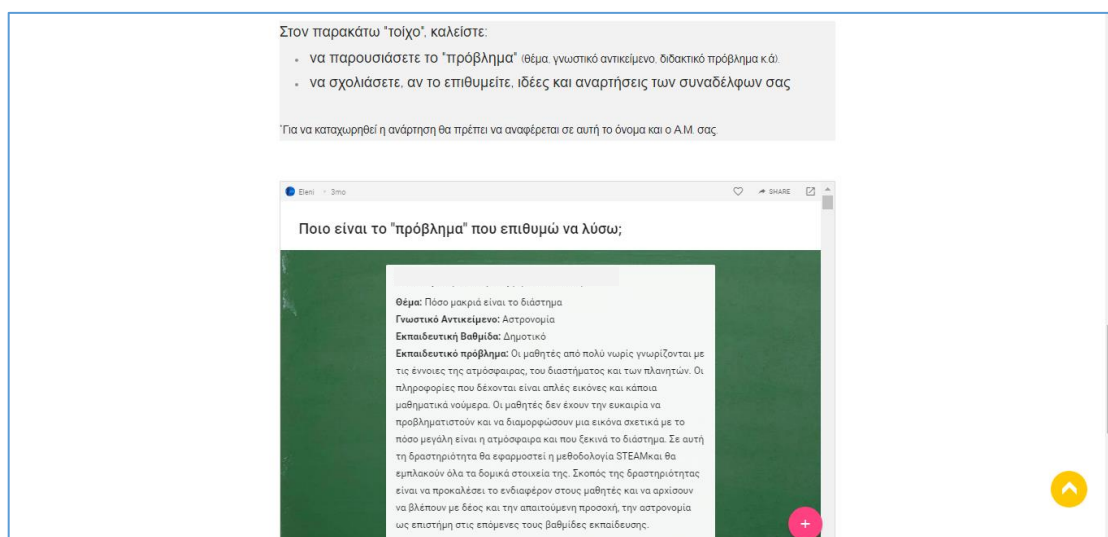
Εικόνα 69. Επιπλέον υλικό στη Σελίδα Βοήθειας της 2^{ης} ενότητας



Εικόνα 70. Το (α) μέρος της 3^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος



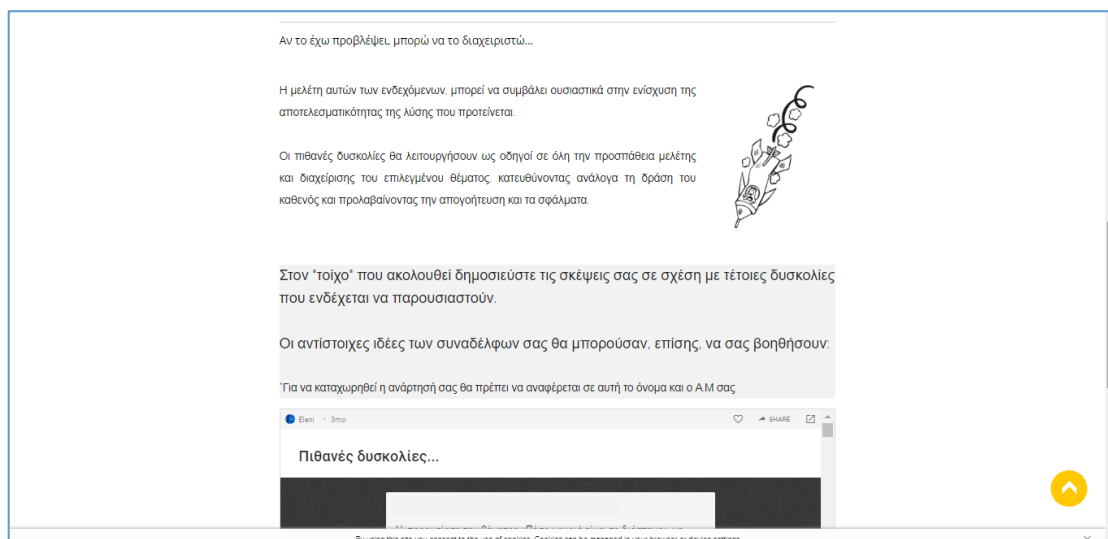
Εικόνα 71. Περιεχόμενο της 3^{ης} (α) ενότητας



Εικόνα 72. Η ανάθεση εργασιών στην 3^η (α) ενότητα



Εικόνα 73. Το (β) μέρος της 3^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος



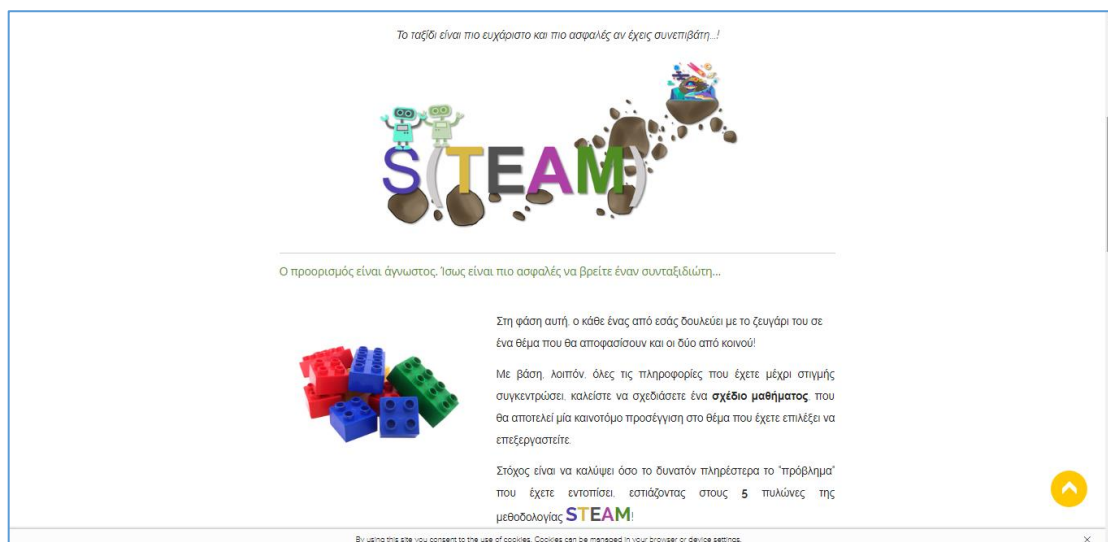
Εικόνα 74. Περιεχόμενο της 3^{ης} (β) ενότητας



Εικόνα 75. Το (γ) μέρος της 3^{ης} ενότητας του εκπαιδευτικού προγράμματος



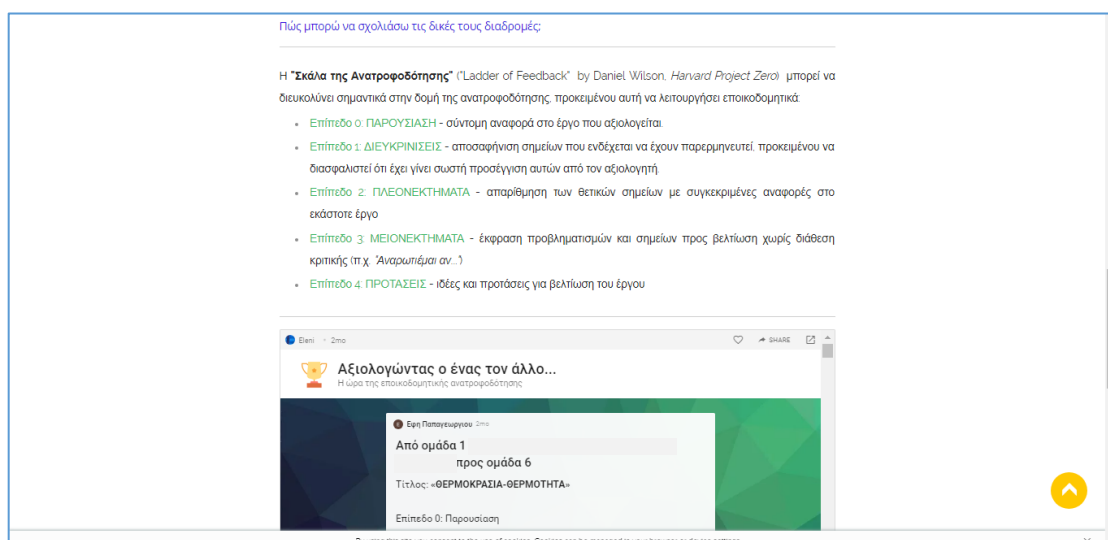
Εικόνα 76. Το 4^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος



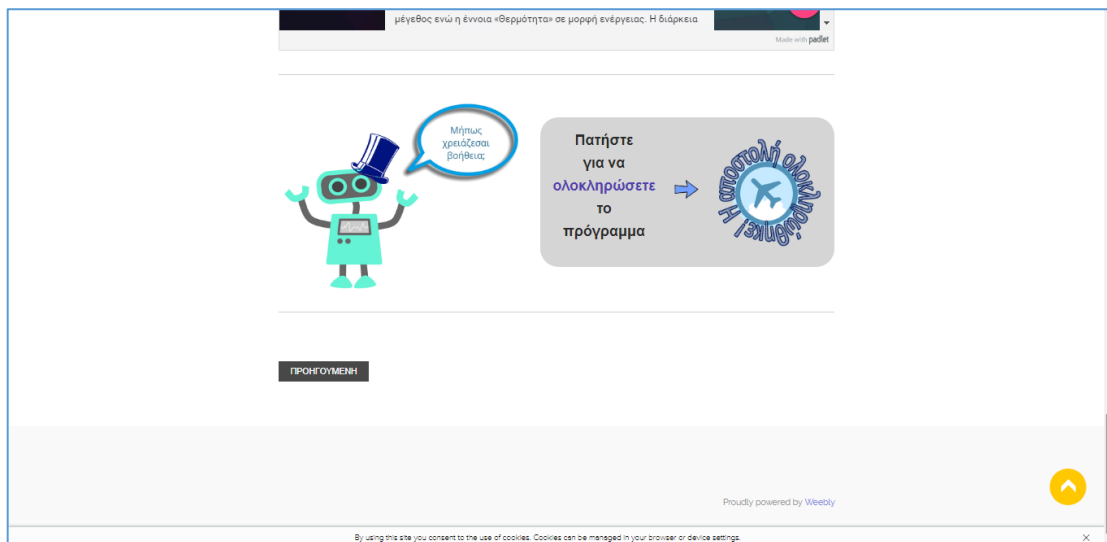
Εικόνα 77. Η δραστηριότητα σε ζευγάρια της 4^{ης} ενότητας



Εικόνα 78. Το 5^ο κεφάλαιο (ενότητα) του εκπαιδευτικού προγράμματος



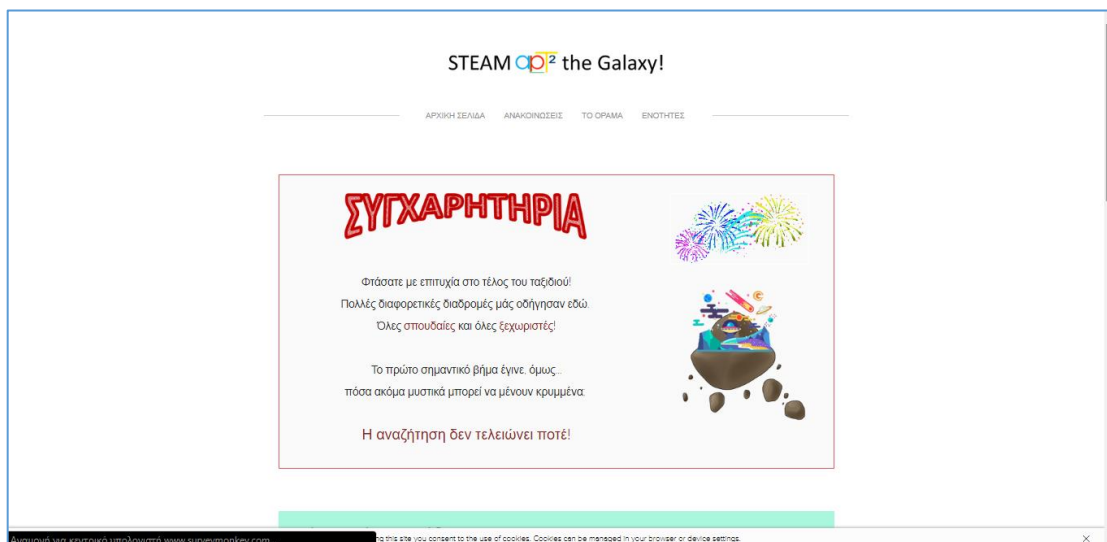
Εικόνα 79. Περιεχόμενο 5^{ης} ενότητας



Εικόνα 80. Η επιλογή για την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος



Εικόνα 81. Περιεχόμενο στη Σελίδα Βοήθειας της 5^{ης} ενότητας



Εικόνα 82. Η σελίδα ολοκλήρωσης του εκπαιδευτικού προγράμματος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Το υπόδειγμα σχεδιασμού του μαθήματος που αξιοποιήθηκε από τους εκπαιδευόμενους:

Τίτλος:				
	Εκπαιδευτής α'		A.M.	
	Εκπαιδευτής β'		A.M.	
	Γνωστική περιοχή: [π.χ. Φυσική, Χημεία, Μαθηματικά, Project, Πληροφορική κ.ά]			
	Κοινό-στόχος: [π.χ. α' δημοτικού, β' γυμνασίου, τριτοβάθμια εκπ/ση, εκπ/ση μελών χ εταιρείας κλπ]			
	Διάρκεια:			
	Γενική περιγραφή μαθήματος:			
	Γενικός σκοπός:			
	Ειδικό Εκπαιδευτικό Στόχοι: [αναφορά στο τι θα είναι σε θέση να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι μετά τα τέλος του μαθήματος. Προτείνεται η χρήση ρημάτων όπως: αναφέρω, εξηγώ, κατασκευάζω, αναλύω, εκτιμώ, εξετάζω, επιλύω, συνθέτω, οργανώνω, δημιουργώ κ.ά]			
	Πυλώνες STEAM: [αιτιολόγηση της σύνδεσης του θέματος με τον κάθε πυλώνα και περιγραφή των δραστηριοτήτων που θα συμπεριληφθούν για να τον υπηρετήσουν. Προτείνεται η κωδικοποίηση των δραστηριοτήτων σε ΔΡ_1, ΔΡ_2 κλπ]	Φυσικές Επιστήμες		
		Τεχνολογία		
		Μηχανική		
		Τέχνες		
		Μαθηματικά		

	<p>Περιγραφή ροής μαθήματος - δραστηριότητες: [περιγραφή μιας υποδειγματικής διεξαγωγής του μαθήματος με έμφαση στην ακολουθία των δραστηριοτήτων (χρήση της προηγούμενης κωδικοποίησης) και των διαδικασιών. Περιγραφή των ρόλων εκπαιδευτή-εκπαιδευομένων]</p>	
	<p>Αξιολόγηση: [περιγραφή των τρόπων και μεθόδων αξιολόγησης των εκπαιδευομένων (πχ κουίζ, συγγραφή δοκιμίου, προφορική παρουσίαση, κατασκευή κλπ), και σε ποιο σημείο του μαθήματος (στην αρχή, στο τέλος ή κατά τη διάρκεια)]</p>	
	<p>Βιβλιογραφία: [πηγές και υλικό που χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό του μαθήματος]:</p>	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Οι Ειδικοί Εκπαιδευτικοί Στόχοι του προγράμματος οργανώνονται ως ακολούθως:

Μέσα από τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού προγράμματος οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν διαδικασίες:

- [ΕΕΣ_1] για τη σύνθεση και τον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού σεναρίου/σχεδίου μαθήματος αξιοποιώντας τη μεθοδολογία STEAM.
- [ΕΕΣ_2] για τον αναστοχασμό σε σχέση με τον σχεδιασμό του μαθήματος και την προοδευτική και συνολική αποτίμηση αυτού με γνώμονα τη δημιουργική σκέψη.
- [ΕΕΣ_3] για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων με βάση συγκεκριμένα και σαφώς ορισμένα κριτήρια.
- [ΕΕΣ_4] για τη διερεύνηση της μεθοδολογίας STEAM, την οργάνωση και την κοινοποίηση πληροφοριών.
- [ΕΕΣ_5] για την ανάλυση και εν συνεχεία επίλυση μιας κατάστασης-πρόβλημα και τον εντοπισμό θετικών και αρνητικών συνιστωσών αυτής.
- [ΕΕΣ_6] για την ακολουθία σειράς οδηγιών του εκπαιδευτικού προγράμματος ανά ενότητα και την κατάλληλη χρήση ενσωματωμένων εργαλείων.
- [ΕΕΣ_7] για τη μελέτη των αναρτημένων πηγών και τη χρήση τους στην ευρύτερη έρευνα.
- [ΕΕΣ_8] για την οριοθέτηση ενός προβλήματος σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, σε αυτό της STEAM μεθοδολογίας.
- [ΕΕΣ_9] για την κοινοποίηση των αρχικών σκέψεων σχετικά με τον προβληματισμό που τίθεται.

Οι Ειδικοί Εκπαιδευτικοί Στόχοι (ΕΕΣ) ομαδοποιούνται και με κριτήριο τη συνάφειά τους με τα Ερευνητικά Ερωτήματα (RQ), ως ακολούθως:

- Ως προς το 1ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ_1), για την εξοικείωση με τη μεθοδολογία STEAM: ΕΕΣ1, ΕΕΣ2, ΕΕΣ3, ΕΕΣ4, ΕΕΣ5, ΕΕΣ8, ΕΕΣ9
- Ως προς το 2ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ_2), για την ανταπόκριση στις απαιτήσεις του προγράμματος: ΕΕΣ2, ΕΕΣ4, ΕΕΣ6, ΕΕΣ9

- Ως προς το 3ο Ερευνητικό Ερώτημα (RQ_3), για την ενίσχυση της δημιουργικότητας: ΕΕΣ1, ΕΕΣ3

Παράλληλα, οι Ειδικοί Εκπαιδευτικοί Στόχοι (ΕΕΣ) αντιστοιχίζονται με τους Καίριους Δείκτες Απόδοσης (ΚΡΙ) του εκπαιδευτικού προγράμματος, ώστε να επιτυγχάνεται η ολιστική προσέγγιση και εξέταση των ερευνητικών ερωτημάτων, μέσω των μεθόδων συλλογής δεδομένων:

Πίνακας 25

Αντιστοίχιση Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων (ΕΕΣ) και Καίριων Δεικτών Απόδοσης (ΚΡΙ)

ΚΡΙ	Ειδικοί εκπαιδευτικοί στόχοι
	Οι εκπαιδευόμενοι να είναι σε θέση να:
[ΚΡΙ_a6]	[ΕΕΣ_1] σχεδιάζουν ένα εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιώντας τη μεθοδολογία STEAM.
[ΚΡΙ_c7]	[ΕΕΣ_2] αξιολογούν προοδευτικά το εκπαιδευτικό σενάριο που κατασκευάζουν με γνώμονα τη δημιουργική σκέψη.
[ΚΡΙ_a8]	[ΕΕΣ_3] χρησιμοποιούν συγκεκριμένα κριτήρια για τη αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σεναρίων των συναδέλφων τους.
[ΚΡΙ_b2]	[ΕΕΣ_4] πραγματοποιούν ατομική έρευνα, να οργανώνουν και να κοινοποιούν πληροφορίες.
[ΚΡΙ_b4]	[ΕΕΣ_5] αναλύουν το πρόβλημα και εντοπίζουν θετικές και αρνητικές συνιστώσες αυτού.
	[ΕΕΣ_6] ακολουθούν τις οδηγίες του προγράμματος ανά ενότητα και να χρησιμοποιούν κατάλληλα τα ενσωματωμένα εργαλεία.
[ΚΡΙ_a3]	[ΕΕΣ_7] μελετούν τις αναρτημένες πηγές και τις χρησιμοποιούν ουσιαστικά στη μελέτη τους.
[ΚΡΙ_a5]	[ΕΕΣ_8] οριοθετούν το πρόβλημα σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, αυτό της STEAM μεθοδολογίας.
[ΚΡΙ_b1]	[ΕΕΣ_9] δημοσιεύουν τις αρχικές τους σκέψεις σχετικά με τον προβληματισμό που τίθεται.

Από τον πίνακα προκύπτει ότι η ομαδοποίηση των Ειδικών Εκπαιδευτικών Στόχων (ΕΕΣ), παράλληλα με την αντιστοιχία με τα επίπεδα της αναθεωρημένης ταξινόμιας κατά Bloom που έχει ήδη αναλυθεί, ακολουθεί και τους επιμέρους δείκτες που εξετάζονται, ώστε τα συμπεράσματα που εξάγονται από την εφαρμογή του προγράμματος να είναι ολιστικά και έγκυρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ

Η κατανομή των πόντων με τους οποίους βαθμολογείται κάθε ένα από τα επιμέρους παραδοτέα παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 26

Κατανομή βαθμολογίας παραδοτέων

Παραδοτέα	Εργασίες	Πόντοι	Ποσοστό %
1	a <ul style="list-style-type: none">• 1 ερωτηματολόγιο• 2 δημοσιεύσεις στο blog• ΚΡΙ 1 – 3	24	55 %
	b <ul style="list-style-type: none">• 3 αναρτήσεις στο Padlet• 1 ερωτηματολόγιο• ΚΡΙ 4 - 7	31	
2	<ul style="list-style-type: none">• 1 σχέδιο μαθήματος	30	25 %
3	<ul style="list-style-type: none">• 2 αναρτήσεις στο blog/Padlet	5	10 %
4	<ul style="list-style-type: none">• 1 ερωτηματολόγιο• ΚΡΙ 8	10	10 %
Σύνολο:		100	100 %