



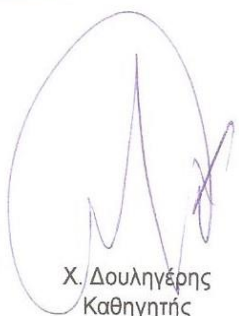
Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Διδακτορική Διατριβή

Τίτλος Διδακτορικού	Προηγμένες Διαδικτυακές Υπηρεσίες, Λογισμικά και Εφαρμογές σε Περιβάλλοντα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης Advanced Internet Services, Software and Applications in Vocational Education and Training Environments
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Δημήτριος Κοτσιφάκος
Πατρώνυμο	Ιωάννης
Αριθμός Μητρώου	ΠΛΔ/ 14080
Επιβλέπων	Χρήστος Δουληγέρης, Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης **Ιανουάριος 2020**

Επαμελής Εξεταστική Επιτροπή



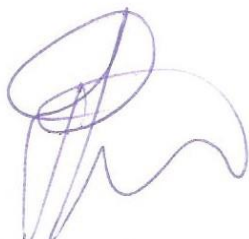
Χ. Δουλιγέρης
Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πειραιώς



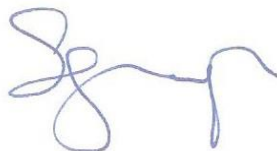
Δ. Βέργαδος
Αν. Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πειραιώς



Σ. Πολυκαλάς
Καθηγητής
Ιονίου Πανεπιστημίου



Θ. Παναγιωτόπουλος
Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πειραιώς



Κ. Σγουροπούλου
Καθηγήτρια
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής



Μ. Δόσης
Καθηγητής
Πανεπιστημίου
Δυτικής Μακεδονίας



Α. Σγώρα

Επίκουρη Καθηγήτρια
Ιονίου Πανεπιστημίου

Περίληψη:

Το περιεχόμενο αυτής της Διδακτορικής Διατριβής (ΔΔ) απαντά σε ένα βασικό επιστημονικό και παιδαγωγικό ερώτημα: μπορούμε να σχεδιάσουμε προηγμένες διαδικτυακές υπηρεσίες, λογισμικά και παιδαγωγικές εφαρμογές στρατηγικής σημασίας για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ), «αντλώντας» υλικό από την καθημερινότητα της εκπαιδευτικής πράξης με τέτοιο τρόπο ώστε, αυτές οι «επεκτάσεις» να δράσουν καταλυτικά στην ανάπτυξη της και την αναβάθμισή της; Αξιοποιώντας τη συστηματική μελέτη της εκπαιδευτικής καθημερινότητας, η οποία μας παρέχεται μέσω στοχευμένων παρατηρήσεων σε ειδικές περιοχές διδασκαλίας, προβάλλουμε σε αυτή τη διατριβή τεκμηριωμένες απαντήσεις στα προβλήματα τα οποία θέτει η καθημερινότητα του τεχνικού σχολείου στη σύγχρονη κοινωνική πραγματικότητα. Η μελέτη συγκεκριμένων περιπτώσεων, όπως ο εξειδικευμένος σχεδιασμός της διαδικτυακής υποστήριξης των Εργαστηριακών Κέντρων (ΕΚ), το ζήτημα της μεθοδικής εισαγωγής της καινοτομίας στην καθημερινότητα του τεχνικού σχολείου, η διαδικτυακή υποστήριξη μετάδοσης και διάχυσης της τεχνικής γνώσης μέσω ενός Συστήματος Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS), και τα καινοτόμα εκπαιδευτικά διαδικτυακά λογισμικά (Remote Platforms, RP – Game - Based Platforms, GBP), προτείνεται να λειτουργήσουν συνεπικουρικά στην υποστήριξη και την επίτευξη των διδακτικών στόχων,. Επιπρόσθετα, σχεδιάσαμε μια υπηρεσία υποστήριξης του θεσμού της μαθητείας η οποία λειτουργεί μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας, ειδικά προσαρμοσμένης στις ανάγκες του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους. Εκτιμούμε ότι όλα τα προηγούμενα αποτελούν θεματικές μιας πορείας καινοτόμου σχεδιασμού για το εσωτερικό της σχολικής κοινότητας της ΕΕΚ. Στο σύνολο της διατριβής κυριαρχεί ο στοχασμός πάνω στις σύγχρονες προηγμένες δυνατότητες των τεχνολογιών διαδικτύου οι οποίες εφαρμόζονται για μια στρατηγικού τύπου ανάπτυξη της ΕΕΚ.

Abstract:

The content of this Doctoral Dissertation (DD) answers a basic scientific and pedagogical question: can we design innovative internet services, software and pedagogical applications of strategic importance for Vocational Education and Training (VET) "drawing" material from the everyday life of the educational process? And how could these "extensions" act as a catalyst to ensure the development and the much-needed upgrading of VET? Taking advantage of the systematic study of the daily school routine that is provided through targeted observations in special teaching areas, we present in this dissertation specific answers to the problems posed by the everyday life of the technical school in the contemporary social reality. The study of specific cases, such as the specialized design of the online support of the Laboratories Centres (LC), the question of the methodical introduction of innovation in the daily technical school, the online support of the transmission of technical knowledge through a Learning Management System (LMS), and the innovative educational web software (Remote Platforms, RP - Game Based Platforms, GBP), are proposed as a co-pilots to support and achieve the set learning objectives and applications for VET, thus shaping a new innovative planning in providing educational services. In addition, we have designed an apprenticeship support service that operates via an online platform tailored to the needs of the 4th Post-Graduate year of vocational high school. We believe that all the above are important themes of an innovative design course for the VET school community. Throughout the dissertation the focus is on the modern state-of-the-art capabilities of internet technologies applied to the strategic development for VET.

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος Αντί Ευχαριστιών.....	20
1 Ο Σκοπός, η Μεθοδολογία, τα Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά της Συγκεκριμένης Έρευνας και η Διαδρομή της.....	27
1.1 Σκοπός της Έρευνας, Παρουσίαση της Μεθοδολογίας, των Καθοδηγητικών της Ιδεών και τα Σχετιζόμενα με αυτήν Ερευνητικά Ερωτήματα.....	27
1.2 Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση.....	35
1.2.1 Τα Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά της ΕΕΚ ως «Παιδαγωγική» Βαθμίδα.....	35
1.2.2 Τα Χαρακτηριστικά της ΕΕΚ στην Ελλάδα.....	39
1.3 Ο «Οδικός Χάρτης» της Διδακτορικής Διατριβής.....	42
1.4 Συμπεράσματα.....	46
1.5 Βιβλιογραφία.....	47
2 Οι Δομές ΕΕΚ και ο Ρόλος των Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ).....	51
2.1 Δομές της ΕΕΚ σε Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα.....	51
2.1.1 Η Άσκηση Ευρωπαϊκών Πολιτικών για την ΕΕΚ.....	51
2.1.2 Η Ευρωπαϊκή Εκπαιδευτική Εμπειρία στον Χώρο της ΕΕΚ και η Σύνδεση της με την Αγορά Εργασίας.....	56
2.2 Ο Προσδιορισμός ενός Νέου Ορισμού της Αποτελεσματικής Διδασκαλίας για την ΕΕΚ από την Πλευρά του ΤΕ.....	60
2.3 Η Επέκταση του Κοινωνικού Ρόλου των Εκπαιδευτικών της ΕΕΚ μέσα από τις Συμβουλευτικές Δομές για την Μαθητεία.....	62
2.4 Συμπεράσματα.....	69
2.5 Βιβλιογραφία.....	71
3 Τα Χαρακτηριστικά του Μαθητικού «Πληθυσμού» της ΕΕΚ.....	74
3.1 Τα Κρυφά Αναλυτικά Προγράμματα και η Ψυχολογία Μάθησης της Τεχνικής Γνώσης: για μια Δυναμική Παραμετροποίηση της Αξιολόγησης των Μαθητών της ΕΕΚ.....	74
3.1.1 Εισαγωγικά Στοιχεία για την Αξιολόγηση των Μαθητών της ΕΕΚ.....	74
3.1.2 Το Θεσμικό Πλαίσιο και οι Διαδικασίες Αξιολόγησης των Μαθητών.....	75

3.1.3 Το Θεσμικό Πλαίσιο και ο Ενεργός Ρόλος του ΕΚ: η Εργαστηριακή Αξιολόγηση.....	77
3.2 Δυνατότητες και Προσδοκίες των Μαθητών της ΕΕΚ.....	79
3.2.1 Τομείς και Ειδικότητες στην ΕΕΚ.....	79
3.2.2 Εφαρμογή του Νέου Προγράμματος Σπουδών στην ΕΕΚ.....	80
3.3 Το Προφίλ του Μαθητικού Δυναμικού και η Κατανομή Ομάδων για Ομαδοσυνεργατικές Δραστηριότητες Εντός της ΕΕΚ.....	87
3.3.1 Τόπος και Χρόνος Ανάπτυξης της Έρευνας.....	87
3.3.2 Η χρήση του Λογισμικού PEGASUS από Μαθητές και Καθηγητές της ΕΕΚ.....	90
3.3.3 Η Διαχείριση των Δεδομένων του Λογισμικού PEGASUS από τον Επιβλέποντα Καθηγητή.....	92
3.3.4 Αποτύπωση Συμπερασμάτων: Αποδελτίωση Διαγραμμάτων με Βάση τα Τελικά Ερωτηματολόγια Αξιολόγησης της Χρήσης του Λογισμικού από τους Μαθητές.....	93
3.3.5 Συμπεράσματα, Προοπτικές και Επόμενος Σχεδιασμός Χρήσης του Λογισμικού.....	98
3.4 Συμπεράσματα.....	100
3.5 Βιβλιογραφία.....	101
4 Από το «Τρίγωνο» της Παραδοσιακής Διδασκαλίας στο «Πεντάγωνο» της «Meta – Web 2.0» Εποχής.....	103
4.1 Η Οικονομική της Εκπαίδευσης.....	103
4.1.1 Τα Ερευνητικά Ερωτήματα της Οικονομικής της Εκπαίδευσης σχετικά με την Αναβάθμιση της ΕΕΚ.....	103
4.1.2 Η Διαχείριση των Οικονομικών της Εκπαίδευσης και οι Συνέπειές της για την ΕΕΚ.....	104
4.1.3 Η Επίδραση των Οικονομικών της Εκπαίδευσης στην ΕΕΚ.....	105
4.1.4 Από τον «Καθηγητή – Εμπνευστή» στον «Καθηγητή της Συμπεριληπτικής Εκπαίδευσης»: οι Νέοι Προσδιορισμοί των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών της ΕΕΚ.....	110
4.1.5 Πρωτογενείς Δεξιότητες, Υπολογιστική Σκέψη και Προτυποποίηση Διδασκαλίας για το Τεχνικό Σχολείο: Η Προσέγγιση Ενός Νέου Παιδαγωγικού Μοντέλου για την ΕΕΚ.....	111
4.2 Η Καινοτομία στην ΕΕΚ.....	116
4.2.1 Όροι και Προϋποθέσεις για τη Θεσμοθέτηση της Εισαγωγής της Καινοτομίας στην ΕΕΚ.....	116

4.2.2 Επιμορφωτικές Διαδικασίες για την Υλοποίηση Καινοτομιών.....	118
4.2.3 Δείκτες Αποτύπωσης Εργασιών στη Σχολική Μονάδα για την Εισαγωγή της Καινοτομίας.....	120
4.2.4 Ποιοτική Αξιολόγηση της Πρότασης για την Εισαγωγή και τη Θεσμοθέτηση της Καινοτομίας στην ΕΕΚ και τα Σχέδια Διάχυσης μετά την Εφαρμογή της.....	122
4.3 Σχεδίαση Ανάπτυξης Διαδικτυακού Πληροφοριακού Συστήματος με σκοπό την Αυτοαξιολόγηση και τον Προγραμματισμό του Εκπαιδευτικού Έργου των ΕΚ.....	124
4.3.1 Η Ανάγκη Δημιουργίας Διαδικτυακού Λογισμικού Αυτοαξιολόγησης και Διασφάλισης της Ποιότητας του Εκπαιδευτικού Έργου.....	124
4.3.2 Δείκτες Αξιολόγησης των ΕΚ ως Ειδικό Πλαίσιο Αξιολόγησης της ΕΕΚ.....	126
4.3.3 Ανάλυση Διαδικτυακού Συστήματος Αξιολόγησης για την ΕΕΚ.....	128
4.3.4 Τεχνολογίες Υλοποίησης του Διαδικτυακού Συστήματος Αξιολόγησης για την ΕΕΚ.....	131
4.3.5 Μελλοντικές Επεκτάσεις του Συστήματος Αξιολόγησης των ΕΚ.....	132
4.4 Συμπεράσματα.....	133
4.5 Βιβλιογραφία.....	135
5 Ο Ενεργός Ρόλος των Ψηφιακών Υποδομών και του Διαδικτύου στην Αναβάθμιση της ΕΕΚ	139
5.1 Στρατηγική Αναβάθμισης του Ψηφιακού Σχεδιασμού για την ΕΕΚ.....	139
5.1.1 Τα Σημεία Ανάπτυξης του Προτεινόμενου Ψηφιακού Επανασχεδιασμού για την ΕΕΚ.....	139
5.1.2 Πρότυπος Σχεδιασμός Δικτύωσης Εργαστηριακού Κέντρου.....	140
5.1.3 Παρουσίαση και Υλοποίηση της Πρότασης.....	142
5.2 Πρόταση Αναβάθμισης της Δικτύωσης των ΕΚ.....	147
5.2.1 Αναβάθμιση Δικτύωσης Εργαστηρίων Μέσω Εξυπηρετητή Τερματικών Σταθμών.....	147
5.2.2 Σχεδιασμός και Υποστήριξη Σχολικών Εργαστηρίων με Χρήση Υπηρεσιών Τερματικών Σταθμών Κεντροκοποιημένης Αρχιτεκτονικής.....	150
5.2.3 Αξιολόγηση της Προτεινόμενης Σχεδίασης.....	152
5.3 Οι Σχολικοί Δικτυακοί Τόποι της ΕΕΚ.....	153
5.3.1 Προϋποθέσεις για την Ανάπτυξη των Σχολικών Δικτυακών Τόπων.....	153

5.3.2 Η συμβολή του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου και το Θεσμικό Πλαίσιο Υποστήριξης των Τοπικών Περιφερειακών Κέντρων Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού.....	154
5.3.3 Η Οργάνωση Σχολικών Ιστοσελίδων για τα ΕΠΑΛ και τα ΕΚ.....	156
5.4 Συμπεράσματα.....	162
5.5 Βιβλιογραφία.....	164
6 Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS) Ειδικά Σχεδιασμένο για την ΕΕΚ.....	166
6.1 Διαδικτυακή Υποστήριξη της Εργαστηριακής Γνώσης μέσα από ένα Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS).....	166
6.1.1 Εισαγωγή – Παρουσίαση του Συστήματος.....	166
6.1.2 Σχεδιασμός του LMS.....	169
6.1.3 Η Κατανομή Ρόλων στο LMS.....	174
6.1.4 Παιδαγωγική Μεθοδολογία και Εφαρμοσμένη Διδακτική στην ΕΕΚ μέσω του LMS: η Ψηφιοποίηση της Εργαστηριακής Γνώσης.....	177
6.2 Παράδειγμα Διδακτικής Εφαρμογής στο LMS.....	179
6.2.1 Οργάνωση και Εφαρμογή Διδακτικού Σεναρίου Διδασκαλίας Αλγορίθμων Δρομολόγησης Δικτύων στο LMS.....	179
6.2.2 Διδακτικό Σενάριο Εφαρμογή – Μέθοδος Διδασκαλίας.....	180
6.2.3 Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Εφαρμοσμένης Διδασκαλίας.....	181
6.2.4 Οργάνωση του Συστήματος σε Σχέση με το Μάθημα.....	184
6.2.5 Οργάνωση της Αξιολόγησης στο LMS σε Σχέση με τις Διδακτικές Ενότητες.....	189
6.2.6 Αξιολόγηση του Σεναρίου και της Χρήσης του LMS.....	190
6.3 Η Αξιολόγηση του LMS.....	190
6.3.1 Ερωτηματολόγιο και Μέθοδος Στάθμισης των Αποτελεσμάτων.....	191
6.3.2 Στατιστική Ανάλυση του Α΄ Μέρους.....	192
6.3.3 Στατιστική Επεξεργασία ανά Ερώτηση (Πίνακες 9 και 10).....	196
6.3.4 Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Β΄ Μέρους.....	200
6.3.5 Στατιστική Επεξεργασία ανά Ερώτηση (Πίνακες 11 και 12).....	203

6.4 Συμπεράσματα.....	207
6.5 Βιβλιογραφία.....	209
7 Σύστημα Κατανομής Μαθητευομένων σε Θέσεις Μαθητείας της ΕΕΚ.....	212
7.1 Διαδικτυακό Σύστημα Κατανομής Μαθητευομένων για το 4^ο Μεταλυκειακό Έτος.....	212
7.1.1 Εισαγωγή και Πλαίσιο Αναφοράς του Θέματος.....	212
7.1.2 ΕΕΚ, Αγορά Εργασίας και Μαθητεία.....	213
7.1.3 Οικονομική της Εργασίας σε Σχέση με τις Δομές Μαθητείας.....	215
7.1.4 Κριτήρια Συστημάτων Διαχείρισης Προσωπικού με Βάση τη Διεθνή Βιβλιογραφία.....	218
7.2 Οργάνωση Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων στην Αγορά Εργασίας.....	220
7.2.1 Προτεινόμενο Πληροφοριακό Σύστημα και Οργάνωση Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων στην Αγορά Εργασίας.....	220
7.2.2 Το Πλαίσιο Λειτουργίας για την Μαθητεία.....	221
7.2.3 Απαραίτητες Αναφορές στην Κείμενη Νομοθεσία.....	222
7.2.4 Επίλυση Προβλήματος.....	224
7.2.5 Χαρακτηριστικά Διαγράμματα Κατηγοριών UML για το Σύστημα Κατανομής Αποφοίτων.....	229
7.2.6 Η Υλοποίηση της Πλατφόρμας.....	232
7.3 Η Εκπαιδευτική Διαδικασία στα ΕΠΑΛ και το Διαδίκτυο.....	236
7.3.1 Τρόποι Υποστήριξης της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας στα ΕΠΑΛ μέσω Συγχρονισμένων Μορφών Διαδικτύου.....	235
7.3.2 Σχεδιασμός Αναγκών και Οργάνωση Διαδικτυακών Τόπων για τη Διδασκαλία των Μαθημάτων της ΕΕΚ στις Τάξεις Μαθητείας.....	238
7.3.3 Εφαρμογή και Παρουσίαση Αξιοποιήσιμων Μορφών ΤΠΕ σε Μαθήματα της Ειδικότητας των Ηλεκτρονικών.....	243
7.4 Συμπεράσματα.....	246
7.5 Βιβλιογραφία.....	248

8 Αναδυόμενες Προηγμένες Διδακτικές Εφαρμογές στις Αρχές του 21^{ου} αιώνα ειδικά για την ΕΕΚ.....	251
8.1 Η Διδασκαλία των Ηλεκτρονικών στις Αρχές του 21^{ου} Αιώνα: η Κρισιμότητα και η Καθολικότητα του Μαθήματος των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών.....	251
8.2 Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game - Based Learning).....	254
8.2.1 Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game - Based Learning) ως Μεθοδολογική Εφαρμογή Μικροδιδασκαλίας.....	254
8.2.2 Χαρακτηριστικά των Φάσεων Κατασκευής της Γνώσης με Βάση Το Επαγωγικό Μοντέλο Εικόνας - Λέξης.....	255
8.2.3 Σχεδιασμός και Εφαρμογή του Παιχνιδιού.....	256
8.3 Χρήση Απομακρυσμένης Διαδικτυακής Πλατφόρμας για τη διδασκαλία στην ΕΕΚ.....	261
8.3.1 Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Πλατφόρμα για την Διδασκαλία των Εργαστηριακών Ασκήσεων των ΕΠΑΛ.....	261
8.3.2 Η Οργάνωση του Υλικού στην Απομακρυσμένη Πλατφόρμα.....	263
8.3.3 Παρατηρήσεις και Ανάλυση Σχετικά με την Νέα Οργάνωση του Υλικού.....	266
8.4 Συμπεράσματα.....	268
8.5 Βιβλιογραφία.....	270
Επισκόπηση Τελικών Συμπερασμάτων.....	273
Αντί Επιλόγου.....	272
Εν Κατακλείδι: Ένα Υστερόγραφο Επιλόγου.....	281
Παράρτημα (Δημοσιεύσεις σχετικές με τη ΔΔ).....	285

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Διάγραμμα Συστατικών της Επιστημονικής Μεθοδολογίας.....	30
Εικόνα 2: « Ο Οδικός Χάρτης» της Διδακτορικής Διατριβής	43
Εικόνα 3: Δομή του Περιεχομένου της Διδακτορικής Διατριβής.....	46
Εικόνα 4: Απλοποιημένο Μεταμοντέλο Επίδρασης των Κοινωνικών Ομάδων στην Εκπαίδευση	52
Εικόνα 5: Οι Τέσσερις Διαφορετικοί Τύποι Καθηγητών και Εκπαιδευτών της ΕΕΚ.....	54
Εικόνα 6: Οι Μαθητές της ΕΕΚ σε Ποσοστά επί τοις Εκατό (%) επί του Συνόλου των Μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (VET Data for European countries, 2017)	56
Εικόνα 7: Μεταμοντέλο Αλληλεπιδράσεων των Συνθηκών Μάθησης στην Τεχνική Εκπαίδευση	58
Εικόνα 8: Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Ανάπτυξης για την Αναβάθμιση της ΕΕΚ και της Μαθητείας.....	62
Εικόνα 9: Τύποι Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ	83
Εικόνα 10: Επικαθορισμός Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ	84
Εικόνα 11: Σύνολο Εμπλεκομένων με την ΕΕΚ Σχετικά με τον Επικαθορισμό Προσδοκιών των Μαθητών της	84
Εικόνα 12: Αντινομίες Γνώσεων και Κοινωνικής Ταυτότητας σε Σχέση με τον Επικαθορισμό Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ.....	85
Εικόνα 13: Αρχική Σελίδα του PEGASUS	87
Εικόνα 14: Δείγμα Αποτελεσμάτων του Ερωτηματολογίου Αποτυπωμένου σε Νοογράφημα στο Διαδικτυακό Περιβάλλον PEGASUS	88
Εικόνα 15: Μεθοδολογία Οργάνωσης της Έρευνας σε Περιβάλλοντα ΕΕΚ	89
Εικόνα 16: Ευχρηστία του Περιβάλλοντος PEGASUS.....	93
Εικόνα 17: Συμφωνία με το Αναγνωρισμένο Μαθησιακό Προφίλ από το PEGASUS	94
Εικόνα 18: Σαφήνεια των Πληροφοριών για το Ατομικό Προφίλ του Μαθητή.....	95
Εικόνα 19: Συνειδητοποίηση Δυνατών και Αδύνατων Σημείων	95
Εικόνα 20: Γνώση των Προφίλ των Άλλων Μελών της Ομάδας	96
Εικόνα 21: Επέκταση Γνώσεων για τους Μαθησιακούς Τύπους	96
Εικόνα 22: Χρήση του PEGASUS στο Μέλλον	97
Εικόνα 23: Επίδραση του Λογισμικού στη Γενικότερη Στάση	97

Εικόνα 24: Ηλικιακή και Γνωσιακή Συμβατότητα Λογισμικού.....	98
Εικόνα 25: Αυτοαξιολόγηση Εκπαιδευτικού Μετά την Χρήση του Λογισμικού.....	99
Εικόνα 26: Οικονομική της ΕΕΚ	105
Εικόνα 27: Ιεραρχικές Ταξινομήσεις Σχετικά με τους Απόφοιτους της ΕΕΚ (Moodie (2002)),..	108
Εικόνα 28: Εφαρμοζόμενες Οδηγίες Διδασκαλίας και Παιδαγωγικά Πρότυπα στην ΕΕΚ	110
Εικόνα 29: Η Ταξινομία SOLO ως Διδακτικό Μοντέλο Εφαρμογής του Τεχνολογικού Εγγραμματισμού στην ΕΕΚ.....	112
Εικόνα 30: Από το Παραδοσιακό Τρίγωνο στο Νέο Σχηματιζόμενο Πεντάγωνο της meta - Web-2 Εποχής (Rüütman, 2017).....	114
Εικόνα 31: Οι Τρεις Διαστάσεις της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας.....	116
Εικόνα 32: Κατανομή Ωρών/ Δραστηριοτήτων σε Σχέση με τους Παράγοντες κατά τη Διάρκεια Σχολικού Έτους	122
Εικόνα 33: Αρχιτεκτονική του Διαδικτυακού Συστήματος Αυτοαξιολόγησης για τα ΕΚ.....	130
Εικόνα 34: Εικόνα Ερωτηματολογίου Αυτοαξιολόγησης Διαδικτυακού Συστήματος για τα ΕΚ	131
Εικόνα 35: Κεντρική Σελίδα Διαχείρισης των Αποτελεσμάτων της Αυτοαξιολόγησης του Διαδικτυακού Συστήματος για τα ΕΚ	132
Εικόνα 36: Σχηματική Απεικόνιση Εργαστηριακού Κέντρου Τριών Ορόφων	142
Εικόνα 37: Βασική Προτεινόμενη Τοπολογία για τα Εργαστήρια του ΕΚ.....	143
Εικόνα 38: Σύστημα Κεντροποιημένης Αρχιτεκτονικής ενός Εξυπηρετητή (Fujitsu, 2009)	147
Εικόνα 39: Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών (Fujitsu, 2009)	149
Εικόνα 40: Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών Καταμεμημένου Φορτίου (Fujitsu, 2009).....	149
Εικόνα 41: Υπηρεσίες Τερματικών Σταθμών με Χρήση Κεντροποιημένης Αρχιτεκτονικής....	150
Εικόνα 42: Τερματικοί Σταθμοί με Γραφικό Περιβάλλον Εργασίας σε Διάταξη Κεντροποιημένης Αρχιτεκτονικής	151
Εικόνα 43: Σελίδα Σύνδεσης με το ΠΣΔ	153
Εικόνα 44: Πνευματικά Δικαιώματα για την Ιστοσελίδα του 1 ^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (http://1epal-peram.att.sch.gr/)	157
Εικόνα 45. Σχολική ιστοσελίδα 1 ^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (http://1epal-peram.att.sch.gr/)	157
Εικόνα 46: Τομείς και Ειδικότητες στην Ιστοσελίδα του 1 ^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (http://1epal-peram.att.sch.gr/wordpress2/).....	158

Εικόνα 47: Ιστοσελίδα του 1 ^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος 7 ^{ου} ΕΚ Πειραιά για την Μαθητεία (http://1epal-peram.att.sch.gr/mathiteia/).....	159
Εικόνα 48: Ιστότοπος του 7 ^{ου} ΕΚ Πειραιά (http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/4).....	160
Εικόνα 49: Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων του 7 ^{ου} ΕΚ Πειραιά (http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/24)	161
Εικόνα 50: Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Μετρήσεων του 7 ^{ου} ΕΚ Πειραιά (http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/16)	162
Εικόνα 51: Είσοδος στο LMS (http://elearning.deye.gr/).....	168
Εικόνα 52: Διάγραμμα Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων της Βάσης Δεδομένων (Entity Relationship Database Diagram, ERDD) του LMS	170
Εικόνα 53: Διάγραμμα Ροής Λειτουργιών του LMS	171
Εικόνα 54: Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής του LMS.....	172
Εικόνα 55: Διάγραμμα Αξιολόγησης του LMS.....	173
Εικόνα 56: Διάγραμμα Διδασκαλίας και Ανάθεση Εργασιών εντός του LMS.....	173
Εικόνα 57: Διάγραμμα Συνολικής Ροής της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας	174
Εικόνα 58: Εσωτερική Διαχείριση των Μαθημάτων Εντός της Πλατφόρμας	176
Εικόνα 59: Εργαστηριακός Προγραμματισμός Ασκήσεων με Βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα	177
Εικόνα 60: Τοπολογία Διαδρομών του Προτεινόμενου Σεναρίου	181
Εικόνα 61: Οθόνη Εργασίας του LMS για τη Συγκεκριμένη Ενότητα	183
Εικόνα 62: Μαθησιακές Ενότητες του Σεναρίου	183
Εικόνα 63: Σχηματική Απεικόνιση του Σεναρίου εντός της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας	184
Εικόνα 64: Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης	185
Εικόνα 65: Διάγραμμα Σειράς	186
Εικόνα 66: Διάγραμμα Κλάσεων	187
Εικόνα 67: Αξιοποίηση Ενσωματωμένων Βίντεο	188
Εικόνα 68: Δυνατότητα Επεξεργασίας Αρχείων Σχετικά με την Ενότητα	188
Εικόνα 69: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής	189
Εικόνα 70: Ερωτήσεις Σωστού Λάθους.....	189
Εικόνα 71: Χρήση Επεξηγήσεων σε Σχέση με την Απάντηση Αξιολόγησης.....	190
Εικόνα 72: Ερωτηματολόγιο για το Μάθημα (Μέρος Α)	191

Εικόνα 73: Ερωτηματολόγιο Σχετικά με τις Εργασίες και τις Υποχρεώσεις των Μαθητών για το Μάθημα (Μέρος Β)	192
Εικόνα 74: Κατανομή των Απαντήσεων στο Ερωτηματολόγιο από την Εντύπωση των Μαθητών από τη Χρήση του LMS (Ερωτηματολόγιο Α΄Μέρους).....	195
Εικόνα 75: Κατανομή των Απαντήσεων στο Ερωτηματολόγιο η Οποία Αφορά τη Γνώμη των Μαθητών για τις Εργασίες οι οποίες Ζητήθηκαν και για τις Υποχρεώσεις Απέναντι στο Μάθημα σε Σχέση με το LMS. Ερωτηματολόγιο του Β΄ Μέρους.....	203
Εικόνα 76: Εσωτερικές Συνδέσεις μιας Θέσης Εργασίας ανά Κατηγορία.....	216
Εικόνα 77: Θεματική Παράθεση Εννοιών για το Σχεδιασμό και την Υλοποίηση Πληροφοριακού Συστήματος Οργάνωσης Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων της ΕΕΚ σε Δομές Μαθητείας.....	221
Εικόνα 78: Πλαίσιο Λειτουργίας των Κοινωνικών Εταίρων για το Θεσμό της Μαθητείας.....	222
Εικόνα 79: Αναπαράσταση του Πλαισίου Λειτουργίας της Μαθητείας.....	224
Εικόνα 80: Προσδιορισμός Οντοτήτων στο Πλαίσιο Λειτουργίας της Μαθητείας.....	226
Εικόνα 81: Προσδιορισμός Τοποθέτησης Υποψηφίου σε Θέση Μαθητείας.....	227
Εικόνα 82: Παρουσίαση Αλγορίθμου.....	228
Εικόνα 83: Διάγραμμα Κλάσης.....	230
Εικόνα 84: Διάγραμμα Σειράς.....	231
Εικόνα 85: Διάγραμμα Πακέτων.....	231
Εικόνα 86: Συγκεντρωμένη Εισαγωγή Δεδομένων Μαθητευομένων στην Πλατφόρμα ανά Έτος και ανά Ειδικότητα, για την Υλοποίηση του Προγράμματος.....	232
Εικόνα 87: Επεξεργασία Δεδομένων Μαθητευομένων ανά Ειδικότητα.....	233
Εικόνα 88: Τελικός Πίνακας της Κατανομής των Υποψηφίων σε Διάφορες Θέσεις Μαθητείας.....	234
Εικόνα 89: Σχηματική Αναπαράσταση Ρόλων της Διδακτικής Πράξης.....	237
Εικόνα 90: Σχηματική Αναπαράσταση Διεργασιών Διδασκαλίας και Μάθησης.....	238
Εικόνα 91: Διάγραμμα Δραστηριοτήτων (Activity Diagram) των Όρων Μάθησης και Διδασκαλίας.....	239
Εικόνα 92: Διάγραμμα Ακολουθίας της Συνολικής Δραστηριότητας της Μαθησιακής Πράξης.....	240
Εικόνα 93: Διάγραμμα Κλάσεων Διαδικτυακών Συστημάτων Υποστήριξης Διδασκαλίας.....	241
Εικόνα 94: Προτεινόμενη Ιστοσελίδα Μαθήματος.....	243
Εικόνα 95: Ηλεκτρονική Τάξη.....	244
Εικόνα 96: Ιστολόγιο για την Ψηφιακή Σχεδίαση.....	244

Εικόνα 97: Αξιοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης ως Εργαλείο Μάθησης και Επικοινωνίας	245
Εικόνα 98: Οθόνη Εισόδου στο Παιχνίδι	258
Εικόνα 99: Σχήμα της Βάσης Δεδομένων η Οποία Χρησιμοποιείται στην Πλατφόρμα	259
Εικόνα 100: Εξέλιξη του Παιχνιδιού	260
Εικόνα 101: Πλακέτα Υλοποίησης της Πλατφόρμας	264
Εικόνα 102: Η κάρτα PCI-6024E	265
Εικόνα 103: Αποτύπωση Επιλογών του Χρήστη στην Οθόνη Εργασίας	266
Εικόνα 104: Σύνδεση της Πλακέτας με τον Πίνακα Αποτελεσμάτων	267
Εικόνα 105: Διάγραμμα Ροής της Εφαρμογής	267
Εικόνα 106: Θέση Εργασίας στο Εργαστήριο κατά την Απομακρυσμένη Πρόσβαση.....	272

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Τομείς και Ειδικότητες των ΕΠΑΛ	40
Πίνακας 2: Προτεινόμενη Εργαστηριακή Αξιολόγηση Μαθητών (Βιβιλάκη, 2017).....	78
Πίνακας 3: Ποσοστά Προτεινόμενης Κατανομής Εργασιών.....	121
Πίνακας 4: Δείκτες Ποιότητας – Ερωτηματολόγιο για την Αξιολόγηση των ΕΚ.....	127
Πίνακας 5: Διευθυνσιοδότηση Εργαστηριακού Κέντρου	144
Πίνακας 6: Δυναμική και Στατική Δρομολόγηση.....	145
Πίνακας 7: Σύγκριση Δυναμικών Πρωτοκόλλων Δρομολόγησης.....	146
Πίνακας 8: Οι Ρόλοι στην Πλατφόρμα	175
Πίνακας 9: Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Α' Μέρους του Ερωτηματολογίου	193
Πίνακας 10: Αθροιστικά Ποσοστά Απαντήσεων για κάθε Ερώτηση του Α' Μέρους	194
Πίνακας 11: Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Β' Μέρους του Ερωτηματολογίου	201
Πίνακας 12: Αθροιστικά Ποσοστά Απαντήσεων για κάθε Ερώτηση του Β' Μέρους	202
Πίνακας 13: Στατιστικά Στοιχεία Υποψηφίων Επιτυχόντων - Πανελλαδικές 2019	235

Κατάλογος συντομογραφιών

APA.....	American Psychological Association
CEDEFOP.....	Centre Européen pour le Développement de la Formation Professionnelle
DIANA.....	Dialogical Authentic Netlearning Activity
FoDRA.....	Four-Dimensional Recommendation Algorithm
GBP.....	Game - Based Platforms
LMS.....	Learning Management System
MIS.....	Management of Information Systems
PEGASUS.....	PErson-centered Group Activity SUpport System
RP.....	Remote Platforms
REA.....	Resources, Events, Agents
STEM.....	Science, Technology, Engineering and Mathematics
UNESCO.....	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UML.....	Unified Modeling Language
VET.....	Vocational Education and Training
ΑΠ.....	Αναλυτικό Πρόγραμμα
ΑΠΣ.....	Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
ΑΣΠΑΙΤΕ.....	Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης
ΔΕΠΠΣ.....	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΔΙΔΕ.....	Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
ΔΙΕΚ.....	Δημόσιο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΕΕ.....	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΚ.....	Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση
ΕΕΤΕΚ.....	Επιστημονική Ένωση Τεχνολογικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης
ΕΕΦ.....	Ένωση Ελλήνων Φυσικών
ΕΚ.....	Εργαστηριακά Κέντρα
ΕΚΠΑ.....	Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΕΛΜΕ.....	Ένωση Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης
ΕΟΠΠΕΠ...Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων Επαγγελματικού Προσωπικού	
ΕΠΑΛ.....	Επαγγελματικό Λύκειο
ΚΕΔΑΠ.....	Κέντρα Εξωσχολικής Δημιουργικής Απασχόλησης
ΚΕΜΕΤΕ.....	Κέντρο Έρευνας Μελετών και Τεκμηρίωσης
ΚΠΑ.....	Κέντρων Προώθησης Απασχόλησης
ΚΠ.....	Κοινωνική Παιδαγωγική
ΟΛΜΕ.....	Ομοσπονδία Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης
ΟΑΕΔ.....	Οργανισμός Απασχολήσεως Εργατικού Δυναμικού
ΠΒΤ.....	Προφορικός Βαθμός Τετραμήνου
ΠΔ.....	Περιοχική Δομή
ΠΔ.....	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΘ.....	Περιοχική Θεωρία
ΠΣΔ.....	Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο
ΠΤΔΕ.....	Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
ΠΥΣΔΕ.....	Περιφερειακό Υπηρεσιακό Συμβούλιο Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
ΙΕΠ.....	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΣΔΓ.....Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης
ΣΠ.....Συγκριτική Παιδαγωγική
ΤΕΕ.....Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση
ΤΠΕ.....Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών
ΤΕ.....Τεχνολόγοι Εκπαιδευτικοί
ΥΠΠΕΘ.....Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων

Η παρούσα εργασία
αφιερώνεται
σε όσους μελλοντικά
θα συμβάλλουν
και θα υποστηρίζουν
ενεργά
την αναβάθμιση
των δομών
της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης
και Κατάρτισης

Πρόλογος Αντί Ευχαριστιών

Όσα προτείνονται σε αυτή τη Διδακτορική Διατριβή (ΔΔ) δομούνται, αφενός, πάνω σε μια συστηματική και αναλυτική παρουσίαση θεωριών από διάφορα επιστημονικά πεδία και, αφετέρου, πάνω στην εμπειρική ανάλυση της καθημερινότητας του τεχνικού σχολείου. Το τελικό αναθεωρημένο κείμενο της ΔΔ βλέπει το φως της δημοσιότητας ολοκληρωμένο, μετά από μια μακρά περίοδο συνεχών επανασχεδιασμών και επεξεργασιών. Τα πρώτα κείμενα σχετικά με την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ) άρχισαν να γράφονται την περίοδο του τέλους των Μεταπτυχιακών μου Σπουδών στο τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς, γύρω στο 2012, και εξυπηρετούσαν την κάλυψη των αναγκών εκείνης της περιόδου. Στη συνέχεια, έγιναν προσθήκες και αναθεωρήσεις του υλικού με βάση τα ευρήματα της έρευνας τόσο στο περιεχόμενο και τις κατευθύνσεις, όσο και στον τρόπο παρουσίασης, καθώς έπρεπε να καλυφθούν νέες ανάγκες δημοσιεύσεων αλλά και συγκεκριμένα ζητήματα θεωρητικής και πρακτικής κατεύθυνσης. Οι παρακείμενες για την ύπαρξη μιας τέτοιου τύπου έρευνας όπως αυτή αντανακλάται στο τελικό κείμενο της ΔΔ αποτυπώνονται κυρίως στα περιεχόμενά της. Ορισμένα θέματα, από το πρώτο κίολας μέρος, όπως τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ΕΕΚ ως «παιδαγωγική» βαθμίδα, προσφέρονται για γνωριμία και επαφή του αναγνώστη με το «σύμπαν» της ΕΕΚ, ενώ περισσότερο ειδικευμένα θέματα παρουσιάζονται στη συνέχεια της ανάπτυξης. Παράλληλα, έπρεπε να παρακολουθούμε και τις θεσμικές μεταρρυθμίσεις σχετικά με την ΕΕΚ. Αυτή η διπλή στόχευση, ο αναστοχασμός σχετικά με το νέο διαμορφωμένο θεσμικό πλαίσιο και ταυτόχρονα οι προτάσεις ενός διδακτορικού το οποίο δίνει το στίγμα καινοτόμων παρεμβάσεων από την πλευρά της Πληροφορικής, είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνη για την μεγάλη έκταση. Η διαπραγμάτευση της θεματολογίας για τα προς «θεραπεία» ζητήματα αντανακλά, με κάποιο τρόπο, την «ιδέα» της ταχύτητας με την οποία μεταβάλλεται ο κόσμος της Πληροφορικής σήμερα. Ίσως δεν έχει ξανασυμβεί στην ιστορία των επιστημών η εκτίμηση του «χθες» να γίνεται τόσο γρήγορα εργαλείο του «σήμερα». Η αξιοποίηση όμως όλων αυτών των εργαλείων έχει μια ακόμη μακροπρόθεσμη συνέπεια: την υποχρεωτική υιοθέτηση ομαδοσυνεργατικών μοντέλων εργασίας για τη δόμηση προτάσεων – λύσεων τα οποία αφορούν προβλήματα αιχμής και τα οποία προέρχονται από παραδοσιακές μορφές έρευνας.

Ορισμένοι αναγνώστες ή μελετητές ίσως να παραξενευθούν για την έκταση την οποία καταλαμβάνει η κριτική στις παραδοσιακές μορφές στις οποίες αναφερόμαστε. Εξακολουθούμε να μην εκτιμούμε στο ελάχιστο την κλειστή κυκλικότητα των παραδοσιακών θεωριών, ειδικά σε θέματα διδακτικής. Το παρόν σύγγραμμα δεν είναι δηλωτικό μιας ακόμη «μετανεωτερικής μεταστροφής στο παρελθόν», όπως είναι του συρμού σήμερα στα εκπαιδευτικά ζητήματα. Από την άλλη μεριά, πιστεύουμε ότι η συγκρότηση της επιστημονικής σκέψης των νέων επιστημόνων ενισχύεται αποτελεσματικά όταν γνωρίζουν σε βάθος και υποβάλλουν σε κριτική τις σημερινές κυρίαρχες από το κοινωνικοπολιτικό σύστημα αντιλήψεις. Σε όλα τα προηγούμενα χρόνια των προσπαθειών μας δεν επιδιώξαμε με την έρευνά μας να προσδιορίσουμε μία ακόμη συμβατική λύση, σε επίπεδο μάλιστα ΔΔ, αλλά να διαμορφώσουμε μια σειρά κριτικών στάσεων σχετικά με το θέμα. Επιπλέον, αποτελεί σταθερή πεποίθησή μας ότι για μια συνολική μεταρρύθμιση και αναβάθμιση του τεχνικού σχολείου δεν αρκεί η θεσμοθέτηση κάποιων, έστω και «προοδευτικών», κατευθύνσεων σε κάποια νομοσχέδια ή η υλοποίηση κάποιων καινοτόμων προτάσεων. Η υπόθεση της ισότητας, ανεξάρτητης και διαρκώς εξελισσόμενης ΕΕΚ είναι κατά βάση υπόθεση της κοινότητάς της. Έτσι, όταν η έρευνα σχετικά με ζητήματα της εκπαίδευσης

προέρχεται από εν ενεργεία εκπαιδευτικούς, εκτιμούμε ότι αυτό αποτελεί πράξη μάχιμη και κυρίως «πολιτική», με τη βαθιά Αριστοτελική οπτική της λέξης. Ο καθείς με τα όπλα του.

Στην ΔΔ έχουν συμπεριληφθεί αποσπάσματα από δημοσιεύσεις των τελευταίων χρόνων τα οποία επανεπεξεργαστήκαμε για τη διαμόρφωση του τελικού κειμένου. Στα κείμενα αυτά έχουν επιδράσει με διάφορους τρόπους μέντορες, Καθηγητές, συνάδελφοι, φίλοι και συνεργάτες από διάφορες περιοχές.

Από το πρώτο κεφάλαιο και στα ζητήματα μεθοδολογίας θα πρέπει να αναφέρω την συμβολή του Καθηγητή Αριστείδη Μπαλτά στο ξεκαθάρισμα των εννοιών, ειδικά στα κομμάτια της «εικόνας του εαυτού» και τη σύλληψη του «κόσμου» τα οποία αναφέρονται κυρίως στην διδασκαλία του McDowell. Οφείλω, επίσης, να αναγνωρίσω τη διαχρονική συμβολή του Καθηγητή Γιάννη Μηλιού σε ζητήματα θεωρητικού και πολιτικού προσανατολισμού σε σχέση με την ανάλυση, ενώ για τα μέρη της φιλοσοφικής σκέψης, πρέπει να ευχαριστήσω την έμπρακτη υποστήριξη και συνδρομή του Καθηγητή της Φιλοσοφικής Σχολής Κωνσταντίνου Νιάρχου. Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον Καθηγητή Δημήτρη Καραγιάννη για τις καίριες επισημάνσεις του σχετικά με την συνολική οπτική πάνω στην τεχνική εκπαίδευση αλλά και την αποσαφήνιση της πρότασης σχετικά με τις κατευθύνσεις εξέλιξης των αναλυτικών προγραμμάτων της ΕΕΚ.

Από την μεριά των κατά καιρούς υπηρεσιακών προϊσταμένων μου, θέλω να αναφέρω τον Νικόλαο Μουμούρη, διευθυντή Δευτεροβάθμιας Πειραιά, και τους κατά καιρούς διευθυντές μου τον Μιχάλη Θεοδωρικάκο (πρώτος αυτός με ενέπνευσε και με προώθησε για την έρευνα σχετικά με την ΕΕΚ, μόλις είχα διοριστεί αναγνωρίζοντας το πάθος μου για την έρευνα), τη Βίκη Τοπογλίδου για το δημοκρατικό της ήθος και τη συμβολή της στην «ανακάλυψη» από τη μεριά μου της «έμπρακτης» εφαρμογής της κοινωνικής παιδαγωγικής στην ΕΕΚ, τη διευθύντρια του ΕΠΑΛ Νικαίας Τζένη Γεωργαντζέλη, για τους διαχρονικούς αγώνες της για την υπεράσπιση της ΕΕΚ, τον πρώην διευθυντή του 7^{ου} Εργαστηριακού Κέντρου (ΕΚ) Πειραιά Νικόλαο Σταθόπουλο, τον πρώτο ένθερμο υποστηρικτή και συνειδητό «συνεργάτη» μου στις «υλοποιήσεις» εντός της σχολικής μονάδας. Επίσης, πρέπει να ευχαριστήσω τον διευθυντή του 3^{ου} ΕΠΑΛ Πειραιά Γιώργο Αθανασιάδη και τον διευθυντή του 1^{ου} ΕΚ Απόστολο Καλτσά, για την εμπιστοσύνη και την υπερηφάνεια με την οποία με περιβάλανε όσο καιρό εργάστηκα κοντά τους. Από τους νεότερους διευθυντές μου οφείλω να ευχαριστήσω τον μηχανολόγο Μουρατίδη Μάριο για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξη την οποία μου έδειξε και βεβαίως τη Μαρία Ράππη, νοσηλεύτρια και σημερινή διευθύντρια του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά, για τους κρίσιμους ρόλους τους οποίους μου ανέθεσε μέσα στο εργαστηριακό κέντρο και διεύρυνε, με αυτόν τον τρόπο, τον «υπηρεσιακό» μου ορίζοντα. Από την πλευρά των συναδέλφων θα ήθελα να αναγνωρίσω τη συμβολή του Ιωάννη Μαλτέζου, υπεύθυνου εργαστηρίου Ηλεκτρονικών στο 1^ο ΕΠΑΛ Περάματος για την υπερδεκαετή μας συνεργασία και το «μοίρασμα» των κοινών μας αρχών και αντιλήψεων για τη διδακτική των Ηλεκτρονικών. Τέλος, για την αποσαφήνιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της ΕΕΚ θα πρέπει να ευχαριστήσω τον Παναγιώτη Μακρυγιάννη, πληροφορικό, συνάδελφο και πρόεδρο της Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΤΕΚ, <https://www.eetek.gr/>), ερευνητής και ο ίδιος, ο οποίος διαχρονικά στηρίζει την τεχνική εκπαίδευση και την κατεύθυνση της έρευνας των εκπαιδευτικών από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, από διάφορες θέσεις ευθύνης.

Από τους ευρύτερους κύκλους των «μάχιμων» συναδέλφων θα πρέπει να ευχαριστήσω αρχικά τους συναδέλφους της Ένωσης Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης (ΕΛΜΕ) Πειραιά

καθώς και τους αιρετούς του Περιφερειακού Υπηρεσιακού Συμβουλίου Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΠΥΣΔΕ) Πειραιά Θρασύβουλο Μαραγκόζογλου και Στάθη Σκλαβενίτη για την κατά καιρούς υποστήριξη σε ό,τι αφορούσε ζητήματα δημοκρατίας εντός της σχολικής μονάδας. Η σπουδή κοντά στους συναδέλφους της ΕΛΜΕ Πειραιά, καθώς και η έμπρακτη αλληλεγγύη του συνδικάτου, αποτέλεσαν για μένα ένα δεύτερο «σχολείο» πολιτικής και κοινωνικής συμπεριφοράς. Οφείλω, επίσης, να ευχαριστήσω όσους κατά καιρούς εργαστήκαμε μαζί στο Κέντρο Έρευνας Μελετών και Τεκμηρίωσης (ΚΕΜΕΤΕ, <http://kemete.sch.gr/>) της Ομοσπονδίας Λειτουργών Μέσης Εκπαίδευσης (ΟΛΜΕ), τον διευθυντή ΕΠΑΛ, μηχανολόγο Ευάγγελο Αρώνη, τον ηλεκτρολόγο και γραμματέα της ΟΛΜΕ Ευάγγελο Μπουντουλούλη, τον μηχανολόγο Ζάχο Χατζηνικολή, για την κοινή μας πορεία και την υποστήριξη σε ζητήματα της ΕΕΚ, όπως αυτά τέθηκαν στις κατά καιρούς συνεδριάσεις του ΚΕΜΕΤΕ. Σημαντική συμβολή στην προετοιμασία αντίστοιχων κειμένων για τα κατά καιρούς συνέδρια μου παρείχε η πρώτη πρόεδρος του ΚΕΜΕΤΕ Μαριάννα Πρωτονοτάριου. Η συμβολή της και η εμπειρία της ήταν καθοριστική ειδικά σε θέματα αξιολόγησης των μαθητών των ΕΠΑΛ. Όλα τα κείμενα τα οποία διακινήθηκαν στις κατά καιρούς συνεδριάσεις του ΚΕΜΕΤΕ πέρασαν από τη σχολαστική φροντίδα της φιλόλογου και διευθύντριας Παναγιώτας Δεληγιάννη, της οποίας τις συμβουλές προσπάθησα να τηρήσω και να εφαρμόσω τελικά σε όλη τη ΔΔ.

Από τους ευρύτερους κύκλους υποστήριξης στην ερευνητική προσπάθεια για την υποστήριξη της ΔΔ, θέλω να ευχαριστήσω αρχικά την Ένωση Ελλήνων Φυσικών (ΕΕΦ) για την πολύτιμη εμπειρία της συμμετοχής μου στα διάφορα κατά καιρούς εργαστήρια και συνέδρια τα οποία οργάνωνε. Οι συζητήσεις και οι επιμορφώσεις εντός και εκτός της σχολικής κοινότητας είναι μέρος του πολιτισμού του δημόσιου σχολείου και έχει μακρά παράδοση στην ιστορία των επιστημών και της Φυσικής ιδιαίτερα. Ειδικότερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πρόεδρο Καθηγητή Θεοδοσίου Ευστράτιο, τον αντιπρόεδρο συνάδελφο και διευθυντή του ΕΚ Αγίου Δημητρίου Παναγιώτη Φιλντίση, καθώς και τη φιλόξενη υπεύθυνη ύλης του περιοδικού της ένωσης “Physics News” Κατερίνα Αλεξοπούλου. Στη συνέχεια, χρειάζεται να αναφέρω την υποστήριξη και τη συμβολή του Συμβούλου των ηλεκτρολόγων Σταύρου Πάγκαλου και της Καθηγήτριας της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), μαθηματικό, Κατερίνας Κασιμάτη, κυρίως ως προς τις επισημάνσεις σχετικά με τη σημασία της άσκησης Ευρωπαϊκών πολιτικών για την ΕΕΚ. Η καθοριστική συμβολή της πληροφορικού και συναδέλφου Μαρίας Κυπριανίδου φαίνεται στο πρώτο λογισμικό το οποίο παρουσιάζουμε στην ΔΔ, το “PEGASUS”, του οποίου για την ειδική χρήση για τους μαθητές των ΕΠΑΛ ευχαριστούμε το τμήμα Πληροφορικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η σημασία αυτής της αξιοποίησης σίγουρα δεν εξαντλείται στη χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού αλλά επεκτείνεται στη συζήτηση για την επίδραση της ταυτότητας και της προσωπικότητας των μαθητών σε ομαδοσυνεργατικές εργαστηριακές δομές ΕΕΚ. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω για την συμβολή τους στον πολιτικό, κοινωνικό και επιστημονικό προσανατολισμό της ΔΔ αρχικά τον σύμβουλο των μηχανολόγων Θανάση Κονταξή, πρότυπο μάχιμου εκπαιδευτικού και συνεχούς οραματιστή της ΕΕΚ και κατόπιν τον Καθηγητή, φυσικό και μάχιμο ερευνητή, Κωνσταντίνο Σκορδούλη για την φιλόξενη αποδοχή των ιδεών μας, στο χώρο της Κριτικής Παιδαγωγικής στην Εκπαίδευση.

Η κύρια βιβλιογραφική υποστήριξη για το θέμα, μου δόθηκε απλόχερα από τα πρώτα κιάλας βήματα της έρευνας από την υπεύθυνη της Βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Πειραιώς Ανθή Κασιρίκου αλλά και από το προσωπικό της βιβλιοθήκης, μαζί με τις διαβεβαιώσεις για την

δυσκολία της «ιχνηλασίας» και τον «αγώνα τον καλό», ο οποίος απαιτείται για το τόλμημα μιας τέτοιας ΔΔ. Στους ενδότερους κύκλους της Πανεπιστημιακής μας κοινότητας οι «κατοικοεδρεύοντες στην αίθουσα 208» αποτέλεσαν μια κρίσιμη υποστηρικτική ομάδα για πολλά θέματα. Από την κοινή μας πορεία και τα κοινά μας “project”, «έμαθα» τα περισσότερα καθώς η εμπειρία «μοιράζονταν» ανάμεσά μας. Σε προσωπικό επίπεδο θέλω να ευχαριστήσω τον μεταδιδάκτορα και εν ενεργεία εκπαιδευτικό Θεόδωρο Καρβουνίδη για την μέριμνα και την προσωπική υποστήριξη σε κρίσιμες ως προς την εξέλιξη της έρευνας επιλογές. Από την ομάδα της «208», ευχαριστώ ιδιαίτερα τον συνάδελφο και συμφοιτητή μου (Υπ.Δ.) Παναγιώτη Γκοτζιόπουλο, αρχικά για την ενημέρωση σχετικά με τις νεότερες αλλαγές στις δομές ψηφιακής υποστήριξης των σχολείων. Δευτερευόντως, τον ευχαριστώ για τη διαχρονική του υποστήριξη στις εργασίες με τις σχολικές ιστοσελίδες, σημαντικό σημείο της ανάπτυξης της ΔΔ: οι συνδέσεις με το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ) όσων σχολικών ιστοσελίδων έχουμε επιμεληθεί και οι «τελικές» διαδικτυακές ρυθμίσεις τους «πέρασαν» κυριολεκτικά από τα χέρια του!

Για την μοντελοποίηση και το σχεδιασμό της δικτύωσης των ΕΚ η συμβολή του μεταπτυχιακού φοιτητή του ΠΜΣ «Πληροφορική» του Πανεπιστημίου Πειραιώς, Διονύση Γκίκα ήταν σημαντική. Για την αυτοαξιολόγηση του έργου του ΕΚ θέλω να επισημάνω τη συμβολή του συνάδελφου πληροφορικού και απόφοιτου του μεταπτυχιακού τμήματος Δημήτριου Μαγέτου. Η σύλληψη των υπηρεσιών τερματικών σταθμών με τη χρήση κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής έγινε με την υποστήριξη του ερευνητή και διευθυντή Γυμνασίου της Ρόδου, πληροφορικού Ιωάννη Σάρλη, καθώς και οι δύο μας συμμετείχαμε στην διαμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων των Ηλεκτρονικών του 4^{ου} Μεταλυκειακού Έτους - μαθητεία. Η δόμηση των σχολικών ιστοσελίδων και οι αναλύσεις σχετικά με την λειτουργικότητα την οποία διαθέτουν δεν θα μπορούσαν να είχαν αυτή την έκβαση χωρίς την ενεργή παρουσία της ομάδας “web_dev” των προπτυχιακών φοιτητών του τμήματος. Αναφέρω ενδεικτικά τη συμβολή των φοιτητών Χρυσόστομου Λογαρά, Αναστασίας Καρτελιά, Δημήτρη Τζιλιβάκη, Ειρήνης-Μαρίας Κώστα και από τους νεώτερους, την συμβολή των Νικόλαου Πρέκα, Ρωμανού Δόχτη, Νικόλαου Κυριακάκη, Μάριου Μάνη, Δημοσθένη Καπερναράκου καθώς και πολλών άλλων νεότερων φοιτητών της ομάδας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημάνω ότι τα δύο καινοτόμα έργα τα οποία προτείνει η ΔΔ δεν θα είχαν «οργανωθεί» σε αυτό το μέγεθος και σε αυτή την έκταση χωρίς την ακαταπόνητη και συνεχή συμβολή του απόφοιτου του Προγράμματος Μεταπτυχιακού Σπουδών «Πληροφορική» Παναγιώτη Αδαμόπουλου. Τόσο στο Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (ΣΔΓ) το οποίο «οργανώθηκε» από μηδενική βάση, όσο και στην πλατφόρμα για την μαθητεία, μια εντελώς καινοτόμα ιδέα κατανομής μαθητευόμενων σε θέσεις εργασίας, είχε καθοριστική συμβολή. Τα έργα αυτά δεν ήταν υπόθεση λίγων μηνών, αλλά εξελίχθηκαν παράλληλα με την έρευνα όλα αυτά τα χρόνια. Οι αλλαγές και οι προσθήκες ήταν αλληπάλληλες με βάση τις ανάγκες οι οποίες προέκυπταν από τη χρήση τους και τις επιμέρους ανατροφοδοτήσεις. Η παρακολούθηση αυτών των αλλαγών και η διαρκής αναβάθμιση σε δύο εντελώς καινοτόμα προτεινόμενα λογισμικά ήταν το σημαντικό ερευνητικό κέρδος της συνεργασίας μου μαζί του. Δεν θα μπορούσα να παραλείψω την ευφυή συμβολή της προπτυχιακής φοιτήτριας Μαριάννας Βήχου στην επέκταση των μαθημάτων εντός του ΣΔΓ αλλά και τη συνδρομή του συναδέλφου Νικόλαου Αλμαλή στην δόμηση της καινοτόμου ιδέας σχετικά με την χρήση του αλγορίθμου κατανομής FoDRA. Από τις κατά καιρούς ομάδες εργασίας με τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος θέλω να ευχαριστήσω, ιδιαίτερα για την υπομονή τους στις απαιτήσεις μου, τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος, απόφοιτους πια, Πετράκη Γιώργο, Σταύρου Μάνθο,

Ζηνοβίου Ξενοφώντα, Μοναχό Στέφανο, Πίτσιο Δημήτρη, Παναγόπουλο Θωμά, Μακρόπουλο Γιώργο, Βασίλη Κωστή και Δημήτρη Κατσικόπουλο για την ενεργή απασχόλησή τους με τον κόσμο της ΕΕΚ.

Την οικογένεια μου θα πρέπει επίσης να τη μνημονεύσω, όχι όμως για τους συνήθεις «τυπικούς» λόγους «ανοχής». Ως πρωτότοκος γιός πολύτεκνης οικογένειας πέντε αγοριών και ως πολύτεκνος πατέρας σήμερα έχω μάθει να μοιράζομαι και να συμπαραστέκομαι. Αυτή η ομαδοσυνεργατική διάθεση σε συνδυασμό με την αλληλεγγύη και τον σεβασμό της προσωπικότητας του άλλου ήταν από τα πιο σοβαρά «εργαλεία» υποστήριξης της ΔΔ. Και αν κάτι αναδεικνύεται και αποτυπώνεται έκδηλα στην μορφή της ΔΔ είναι ακριβώς αυτή η αλληλέγγυα ομαδοσυνεργατική διάθεση. Καθοριστικής σημασίας για τα θεωρητικά και επιστημονικά εργαλεία τα οποία διέθετα ήταν η απόφαση της συζύγου μου Αναστασίας να δώσει πανελλαδικές εξετάσεις, να «εισαχθεί» και τελικά να παρακολουθήσει στο Ελληνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ), το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ Αθήνας), όντας διορισμένη πάνω από είκοσι χρόνια ως εκπαιδευτικός της μουσικής. Το σπίτι «γέμισε» με επικαιροποιημένο παιδαγωγικό υλικό του οποίου αρχικά ούτε μπορούσα να φανταστώ την έκταση. Η σημαντικότερη όμως συμβολή ήταν η συνειδητοποίηση την οποία κουβαλούσε η επιλογή της για επιμόρφωση και για επικαιροποίηση των γνώσεων μιας «εν ενεργεία» εκπαιδευτικού: πολιτική την οποία ουδέποτε έχουμε δει να υλοποιείται οργανωμένα στα Ελληνικά σχολεία. Την ευχαριστώ κυρίως για το δεύτερο. Τα τέσσερα παιδιά μου συνέβαλαν καθένα με τον τρόπο του στη δόμηση αυτής της ΔΔ. Η Κοντιλένια-Μαρία με την επιλογή της να σπουδάσει στο τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πειραιώς, η φιλαναγνωσία και η «μαθηματική» εμμονή της Παρασκευής και τελικά η εισαγωγή της στο Μαθηματικό τμήμα του ΕΚΠΑ, η επιλογή του Γιάννη να σπουδάσει ηλεκτρολόγος μέσα από τις δομές της ΕΕΚ και η απιθάσπητη προσωπικότητα του Ηλία ο οποίος, «ψάχνει» να βρει τον δικό του δρόμο μέσα σε όλα αυτά. Η ΔΔ ήταν για την οικογένεια μου το «πέμπτο» παιδί το οποίο απαιτούσε ξενύχτια, μέριμνα και φροντίδα. Σε αυτό τους είχα όλους συνοδοιπόρους και συμπαραστάτες και τους ευχαριστώ.

Άφησα για το τέλος τις αναφορές στους Καθηγητές του τμήματος και ειδικά, τους επιβλέποντες. Η υποστήριξη για την ολοκλήρωση του Μεταπτυχιακού μου κύκλου ήταν καθοριστική. Τα λογισμικά αλλάζουν, αλλά η αξία και η χρήση των «εργαλείων» της Πληροφορικής παραμένει διαχρονική. Η συμβολή του συμβούλου της Πληροφορικής, Καθηγητή μου στο μεταπτυχιακό κύκλο και μετέπειτα μέντορα μου στα μονοπάτια των δημοσιεύσεων και στα συνέδρια της Πληροφορικής Βασίλη Μπελεσιώτη ήταν μεγάλη. Τα όσα έμαθα κοντά στους Καθηγητές Αντώνη Παναγιωτόπουλο και Χαράλαμπο Κωνσταντόπουλο για τις Δομές Δεδομένων και τους Αλγορίθμους εξακολουθούν να λειτουργούν ως οδηγικό νήμα μέχρι και σήμερα. Οι γνώσεις για την τεχνολογία λογισμικού και η διδασκαλία του Ευθύμιου Αλέπη σχετικά με την χρήση της Ενοποιημένης Γλώσσας Σχεδιασμού (Unified Modeling Language, UML) διαπερνά σχεδόν κάθε κρίσιμο σημείο της ΔΔ το οποίο αναφέρεται σε λογισμικό. Η διδασκαλία του Ιωάννη Θεοδωρίδη για τις Βάσεις Δεδομένων παραμένει επίκαιρη καθώς αξιοποιήθηκε σε κάθε σχετική εξέλιξη: κυρίως «κρύβεται» πίσω από κάθε διαδικτυακή εφαρμογή. Η συμβολή και το προσωπικό ενδιαφέρον του Θέμη Παναγιωτόπουλου όλα αυτά τα χρόνια ήταν έκδηλο, κυρίως για την ορθή πορεία της έρευνας και τα αποτελέσματά της. Φτάνοντας προς το τέλος γνωρίζω καλά ότι για τους κοντινούς επιβλέποντες υπάρχει ο σοβαρός «κίνδυνος» της κοινοτυπίας, καθώς οι Καθηγητές έκαναν κυρίως τη δουλειά τους και

δεν υπάρχει λόγος για αναφορά σε αυτό. Η συμβολή του Καθηγητή Δημήτρη Βέργαδου για την υποστήριξη της κατεύθυνσης των Δικτύων, τόσο στο προπτυχιακό, όσο και στους Μεταπτυχιακούς κύκλους ως διευθυντής, δεν έχει ανάγκη ευχαριστιών. Πρέπει όμως να επισημάνουμε ότι χωρίς αυτόν τα «πράγματα» δεν θα ήταν έτσι. Το «τόλμημα» για έρευνα σχετικά με τις Υπηρεσίες Ιστού και Εφαρμογές αποτελεί μια επιλογή μέσα από την συνολική πραγματικότητα του χώρου του διαδικτύου. Χωρίς την κατεύθυνση των Δικτύων του τμήματος Πληροφορικής δεν θα μπορούσε να σταθεί το ερευνητικό πλαίσιο, οπότε και η αναγνώριση της συμβολής του οφείλει να είναι καθολική.

Τέλος, θέλω να σταθώ στον Καθηγητή, ο οποίος όλα αυτά τα χρόνια όχι μόνο υποστήριξε αλλά και διαμόρφωσε την πορεία της συγκεκριμένης έρευνας. Οι λόγοι ευχαριστιών προς τον βασικό επιβλέποντα Καθηγητή είναι συνήθως συμβατικοί και δεν αποκαλύπτουν κάτι παραπάνω απ' όσα ήδη γνωρίζουμε. Εδώ, όμως, υπάρχουν κάποιες «κρυφές» οφειλές οι οποίες θα πρέπει να «βγουν» στο φως. Η σχέση του Καθηγητή Χρήστου Δουληγέρη με την ΕΕΚ, δεν είναι συμβατική. Συγγραφέας ο ίδιος βιβλίων για την Ειδικότητα της Πληροφορικής (Τεχνολογίες Διαδικτύου, Γ' Πληροφορικής κ.αλ.) των ΕΠΑΛ, γνωρίζει πολύ καλά και από τα «μέσα» τους μαθησιακούς όρους της ΕΕΚ. Αυτό, σε συνδυασμό με τα διεθνή project, προγράμματα Erasmus τα οποία συνδιοργανώνει και αφορούν την ΕΕΚ σε Ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο (Vocational Education and Training, VET - Design STEM*) θα πρέπει να του αναγνωρισθεί, ως οφειλή από τον κόσμο της ΕΕΚ γενικότερα. Η επιλογή να υποστηρίξει έρευνα και δημοσιεύσεις για την ΕΕΚ ήταν και είναι μια συνειδητή απόφασή του, η οποία γνωρίζω καλά ότι θα συνεχιστεί και μετά την ολοκλήρωση του δικού μου Διδακτορικού. Ηλεκτρολόγος ο ίδιος στο πρώτο του πτυχίο αναγνωρίζει τα κομβικά στοιχεία ανάπτυξης του τεχνικού πολιτισμού και αναγνωρίζει την κρισιμότητα της έρευνας στο πεδίο της τεχνικής εκπαίδευσης. Πέρα όμως από αυτά, και σε προσωπικό επίπεδο, κοντά στον Καθηγητή, γνώρισα μια δεύτερη πνευματική «εφηβεία» καθώς για τέτοιου είδους εγχειρήματα ο «επιβλέπων» πρέπει να διαθέτει εμπειρία στην ανάλυση των δεδομένων του πεδίου και να αναγνωρίζει πότε είναι δυνατή η καινοτομία εντός του καθιερωμένου επιστημονικού πλαισίου, ώστε να μπορέσει ο υποψήφιος, με βάση τη δική του διαίσθηση, τη δική του εμπειρία και, γιατί όχι, λίγη τύχη, να ανακαλύψει διαδρομές και ξεχωριστές λύσεις για ένα τόσο κατασκευοφανημένο χώρο όπως αυτός της ΕΕΚ στην Ελλάδα. Με άλλα λόγια, όλα αυτά τα χρόνια, ένιωσα από την μια πραγματικά ελεύθερος στην έρευνα και από την άλλη «ισχυρά αλλά προστατευμένα απολογούμενος», καθώς όλα όσα υποστήριζα έπρεπε και να αποδεικνύονται. Το τελικό αποτέλεσμα εδραίωσε την επιστημονική συμβολή των όσων αναφέρονται στην ΔΔ και αυτό είναι κάτι το οποίο οφείλω να του το αναγνωρίσω. Τα χρόνια τα οποία μελέτησα κοντά στον Καθηγητή ήταν χρόνια εντατικής εργασίας με κύριο γνώμονα τη διαρκή αναζήτηση και την συνεχή συστηματική και αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Αυτό μένει ως ισχυρή παρακαταθήκη για τα δεδομένα της ΕΕΚ συνολικότερα.

Κλείνω λέγοντας το αυτονόητο, το οποίο όμως πρέπει να αναφερθεί: μια ΔΔ μελέτης πεδίων Πληροφορικής μπορεί να αποτελέσει τεκμηριωμένο ομαδοσυνεργατικό πρόταγμα, έχοντας επίγνωση ότι ο Υποψήφιος Διδάκτορας φέρνει ακέραια την ευθύνη για τα λάθη και τις παραλείψεις της. Ειδικά για ζητήματα εφαρμοσμένης παιδαγωγικής και διδακτικής μόνο αυτός μπορεί επίσης να γνωρίζει τις οφειλές του στους αφανείς της εκπαιδευτικής πραγματικότητας τους ίδιους τους μαθητές της ΕΕΚ.

Σημείωση: για λόγους ομοιομορφίας στο κείμενο, αντί της αναφοράς «μαθήτριες – μαθητές» κρατήσαμε παντού το γενικό όρο «μαθητές», υπονοώντας το σύνολο του μαθητικού πληθυσμού.

1 Ο Σκοπός, η Μεθοδολογία, τα Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά της Συγκεκριμένης Έρευνας και η Διαδρομή της

Στην αρχή του 1^{ου} Κεφαλαίου (§ 1.1) παρουσιάζουμε με αναλυτικό τρόπο τον σκοπό και τη μεθοδολογία της έρευνας την οποία προκρίναμε καταλληλότερη για αυτήν και τα επιμέρους πεδία της. Παράλληλα, εκτίθενται οι καθοδηγητικές ιδέες τις οποίες ακολουθήσαμε για την συγκρότηση απαντήσεων σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα της Διδακτορικής Διατριβής (ΔΔ). Στην επόμενη ενότητα (§ 1.2) παραθέτουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ) ως «παιδαγωγική» βαθμίδα. Οι λόγοι της παράθεσης δεν αφορούν μόνο τη συνοχή του κειμένου. Η ΕΕΚ ακόμη και στις μέρες μας παραμένει «άγνωστη και αχαρτογράφητη ήπειρος», τόσο για το σύνολο του εκπαιδευτικού κόσμου, όσο και σε όσους ασχολούνται ερευνητικά μαζί της. Ακολουθεί (§ 1.3) ο λεπτομερής «οδικός χάρτης» της ΔΔ και η παρουσίαση της δομής του κάθε Κεφαλαίου.

1.1 Σκοπός της Έρευνας, Παρουσίαση της Μεθοδολογίας, των Καθοδηγητικών της Ιδεών και τα Σχετιζόμενα με αυτήν Ερευνητικά Ερωτήματα

Στις αναλύσεις του Αριστοτέλη, και ειδικότερα στα βιβλία του «Περί ψυχής», οφείλουμε μία από τις σημαντικότερες συλλήψεις για την αυτογνωσία: «ο άνθρωπος κατέχεται από το σώμα του, ενώ έχει την ψευδαίσθηση πως το κατέχει» (Αριστοτέλης, 2009). Από αυτή την παρατήρηση φαίνεται ότι η διερώτηση για το ανθρώπινο οντολογικό κέντρο ξεκινάει από πολύ παλιά και συνεχίζεται μέχρι τις ημέρες μας. Η αναζήτηση αυτή, η οποία σχετίζεται με την ανθρώπινη υπόσταση και τα όρια της αυτοσυνείδησής μας, παραμένει σήμερα ενεργή. Κάθε ανθρώπινη εμπειρία μπορεί να αποδοθεί είτε ως εμπειρισμός, αν σε αυτήν μετασχηματίζονται κυρίως αισθητηριακά δεδομένα, είτε ως βιωμένη εμπειρία, αν η κατάσταση ως «ολότητα ζωής» υπακούει σε ένα «Εγώ». Θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε με βεβαιότητα ότι πλέον κανένας επιστημονικός κλάδος ο οποίος διερευνά μεθοδολογικά ανθρώπινες εμπειρίες δεν μπορεί να εννοήσει το «Εγώ» χωρίς ένα κέντρο στο οποίο αυτό το «Εγώ» ανήκει (Tomasello et al., 2005). Το «Εγώ» δεν είναι μία διακριτή από τον κόσμο οντότητα. Η ανθρώπινη εμπειρία μέσω της κοινωνικής ένταξης, όταν περνά σε στοχαστικές διεργασίες και στρέφεται σε συστηματικέςσχάρεις παρατήρησης, πιθανόν, να έχει τη δυνατότητα όχι μόνο της ανασύστασης των δεδομένων του κόσμου αλλά και την αποτύπωση μιας επαυξημένης πραγματικότητας και ανάλυσής του (Creely, 2018).

Μια κοινωνική ή μια εργασιακή ένταξη έχει τη δυνατότητα, αν αξιοποιηθεί με κατάλληλα εργαλεία και διαύλους, να αποτελέσει ένα στέρεο έδαφος, ώστε οι δεσμοί οι οποίοι θα προκύψουν, να αποτελέσουν τη δόμηση και την ισχυροποίηση μιας στέρεας, κριτικής επιστημονικής και κοινωνικής θέσης (Turner et al., 2003). Στη συνέχεια, αν αυτό το οποίο «γνωρίζει» κανείς μέσα από τις εμπειρίες του και την κοινωνική του ένταξη, αναχθεί μέσω μιας συνθετικής ικανότητας, σε «σύλληψη υπέρβασης» των αδιεξόδων, αποκτά νέο νόημα. Αν αποσπάσουμε την εμπειρία από την υποκειμενικότητα, την τοποθετήσουμε στους κόλπους ενός κοινωνικού «κόσμου» και διευρύνουμε σε αυτήν τα αποτελέσματα της δόμησης και των αρχών

τον οποίον τον διέπτουν (Bourdieu, 2001), έχουμε τη δυνατότητα να μετατρέψουμε την επιφανειακή συμπτωματολογία και τον ψυχολογικό εμπειρισμό σε στέρεο αντικατοπτρισμό της κοινωνίας και των εκφάνσεων των όσων βιώνουμε (Husserl, ed. 2012). Αν από την παθητική αισθησιαρχία συγκρατήσουμε την παρατήρηση και εφαρμόσουμε επί αυτής μια επιστημονική μεθοδολογία, διανοίγεται ο δρόμος ανάδειξης τις «ιδέας». Από εκεί και πέρα, οι επιλογές οι οποίες θα προταθούν από την ανάλυση για την επίλυση προβλημάτων είναι ζήτημα υλοποιήσεων, προγραμματισμού, καλών σχεδιασμών και, κυρίως, «βούλησης». Ο σχηματισμός των επιστημονικών δεδομένων και συμπερασμάτων θα μπορούσε να αφορά επιλεκτικά δεδομένα «παρωχημένων εντυπώσεων» και βιωμάτων τα οποία θα ποικίλουν ανάλογα με το βαθμό αφομοίωσης τους από τον παρατηρητή. Τέλος, και ταυτόχρονα με τα προηγούμενα, κάθε νέα εντύπωση μπορεί να συνθέτει ταυτόχρονα, μέσα από στιγμές ενδοσκόπησης, μια νέα εικόνα του εαυτού (McDowell, 1996).

Τα όρια και οι αποκλίσεις σχετικά με την μεθοδολογία μας έχουν τεθεί με απόλυτους προσδιορισμούς από τη σύγχρονη επιστημονική σκέψη: το βίωμα διαφορετικών καταστάσεων και ο σχηματισμός διαφορετικών αντιλήψεων, οι οποίες διαδέχονται η μία την άλλη, επιφέρουν αλλαγές και διαφοροποιήσεις αρχικά στην ατομική συνείδηση. Όμως, όπως καταλήγει εμφατικά ο Bourdieu (2004), μόνο μια τέτοια ενοποιητική δύναμη θα μπορούσε να μετατρέψει τις αρχικές εντυπώσεις σε ιδέες και να αναβαθμίσει γνωστικά το συγκεκριμένο και μερικό σε διαυγέστερο και γενικότερο χωρίς να εκπέσει σε μία αυτοβιογραφία.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει φανερή η θέση μας ότι ο «εαυτός» δεν είναι κάτι ξεχωριστό, και η εικόνα του «εαυτού» δεν είναι μια αντίληψη που ξεκόβει από τις υπόλοιπες ή υψώνεται πάνω από αυτές για να τις εποπτεύσει. Θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι μια θετική βιοενεργητική στάση παρέμβασης σχηματίζει μια εποπτεία κάθε φορά που ένα «σώμα» είναι «εκτεθειμένο» σε τρέχουσες εμπειρίες. Η «εικόνα του εαυτού» δεν αποτελεί λογική κατηγορία και δεν ανήκει στο απόθεμα των λογικών εννοιών απ' όπου μπορούμε να αντλήσουμε γνωστικές επιχειρήσεις. Κανένα «εγώ» δεν διαθέτει διαισθητική πειστικότητα. Μόνο μια ιδιαίτερη αντίληψη, όπως αυτή που περιγράψαμε, θα μπορούσε να αποκτήσει μια εσωτερική βεβαιότητα και ως τέτοια να χρησιμοποιηθεί για απόκτηση γνώσεων. Μέσα από κοινωνικές καταστάσεις και εμπειρίες ένταξης κανείς δεν έχει τη δυνατότητα να παραμείνει ίδιος. Τα βιώματα και ο σχηματισμός αντιλήψεων από διαφορετικές καταστάσεις οι οποίες διαδέχονται η μία την άλλη επιφέρουν αλλαγές και διαφοροποιήσεις. Εν τέλει, είναι αρκετά δύσκολο να συγκρατήσεις εντυπώσεις από την καθημερινότητα και να τις αξιοποιήσεις για επιστημονικούς σκοπούς. Όμως, μόνο μια τέτοια ενοποιητική δύναμη θα μπορούσε να μετατρέψει τις αρχικές εντυπώσεις σε ιδέες και να αναβαθμίσει γνωστικά το συγκεκριμένο και μερικό, σε διαυγέστερο και γενικότερο. Είναι όμως σημαντικό σε αυτό το σημείο να ξεκαθαριστεί η αρχική πρόθεση: για την οπτική μας δεν υπάρχει μια αφηρημένη «ανθρώπινη φύση» και κατ' επέκταση ούτε μια πρόσληψη δεδομένων «αθώα», «σταθερή» και «αναλλοίωτη». Αποφεύγοντας τις επικρίσεις για την υπεράσπιση ενός νέου τύπου σολιψισμού, η εκτίμησή μας είναι ότι «η ανθρώπινη ουσία δεν είναι μια αφαίρεση εγκατεστημένη στο επιμέρους άτομο. Η πραγματικότητά της είναι το ενιαίο σύνολο των κοινωνικών σχέσεων», όπως αναφέρει και ο Μαρξ στις Θέσεις του για τον Φόιερμπαχ (Μάρξ, 2014). Ξεκινώντας με μια τέτοια πρόθεση εργαστήκαμε αρχικά για την κατανόηση των όσων ζούσαμε και βιώναμε κατά την ένταξή μας στην Τεχνική Επαγγελματική Εκπαίδευση (ΤΕΕ) - παλαιότερη ονομασία της ΕΕΚ -, ενώ παράλληλα συλλέγαμε υλικό και στοχαζόμασταν σχετικά με τη σχεδίαση της υπέρβασης όσων κρίναμε ότι δυσλειουργούσαν.

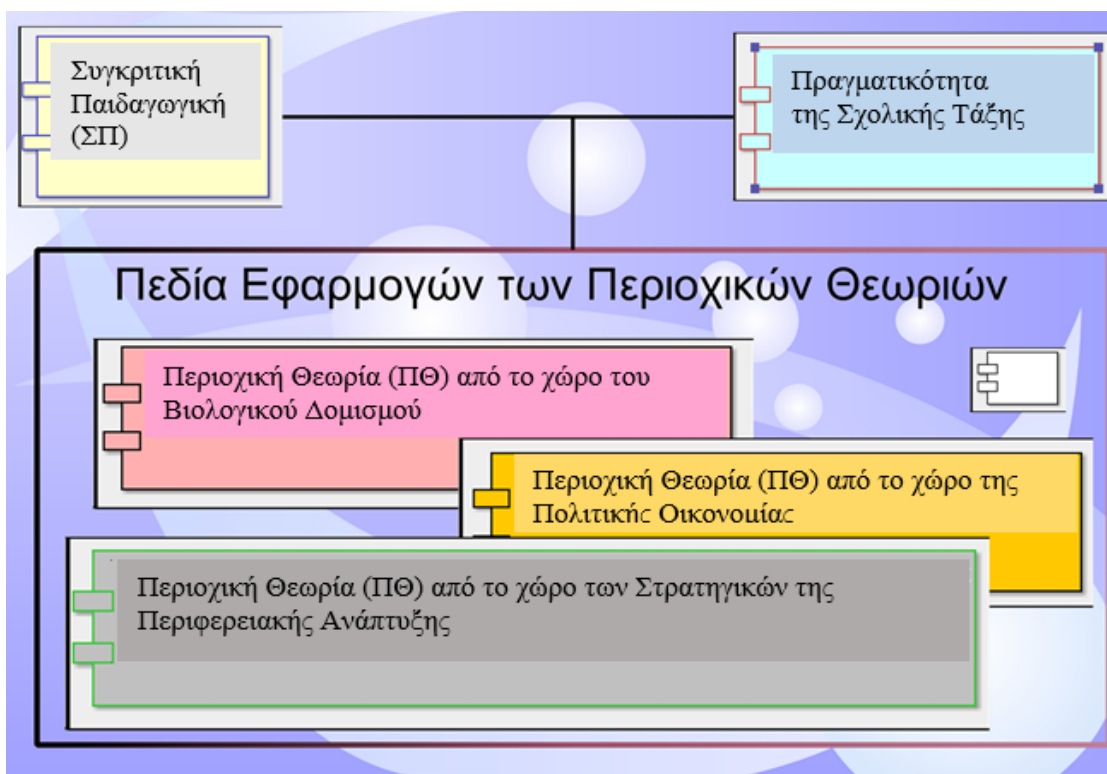
Η προσωπική «εμπλοκή» με το θέμα ξεκινάει από τον Σεπτέμβριο του 2005, όταν διορίστηκα ως Ηλεκτρονικός με το χαρακτηριστικό της Ειδικότητας των Ηλεκτρονικών ΠΕ 17.08 στην Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΔΙΔΕ) Πειραιά. Σήμερα, οι Ηλεκτρονικοί αναφέρονται ως ΠΕ 84. Η δεκαπενταετία η οποία «διένυσα» ως «μάχιμος» εκπαιδευτικός ξεκινάει από το βίωμα των πρώτων μεταρρυθμίσεων των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ) το 2005 (μεταρρυθμίσεις Γιαννάκου για τα ΕΠΑΛ), φτάνει μέχρι τις μεταρρυθμιστικές απόπειρες του 2015 (Φίλης – Μπαξεβανάκης) και καταλήγει στις ημέρες μας (σχολική περίοδος 2019 - 2020). Από τις πρώτες μέρες του διορισμού μου τα προβλήματα τα οποία διαπίστωνα ότι είχαν συσσωρευτεί στον χώρο της τεχνικής εκπαίδευσης, με οδήγησαν σε έναν βαθύ προβληματισμό για την πορεία και το μέλλον της. Η απόφαση ενασχόλησης με την έρευνα σχετικά με την ΕΕΚ και η αναζήτηση επιστημονικών λύσεων για την υπέρβαση των ήδη υπαρχόντων προβλημάτων ήταν μια ώριμη απόφαση ενός οργανικά ενταγμένου επαγγελματία - εκπαιδευτικού. Η αρχική πρόθεση, η οποία παραμένει, δεν ήταν να εκδοθεί ένα ακόμη πόνημα ή κάποιες επιμέρους μελέτες οι οποίες θα εξηγούν τα κακώς κείμενα της ΕΕΚ καλύτερα από τους προηγούμενους. Έχοντας συνείδηση της δυσκολίας για το κατά πόσο η ανάληψη πρωτοβουλιών εποπτείας πάνω στα αισθητηριακά και άμεσα βιωμένα δεδομένα αποτελεί ένα κρίσιμο δίλλημα, αρκετά δύσκολο από μόνο του, προχώρησα όχι μόνο στην έρευνα πεδίου, αλλά και στην απόπειρα συνολικού σχεδιασμού για την επίλυση των χρόνιων θεμάτων που αφορούν την «κακοδαιμονία» της ΕΕΚ στην Ελλάδα. Μέσα από τις προηγούμενες αναζητήσεις, βαθμιαία και πάντα με την ασίγαστη υποστήριξη του επιβλέποντα Καθηγητή Χρήστου Δουληγέρη, διανοίχτηκε ένα πλήρες εποπτικό σχέδιο υπέρβασης, με κατεύθυνση την υλοποίηση προηγμένων διαδικτυακών υπηρεσιών, λογισμικών και εφαρμογών σε περιβάλλοντα ΕΕΚ. Η προωθητική ιδέα και τα αρχικά ερωτήματα εμπλουτίστηκαν:

- Μπορεί να σχηματιστεί μια κρίσιμη περιοχή πεδίων ανάπτυξης η οποία, όταν και αν εφαρμοστεί συνολικά, συντονισμένα και συλλογικά, θα «βγάλει» την κατάσταση της ΕΕΚ από τη χρόνια κρίση της;
- Ποια θα μπορούσαν να είναι τα σημεία «ανάπτυξης» και ποιες οι προϋποθέσεις οι οποίες θα διασφάλιζαν την υπέρβαση της κρίσης της ΕΕΚ;

Τρεις επιστημονικές περιοχές συνέβαλαν στην οργάνωση και τη διάρθρωση της έρευνας μέσω των θεωρητικών τους προεκτάσεων: η Συγκριτική Παιδαγωγική (ΣΠ) ως πεδίο εφαρμογής των εκπαιδευτικών δομών, η Περιοχική Θεωρία (ΠΘ) ως μεθοδολογία οργάνωσης καινοτομιών από την πλευρά των Προηγμένων Τεχνολογιών Διαδικτύου και της Ανάπτυξης Διαδικτυακών Εφαρμογών και, τέλος, τα εμπειρικά ευρήματα, όπως αυτά προκύπταν από την εφαρμογή του σχεδιασμού και πάντα κάτω από την επίδραση της καθημερινής διδακτικής πράξης, την Πραγματικότητα δηλαδή της Σχολικής Τάξης. Τα επιστημονικά πεδία τα οποία αναφέρθηκαν συντέλεσαν και έθεσαν τις βάσεις του ερευνητικού πεδίου της διατριβής διαλεκτικά. Αρχικά, εργαστήκαμε στο επιστημονικό πεδίο της ΣΠ από την πλευρά της Παιδαγωγικής Επιστήμης. Κατόπιν, στραφήκαμε στη σύλληψη των εννοιών της ΠΘ και των Περιοχικών Δομών (ΠΔ), δύο εργαλεία επιστημονικού στοχασμού τα οποία χρειαζόμασταν για να οριοθετήσουμε την έννοια της ανάπτυξης στην ΕΕΚ. Και οι δύο αυτές πλευρές συντέλεσαν σιωπηλά αλλά καθοριστικά στο επίπεδο της θεωρητικής και συστηματικής έρευνας. Κανένα όμως συμπέρασμα της έρευνας δεν προέκυψε χωρίς την αναμέτρηση και την επίμονη και «βασανιστική» επαφή με την πραγματικότητα της σχολικής πράξης. Επιλέξαμε να παρουσιάσουμε τον συνδυασμό των τριών

αυτών στοιχείων ως ένα Διάγραμμα Συστατικών Επιστημονικής Μεθοδολογίας (Εικόνα 1) καθώς η εμβάθυνση και η προοπτική τους ενδείκνυται για περαιτέρω αξιοποίηση.

Η ΣΠ είναι ο κλάδος της Θεωρητικής Παιδαγωγικής ο οποίος μελετά, παρουσιάζει, αναλύει και ερμηνεύει πρακτικές εφαρμογές και πολιτικές στον τομέα της εκπαίδευσης, όπως αυτές εφαρμόζονται σε διάφορες δομές, πιθανόν και σε διάφορες χώρες, με διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα (Afdal, 2019). Τα βασικά της ερωτήματα αφορούν την κατανόηση αυτού που γίνεται σε μία εκπαιδευτική βαθμίδα και απαντά ερωτήματα του τύπου: «Γιατί τα πράγματα είναι έτσι;». Η ΣΠ μελετά την επίδραση κοινωνικών, οικονομικών, τεχνολογικών, θρησκευτικών, και φιλοσοφικών φαινομένων καθώς και φαινομένων φυλετικών και εθνικών προλήψεων και προκαταλήψεων στην εκπαίδευση (Cowen, 2019). Σκοπός της ΣΠ είναι να παρέχει τις γενικές αρχές για την πρόβλεψη πιθανών αποτελεσμάτων ή για την αξιολόγηση μεταρρυθμιστικών προγραμμάτων στην εκπαίδευση (Marshall, 2019). Ενδεικτικά μπορεί να αναφέρει κανείς την επίδραση στις εκπαιδευτικές δομές από τη δραστηριοποίηση στο χώρο της βιομηχανοποίησης και τις διάφορες αλλαγές στην επαγγελματική δομή, στην οικονομία και την αγορά εργασίας, την εμφάνιση και την προοδευτική αύξηση των δημοσίων υπαλλήλων και των ειδικευμένων εργατών, μαζί με την ανάδειξη των «μεσαίων» κοινωνικά στρωμάτων, και την υλικότεχνηκή ανάπτυξη της υποδομής της παραγωγικής βάσης, σύμφωνα με οικονομικούς και τεχνολογικούς όρους.



Εικόνα 1: Διάγραμμα Συστατικών της Επιστημονικής Μεθοδολογίας

Οι βασικές διεθνείς μεταρρυθμίσεις στο τέλος του 20^{ου} αιώνα οι οποίες επηρέασαν και αναδιοργάνωσαν τον κλάδο της ΣΠ ήταν οι μεταρρυθμίσεις των Πανεπιστημίων της Λατινικής Αμερικής, η ίδρυση Πανεπιστημίων σε Βραζιλία και Τουρκία, η ενίσχυση της Τεχνικής Εκπαίδευσης στις Αφρικανικές χώρες και, τέλος, η ανάπτυξη της αγροτικής εκπαίδευσης σε πολλές χώρες (Larsen and Beech, 2014). Οι βασικές αρχές της ΣΠ όταν εφαρμόζονται σε εθνικά περιβάλλοντα επηρεάζονται, αφενός, από τις ιδιαίτερες φάσεις ανάπτυξης των εθνικών οικονομικών και πολιτικών συστημάτων αναφοράς και, αφετέρου, από τη συνθήκη η οποία έχει χαρακτηριστεί ως «παγκοσμιοποίηση» (Crossley and Watson, 2003). Η «παγκοσμιοποίηση», στις ημέρες μας ως εφαρμοζόμενη πολιτική, θεμελιώνεται και επιδρά σε σοβαρούς μετασχηματισμούς οι οποίοι αναδεικνύουν και επιβάλλουν στα εθνικά κράτη και σε επιμέρους σχηματισμούς όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) νέες ιστορικές μορφές διαχείρισης και διακυβέρνησης. Όλοι αυτοί οι μετασχηματισμοί συνδέονται με ένα ισχυρό πλέγμα εσωτερικών σχέσεων οι οποίες καταργούν στην πραγματικότητα την εμφανιζόμενη ως απόλυτη διάκριση μεταξύ του κλασικού φορντικού-κεϋνσιανού μοντέλου οργάνωσης και ενός νέου καθολικά «αποδεκτού» ή «επιβεβλημένου» παγκοσμιοποιημένου προτύπου (Gulbrandsen, 2019). Ειδικά για την ΕΕΚ, η οποία αποτελεί και το αντικείμενο της έρευνάς μας, μπορούμε να αναφερθούμε στην επίδραση η οποία έχει η παγκοσμιοποίηση σε εξειδικευμένα πρότυπα εκπαιδευτικών μοντέλων, προτύπων και λειτουργιών. Βασικός στόχος, όμως, παραμένει, μέσω συγκεκριμένων καινοτόμων μεθοδολογιών ανάπτυξης, όχι μόνο να κατανοήσουμε τον ουσιαστικό ρόλο των φορέων της εκπαιδευτικής διαδικασίας αλλά να μπορέσουμε να συλλάβουμε και να διατυπώσουμε έναν σχεδιασμό υπέρβασης της οποίας σχηματιζόμενης κρίσης. Για την έρευνά μας σκοπός δεν είναι η μηχανική μεταφορά δομών και προτύπων τα οποία αφορούν πεπραγμένα ειδικών εφαρμογών και υπηρεσιών όπως αυτά έχουν υλοποιηθεί στην ΕΕΚ σε άλλες χώρες. Σκοπός είναι να προκύψουν καινοτόμα πρότυπα υπηρεσιών και εφαρμογές οι οποίες θα προϊδεάζουν και θα συντελούν, αν εφαρμοστούν με τους κατάλληλους όρους, στην ανάπτυξη της συγκεκριμένης φάσης της ΕΕΚ στην Ελλάδα. Αυτό θα διασφαλιστεί, όσον αφορά τον σχεδιασμό ο οποίος θα προκύψει από την έρευνά μας, από την αξιοποίηση της ΠΘ και τη μεθοδολογία διερεύνησης των ΠΔ.

Η ΠΘ με την σειρά της, ως κατεύθυνση, έχει αξιοποιηθεί με διαφορετικό τρόπο, από τρεις, όχι και τόσο συγγενικές, επιστημονικές περιοχές στις οποίες κρίνουμε σκόπιμο, σχετικά με την προκρινόμενη επιστημονική μεθοδολογία να αναφερθούμε. Αρχικά, ο όρος παρουσιάστηκε στην ανάπτυξη των δημογραφικών αντισταθμίσεων του Δαρβίνου όπως έφτασαν σε εμάς μέσω των σημειωματαρίων του (Smith and Millman, 1984). Στο πλαίσιο του βιολογικού δομισμού, η ΠΘ κάθε λειτουργίας αντιστοιχεί στην υλική δομή η οποία τη διαμεσολαβεί (λειτουργία: όραση, υλική δομή: οφθαλμός). Στις περιπτώσεις όμως, μιας παραδειγματικής μελέτης η οποία πιθανόν να αφορά ποιοτικά μοντέλα δυναμικής πληθυσμών η ανάλυση του πραγματικού απαιτεί πολύ-επίπεδες διαρθρώσεις (δομές και μηχανισμούς – εμπειρικές συνθήκες – καταγεγραμμένα εμπειρικά γεγονότα) (Reznick and Ghalambor, 2001). Οι επιστημονικές εξηγήσεις σε τέτοιου είδους φαινόμενα απαιτούν διατυπώσεις υποθέσεων σχετικά με τις δομές και τους μηχανισμούς βάθους καθώς και τις ενδεχομενικότητες που πιθανόν να προκύψουν. Η μεθοδολογία η οποία προτείνεται σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η επιστημονική εργασία να ενταχθεί στο πλαίσιο μιας γενικής θεωρίας ανάπτυξης και μίας ή περισσότερων ΠΘ (Ayala, 2009). Σε αυτή την περίπτωση, καθοριστικό ρόλο παίζει ο διαμεσολαβητικός ρόλος των μοντέλων και η υπαγωγή των εμπειρικών δεδομένων στο πλαίσιο της θεωρίας (Darwin, ed. 2004).

Η δεύτερη επιστημονική περιοχή εφαρμογής της ΠΘ αφορά στην Πολιτική Οικονομία και, πιο συγκεκριμένα, τις κριτικές παρατηρήσεις του Loui Althusser σε σχέση με την οικονομική ανάλυση του Μαρξ: «...Το οικονομικό δεν είναι άμεσα ορατό και ο εντοπισμός του περνά από την κατασκευή της έννοιάς του, η οποία προϋποθέτει τον ορισμό της ιδιαίτερης ύπαρξης και συνάρθρωσης των διαφόρων επιπέδων της δομής του όλου...». Ο Althusser στο μνημειώδες «ομαδοσυνεργατικό» έργο του για το Κεφάλαιο του Μαρξ «Να διαβάσουμε το Κεφάλαιο», αναφερόμενος στις οικονομικές έννοιες υποστηρίζει: «...Κατασκευάζω την έννοια του οικονομικού σημαίνει *ορίζω τον τόπο του, την έκτασή του και τα όριά του* σε αυτή τη δομή...». Έτσι, καταλήγει: «...εντός της *περιοχικής δομής* του οικονομικού τα πραγματικά υποκείμενα δεν είναι οι *πραγματικοί άνθρωποι*, ως κάτοχοι και λειτουργοί, αλλά οι *προσδιορίζοντες και διανέμοντες: οι σχέσεις παραγωγής* (και οι *ιδεολογικές και πολιτικές κοινωνικές σχέσεις*)...» (Althusser, κ. αλ., 2003). Την επέκταση της έννοιας των ΠΘ στο πεδίο της Κοινωνιολογίας την ολοκληρώνει και την αποτυπώνει δεξιοτεχνικά στα έργα του και ο θεωρητικός - πολιτικός στοχαστής Νίκος Πουλαντζάς (1982).

Η τελευταία αξιοποιήσιμη παραλλαγή της ΠΘ για την έρευνά μας αφορά τις Στρατηγικές Περιφερειακής Ανάπτυξης. Σκοπός των στρατηγικών αυτών είναι η εφαρμογή πολιτικών ανάπτυξης και η μείωση των ανισοτήτων εντός της δομής ή εντός ενός σχηματισμού τον οποίο μελετάμε. Η μορφή της ανάπτυξης μιας τέτοιας στρατηγικής καθορίστηκε από την Perroux (1950) ως: «μια επιλεκτική, αθροιστική διαδικασία που δεν εμφανίζεται παντού αλλά ταυτόχρονα γίνεται εμφανής σε ορισμένα σημεία του χώρου με μεταβλητή ένταση». Ο Perroux, επίσης, υποστήριξε ότι: «η ανάπτυξη δεν εμφανίζεται παντού ταυτόχρονα. Εμφανίζεται σε σημεία ή πόλους ανάπτυξης με ποικίλους βαθμούς έντασης, εξαπλώνεται κατά μήκος διαφόρων καναλιών και με διαφορετικές επιπτώσεις στο σύνολο της εφαρμοζόμενης δομής (Parr, 1999). Η θεωρία των πόλων ανάπτυξης προτάθηκε κυρίως για την επίλυση των περιφερειακών προβλημάτων στα αναπτυσσόμενα και αναπτυσσόμενα κράτη. Η σημαντική για εμάς παρατήρηση βρίσκεται στο σημείο εφαρμογής της ΠΘ: η θεωρία αυτή δεν περιόρισε την εφαρμογή της ανάπτυξης σε ένα μόνο συγκεκριμένο σημείο αλλά έθεσε την αρχή της εφαρμογής των επιστημονικών της προβλέψεων σε πολλαπλά σημεία τα οποία συγκροτούν ως σύνολο, το οποίο με τη σειρά του «ανασυγκροτείται», «μεταβαίνει» και «λειτουργεί» ως σύστημα. Αξιοποιώντας αυτή την οπτική της ΠΘ, και συνδέοντάς την με τα αρχικά ερωτήματα της έρευνάς μας, μπορούμε να διακρίνουμε ότι έχουμε να κάνουμε με έναν σχεδιασμό και με τις επιμέρους προβλέψεις ανάπτυξής του. Ο σχεδιασμός της ΔΔ αφορά την εκπόνηση μελέτης ώστε να καταστεί δυνατή η επένδυση πολλαπλών κέντρων εντός του ίδιου συστήματος, Η μελέτη αυτή αφορά Προηγμένες Διαδικτυακές Υπηρεσίες, Λογισμικά και Εφαρμογές τα οποία αν επενεργήσουν οργανωμένα και συντονισμένα σε Περιβάλλοντα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης θα λειτουργήσουν ως ελάχιστη προϋπόθεση «θεραπείας» για την αναβάθμισή της. Το σίγουρο είναι ότι αν δεν ληφθούν υπόψη αυτά τα κέντρα δεν υπάρχει περιθώριο αναβάθμισης καθώς η προτεινόμενη «θεραπεία» λειτουργεί ως κρίσιμος όρος ελάχιστης προϋπόθεσης.

Στο σημείο αυτό, ας επικαλεστούμε το αυτονόητο: μια ΔΔ η οποία αφορά εκπαιδευτικά ζητήματα και επηρεάζεται από την κοινωνική και οικονομική περιρρέουσα ατμόσφαιρα, όσο καλά τεκμηριωμένη και αν είναι, και όση αισιόδοξη πρόθεση και αν διαθέτει, δεν μπορεί να έχει την απαίτηση μιας ολοκληρωτικής επίλυσης του προβλήματος το οποίο θίγει, ειδικά όταν το πεδίο αναφοράς αφορά συνολικά μια εκπαιδευτική δομή (την ΕΕΚ) η οποία είναι στο σύνολο

της ενταγμένη στον εθνικό κοινωνικό σχηματισμό. Το πρόβλημα στο θεωρητικό υπόβαθρο της ανάλυσης για τις ΠΔ είναι ότι τα όρια ανάπτυξης των υπό διαμόρφωση δομών δεν είναι δυνατόν να καθορίζουν και τα όρια των δυνατών παραλλαγών. Θα πρέπει λοιπόν, πέραν των άλλων, να αποδεχτούμε ότι η «πρωτοτυπία» και το «καινούριο» (καινοτομία) προσλαμβάνουν και «σταθερές» χωροχρονικές συντεταγμένες μιας συγκεκριμένης χωροχρονικής στιγμής. Έτσι, η υλοποίηση κάθε νέου επιστημονικού μοντέλου ή κάθε νέας επιστημονικής πρόβλεψης σχηματίζεται είτε από την δράση μιας συνειδητής κοινωνικής ομάδας, είτε από την δράση μιας γενικότερης κοινωνικής ή πολιτικής δύναμης. Στην εκπαίδευση, το απούτωμα αυτό το ονομάζουμε ενίοτε και εκ των υστέρων ως μεταρρύθμιση. Από την δική μας οπτική, δεν μπορούμε να μιλάμε για μια φάση ανάπτυξης της ΕΕΚ αν δεν προγραμματιστούν, σχεδιαστούν και υλοποιηθούν συγκεκριμένα τουλάχιστον ένα μέρος από όσα προτείνουμε, έστω και με παραλλαγές. Το σίγουρο, επίσης, είναι ότι αν σε κάποιες από αυτές τις ΠΔ δεν δοθεί το ειδικό βάρος και η προσοχή η οποία απαιτείται, είναι πιθανόν μια μεταρρύθμιση για την ΕΕΚ να παρουσιάζει κενά, ασάφειες ή ασυνέχειες στην υλοποίησή της, ανεξάρτητα από τις αρχικές προθέσεις.

Για να μπορέσουμε να θέσουμε τις ορθές βάσεις για τη διαδικασία του σχεδιασμού της επίλυσης των προβλημάτων, οι οποίες αφορούν την ΕΕΚ και να λάβουμε απαντήσεις γύρω από έναν τέτοιο σχεδιασμό αποτελεσματικών στοχεύσεων, κρίθηκε σκόπιμο, αρχικά, να διασαφηνίσουμε ορισμένα σημεία γύρω από τη δομή αυτή. Στο σύνολο της ΔΔ αναφερόμαστε στον τομέα της ΕΕΚ όπως αυτός λειτουργεί σήμερα στην ελληνική εκπαιδευτική και κοινωνική πραγματικότητα. Είναι γνωστό ότι οι δημόσιες εκπαιδευτικές δομές βρίσκονται σε στενή σχέση με τις αξίες του κρατικού μηχανισμού και συνδέονται με την εκάστοτε ασκούμενη εκπαιδευτική πολιτική. Ειδικά για το παιδαγωγικό και εκπαιδευτικό περιεχόμενο της ΕΕΚ και τον κοινωνικό της ρόλο, διακρίνουμε επιπρόσθετους προσδιορισμούς και στοιχεία, τα οποία αφορούν τον δεδομένο τρόπο παραγωγής και τον συγκεκριμένο Ελληνικό κοινωνικό σχηματισμό. Το περιεχόμενο σπουδών της ΕΕΚ είναι άμεσα συνδεδεμένο με τον κοινωνικό και παραγωγικό ιστό της χώρας. Από την άλλη μεριά, κάθε μεταρρυθμιστική απόπειρα γύρω από την ΕΕΚ στην Ελλάδα χρειάζεται πρωτίστως να διευρύνει τα όρια και την αποτελεσματικότητα των παιδαγωγικών δομών οι οποίες εφαρμόζονται μέσα σε αυτή. Εδώ θίγουμε ένα σοβαρό μεταρρυθμιστικό αίτημα, το οποίο αφορά την εκπαίδευση: κάθε μεταρρυθμιστικό μοντέλο το οποίο επιχειρείται να εφαρμοστεί πέρα από οποιαδήποτε ασκούμενη κριτική και πέρα από την πιθανά καινοτομία και ριζοσπαστική σύστασή του ή την κοινωνική μέριμνα η οποία μπορεί να το διέπει, και πέρα από τον βαθμό συμμετοχής των διαφόρων φορέων στον όποιο δημόσιο διάλογο, τελικά αξιολογείται και ταξινομείται από τον βαθμό της αποτελεσματικότητάς του. Για την ΕΕΚ είναι αναγκαίο να αποσαφηνιστούν τα ακριβή στοιχεία, τα οποία θα προσδιορίσουν μια νέα οπτική και έναν νέο παράγοντα ανάπτυξης και συνοχής για την ειδική παιδαγωγική, η οποία εφαρμόζεται μέσα σε αυτήν, ώστε να επιτευχθεί η ουσιαστική αναβάθμιση και η ισότιμη ένταξη της στη δευτεροβάθμια λυκειακή βαθμίδα.

Επί πλέον, η ΕΕΚ είναι μια παιδαγωγική βαθμίδα, η οποία απαιτεί συνεχή αναβάθμιση και επικαιροποίηση της διδακτέας ύλης της (Kregel and Sander, 2016). Οι παιδαγωγικοί στόχοι και τα αναλυτικά προγράμματα τα οποία θα εφαρμοστούν στους Τομείς και στις Ειδικότητες πρέπει να αναβαθμίζονται διαρκώς και δεν μπορεί να αποτελούν μια κλειστή και αποκλειστική υπόθεση των Σχολικών Συμβούλων των Ειδικότητων και του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) ή να στηρίζονται αποκλειστικά και τελικά να εξαντλούνται στην έμπνευση και τον ηρωισμό των

εκπαιδευτικών οι οποίοι εργάζονται σε αυτήν. Στεκόμενοι κριτικά απέναντι στο υπάρχον τοπίο της εκπαίδευσης και αναλύοντας τη συγκεκριμένη κατάσταση υπό το πρίσμα της κριτικής παιδαγωγικής (McLaren and Farahmandpur, 2013) πολλά θα μπορούσαμε να προτάξουμε και να θέσουμε ως κυρίαρχα, όπως την αύξηση των δαπανών για την ΕΕΚ, τις επιμορφώσεις των καθηγητών των Τομέων και των Ειδικοτήτων, τα αναλυτικά προγράμματα, τον εκσυγχρονισμό των εργαστηρίων και την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Από την προηγούμενη αποδελτίωση, κρίναμε ότι ένα από τα κρίσιμότερα σημεία εστίασης είναι η ανανέωση των ψηφιακών υποδομών των εκπαιδευτικών χώρων μάθησης με σύγχρονα εξειδικευμένα εργαλεία παιδαγωγικής και ομαδοσυνεργατικής τεχνολογίας. Το επίκαιρο και πολύ κρίσιμο αίτημα για υπέρβαση του ψηφιακού αναλφαριθμητισμού δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί χωρίς σοβαρές και καλά σχεδιασμένες ψηφιακές υποδομές ειδικά για την ΕΕΚ.

Η εκπαιδευτική κοινότητα αντιμετωπίζει, πέραν άλλων, σε αυτή τη φάση τη ραγδαία αύξηση και ανατροπή των δεδομένων τα οποία προκύπτουν σε καθημερινό παγκόσμιο επίπεδο παραγωγής πληροφοριών (Bateman, 2015). Τα διεθνή παραδείγματα στο χώρο της εκπαίδευσης φτάνουν μέχρι και σε ομάδες δράσης οι οποίες καθοδηγούν και συμβουλεύουν σχολεία σχετικά με το πώς μπορεί να αξιοποιηθούν οι ψηφιακές τεχνολογίες (Sari and Priantinah, 2019). Οι ομάδες αυτές προτείνουν εξειδικευμένες δραστηριότητες με στόχο την αξιοποίηση πληροφοριακών συστημάτων διαχείρισης (Management Information Systems, MIS) ώστε να επωφεληθούν σχολεία και μαθητές (Rouse, 2015). Για να μπορέσει η ΕΕΚ ως οργανωμένη δομή εκπαίδευσης να παρακολουθήσει κάτι ανάλογο, να επωφεληθεί ουσιαστικά από τις ψηφιακές Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην πιο σύγχρονη μορφή τους (Cloud, Internet Databases, Fast Internet), αλλά και να εντάξει οργανικά στην διδακτική της πράξη τον ψηφιακό αλφαριθμητισμό, πρέπει να σχεδιαστούν και να οργανωθούν ειδικές και αξιόπιστες ψηφιακές υποδομές.

Με αυτές τις ορίζουσες ως οδηγούς κρίναμε ότι οι μελέτες μας για τη στήριξη και την αναβάθμιση της ΕΕΚ θα πρέπει να προσανατολιστούν σε προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου (Δουληγέρης κ. αλ., 2017) και να εφαρμοστούν σε ειδικά σχεδιασμένες διαδικτυακές υποδομές, λογισμικά, εφαρμογές και υπηρεσίες, οι οποίες προϋποθέτουν αρχικά γενναία χρηματοδότηση. Οι προτάσεις αυτές, με την προϋπόθεση ότι θα επεκταθούν σε βάθος και σε πλάτος τα επόμενα χρόνια, και πάντα στα πλαίσια της εμπάπτισής τους με την ενεργό διδασκαλία, θέτουν τις αναγκαίες και ικανές συνθήκες, για μια επιτυχημένη αναβάθμιση της λειτουργίας της ΕΕΚ. Η εμπειρία διδασκαλίας με την υποστήριξη των νέων διαδικτυακών λογισμικών, εφαρμογών και υπηρεσιών σε περιβάλλοντα ΕΕΚ διαμορφώνει για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, εκτός από μια προστιθέμενη παιδαγωγική αξία, μια νέα δυναμική, μια νέα πραγματικότητα και μια νέα δυνατότητα συνομιλίας εντός της εκπαίδευσης συνολικότερα. Για την πλήρη αξιοποίηση των παραπάνω θα πρέπει να γίνουν φανερά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ΕΕΚ ως «παιδαγωγική» βαθμίδα.

1.2 Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση

1.2.1 Τα Ιδιαίτερα Χαρακτηριστικά της ΕΕΚ ως «Παιδαγωγική» Βαθμίδα

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει ένας καθολικά αποδεκτός ορισμός της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ). Ως πεδίο η ΕΕΚ αλλάζει συνεχώς και συνήθως προσαρμόζεται ανάλογα με τις τάσεις οι οποίες επικρατούν σε κάθε χώρα. Με μια ευρεία έννοια μπορούμε να πούμε ότι η ΕΕΚ ασχολείται με τη μετάδοση γνώσεων και δεξιοτήτων από τον κόσμο της εργασίας. Η UNESCO έχει περιγράψει τις διαδικασίες μάθησης οι οποίες συντελούνται σημειώνοντας ότι η ΕΕΚ «αναφέρεται σε εκείνες τις πτυχές της εκπαιδευτικής διαδικασίας η οποία, παράλληλα με τη γενική εκπαίδευση, ασχολείται με τη μελέτη των τεχνολογιών και των συναφών επιστημών, καθώς και την απόκτηση πρακτικών δεξιοτήτων και στάσεων, την κατανόηση και τις γνώσεις σχετικά με διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής ζωής». Η UNESCO ορίζει, επίσης, ότι «η Τεχνική και Επαγγελματική Εκπαίδευση (ΤΕΕ) είναι άμεσα συνδεδεμένη με την απόκτηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων, οι οποίες απαιτούνται για τον κόσμο της εργασίας και επισημαίνει ότι κάθε χώρα πρέπει να προσαρμόζει το πρόγραμμα της ΕΕΚ με τέτοιο τρόπο, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της δικής της παραγωγής» (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2010).

Η επαγγελματική εκπαίδευση ως προς την κοινωνική της εμβέλεια αναφέρεται σε ένα μεγάλο εύρος δραστηριοτήτων και μπορεί να καλύψει πολλά και διαφορετικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Η ιστορία της επαγγελματικής εκπαίδευσης, η επαγγελματική εκπαίδευση ως διδαχή δεξιοτήτων κατάρτισης, οι βιομηχανικές τέχνες, η τεχνική των ειδικών διδακτικών της τεχνικής εκπαίδευσης, τα εργαστηριακά μαθήματα και η προετοιμασία της επαγγελματικής σταδιοδρομίας είναι περιοχές οι οποίες οι καθηγητές και οι καθηγήτριες των Τομέων και των Ειδικοτήτων της ΕΕΚ πρέπει να μπορούν να προσδιορίζουν πλαίσια αναφοράς και λειτουργίας. Οι ιστορικοί παράγοντες, οι αρχικές προθέσεις των προγραμμάτων σπουδών και των διδακτικών δραστηριοτήτων οι οποίες απορρέουν από αυτές, καθώς και οι μεθοδολογικές αφηρητές των μαθημάτων ειδικότητας των σχολείων αυτών, έχουν τεράστια σημασία για τους καθηγητές, τις καθηγήτριες. Η τοπική ιστορία και οι γεωχωρικοί προσδιορισμοί (βουνό – νησί – πεδιάδα κ.λπ.) της περιοχής στην οποία ανήκει μια σχολική μονάδα ΕΕΚ έχουν τη δική τους επιρροή σε αυτό. Κάθε τεχνικό σχολείο, πέραν των ειδικοτήτων τι οποίες υποστηρίζει, καταγράφει και μια υπόρρητη σύνδεση με την τοπική ιστορία, την τοπική οικονομία και την τοπική αγορά εργασίας. Ας μην μας διαφεύγει ότι ιστορικά, η επαγγελματική εκπαίδευση ξεκίνησε αλλά και προσβλέπει σε χώρους εργασίας. Στη συγκεκριμένη ΔΔ θα μας απασχολήσει ο προοπτικός ρόλος της ΕΕΚ και η σχέση της με την καινοτομία ως παραγωγή, ως μάθηση και ως διδακτικό σενάριο.

Πριν την δόμηση της οργάνωσης της εκπαίδευσης και των σχολείων όπως τα ξέρουμε, η διαδικασία της μάθησης ήταν απλά η μίμηση των δεξιοτήτων και των γνώσεων η οποία πέρανε από πατέρα σε γιο και από μητέρα σε κόρη συνεχώς και προφορικά. Αυτή η συμπεριφορά βασίστηκε σε αυτό που τα παιδιά μάθαιναν από τους γονείς τους μέσα από μια διαδικασία δοκιμών και λαθών κατά τη διάρκεια των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Αυτή η περίοδος θεωρήθηκε η ιστορική απαρχή της ΕΕΚ (Evans, 1971). Η τεχνική εκπαίδευση με τη σύγχρονη

έννοια αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης τον 18^ο αιώνα, προκειμένου να παραχθεί το εξειδικευμένο ανθρώπινο δυναμικό που απαιτούνταν για τα νεοϊδρυθέντα εργοστάσια εκείνης της περιόδου. Στον 20^ο αιώνα, οι τεχνικές σχολές επεκτάθηκαν και η κατάρτιση στο σχολείο είχε μια ισχυρή σχέση με την παραγωγή και τις βιομηχανίες. Αυτή η περίοδος χαρακτηρίζεται από την άσκηση μιας μεγάλης πίεσης στο εσωτερικό της ΕΕΚ για να ικανοποιήσει τις ανάγκες της αγοράς εργασίας (Hasler, 1989). Επιπλέον, όταν οι υπεύθυνοι των εκπαιδευτικών προγραμμάτων στις βιομηχανικές χώρες διαπίστωσαν ότι η δημιουργία ειδικευμένου εργατικού δυναμικού ήταν αποφασιστικής σημασίας ανέδειξαν την ΕΕΚ και την ανήγαγαν σε σημαντικό συντελεστή της παραγωγής.

Επιχειρώντας μια επισκόπηση του τι είναι ή του τι θα μπορούσε να είναι το σχολείο και η εκπαίδευση συναντάμε πολλές και αντικρουόμενες απόψεις. Σύμφωνα με τον Heidegger (ed., 1997a), η «εκπαίδευση» και η «αλήθεια», γίνονται κατανοητές σύμφωνα με την αρχαία ελληνική αντίληψη ως «παιδεία» και «αλήθεια» και σε αυτό το πλαίσιο συναντώνται σε μια ουσιαστική ενότητα ακόμη και στις ημέρες μας. Στο σημείο αυτό, όμως, αναδεικνύεται η τάση για μια αναγκαία ριζική επανεξέταση του ρόλου της εκπαίδευσης ως προς το περιεχόμενο της «παιδείας» (Heidegger, ed., 1977b) καθώς η «αλήθεια» της εκπαίδευσης συγκρούεται με την «πραγματικότητα της προόδου». Η εικόνα της «προόδου», όπως «αποκαλύπτεται» τα τελευταία χρόνια, φαντάζει εντελώς «δυστοπική», ειδικά για τη νέα γενιά, η οποία σχηματίζει εντυπώσεις χωρίς προοπτική και όραμα. Επιπρόσθετα, η «γνωσιοθεωρία» η οποία εγκιβωτίζεται στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών βασίζεται στη θεώρηση της αλληλεπίδρασης της επιστήμης με την τεχνολογία και την κοινωνία, θεώρηση η οποία μετεξελίσσεται διαρκώς, ενσωματώνοντας στοιχεία από τεχνοκρατικές πολιτισμικές προσεγγίσεις. Ο χειρισμός όλων αυτών σε σχέση με την εκπαίδευση αφορά όχι μόνο την προσπάθεια συνειδητοποίησης των ψευδαισθήσεων τις οποίες επιφέρει η «πρόοδος» αλλά, και την έκπτωσή της σε μια καθαρά ποσοτική έννοια, μέσα από μια ασύστολη αναπτυξιολαγνεία η οποία σε μερικές περιπτώσεις ταυτίζει την «πρόοδο» με την «οικονομική μεγέθυνση» (Μπιτσάκης, 2017). Με τον τρόπο αυτό εμπλεκόμαστε με το θέμα της τεχνολογίας και της σχέσης της με τον άνθρωπο και τη φύση, σχέση που η σύγχρονη διδακτική θα πρέπει, ή θα έπρεπε, να αναλύει και να παρουσιάζει διεξοδικά και εξαντλητικά και μάλιστα με συγκεκριμένο πρόσημο και προσανατολισμό.

Στις ημέρες μας σύμφωνα με τον θεωρητικό Καργον (2019), «η παιδεία παίζει ρόλο βασικού οργάνου κοινωνικών μετασχηματισμών οι οποίοι εξασφαλίζουν την ανάπτυξη μιας σύγχρονης κοινότητας και τη δημιουργία μιας κοινωνίας της γνώσης». Στη συνέχεια, όμως, ο ίδιος, διαπιστώνει ότι, «ταυτόχρονα, οι επιστήμες της εκπαίδευσης υποφέρουν από μια βαθιά κρίση που οφείλεται στην αδυναμία δημιουργίας πολιτιστικών αυθεντικών μοντέλων της σύγχρονης εκπαίδευσης και της ανάπτυξής της». Θεωρεί, επίσης, ότι η αυτή η κρίση είναι συνέπεια της θετικιστικής στάσης προς τον προβληματισμό, τις έρευνες και την εφαρμογή της εκπαίδευσης, η οποία καθορίζεται από «πρακτικές αξίες» που καταστρέφουν τις θεμελιώδεις βάσεις της. Για τον Αοκί (2004), η εποχή της «κοινωνικής αποτελεσματικότητας» στην εκπαίδευση αποκλείει την οντολογική θεώρησή της, ενώ, παράλληλα, μια πρακτική θεωρία μπορεί να προσφέρει μόνο κερδοσκοπικές και προκαταρκτικές ιδέες για την εκπαίδευση. Στο επίκεντρο των θεμελιωδών θεωρητικών εννοιών του εκπαιδευτικού φαινομένου υπάρχει πάντα η μία ή η άλλη οντολογία, ανεξάρτητα από το αν γίνεται αντιληπτή από έναν ερευνητή ή όχι (Schatzki, 2003). Οι υπαρξιακές-οντολογικές σχέσεις μεταξύ ενός δασκάλου και ενός μαθητευόμενου, οι οποίες είναι "άυλες", δεν είναι λιγότερο πραγματικές από τον κόσμο των πραγμάτων γύρω τους (Magrini,

2012). Με άλλα λόγια, η εκπαιδευτική θεωρία, για να είναι αυθεντική, θα πρέπει να είναι σε θέση να συνδέει διαφορετικά επίπεδα πραγματικότητας, συμπεριλαμβανομένου του "εφήμερου" (Poli, 2010).

Έχοντας όλα αυτά υπόψη μας επιστρέφουμε στο αρχικό ερώτημα: - «θα πρέπει η εκπαίδευση να εμβολιάζεται μέσω των συνθηκών της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης με τον κόσμο;» όπως υποστήριξε ο Dall'Alba (2009, a and b), ή «θα πρέπει να οργανώνει και να οργανώνεται ως μέσο ανατροπής του κατεστημένου;» όπως υποστηρίζουν οι Postman και Weingartner (1971).

Νεότερες μελέτες (Powell and McGrath, 2019) σημειώνουν τον σημαντικό ρόλο των προγραμμάτων της ΕΕΚ, τα οποία βοηθούν τους νέους στην απόκτηση εργασιακών δεξιοτήτων και γνώσεων στον «πραγματικό σημερινό κόσμο», παρέχοντάς τους τη δυνατότητα είτε να εξασφαλίσουν αμειβόμενη εργασία ή να οργανώσουν την δική τους επιχειρηματική δραστηριότητα (αυτό-απασχόληση) (Watts, 2009). Σύμφωνα με μία παλαιότερη αλλά αρκετά δημοφιλή και τρέχουσα κοινή πεποίθηση, η επαγγελματική εκπαίδευση είναι πρακτική και μη ακαδημαϊκή διδασκαλία δίνοντας στους μαθητές συγκεκριμένες επαγγελματικές δεξιότητες για την απορρόφηση σε αντίστοιχες με τις σπουδές τους και την ειδικότητα θέσεων εργασίας, οι οποίες απαιτούν πέρα από γνώσεις και ανάλογες δεξιότητες (Eichhorst et al., 2012). Η θέση αυτή εντείνεται στις νεότερες αναφορές ειδικά για τις απαιτήσεις της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης (Irwantu, 2019). Άλλες πηγές προσθέτουν ότι ένας από τους πρωταρχικούς στόχους της τεχνικής εκπαίδευσης είναι η μετατροπή των ικανοτήτων των μαθητών σε δεξιότητες ούτως ώστε να τους προετοιμάζουν για τις προσφερόμενες θέσεις εργασίας, παίρνοντας παράλληλα και τις βασικές επιστημονικές γνώσεις (Septiana, 2019). Σύμφωνα με αυτά, η ΕΕΚ θεωρείται ως μια ευκαιρία για πολλά άτομα να εγκαταλείψουν τη φτωχή ζωή και να μεταπηδήσουν σε μια ανώτερη κοινωνική και οικονομική τάξη. Για την ΕΕΚ, εν προκειμένω, η οργανωτική δράση της τεχνικής εκπαίδευσης, όταν μεταφέρει γνώση, δεξιότητες και ικανότητες, οφείλει εξ ορισμού να διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στη σύγχρονη κοινωνία, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι σαν ιδεολογικός μηχανισμός δεν εμπεριέχει και μεθόδους κατανομής και εγχάραξης ιδεολογίας οι οποίες ενεργούν ως καθοριστικές πηγές πειθούς για τους μαθητές της (Πουλαντζάς, 1974).

Στον 21^ο αιώνα, τα αναλυτικά προγράμματα της ΕΕΚ ειδικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) επεκτάθηκαν ως αποτέλεσμα της ισχυρής σύνδεσης της τεχνολογίας με τις βιομηχανίες και τους χώρους παραγωγής. Σήμερα, η δυναμική της τεχνολογίας και η παγκοσμιοποίηση θέτουν την ΕΕΚ στην κορυφή της ατζέντας της ανάπτυξης των χωρών με σκοπό την παραγωγή καλά εκπαιδευμένου και καταρτισμένου εργατικού δυναμικού στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα, για να είναι σε θέση αφ' ενός να αντιμετωπίζουν τις εξελίξεις και αφ' ετέρου να γίνουν ανταγωνιστικές στην παγκόσμια αγορά. Κεντρικός στόχος της ΕΕΚ είναι να προετοιμάζει τους μαθητές για την απόκτηση δεξιοτήτων, να τους παρέχει τις βασικές επιστημονικές γνώσεις και να προετοιμάζει τους αποφοίτους για τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση, η οποία συχνά σχετίζεται με έναν κορμό γνώσεων και δεξιοτήτων, ο οποίος μπορεί να εφαρμοστεί με πρακτικό τρόπο σε τεχνικά επαγγέλματα και σε υπηρεσίες. Ουσιαστικό της έργο, σε αυτή τη φάση της ανάπτυξης, είναι να προετοιμάζει κατάλληλα τους μαθητές για την ένταξή τους στην αγορά εργασίας και να τους καθιστά ανταγωνιστικά παραγωγικούς και αποτελεσματικούς σε διάφορους τομείς. Με όλα τα παραπάνω, είναι προφανές ότι ο σχεδιασμός και η διδασκαλία στην ΕΕΚ θα έπρεπε να είναι

όχι μόνο συνδεδεμένα αλλά να συμβάλλουν θετικά στην επαγγελματική και οικονομική ανάπτυξη (Λυμπεράκη – Besson, 2019).

Τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών αντιπροσωπεύουν ένα απαραίτητο μέσο για την ανάπτυξη σε ατομικό επίπεδο δεξιοτήτων, οι οποίες έχουν αναμφισβήτητα αντίκτυπο στην εθνική ανάπτυξη σε έναν αναπτυσσόμενο πλαίσιο. Οι ατομικές δεξιότητες μπορεί να μεταφραστούν ως δεξιότητες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την άνοδο των κοινοτήτων και διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας και της τεχνολογίας. Το παιδαγωγικό έργο το οποίο συντελείται στα τεχνικά σχολεία αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της εθνικής εκπαίδευσης για κάθε χώρα. Ως μέσο, αξιοποιεί την αρχική και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση σε ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων, ενσωματώνει ειδικές επαγγελματικές δεξιότητες μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία και πλαισιώνει τις άμεσες ανάγκες και τις απαιτήσεις της αγοράς εργασίας. Ως μηχανισμός ανάπτυξης, τα προγράμματα σπουδών της ΕΕΚ θα έπρεπε σε μακροοικονομικό επίπεδο να συγκλίνουν με την αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πόρων της χώρας, ενώ ταυτόχρονα να εξασφαλίζουν την άνοδο της αυτο-εκτίμησης του εργατικού δυναμικού της χώρας το οποίο προέρχεται από αυτήν. Σε κάθε περίπτωση θα έπρεπε να υπερασπίζει τις ενεργές δυνάμεις της εργασίας και τους εν δυνάμει ειδικευμένους παραγωγούς. Πέρα από τα παραπάνω πρέπει να προστεθεί πως χωρίς μια κρίσιμη μάζα από τεχνικές και επαγγελματικές δεξιότητες είναι απίθανο μια κοινωνία να είναι σε θέση να ανέβει στην αλυσίδα αξίας και να επιτύχει κατάλληλα επίπεδα ανάπτυξης. Η ύπαρξη ενός λειτουργικού και αποτελεσματικού συστήματος εκπαίδευσης και κατάρτισης για την προσωπική και εθνική ανάπτυξη είναι μια αναγκαιότητα βασικής επιλογής για τον κοινωνικό ιστό. Είναι απαραίτητο αυτό το σύστημα να συνδεθεί με πρότυπα ανάπτυξης και υπεράσπισης του κόσμου της εργασίας και να κατευθύνεται στην κάλυψη των μεταβαλλόμενων απαιτήσεων της κοινωνίας και της οικονομίας με ταυτόχρονη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας των αποφοίτων.

Από την άλλη μεριά, η κατάρτιση ή η απόκτηση δεξιοτήτων από μόνη της δεν δημιουργεί θέσεις εργασίας. Μια σωστή και καλά στοχευμένη επένδυση στη γενική παιδεία των μαθητών της ΕΕΚ παράλληλα με την εξοικείωση με τις τεχνικές δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας είναι ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος για την προώθηση εξειδικευμένου τεχνικού προσωπικού με ευρύ μορφωτικό επίπεδο. Έτσι, τα συγκεκριμένα αναλυτικά προγράμματα, όπως θα τα υλοποιούν οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ, είναι θεμιτό να λειτουργούν ως εμπόδιο στην αύξηση της ανεργίας των νέων, τη φτώχεια, την κοινωνική κρίση και τα προβλήματα ασφάλειας σε μια κοινωνία. Με άξονα τα προγράμματα σπουδών της ΕΕΚ, οι μαθητές θα πρέπει να διευκολύνονται στην ένταξή τους στην αγορά εργασίας διαθέτοντας το κατάλληλο γνωσιακό υπόβαθρο. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα και τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών θα πρέπει όχι μόνο να προετοιμάζουν τη νεολαία για την είσοδό της στην αγορά εργασίας, αλλά και να αποτελέσουν οδούς συνεχούς μάθησης στη διάρκεια της ζωής οι οποίοι να ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες τεχνολογίες και τις παγκόσμιες οικονομικές απαιτήσεις (Mitchell and Ward, 2010). Για τους λόγους αυτούς, αναπτυσσόμενες και αναδυόμενες οικονομίες έχουν εντείνει τις προσπάθειές τους για να ενσωματώσουν πλήρως την ΕΕΚ στα γενικά εκπαιδευτικά τους συστήματα (Hager, 2019). Τα συστήματα αυτά προετοιμάζουν τους νέους και τις νέες για τη μελλοντική τους ένταξη στον κόσμο της εργασίας υιοθετώντας αναγκαίες δομές μέσα στο εκπαιδευτικό τους σύστημα, εξασφαλίζοντας υψηλή και ισορροπημένη ποιότητα σπουδών σε

συνδυασμό με την απόκτηση δεξιοτήτων, όπως αυτές καθορίζονται από τα πεδία εφαρμογής, την πολυπλοκότητα και τον ρυθμό εμφάνισης των τεχνολογικών καινοτομιών (Floridi, 2018).

1.2.2 Τα Χαρακτηριστικά της ΕΕΚ στην Ελλάδα

Στη χώρα μας, και ειδικότερα εντός της ΕΕΚ, επιχειρήθηκε την τετραετία 2014 – 2019 μια προσπάθεια για να αποκατασταθεί η ισορροπία ανάμεσα στην εξειδικευμένη και τη γενική παιδεία. Ο προβληματισμός γύρω από αυτήν την τάση, η οποία έχει παρουσιαστεί και ως μεταρρύθμιση για την ΕΕΚ, παρακολουθεί δύο βασικές και υπόγειες τάσεις:

- την οικονομικό – τεχνική μεταβολή, η οποία συντελείται στο χώρο της παραγωγής και καθορίζει το πλαίσιο ανάπτυξης και απορρόφησης των αποφοίτων, και
- τη διαρκώς μεταβαλλόμενη εικόνα των μαθησιακών προτύπων για τους μαθητές οι οποίοι φοιτούν σε κάποια Ειδικότητα.

Στα Επαγγελματικά Λύκεια (ΕΠΑΛ) σήμερα μέσω των τριών τάξεων, Α΄ (κατευθύνσεις και μαθήματα επιλογής, Β΄ (Τομείς) και Γ΄ (Ειδικότητα), παρέχεται στους μαθητές εκπαίδευση θεωρητικού και εργαστηριακού τύπου. Αναλυτικότερα:

- Στην Α΄ τάξη οι μαθητές ακολουθούν ένα πρόγραμμα σπουδών με μαθήματα γενικής παιδείας (22 ώρες), μαθήματα προσανατολισμού (7 ώρες) και μαθήματα επιλογής (τεχνολογικά– επαγγελματικά, 6 ώρες), προκειμένου, σύμφωνα με το υφιστάμενο πρόγραμμα σπουδών, να τους δοθεί η δυνατότητα να διερευνήσουν τις εκπαιδευτικές και επαγγελματικές επιλογές τους.

- Στη Β΄ τάξη οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν έναν από τους 9 Τομείς επαγγελματικών σπουδών και διδάσκονται μαθήματα γενικής παιδείας (12 ώρες) και τεχνολογικά – επαγγελματικά μαθήματα (23 ώρες, θεωρητικά και εργαστηριακά) του τομέα σπουδών που έχουν επιλέξει.

- Στη Γ΄ τάξη προσφέρονται συνολικά 35 Ειδικότητες. Οι μαθητές επιλέγουν μία από αυτές. Οι μαθητές επιλέγουν Ειδικότητα ως φυσική διαδοχή του Τομέα του οποίου αρχικά επέλεξαν στη Β΄ τάξη. Η επιλογή Ειδικότητας αποτελεί μια κρίσιμη επιλογή επαγγελματικού προσανατολισμού και σπουδών. Σε αυτήν την τάξη διδάσκονται μαθήματα γενικής παιδείας (12 ώρες) και μαθήματα της Ειδικότητας (23 ώρες, θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα).

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και κατά δήλωση του αναλυτικού προγράμματος παρέχεται μια ενιαία βάση, όπου οι μαθητές των ΕΠΑΛ διαμορφώνουν τις επιλογές τους αρχικά στην Β΄ τάξη (Τομείς) και κατόπιν στην Γ΄ τάξη μέσω της Ειδικότητας, την οποία επιλέγουν, βάσει των ενδιαφερόντων, των κλίσεων και των ικανοτήτων τους. Επιπλέον, στους απόφοιτους της ΕΕΚ μετά την ολοκλήρωση των σπουδών τους δίνεται η δυνατότητα για εισαγωγή σε Α-ΤΕΙ ή Πανεπιστήμια ή για ένταξη σε Μεταδευτεροβάθμιες δομές. Επίσης, όσοι επιθυμούν μόνο με το πτυχίο της Ειδικότητάς τους, μπορούν να ενταχθούν στο 4^ο Μεταλυκειακό έτος – Μαθητεία. Το 4^ο Μεταλυκειακό έτος είναι μια μικτή μορφή μάθησης όπου οι δραστηριότητες μάθησης μοιράζονται σε τέσσερις μέρες σε εργασιακό χώρο του ιδιωτικού ή του δημόσιου τομέα και σε μία μέρα στο ΕΠΑΛ. Στους αποφοίτους των ΕΠΑΛ χορηγείται απολυτήριο Λυκείου, ισότιμο του Γενικού Λυκείου και επαγγελματικό πτυχίο Ειδικότητας επιπέδου 4 του Εθνικού Πλαισίου Προσόντων (αντίστοιχο των Ευρωπαϊκών). Με βάση το Νόμο 4386/2016 και τη σχετική Υ.Α.

(Φ.Ε.Κ. 1489, τ. Β', 26-5-2016), από το σχολικό έτος 2016-2017 λειτουργούν στη Β' τάξη των ΕΠΑΛ οι Τομείς και σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΦΕΚ 1489, τ. Β', 26-5-2016 από το σχολικό έτος 2017-2018, στη Γ' τάξη των ΕΠΑΛ λειτουργούν 36 Ειδικότητες (<http://iep.edu.gr/el/component/k2/content/38-texniki-kai-epaggelmatiki-ekpaidefsi>).

Στη Β' τάξη των ΕΠΑΛ μπορούν να εγγράφονται και απόφοιτοι όλων των τύπων Λυκείων οι οποίοι μπορούν, αφού παρακολουθήσουν μόνο τα μαθήματα Τομέα και Ειδικότητας (23 ώρες στη Β' τάξη και 23 ώρες στη Γ' τάξη), να αποκτήσουν πτυχίο της Ειδικότητας, την οποία θα επιλέξουν και να δοκιμάσουν μια δεύτερη ευκαιρία για την εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση με τις ειδικές εξετάσεις των ΕΠΑΛ. Η δυνατότητα αυτή, πέραν από την παροχή δεύτερης ευκαιρίας σε ενήλικους μαθητές, εφαρμόζει και θεσμοθετεί στην πράξη την εκπαίδευση ενηλίκων σε Δευτεροβάθμιες Δομές εκπαίδευσης από καθηγητές της ΕΕΚ. Η ένταξη των αποφοίτων στις δομές Μαθητείας γίνεται κυρίως με ευθύνη των εκπαιδευτικών των ΕΠΑΛ και πρέπει να είναι απαραίτητα συναφής με την Ειδικότητα την οποία έχει επιλέξει αρχικά ο μαθητής στην Γ' τάξη. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι Τομείς και οι Ειδικότητες των ΕΠΑΛ.

Πίνακας 1: Τομείς και Ειδικότητες των ΕΠΑΛ

1. Τομέας Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος
(α) Τεχνικός Φυτικής Παραγωγής (β) Τεχνικός Ζωικής Παραγωγής (γ) Τεχνικός Τεχνολογίας Τροφίμων και Ποτών (δ) Τεχνικός Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου
2. Τομέας Διοίκησης και Οικονομίας
(α) Υπάλληλος Διοίκησης και Οικονομικών Υπηρεσιών (β) Υπάλληλος Τουριστικών Επιχειρήσεων (γ) Υπάλληλος Εμπορίας και Διαφήμισης (δ) Υπάλληλος Αποθήκης και Συστημάτων Εφοδιασμού
3. Τομέας Δομικών Έργων, Δομημένου Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού
(α) Τεχνικός Δομικών Έργων και Γεωπληροφορικής
4. Τομέας Εφαρμοσμένων Τεχνών
(α) Γραφικών Τεχνών (β) Αργυροχρυσοχοΐας (γ) Συντήρησης Έργων Τέχνης - Αποκατάστασης (δ) Σχεδίασης και Παραγωγής Ενδύματος (ε) Σχεδιασμού-Διακόσμησης Εσωτερικών Χώρων

(στ) Επιπλοποιίας –Ξυλογλυπτική
5. Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού
(α) Τεχνικός Ηλεκτρονικών και Υπολογιστικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων, Δικτύων και Τηλεπικοινωνιών
(β) Τεχνικός Ηλεκτρολογικών Συστημάτων, Εγκαταστάσεων και Δικτύων
6. Τομέας Μηχανολογίας
(α) Τεχνικός Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων και Κατασκευών
(β) Τεχνικός Θερμικών και Υδραυλικών Εγκαταστάσεων και Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου
(γ) Τεχνικός Εγκαταστάσεων Ψύξης Αερισμού και Κλιματισμού
(δ) Τεχνικός Οχημάτων
(ε) Τεχνικός Μηχανοσυνθέτης Αεροσκαφών
7. Τομέας Ναυτιλιακών Επαγγελματιών
(α) Πλοίαρχος Εμπορικού Ναυτικού
(β) Μηχανικός Εμπορικού Ναυτικού
8. Τομέας Πληροφορικής
(α) Τεχνικός Εφαρμογών Πληροφορικής
(β) Τεχνικός Η/Υ και Δικτύων Η/Υ
9. Τομέας Υγείας - Πρόνοιας - Ευεξίας
(α) Βοηθός Νοσηλεύτη
(β) Βοηθός Ιατρικών –Βιολογικών Εργαστηρίων
(γ) Βοηθός Βρεφονηπιοκόμων
(δ) Βοηθός Φυσικοθεραπευτή
(ε) Βοηθός Οδοντοτεχνίτη
(στ) Βοηθός Ακτινολογικών Εργαστηρίων
(ζ) Βοηθός Φαρμακείου
(η) Αισθητικής Τέχνης
(θ) Κομμωτικής Τέχνης

Οι πολύ καλές σχολικές επιδόσεις μερίδας μαθητών της ΕΕΚ τα τελευταία χρόνια από τη μια και η βιομηχανική και τεχνολογική εξέλιξη από την άλλη διαμορφώνουν ένα νέο βαθμό έντασης για την βαθμό αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας στην τεχνική εκπαίδευση.

Επιπρόσθετα, η ασταθής σύζευξη αντιφατικών τάσεων για γενίκευση και ομαδοποίηση των τεχνολογικών μαθημάτων των Τομέων στη Β΄ τάξη σε συνδυασμό με τις κατευθύνσεις εξειδίκευσης των Ειδικοτήτων εγείρουν νέου τύπου ερωτήματα ως προς τις κατευθύνσεις των αναλυτικών προγραμμάτων και κατ' επέκταση ως προς τα παιδαγωγικά πρότυπα διδασκαλίας στην ΕΕΚ. Οι παραπάνω παρατηρήσεις, καθώς και άλλα στοιχεία τα οποία αφορούν τις συνθήκες εργασίας οι οποίες επικρατούν, τις ειδικές υποδομές των Εργαστηριακών Κέντρων (ΕΚ) καθώς και οι ειδικού τύπου ανάγκες για επιμόρφωση και επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών της ΕΕΚ, θα μελετηθούν χωριστά σε επόμενα κεφάλαια. Με βάση όλα τα παραπάνω στη ΔΔ προτείνουμε συγκεκριμένα, στοχευμένα και ρεαλιστικά την εισαγωγή καινοτόμων παιδαγωγικών προτύπων ενταγμένα σε ένα συνολικά νέο σχεδιασμό προηγμένων διαδικτυακών υπηρεσιών, λογισμικών και εφαρμογών οι οποίες υποστηρίζουν τις μορφωτικές και παιδαγωγικές βάσεις του σύγχρονου τεχνικού σχολείου.

1.3 Ο «Οδικός Χάρτης» της Διδακτορικής Διατριβής

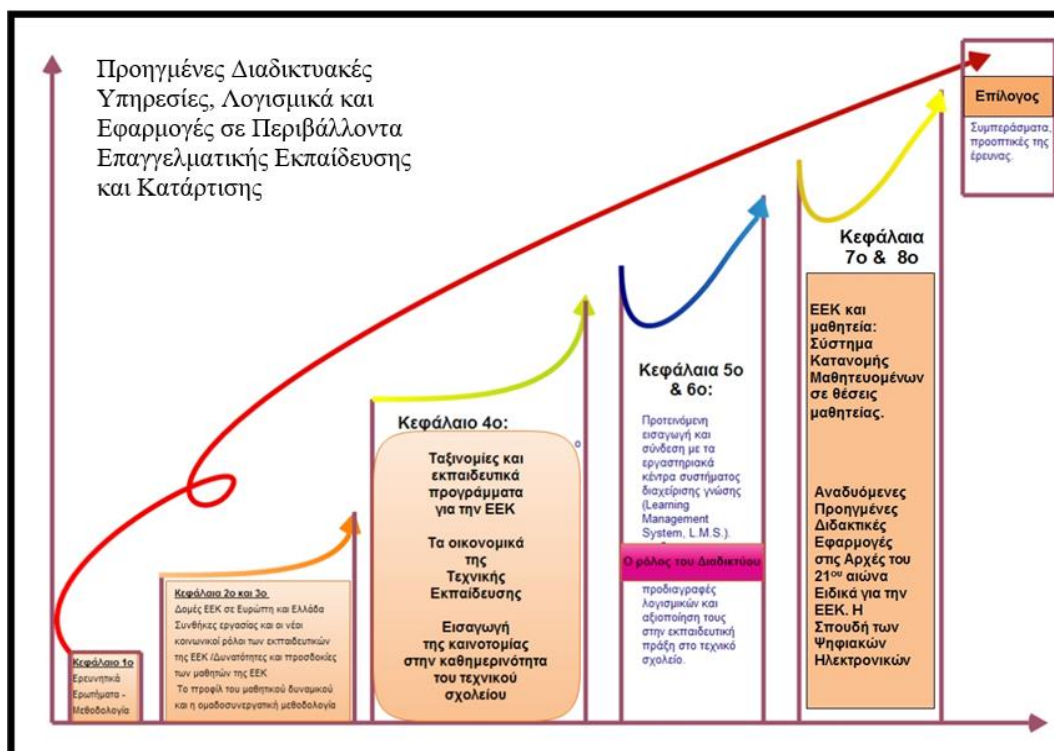
Το κύριο κατευθυντήριο επιστημονικό ερώτημα, το οποίο διαπερνά το περιεχόμενο της ΔΔ και διαμορφώνει την εφαρμοζόμενη σε αυτήν ερευνητική μεθοδολογία, αφορά στην απάντηση στο ερώτημα: με ποιον βέλτιστο τρόπο μπορούμε να σχεδιάσουμε προηγμένες διαδικτυακές υπηρεσίες, λογισμικά και παιδαγωγικές εφαρμογές στρατηγικής σημασίας για την ΕΕΚ «αντλώντας» υλικό από την καθημερινότητα της εκπαιδευτικής πράξης; Αξιοποιώντας τη συστηματική μελέτη της σχολικής καθημερινότητας μέσω στοχευμένων παρατηρήσεων (σχάρες παρατήρησης) σε περιοχές ειδικών διδακτικών, όπως αυτές εφαρμόζονται στα μαθήματα των Τομέων και των Ειδικοτήτων, προβάλλουμε με αυτή τη ΔΔ συγκεκριμένες απαντήσεις στα προβλήματα, τα οποία θέτει η καθημερινότητα του τεχνικού σχολείου στη σύγχρονη κοινωνική πραγματικότητα.

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο της ανάλυσης συγκεκριμένων καταστάσεων οι οποίες ξετυλίγονται μέσα στο πλαίσιο του σημερινού σχολείου αρχίζουμε την εξέταση με μια αναφορά στην Ευρωπαϊκή πραγματικότητα της ανώτερης δευτεροβάθμιας και μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, προχωράμε σε ανάλυση των αναγκών και των απαιτήσεων οι οποίες διέπουν τις σχέσεις των μελών του σημερινού σχολείου και, τέλος, με την αξιοποίηση προηγμένων εργαλείων της Πληροφορικής προτείνουμε συγκεκριμένες θεραπείες - λύσεις, πάντα με βάση τις δυνατότητες τις οποίες διαθέτει η τεχνολογία (λογισμικά – υλισμικά) στη σημερινή φάση. Στην ανάλυση θεωρήσαμε αναγκαίο να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στο πώς τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας (μαθητές, γονείς, τοπική κοινωνία, στελέχη εκπαίδευσης) και τα εξειδικευμένα στελέχη (Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ), κέντρα υποστήριξης διαδικτύου σχολικών μονάδων, σχολικές υπηρεσίες κ.λπ.), τα οποία επενεργούν σήμερα στη σχολική πραγματικότητα και έχουν θεσμικό ρόλο, θα υποστηρίξουν με το βέλτιστο δυνατό τρόπο τις λειτουργίες της σχολικής κοινότητας.

Η αποτύπωση της διαδρομής της πορείας της διδακτορικής διατριβής μας γίνεται σε οκτώ Κεφάλαια σε τριμερή φόρμα το καθένα (Εικόνα 2). Για την ανάπτυξη των επιμέρους κεφαλαίων υιοθετήσαμε την τριμερή διαλεκτική φόρμα θέση - αντίθεση - σύνθεση αξιοποιώντας υποκεφάλαια και δίνοντας έμφαση στα πορίσματα σχετικά με τις προτεινόμενες λύσεις και θεραπείες. Αξιοποιήσαμε αυτό το μοντέλο «διάνοιξης» της ΔΔ καθώς θεωρήσαμε ότι το σχήμα

«οκτώ κεφάλαια επί τρία μέρη το καθένα» είναι η καταλληλότερη και επαρκέστερη φόρμα για μια έρευνα η οποία χαρακτηρίζεται στην ουσία της ως εμπειρική και προσδιορίζει ένα «επαγγελματικού τύπου» μοντέλο διδακτορικού (Dunleavy, 2003). Κάθε κεφάλαιο ξεκινά με μια σύντομη εισαγωγή και ολοκληρώνεται με τα αντίστοιχα συμπεράσματα. Η πορεία της συγγραφικής ανάπτυξης του κάθε κεφαλαίου αφορά:

- α) την εστίαση σε πρόβλημα ή επιμέρους προβλήματα μιας συγκεκριμένης Περιοχικής Δομής (ΠΔ) της ΕΕΚ,
- β) τον σκοπό ενασχόλησης σχετικά με το θέμα,
- γ) την προτεινόμενη λύση ή τις μεταβατικές προτάσεις για την επίλυση της διαγνωσμένης παθογένειας, και, τέλος,
- δ) την αξιολόγηση της θεραπείας μέσω των συμπερασμάτων και των μελλοντικών δράσεων.



Εικόνα 2: « Ο Οδικός Χάρτης» της Διδακτορικής Διατριβής

Το ενδιαφέρον μας στο 2^ο Κεφάλαιο στρέφεται στο πλαίσιο των σύγχρονων κοινοτήτων οι οποίες συγκροτούν τις σημερινές «κοινωνίες και οικονομίες της γνώσης» στην Ευρώπη. Με βάση τις σημερινές απαιτήσεις της ΕΕ η ΕΕΚ θεωρείται σημαντικός παράγοντας για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή των χωρών μελών της Ευρώπης. Η προπαρασκευή και η επαγγελματική ανάπτυξη των καθηγητών της τεχνικής εκπαίδευσης και

των επαγγελματιών εκπαιδευτών αποτελεί στρατηγική προτεραιότητα για τα Κράτη – Μέλη. Έναυσμα για την επέκταση της μελέτης μας στην κατεύθυνση αυτή αποτελεί το γεγονός ότι οι διεθνοποιημένες πολιτικές και οι κοινές δράσεις για την εκπαίδευση στην ΕΕ μας υποχρεώνουν στη μελέτη του σύγχρονου διεθνούς συγκειμένου για την ΕΕΚ ιδιαίτερα μέσα από τις σύγχρονες εξελίξεις οι οποίες σχετίζονται με τη συμμετοχή της χώρας μας σε αυτές. Με γνώμονα τη μεθοδολογία της ΣΠ και μέσω δειγματοληπτικών παραδειγμάτων από χώρες της ΕΕ παρουσιάζουμε επικαιροποιημένα εποπτικά στοιχεία για τα παιδαγωγικά πρότυπα, τις τάσεις, τους όρους διδασκαλίας και το προφίλ των εκπαιδευτικών σε δομές ΕΕΚ. Στην ανάπτυξη του κειμένου έχει δοθεί έμφαση στις καλές πρακτικές, οι οποίες παρουσιάζονται επιλεκτικά από χώρες της ΕΕ. Ειδική αναφορά γίνεται σε συγκεκριμένες προτάσεις για το μέλλον και τη λειτουργία της ΕΕΚ στην Ελλάδα. Στη συνέχεια στο ίδιο Κεφάλαιο εστιάζουμε στους όρους λειτουργίας της μάθησης στην ΕΕΚ στην Ελλάδα, και αναδεικνύουμε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καθηγητών Τομέων και Ειδικοτήτων (Τεχνολόγοι Εκπαιδευτικοί, ΤΕ) καθώς και τις επαγγελματικές προοπτικές των καθηγητών σχετικά με ζητήματα διδασκαλίας. Για τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ, το παιδαγωγικό έργο τους έχει σχεδιαστεί και έχει ως τελικό στόχο, κυρίως, να οδηγήσει τους εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν τις πρακτικές δεξιότητες, την τεχνογνωσία και την κατανόηση, η οποία απαιτείται για την απασχόληση σε ένα συγκεκριμένο επάγγελμα, επιτήδευμα ή ομάδες επαγγελματιών. Εξ ορισμού, το παιδαγωγικό έργο των εκπαιδευτικών της ΕΕΚ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, δύσκολα μετρήσιμο.

Στο Κεφάλαιο 3, εστιάζουμε στα κοινωνικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά της ταυτότητας των μαθητών των ΕΠΑΛ. Τα στοιχεία τα οποία παρατίθενται τόσο στο 2^ο όσο και στο 3^ο Κεφάλαιο, αποτελούν όψεις του ίδιου νομίσματος, δεδομένου ότι οι συνθήκες διαβίωσης και διδασκαλίας των καθηγητών μιας βαθμίδας αλληλοεπιδρούν με την μορφωτική και την κοινωνική βελτίωση της θέσης των μαθητών τους. Ως φυσική συνέχεια αυτών των στοιχείων, παρουσιάζεται η ιδιαιτερότητα της τεχνικής γνώσης, όπως αυτή δομείται στα ΕΠΑΛ, δίνοντας έμφαση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εργαστηριακής ύλης, στον ρόλο των ΕΚ καθώς και στο ζήτημα της επιμόρφωσης των καθηγητών με βάση τις νέες ΤΠΕ.

Στο Κεφάλαιο 4, εκθέτουμε τον προβληματισμό μας σχετικά με το ζήτημα των «οικονομικών» της ΕΕΚ ως προέκταση των ζητημάτων της «οικονομικής» στην Εκπαίδευση και αναζητούμε τον βέλτιστο συνδυασμό σχετικά με το ζήτημα της εισαγωγής της καινοτομίας στην καθημερινότητα του τεχνικού σχολείου. Η προοπτική διασύνδεσης των καινοτόμων δράσεων με την καθημερινότητα της παιδαγωγικής πράξης στα ΕΠΑΛ ως θεματική ανάπτυξη αυτού του κεφαλαίου εντάσσεται στην έρευνα για την εισαγωγή καινοτόμων διδακτικών προτύπων από τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ, στη σύνδεση αυτών των μοντέλων για την κατάκτηση της ψηφιακής επάρκειας, ως «εγκάρσια ικανότητα», μέγεθος και συνθήκη, η οποία αποτελεί πλέον καθήκον των πολιτών του 21^{ου} αιώνα. Το τελευταίο μέρος του 4^{ου} Κεφαλαίου παρουσιάζει την οργάνωση ενός διαδικτυακού εργαλείου αυτοαξιολόγησης δραστηριοτήτων των ΕΚ, τα οποία έχουν την κύρια ευθύνη για την οργάνωση της εργαστηριακής διδασκαλίας των Τομέων και των Ειδικοτήτων.

Στο Κεφάλαιο 5, θέτουμε τα όρια και το σχεδιασμό ενός συστήματος διαδικτυακής υποστήριξης ειδικά για τη σύνδεση ΕΚ και ΕΠΑΛ, προτείνοντας μια μεταβατική υλοποίηση για την αντιμετώπιση των σημερινών δυσκολιών. Μια πρώτη επέκταση της διαδικτυακής

υποστήριξης των ΕΠΑΛ και ΕΚ θα μπορούσε να αφορά την ενσωμάτωση των λειτουργιών των μονάδων στις αντίστοιχες σχολικές ιστοσελίδες.

Στο Κεφάλαιο 6, σχεδιάζουμε και εφαρμόζουμε στην καθημερινή διδακτική πράξη ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System, LMS), το οποίο στοχεύει στην υποστήριξη των μαθητών του Επαγγελματικού Λυκείου (ΕΠΑΛ) στα εργαστηριακά μαθήματά τους. Προτείνουμε μια προσέγγιση για τη χρήση του συγκεκριμένου LMS, το οποίο είναι κατάλληλα σχεδιασμένο και οργανωμένο με βάση την μικτή μάθηση (σχολείο και εξ αποστάσεως υποστήριξη). Οι ενσωματωμένες δυνατότητες του LMS στοχεύουν στην εξατομικευμένη εμπειρία και στην υποστήριξη του εκπαιδευόμενου μαθητή. Κατά την ανάπτυξη του κεφαλαίου περιγράφονται οι ανάγκες, οι οποίες καλύπτονται μέσα από τις δυνατότητες του συστήματος και οι προγραμματισμένες επεκτάσεις του. Με την αποδελτίωση των στοιχείων λειτουργικότητας του LMS η έρευνα στοχεύει στην οργάνωση ειδικών διδακτικών υπηρεσιών ειδικά για τα εργαστηριακά μαθήματα και τις δραστηριότητες των μαθητών στα ΕΚ. Για τους λόγους αυτούς, διερευνώνται οι τρόποι υποστήριξης, σχεδίασης και οργάνωσης υποστηρικτικών δομών κυρίως για την ύλη των εργαστηρίων. Επιπρόσθετα, αναλύουμε τους μηχανισμούς διδασκαλίας μέσω του LMS οι οποίοι αν υλοποιηθούν με τον κατάλληλο τρόπο, υποστηρίζουν σημαντικά τους μαθητές στην μελλοντική τους καριέρα. Τέλος, παρουσιάζουμε ένα πρώτο επίπεδο αξιολόγησης καθώς και την προστιθέμενη αξία του LMS συγκριτικά με άλλες μορφές διαδικτυακής υποστήριξης ή τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

Το 7^ο Κεφάλαιο της ΔΔ αφορά μια ειδική περιοχή ανάπτυξης για την ΕΕΚ και σχετίζεται με την οργάνωση της βέλτιστης κατανομής αποφοίτων στο 4^ο Μεταλυκειακό έτος – Τάξης Μαθητείας. Σχεδιάζουμε, προγραμματίζουμε και υλοποιούμε μια διαδικτυακή πλατφόρμα, η οποία επιτυγχάνει την εύρεση του βέλτιστου συνδυασμού ένταξης των αποφοίτων των ΕΠΑΛ σε προσδιορισμένες θέσεις μαθητείας οι οποίες διατίθενται από το δημόσιο ή από επιχειρήσεις. Ο σχεδιασμός παρουσιάζεται μέσω της θεωρητικής επίλυσης του προβλήματος των συνδυασμών των αποφοίτων και οργανώνει, επιλύει και προσδιορίζει τη βέλτιστη κατανομή ανάμεσα σε απόφοιτους και θέσεις μαθητείας.

Το 8ο κεφάλαιο είναι αφιερωμένο σε καινοτόμες διδακτικές και περιγράφει καινοτόμες υποδειγματικές μεθοδολογίες παιδαγωγικής όπως τα διαδικτυακά παιχνίδια τα οποία υποστηρίζουν τη μάθηση (Games Based Learning, GBL) και οι απομακρυσμένες εργαστηριακές πλατφόρμες (Laboratory Remote Platforms, LRP). Θεωρούμε ότι μέσω αυτού του κεφαλαίου ολοκληρώνεται όλο το προηγούμενο υλικό για την ΕΕΚ, δεδομένου ότι, τα θέματά του αφορούν μαθήματα Ειδικοτήτων. Έμφαση έχει δοθεί στα προτεινόμενα διδακτικά μοντέλα στις κατευθύνσεις των μαθημάτων της Ηλεκτρονικής και ιδιαίτερα στα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά. Τα καινοτόμα αυτά διδακτικά πρότυπα εισάγουν και μια νεωτερική πρόταση σχετικά με την εξέλιξη των λειτουργικών παιδαγωγικών μεθόδων στο τεχνικό σχολείο.

Η ΔΔ ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων και τις προοπτικές της έρευνας για το παρόν και το μέλλον της ΕΕΚ. Στην ενότητα «Αντί Επιλόγου» κατατίθενται στοιχεία απολογισμού σχετικά με την συγγραφή και τη συνολική έκβαση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Η ανάπτυξη κάθε κεφαλαίου όπως ήδη αναφέρθηκε, είναι τριμερής και πλαισιώνεται από μια εισαγωγή, έναν επίλογο (συμπεράσματα) και την βιβλιογραφία (Εικόνα 3). Κάθε κεφάλαιο

Ξεκινά με το προλογικό μέρος (§ X) ως εισαγωγή, τρία διακριτά μέρη τα οποία εμπεριέχουν υποκεφάλαια (§ X.1 – § X.2 - § X.3) και τέλος, τα Συμπεράσματα (§ X.4) ως κλείσιμο. Στα Συμπεράσματα έχουν ενταχθεί και οι μελλοντικές επεκτάσεις τις έρευνας. Ακολουθεί η Βιβλιογραφία Αναφοράς (§ X.5). Η ουσιαστική δόμηση του κεφαλαίου παρακολουθεί την αλυσίδα: Πρόβλημα – Σκοπός – Λύση - Αξιολόγηση – Συμπεράσματα (Επεκτάσεις – Μελλοντικά έργα).

Για τις αναφορές (§ X.5 - Βιβλιογραφία) χρησιμοποιήσαμε το πρότυπο “American Psychological Association (APA)”, (<https://apastyle.apa.org/>) και τις εκθέτουμε συγκεντρωτικά στο τέλος κάθε κεφαλαίου της ΔΔ, για λόγους εύχρηστης ευρετηρίασης. Για κάθε κεφάλαιο αρχικά παρατίθενται οι ξενόγλωσσες αναφορές, ακολουθούν οι Ελληνικές και, τέλος, οι σχετικοί Δικτυότοποι ή η απαραίτητη Νομοθεσία. Για λόγους ευθιξίας αλλά και άσκοπης αυτοαναφορικότητας, όσες δικές μας δημοσιεύσεις αναφέρονται στη ΔΔ παρατίθενται σε Παράρτημα στο τέλος της ΔΔ, ανά τύπο δημοσίευσης, επιστημονικά περιοδικά δημοσίευσης (διεθνή και Ελληνικά), διεθνή συνέδρια, Ελληνικά συνέδρια.



Εικόνα 3: Δομή του Περιεχομένου της Διδακτορικής Διατριβής

1.4 Συμπεράσματα

Στο 1^ο Κεφάλαιο εκθέσαμε τα κινητήρια ερευνητικά ερωτήματα της ΔΔ και τα προβλήματα της ΕΕΚ στα οποία προτείνουμε θεραπεία. Οι προτεινόμενες λύσεις αφορούν στην ανάπτυξη των επιμέρους ΠΔ και πεδίων της ΕΕΚ. Η επιχειρηματολογία των επιλογών παρουσιάστηκε αναλυτικά μέσα από τους σκοπούς και τα κίνητρα ενασχόλησης. Επίσης, παρουσιάσαμε ευκρινώς την ανάλυση και τη μεθοδολογία της έρευνας την οποία προκρίναμε καταλληλότερη για το θέμα μας εκθέτοντας, παράλληλα, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ΕΕΚ ως «παιδαγωγική» βαθμίδα. Ο «οδικός χάρτης» ο οποίος παρουσιάστηκε αποβλέπει σε μια εποπτική περιγραφή των κεφαλαίων της ΔΔ και διευκολύνει την πρόσβαση στα δεδομένα της έρευνας.

1.5 Βιβλιογραφία

Afdal, H. W. (2019). The promises and limitations of international comparative research on teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 1-18.

Aoki, T. (2004). *Curriculum in a new key: The collected works of Ted Aoki* (Studies in curriculum theory series). New York, USA: Routledge

Ayala, F. J. (2009). Darwin and the scientific method. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (Supplement 1), 10033-10039.

Bateman, K. (2015). *Schools need to address data gap says Advanced Learning*. Ανάκτηση (20/8/2015) από <http://www.computerweekly.com/>.

Bourdieu P. (2001). *Science de la science et reflexitive. Course Du College de France 2000-2001*. Editions Raisons d' Agir, 2001. Ελληνική έκδοση: Bourdieu P., (2007) *Επιστήμη της επιστήμης και αναστοχασμός*. Αθήνα: Εκδ. Πατάκη (μτφρ. Παραδέλης Θ.)

Bourdieu P. (2004). *Esquisse pour une auto-analyse*. Editions Raisons d' Agir, 2001. Ελληνική έκδοση: Bourdieu P. (2004), *Σχεδιάγραμμα για μία αυτοανάλυση*. Αθήνα: Εκδ. Πατάκη (μτφρ. Γιαννοπούλου Ε.)

Cowen, R. (2019). Re-thinking comparative education and religion: temptations, traditions, and politics. *Revista Española de Educación Comparada*, (33), 28-45.

Creely, E. (2018). 'Understanding things from within'. A Husserlian phenomenological approach to doing educational research and inquiring about learning. *International Journal of Research & Method in Education*, 41(1), 104-122.

Crossley, M., and Watson, K. (2003). *Comparative and international research in education: Globalisation, context and difference*. Routledge.

Dall'Alba, G. (2009a). *Learning to be professionals* (Vol. 4). Springer Science & Business Media.

Dall'Alba, G. (2009b). Learning professional ways of being: Ambiguities of becoming. *Educational Philosophy and Theory*, 41(1), 34-45.

Darwin, C. (2004). *On the origin of species*, 1859. Routledge.

Dunleavy, P. (2003). *Authoring a PhD: How to plan, draft, write and finish a doctoral thesis or dissertation*. Macmillan International Higher Education. Ελληνική έκδοση: Dunleavy, P., (2006) *Διδακτορική Διατριβή. Οργάνωση, σχεδιασμός, συγγραφή, ολοκλήρωση*. Αθήνα: Εκδ. Πλέθρον/Κοινωνικές Επιστήμες (μτφρ. Ηλιάδης Ν.)

Eichhorst, W., Rodríguez-Planas, N., Schmidl, R., & Zimmermann, K. F. (2012). A roadmap to vocational education and training systems around the world. *IZA Discussion Paper No. 7110*. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2199793>

Evans, N. (1971). *Foundation of Vocational Education*. Ohio: Charter E. Marie publishing Company. <http://jte.sagepub.com/content/24/2/163.2>

Floridi, L. (2018). Soft Ethics and the Governance of the Digital. *Philosophy & Technology*, Volume 31, Issue 1, pp 1–8

- Gulbrandsen, L. H. (2019). *Globalization, Governance Gaps, and the Emergence of New Institutions for Political Consumerism*. The Oxford Handbook of Political Consumerism, 227.
- Hager, P. (2019). *VET, HRD, and Workplace Learning: Where to From Here?* The Wiley Handbook of Vocational Education and Training, 63-80.
- Hasler J.C. (1989). History of vocational training for general practice: the 1970s and 1980s. *Journal of the Royal College of General Practitioners* 39: 338–41.
- Heidegger, M. (1977a). Science and reflection. In M. Heidegger, *The question concerning technology and other essays* (pp. 155-182). New York, USA: Harper Torchbooks.
- Heidegger, M. (1977b). The Age of the world picture. In M. Heidegger, *The question concerning technology, and other essays* (pp. 115-154). New York, USA: Harper Torchbooks.
- Husserl, E. (2012). *Logical Investigations Volume 1*. Routledge. "Investigation II the ideal unity of the species and modern theories of abstraction" (pp 239 – 246). Available at <https://philpapers.org/archive/HUSLIV.pdf> (ανάκτηση Ιανουάριος 2019). Ελληνική έκδοση. Χούσερλ Ε., (1986). *Δεύτερη Λογική Έρευνα*, Αθήνα: Εκδ. Γνώση.
- Irwanto, I. (2019). Characteristics of Effective Vocational Education in The Industrial Revolution 4.0. *Vanos Journal of Mechanical Engineering Education*, 4(1). (pp 33- 36).
- Karpov, A. (2019). Ontological Basis of the Education Phenomenon as a Preformer of Its Social and Existential Realities. *Postmodern Openings*, 10(1), 234-235. <https://doi.org/10.18662/po/64>
- Kregel, J., and Sander, M. (2016). *Vocational Training*. In *Handbook of Evidence-Based Practices in Intellectual and Developmental Disabilities* (pp. 851-870). Springer International Publishing. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-26583-4_32
- Larsen, M. A., and Beech, J. (2014). Spatial theorizing in comparative and international education research. *Comparative Education Review*, 58(2), 191-214.
- Magrini, J. M. (2012). An ontological notion of learning inspired by the philosophy of hannah arendt. *Philosophy Scholarship*, Paper 34.
- Marshall, J. (2019). *Introduction to comparative and international education*. SAGE Publications Limited.
- McDowell, J. (1996). *Mind and world*. Harvard University Press. (pp 87 – 89). Ελληνική έκδοση Μακντόουελ Τζων (2013). *Ο νους και ο κόσμος*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Φιλοσοφική Βιβλιοθήκη.
- Mitchell, J., and Ward, J. (2010). *The JMA Analytics Model of VET Capability Development: A report on the National Survey of Vocational Education and Training (VET) Practitioner Skills*, conducted October-November 2009. Sydney: John Mitchell and Associates.
- Parr, J.B. (1999). Growth-pole strategies in regional economic planning: A retrospective view. Part 1. Origins and advocacy, *Urban Studies*, 36(7), 1195-1215. doi. 10.1080/0042098993187
- Perroux, F. (1950). Economic space, theory and applications. *Quarterly Journal of Economics*, 64(1), 90-97. doi. 10.2307/1881960
- Poli, R. (2010). Ontology: The categorial stance. In R. Poli & J. Seibt (Eds.), *Theory and applications of ontology: Philosophical perspectives* (pp. 1-22). New York, USA: Springer.

Postman, N., and Weingartner, C. (1971). Teaching as a Subversive Activity. 1969. *New York: Delta*. Ελληνική έκδοση Postman, N., and Weingartner, C. (1975). *Η εκπαίδευση σα μέσο ανατροπής του κατεστημένου*. Αθήνα: εκδ. Μπουκουμάνης. Ανάκτηση Ιανουάριος 2019, από <http://blogs.oregonstate.edu/smedcohort/files/2009/07/Teaching-as-a-Subversive-Activity-Postman.pdf>

Poulantzas, N. (1974). *Les classes sociales dans le capitalisme aujourd'hui*. Paris: Editions du Seuil. Ελληνική έκδ: Πουλιαντζάς Ν., (1984) *Οι κοινωνικές τάξεις στον σύγχρονο καπιταλισμό* Αθήνα: εκ. Θεμέλιο

Powell, L., and McGrath, S. (2019). Capability or Employability: Orientating VET Toward "Real Work". *Handbook of Vocational Education and Training: Developments in the Changing World of Work*.

Reznick, D. N., and Ghalambor, C. K. (2001). *The population ecology of contemporary adaptations: what empirical studies reveal about the conditions that promote adaptive evolution*. In *Microevolution rate, pattern, process* (pp. 183-198). Springer, Dordrecht.

Rouse, M. (2015) *MIS (Management Information Systems)*. Ανάκτηση (20/8/2015) από <http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/MIS>

Sari, E. N., and Priantinah, D. (2019). Managerial Decision Making with The Role of Management Information Systems (MIS): What the Literature Says. *Petra International Journal of Business Studies*, 2(1), 53-58.

Schatzki, T. R. (2003). A new societist social ontology. *Philosophy of the Social Sciences*, 33(2), 174-175. doi:10.1177/0048393103033002002

Septiana, N. (2019) Industrial revolution 4.0 and education. *Journal Nusantara of Research*, 6(1), 1-15.

Smith, C. L., and Millman, A. B. (1984). 12 Understanding Conceptual Structures: A Case Study of Darwin's Early Thinking. In *Thinking: The Second International Conference*. Routledge.

Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., and Moll, H. (2005). *In search of the uniquely human*. *Behavioral and brain sciences*, 28(5), 721-727.

Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., ... and Polsky, C. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (14), 8074-8079.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2010). *Reaching the marginalised. education for All Global Monitoring Report 2010*. Paris: UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001866/186606E.pdf>

Watts, A. G. (2009). *The relationship of career guidance to VET. National Institute for Careers Education and Counselling (OECD Report)*. Cambridge: OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/44246616.pdf>.

Althusser, L. - Balibar, E. - Establet, R. - Macherey, Pierre - Ranciere, J., (2003). *Να διαβάσουμε το Κεφάλαιο* (2003). Μτφρ. Δημήτρης Δημούλης - Χρήστος Βαλλιάνος - Βίκυ Παπαιοικονόμου, Επιμ. Δημ. Δημούλης. Αθήνα: Εκδ. Ελληνικά Γράμματα.

Αριστοτέλης (επ., 2009) *Περί Ψυχής*. Θεσσαλονίκη: εκδόσεις ΖΗΤΡΟΣ

Δουληγέρης, Χ., Μαυροπόδη, Ρ., Κοπανάκη, Ε., Καραλής, Α., (2017). Τεχνολογίες και Προγραμματισμός στον Παγκόσμιο Ιστό, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, ISBN 978-960-578-031-9.

Λυμπεράκη – Besson A., (2019). *Εκπαίδευση με όραμα την Ανάπτυξη*. Αυτοέκδοση. Copyright: Αιμιλία Λυμπεράκη – Besson. ISBN: 978-618-00-0905-7. Ανάκτηση Μάρτιος 2019 από <https://tinyurl.com/y4jrelxs>

Μαρξ Κ., (επ., 2014). *Ανθολογία από τη δεκαετία του 1840. Κείμενα για τον Φόιερμπαχ*. Μετάφραση – Επιλογή - Επιμέλεια: Θανάσης Γκιούρας. Επιστημονική Επιμέλεια: Θανάσης Γκιούρας, Θωμάς Νουτσόπουλος, Αθήνα: Εκδ. ΚΨΜ. ISBN 978-960-6750-88-5

McLaren P., και Farahmandpur, R., (2013). *Για μία παιδαγωγική της αντίστασης*. Αθήνα. Εκδ. Τόπος. Μετάφραση Κώστας Θεριανός. Επιστημονική Επιμέλεια Κώστας Σκορδούλης ISBN 978-960-6863-83-7

Μπιτσάκης Ε., (2017). *Οι θύελλες της προόδου*, Αθήνα: Εκδ. ΚΨΜ, Σειρά Ριζοσπαστική Σκέψη, ISBN139786185156244.

Πουλαντζάς, Ν. (1982). *Πολιτική εξουσία και κοινωνικές τάξεις*. Τόμος Α΄. εκδ. Θεμέλιο, Αθήνα, μτφ. Κ. Φιλίνης, γ΄ έκδοση.

2 Οι Δομές της ΕΕΚ και ο Ρόλος των Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ)

Στο 2^ο Κεφάλαιο επιχειρούμε μια επισκόπηση των δομών της ΕΕΚ όπως αυτές λειτουργούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) (§ 2.1.1) και στην Ελλάδα (§ 2.1.2) δίνοντας έμφαση στους όρους εργασίας των Ελλήνων Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ). Οι εκπαιδευτικοί δεν παύουν πέρα από λειτουργοί να είναι και αυτοί εργαζόμενοι και ως εργαζόμενοι αντιμετωπίζουν συγκεκριμένους όρους και συνθήκες εργασίας, οι οποίοι αλλάζουν και θα συνεχίσουν να αλλάζουν εντατικά, λόγω της φύσης και της ειδικής σύνδεσης των προγραμμάτων σπουδών της ΕΕΚ με την παραγωγική διαδικασία. Οι συνθήκες εργασίας των ΤΕ επιδρούν με τη σειρά τους στον προσδιορισμό της αποτελεσματικής διδασκαλίας για την ΕΕΚ (§ 2.2). Οι συνθήκες εργασίας και τα εφαρμοζόμενα πρότυπα αποτελεσματικής διδασκαλίας γίνονται ζητήματα αιχμής για την εφαρμογή μεταρρυθμίσεων σχετικά με τις εκπαιδευτικές δομές. Είναι σαφές ότι η εφαρμογή των όποιων μεταρρυθμιστικών προτάσεων για την ΕΕΚ θα πρέπει όχι μόνο να διασφαλίζει την παθητική συναίνεση των ΤΕ, αλλά, να διαμορφώνει πρωταρχικά τους όρους για την ενεργή συμμετοχή τους. Στην ενότητα § 2.3, δίνουμε ένα παράδειγμα σχεδιασμού για ένα νέο κοινωνικό ρόλο των ΤΕ στην ΕΕΚ, όπως αυτός θα μπορούσε να εφαρμοστεί μέσα από Συμβουλευτικές Δομές Μαθητείας.

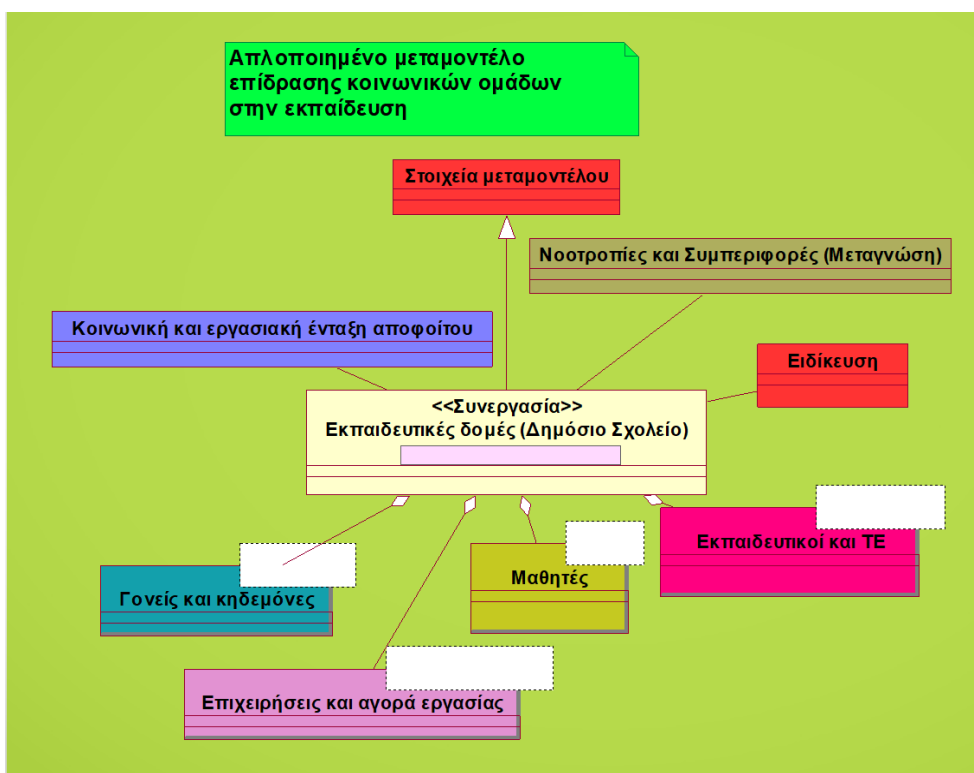
2.1 Δομές της ΕΕΚ σε Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα

2.1.1 Η Άσκηση Ευρωπαϊκών Πολιτικών για την ΕΕΚ

Στο σημερινό περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), το περιεχόμενο και οι κατευθύνσεις της ΕΕΚ αποτελούν όλο και περισσότερο αντικείμενα διακρατικών διεργασιών. Στο πλαίσιο των σύγχρονων «κοινωνιών και οικονομιών της γνώσης», η ΕΕΚ θεωρείται σημαντικός παράγοντας για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή των χωρών μελών της Ευρώπης. Η προπαρασκευή και η επαγγελματική ανάπτυξη των καθηγητών της τεχνικής εκπαίδευσης και των επαγγελματιών εκπαιδευτών αποτελεί στρατηγική προτεραιότητα για τα κράτη μέλη. Έναυσμα για τον προσανατολισμό της έρευνάς μας στο παρόν κεφάλαιο αποτελεί το γεγονός ότι οι διεθνοποιημένες πολιτικές και οι κοινές δράσεις για την εκπαίδευση στην ΕΕ μας υποχρεώνουν στη μελέτη του σύγχρονου διεθνούς συγκειμένου για την ΕΕΚ και ιδιαίτερα των εξελίξεων οι οποίες σχετίζονται με τη συμμετοχή της χώρας μας σε αυτήν. Με γνώμονα τη μεθοδολογία της συγκριτικής παιδαγωγικής και μέσω δειγματοληπτικών παραδειγμάτων από χώρες της ΕΕ, σε αυτό το Κεφάλαιο παρουσιάζουμε επικαιροποιημένα στοιχεία για τα παιδαγωγικά πρότυπα, τους όρους διδασκαλίας και το προφίλ των Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ) στους χώρους της ΕΕΚ. Η ανάπτυξη ενός τέτοιου περιεχομένου εκ των πραγμάτων δίνει έμφαση σε καλές πρακτικές οι οποίες παρουσιάζονται επιλεκτικά από χώρες της ΕΕ και σε συγκεκριμένες προτάσεις για το μέλλον και τη λειτουργία της ΕΕΚ στην Ελλάδα.

Στη σύγχρονη Ευρωπαϊκή πραγματικότητα διαπιστώνουμε οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις οι οποίες υπερβαίνουν τα σύνορα των εθνικών κρατών. Η εκπαίδευση αποτελεί όλο και περισσότερο αντικείμενο διεθνών διεργασιών, αφού θεωρείται ως ο πιο σημαντικός παράγοντας για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική συνοχή. Αυτό

έχει ως συνέπεια οι ορίζοντες του επαγγέλματος των εκπαιδευτικών και ειδικότερα οι εργασιακές προοπτικές για τον ρόλο των ΤΕ να εντάσσονται σήμερα σε ένα διεθνοποιημένο πλαίσιο αναφοράς. Παράλληλα με την προηγούμενη αναζήτηση επιχειρούμε μια επισκόπηση του σύγχρονου Ευρωπαϊκού κοινωνικο-πολιτικού συγκείμενου της ΕΕΚ και των χαρακτηριστικών τα οποία διαμορφώνονται εντός του για την εργασιαγορά των ΤΕ. Πιο συγκεκριμένα, αναλύουμε σφαιρικά τις σημερινές προγραμματικές κατευθύνσεις για το παρόν και το μέλλον της ΕΕΚ και ειδικότερα αυτές που προσδιορίζουν μια νέα ταυτότητα για τον ΤΕ. Η ανάλυσή μας έχει ως στόχο να αποτελέσει όχι μόνο μια αναφορά για την αποτύπωση της σημερινής κατάστασης αλλά, και μια βάση για τη χάραξη εκπαιδευτικών πολιτικών και ουσιαστικών επιμορφώσεων για τους ΤΕ. Ειδικότερα, για την Ελλάδα και για την οργάνωση των καθηγητικών και παιδαγωγικών σχολών που υπάρχουν, η διατύπωση και η επικαιροποίηση συγκεκριμένων προτάσεων είναι επιβεβλημένη. Η ΕΕΚ είναι μια ιδιαίτερη βαθμίδα η οποία επηρεάζεται καθοριστικά από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, τα νέα μοντέλα οργάνωσης της εργασίας, την επίδραση της παγκοσμιοποίησης, την εφαρμογή συγχρονισμένων εθνικών πολιτικών καθώς και από τη στάθμη μαζικοποίησης ή απομαζικοποίησης των σχολείων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, τις μεταβολές στην οικογένεια και τις συνολικές αλλαγές στον κοινωνικό ιστό. Επίσης, πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι μεταβολές που παρατηρούμε στη σύνθεση του μαθητικού πληθυσμού (μεταναστευτικές ροές, υπογεννητικότητα κ.λπ.).



Εικόνα 4: Απλοποιημένο Μεταμοντέλο Επίδρασης των Κοινωνικών Ομάδων στην Εκπαίδευση

Για όλα τα παραπάνω, η μελέτη των συνθηκών επίδρασης αλλά κυρίως η επικαιροποίηση των προτάσεων επί των δομών και των λειτουργιών είναι επιβεβλημένη από τα ίδια τα πράγματα. Η σημερινή λογική οργάνωσης των κοινωνιών της Ευρώπης χαρακτηρίζεται από την προσπάθεια συνολικής διαχείρισης των προβλημάτων που αφορούν τα ανοικτά θέματα της εκπαίδευσης στα εθνικά κράτη με χρονικό ορίζοντα το τέλος του 2020 (On the way to 2020, 2016 update). Οι επιβεβλημένες δεσμεύσεις και οι κατευθύνσεις της ΕΕ καθώς και η συμμόρφωση των εθνικών πολιτικών η οποία επιτυγχάνεται μέσω ελέγχων, αξιολογήσεων και επιλεκτικών κοινοτικών χρηματοδοτήσεων – προγραμμάτων (μνημόνια) αποτελούν μέρος των επιμέρους πολιτικών οι οποίες πρέπει να ασκηθούν σε διάφορους τομείς και έχουν ως βασική προϋπόθεση την εξασφάλιση της κοινωνικής συναίνεσης. Το κυρίαρχο ζήτημα που θέτει η άσκηση αυτών των πολιτικών στην εκπαίδευση των Ευρωπαϊκών χωρών αφορά ερωτήματα όπως «ποιους τύπους εκπαιδευτών χρειαζόμαστε σήμερα, με δεδομένη την κοινωνική και οικονομική κατάσταση της κάθε χώρας αλλά και της Ευρώπης;», «ποιοι θα αναλάβουν το μείζον μέρος της ευθύνης της προετοιμασίας της σημερινής γενιάς;» (Supporting teachers and trainers, 2016). Η άσκηση εκπαιδευτικής πολιτικής σε εθνικό επίπεδο απαιτεί τη συναίνεση των κοινωνικών ομάδων που την υλοποιούν, ενώ οι προτεραιότητες οι οποίες θα πρέπει να δοθούν ερμηνεύονται και προτείνονται με διαφορετικούς τρόπους από διάφορες κατευθύνσεις. Η τρέχουσα πραγματικότητα, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 4, επενεργεί ως μια πολυδύναμη πραγματικότητα εντός της εκπαίδευσης στην οποία παρεμβαίνουν διάφορες συνιστώσες, με «μεταβλητές» όσες περιοχές «μαρκάρονται» με λευκά ορθογώνια. Αυτό είναι ένα γεγονός το οποίο έχει επισημανθεί προ εικοσαετίας (Neavy, 1998). Ο χαρακτηρισμός «μεταμοντέλο» τίθεται τώρα γιατί η επίδραση των επιμέρους συνιστωσών («μεταβλητές») είναι αμφίδρομη, καθώς όλες οι κοινωνικές ομάδες ασκούν αλλά και δέχονται επαμφοτερίζουσες επιδράσεις από τις δομές της εκπαιδευτικής κοινότητας.

- Οι εκπαιδευτικοί απαιτούν να λειτουργούν ως το σημαντικότερο μέρος της διατήρησης και της μετάδοσης της γνώσης. Η γνώση αυτή συνήθως είναι η γνώση της παλαιότερης γενιάς, ανεξάρτητα αν είναι τεχνική ή γενικότερου ανθρωπιστικού περιεχομένου.
- Οι σύλλογοι γονέων και κηδεμόνων αγωνιούν για την επιβίωση και την επαγγελματική εξασφάλιση των παιδιών τους και παρατηρούν αμήχανοι τις ραγδαίες μεταβολές στην οικονομία και στην κοινωνία, παραμένοντας όμως δέσμοιοι οι ίδιοι στον παλαιότερο «τύπο γνώσης» και στις παλαιές κοινωνικές και οικονομικές δομές, οι οποίες έχουν υποστεί και αυτοί σημαντικές μεταβολές. Μεταθέτουν, έτσι, συχνά μεγάλο μέρος της ευθύνης της ανατροφής των παιδιών τους στους δασκάλους, συχνά μεγαλύτερο από ό,τι τους αναλογεί.
- Οι κοινωνικές δομές και οι κοινωνικοί θεσμοί, από την τοπική κοινωνία μέχρι την αγορά εργασίας, αποτελούν μια τρίτη πηγή έντασης με διάφορες μορφές. Για τους «εξωτερικούς» ως προς την εκπαίδευση εταίρους που προέρχονται από αυτό το υποσύνολο (τοπική κοινωνία και αγορά εργασίας) το σχολείο πρέπει να δημιουργεί μια δεξαμενή επαρκώς εκπαιδευμένου εργατικού δυναμικού το οποίο θα διασφαλίζει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων και της βιομηχανίας. Υπό αυτό το πρίσμα, «νομιμοποιούνται» οι «εκ των έξω» κοινωνικές ομάδες της τοπικής κοινωνίας και της

αγοράς εργασίας να συμβάλλουν στον καθορισμό εκ των προτέρων των στόχων του εκπαιδευτικού συστήματος.

- Τέλος, οι ίδιοι οι μαθητές με την πρόσβαση σε δεδομένα και μέσω της άτυπης γνώσης, η οποία τους παρέχεται/επιβάλλεται από το διαδίκτυο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social networks) διαμορφώνουν συμπεριφορές και στάσεις εντελώς διαφορετικού τύπου από τα ήδη καθιερωμένες.



Εικόνα 5: Οι Τέσσερις Διαφορετικοί Τύποι Καθηγητών και Εκπαιδευτών της ΕΕΚ

Από την άλλη μεριά, η καταγεγραμμένη παθητικότητα των μαθητών, ο λειτουργικός αναλφαβητισμός που σημαδεύει ένα σημαντικό ποσοστό των αποφοίτων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα και την Ευρώπη, καθώς και η πρόωρη εγκατάλειψη του σχολείου είναι από τα κύρια θέματα που απασχολούν οριζόντια και κάθετα τον κόσμο της εκπαίδευσης και χρήζουν πολλαπλών ερμηνειών (Leaving education early, 2016). Τα ερωτήματα μετά από όλα αυτά προκύπτουν αβίαστα:

- Σε ποια ακριβώς «γνώση» πρέπει να στοχεύει η ανάπτυξη της ΕΕΚ;
- Ποιος θα τη διαχειριστεί;
- Ποιος είναι ο ειδικός ρόλος του ΤΕ μέσα σε αυτήν;
- Πώς θα οργανωθούν και ποιες «ισότιμες ευκαιρίες» και «δυνατότητες» επιλογής θα υπάρξουν για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές για την ένταξή τους σε διάφορους τύπους εκπαιδευτικών δομών, όπως αυτές που γνωρίζουμε μέχρι τώρα

στην Ελλάδα, ή σε νέους τύπους όπως πχ ο νέος θεσμός του 4ου Μεταλυκειακού έτους – μαθητεία;

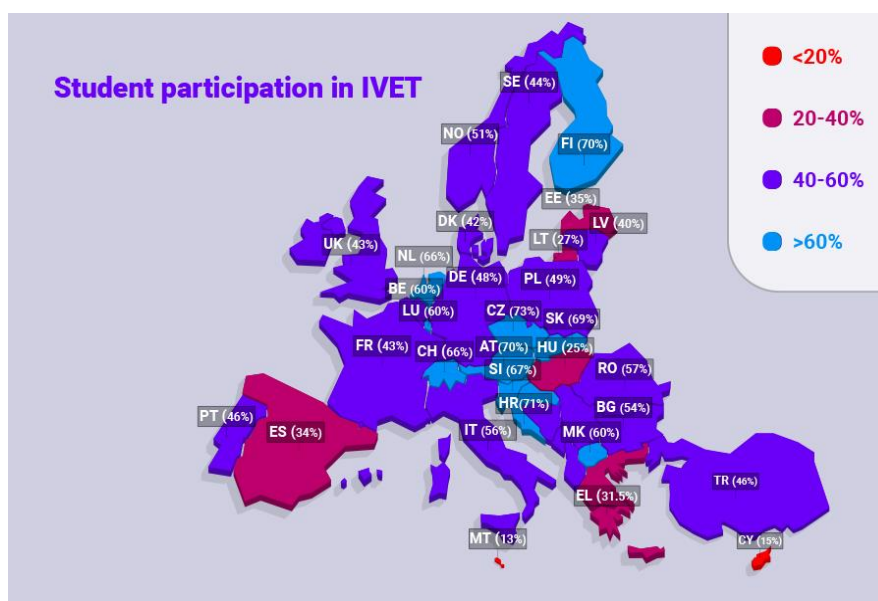
- Πώς θα οργανωθούν οι διαδικασίες πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση ή το πέρασμα στην αγορά εργασίας και η γενική προοπτική των αποφοίτων της ΕΕΚ;

Πέραν των προηγούμενων ερωτημάτων, είναι προφανές ότι για τους νέους που προσβλέπουν σε μία σταδιοδρομία στη δημόσια εκπαίδευση ως ΤΕ, όπως γίνεται με τους αποφοίτους των Ανώτατων Σχολών Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), η απουσία διορισμών και η αξιοποίηση των αποφοίτων από άλλες δομές διαμορφώνουν νέες συνθήκες επαγγελματικού προσανατολισμού. Οι δεξιότητες που αποκτούν οι μελλοντικοί εκπαιδευτές είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν και σε άλλους τομείς του συστήματος απασχόλησης της κάθε χώρας και, ιδίως, και στον ιδιωτικό τομέα. Δεξιότητες που αναπτύσσονται για να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία είναι εξίσου αξιοποιήσιμες σε δομές όπως η κοινωνική εργασία, η εκπαίδευση ενηλίκων, τα σχολεία δεύτερης ευκαιρίας, τα προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης και επιμόρφωσης και τα Κέντρα Εξωσχολικής Δημιουργικής Απασχόλησης (ΚΕΔΑΠ) τα οποία συγχρηματοδοτούνται από επιχειρήσεις ή από προγράμματα Ευρωπαϊκών οργανισμών. Όλες αυτές οι δομές θεωρούνται, επίσης, εκπαίδευση – κατάρτιση και περιέχουν ως κύριο στοιχείο τη διδασκαλία των μαθημάτων των Ειδικοτήτων. Οδηγούμαστε έτσι στην αναζήτηση των προφίλ του ΤΕ που θα ενταχθεί σε μια ποικιλία εκπαιδευτικών δομών, όχι απαραίτητα δημοσίων (Εικόνα 5). Για τους ΤΕ στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αυτή την περίοδο και με βάση τις επιχειρούμενες πολιτικές για την εκπαίδευση, διακρίνουμε τέσσερις διαφορετικούς τύπους καθηγητών και εκπαιδευτών (Teachers and trainers' professional development, 2016).

- Τους καθηγητές γενικής και επαγγελματικής κατεύθυνσης (teachers of general and vocational theoretical subjects) για τα θεωρητικά μαθήματα στα σχολεία της ΕΕΚ.
- Τους καθηγητές (teachers of practical subjects in school) οι οποίοι εποπτεύουν τα πρακτικά μαθήματα στα σχολικά εργαστήρια ή σε προσομοιωμένα περιβάλλοντα μάθησης.
- Τους εκπαιδευτές της μαθητείας (μέντορες) (apprentice tutors - mentors) οι οποίοι ασκούν το ρόλο του μέντορα σε εταιρείες και ανήκουν οργανικά στο προσωπικό των επιχειρήσεων.
- Τους εκπαιδευτές της μαθητείας (practical training instructors), οι οποίοι καθοδηγούν, εκπαιδεύουν και εποπτεύουν τους μαθητές κατά τη διάρκεια της μαθητείας τους. Αυτοί οι καθηγητές ανήκουν στο εκπαιδευτικό προσωπικό του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠΠΕΘ) και εργάζονται με ολική ή μερική διάθεση σε Εργαστηριακά Κέντρα (ΕΚ) ή/και σε Σχολικά Εργαστήρια των ΕΠΑΛ. Σε αυτούς ανατίθενται από τους συλλόγους διδασκόντων να εκπαιδεύουν και να επιτηρούν τους μαθητευόμενους, των οποίων η εκπαίδευση λαμβάνει χώρα σε εταιρείες (Υλοποίηση 4^{ου} Μεταλυκειακού Έτους - τάξη μαθητείας, 2017).

2.1.2 Η Ευρωπαϊκή Εκπαιδευτική Εμπειρία στον Χώρο της ΕΕΚ και η Σύνδεση της με την Αγορά Εργασίας

Η μελέτη της κατάστασης της ΕΕΚ τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Ευρώπη είναι ένα θέμα μεγάλο σε έκταση και ταυτόχρονα ιδιαίτερα πολύπλοκο και πολυσύνθετο (Roosmaa, Martma, and Saar, 2019). Οι διδακτικές μέθοδοι και τα γνωσιακά μοντέλα τα οποία σταχυολογούμε εντός της ΕΕΚ αναφέρονται σε εμπειρίες οι οποίες είναι σχετικές με τον κόσμο της εργασίας. Η ευρωπαϊκή εκπαιδευτική εμπειρία στον χώρο της ΕΕΚ, ως προς τη σύνδεση της με την αγορά εργασίας, αποτυπώνει συγκεκριμένες κατευθύνσεις (Kogan, 2019). Η σχολική γνώση για την ΕΕΚ περιλαμβάνει διεργασίες εκμάθησης οι οποίες έχουν σχεδιαστεί ώστε να αναπτύξει ένας μαθητής της ΕΕΚ ικανότητες και δεξιότητες σχετικές με κάποια συγκεκριμένα επαγγέλματα, με στόχο την προετοιμασία για την είσοδο στον κόσμο της εργασίας. Ο προσανατολισμός των αναλυτικών προγραμμάτων της ΕΕΚ είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον κοινωνικό ιστό και τις παραγωγικές ανάγκες της κοινωνίας και αυτές καλείται να καλύψει ένα απόφοιτος από τα ΕΠΑΛ (Spotlight on VET, 2018). Το μίγμα των Ειδικοτήτων το οποία προωθείται σε κάθε χώρα εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες και την ιδιαίτερη δομή παραγωγής της. Το επόμενο στοιχείο που πρέπει να παρατηρήσουμε από την Ευρωπαϊκή εμπειρία είναι ότι δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτός ορισμός της ΕΕΚ. Είναι καθολικά αποδεκτό ότι πρέπει να υπάρξει μια σύνδεση των αποφοίτων της ΕΕΚ, όπως προσδιορίζεται σε κάθε χώρα και με τα δικά της ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, με τις δικές της παραγωγικές δυνάμεις και την παραγωγική διαδικασία της (Pilz et al., 2018). Η επαγγελματική προετοιμασία για την είσοδο στην αγορά εργασίας και η ειδίκευση σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς συχνά προορίζονται για τους μαθητές με κατακτημένες δεξιότητες πάνω σε μία Ειδικότητα.



Εικόνα 6: Οι Μαθητές της ΕΕΚ σε Ποσοστά επί τοις Εκατό (%) επί του Συνόλου των Μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (VET Data for European countries, 2017)

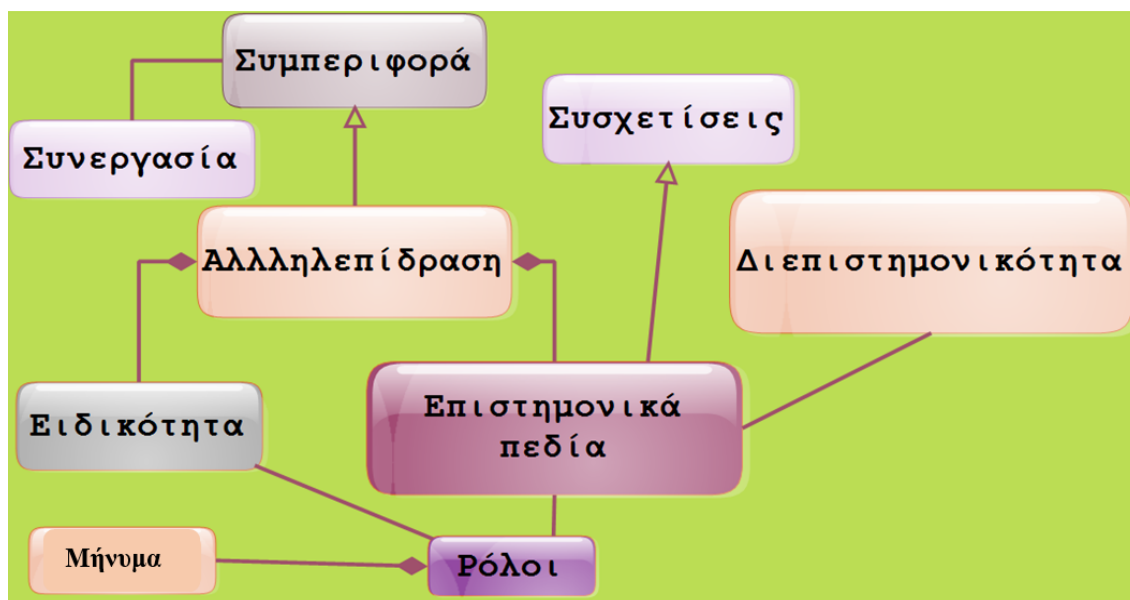
Στην Ευρώπη, οι μεταρρυθμίσεις σχετικά με την ΕΕΚ έχουν μετρήσιμες συνέπειες. Οι πρόσφατοι δημοσιοποιημένοι δείκτες (Εικόνα 6) παρουσιάζουν στατιστικά στοιχεία και ποσοτικοποιούν βασικές πτυχές της ΕΕΚ και της διά βίου μάθησης στις Ευρωπαϊκές χώρες (VET Data for European countries, 2017). Οι μαθητές της ΕΕΚ υπολογίζονται σε ποσοστά επί του συνόλου των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης κάθε χώρας. Οι δείκτες αντανακλούν τα αποτελέσματα των πολιτικών οι οποίες εφαρμόζονται για την επίτευξη των στόχων της στρατηγικής «Ευρώπη 2020». Αυτοί οι δείκτες θα πρέπει να θεωρηθούν ως πολύτιμο εργαλείο το οποίο βοηθά τους διαμορφωτές πολιτικής να κατανοήσουν και να αξιολογήσουν καλύτερα την εξέλιξη της ΕΕΚ σε κάθε χώρα. Αν και δεν ισχυρίζονται ότι αξιολογούνται εθνικά συστήματα ή πολιτικές, οι αναφορές αυτές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να προβληματίσουν σχετικά με την κατάσταση των χωρών και την πρόοδο προς τους στρατηγικούς στόχους οι οποίοι τέθηκαν για το σύνολο των Ευρωπαϊκών χωρών παρά το γεγονός ότι η γενική διαδρομή των μαθητών της ΕΕΚ κάθε χώρας ξεχωριστά διαφοροποιείται σημαντικά. Διαφορετικοί τύποι προσόντων πιστοποιούνται σε διάφορους τύπους «baccaurathat» στη Γαλλία και άλλες μορφές εξειδίκευσης επικράτησαν στη Γερμανία και την Αυστρία. Αντίστοιχες διαφοροποιήσεις παρουσιάζονται και σε άλλες χώρες της Ευρώπης (Billett, 2019). Επίσης, πρέπει να επισημανθεί ότι οι προοπτικές απασχόλησης των αποφοίτων σε χώρες όπως η Γερμανία, η Αυστρία, η Ελβετία, η Ολλανδία και η Δανία, οι οποίες έχουν μακρά παράδοση στην επαγγελματική εκπαίδευση, είναι πολύ καλές (Kapeller et al., 2018).

Η παρατηρούμενη αύξηση του ποσοστού των μαθητών προς την ΕΕΚ μπορεί, επίσης, εν μέρει να αποδοθεί στη διεύρυνση της Ευρωπαϊκής κοινότητας προς τις πρώην χώρες του Ανατολικού μπλοκ, όπου η ΕΕΚ είχε παραδοσιακά ισχυρή παρουσία (Reichard and Schröter, 2018). Επίσης, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι παρά την ισχυρή κατεύθυνση του επαγγελματικού προσανατολισμού στις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, τα εκεί εφαρμοζόμενα συστήματα της ΕΕΚ παρείχαν πιο ανοικτή πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, από ό,τι τα οργανωμένα εκπαιδευτικά συστήματα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στις γερμανόφωνες χώρες. Τα συστήματα αυτά τουλάχιστον στην πρώην ΕΣΣΔ, ήταν πιο κοντά στο πολυκλαδικό σχολείο, γι' αυτό είχαν ανοικτή πρόσβαση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Όμως και στις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες παρέχονται πολύ καλά θεμελιωμένα προγράμματα επαγγελματικών σπουδών, πάντα με πρόβλεψη για στάδια μαθητείας. Πετυχημένα προγράμματα ΕΕΚ, λειτουργούν στη Γερμανία, την Αυστρία, την Ελβετία, το Λουξεμβούργο, την Ολλανδία, την Ουγγαρία, την Τσεχική Δημοκρατία, τη Σλοβακία, τη Σλοβενία και το Βέλγιο, το Ηνωμένο Βασίλειο και στη Ρουμανία. Μια άλλη ομάδα χωρών που περιλαμβάνει τις Σκανδιναβικές χώρες, τη Γαλλία, την Πολωνία και τη Βουλγαρία, δίνει μικρότερη έμφαση στην επαγγελματική κατάρτιση, ενώ είναι σαφής η επικράτηση της γενικής εκπαίδευσης στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, στα Κράτη της Βαλτικής και στην Ιρλανδία (Heiniger and Imdorf, 2018). Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η παρατήρηση ότι στην πρώτη ομάδα χωρών ο βαθμός κοινωνικής αποδοχής της ΕΕΚ είναι ιδιαίτερα υψηλός. Οι χώρες αυτές είχαν στόχο την οικοδόμηση ενός πρακτικού προσανατολισμού του εργατικού δυναμικού τους και προώθησαν την επαγγελματική ένταξη των αποφοίτων με διάφορες μορφές, ενώ ταυτόχρονα διαχώριζαν νωρίς τα διαφορετικά είδη εκπαίδευσης (γενική – τεχνική) για τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Κρίσιμες διαφορές αφορούν τη μορφή και το πλαίσιο στο οποίο παρέχεται ο κάθε τύπος εκπαίδευσης. Ενώ η γενική εκπαίδευση παρέχεται συνήθως σε σχολεία και στην τάξη, η

επαγγελματική εκπαίδευση παίρνει ποικίλες μορφές καθώς διαμοιράζεται σε εργαστηριακές και θεωρητικές ώρες, συχνά συνδυάζοντας τη μάθηση στα σχολεία με την πρακτική εξάσκηση σε χώρους εργασίας. Με τον πιο σαφή τρόπο αυτά τα δύο περιβάλλοντα μάθησης συνδυάζονται στο μοντέλο ενός διπλού συστήματος: ενώ είναι εγγεγραμμένοι σε επαγγελματική σχολή, οι μαθητές έχουν δεσμευτεί σε συμβόλαιο μάθησης - εργασίας ως μαθητευόμενοι. Ο εργοδότης δεσμεύεται ο ίδιος να διδάξει την πρακτική πλευρά της εργασίας ή του επαγγέλματος, σε οργανωμένους χώρους εργασίας ή σε ειδικά καταστήματα εντός της επιχείρησης. Οι ρυθμίσεις αυτές κυριαρχούν στη Γερμανία, την Αυστρία, την Ελβετία, τη Δανία και εν μέρει βρίσκονται επίσης στην Ολλανδία. Σε κάποιες χώρες, δε, τη φάση της μαθητείας την έχουν αναλάβει τα εργατικά συνδικάτα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, υπήρξε μεγάλη παράδοση μαθητείας, αλλά τα τελευταία χρόνια η μαθητεία έχει ατονήσει. Οι νέες θέσεις μαθητείας που έχουν εισαχθεί πρόσφατα θεωρούνται μια ευκαιρία για να κάνει ο μαθητής το πρώτο του έργο και να αποκτήσει εργασιακή εμπειρία, παρά να ενταχθεί σε μια συστηματική επαγγελματική εκπαίδευση. Τεχνική εκπαίδευση με παράλληλη αξιοποίηση και του θεσμού της μαθητείας διακρίνουμε στην Δημοκρατία της Τσεχίας, τη Σλοβενία, την Ουγγαρία και τη Ρουμανία. Άλλες χώρες όπου παρέχεται σημαντικό μέρος της ΕΕΚ σε επιχειρήσεις είναι η Σλοβακία και η Πολωνία, ενώ στις υπόλοιπες χώρες η ΕΕΚ λειτουργεί ως επί το πλείστον υπό την αιγίδα του τυπικού σχολείου.

Επεκτεινόμενοι στην ανάλυση των δεδομένων από την ΕΕ, παρατηρούμε ότι η ΕΕΚ, στη σχολική μορφή της, αντιπροσωπεύει ένα απαραίτητο μέσο για την ανάπτυξη, σε ατομικό επίπεδο, δεξιοτήτων οι οποίες έχουν αντίκτυπο στην ανάπτυξη των παραγωγικών δυνάμεων κάθε χώρας. Για τον απόφοιτο της ΕΕΚ, ο οποίος τρέφει προσδοκίες επιτυχημένης εργασιακής ένταξης με βάση την σπουδή στην Ειδικότητα την οποία επέλεξε η επένδυση στις ατομικές δεξιότητες του θεωρείται σημαντική.



Εικόνα 7: Μεταμοντέλο Αλληλεπιδράσεων των Συνθηκών Μάθησης στην Τεχνική Εκπαίδευση

Είναι κοινά αποδεκτό ότι οι ατομικές δεξιότητες είναι απαραίτητες για την άνοδο του βιοτικού επιπέδου συνολικότερα, καθώς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της οικονομίας και της τεχνολογίας. Με βάση τις τελευταίες αναλύσεις για τον ρόλο της ΕΕΚ στην Ευρώπη, τα τεχνικά σχολεία πρέπει να αποτελούν διακριτούς χώρους με ειδικά χαρακτηριστικά στην παρεχόμενη μάθηση (Mueller and Schweri, 2015). Ως μέσο, η ΕΕΚ παρέχει την αρχική και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση σε ένα μεγάλο αριθμό ανθρώπων, ενσωματώνει ειδικές επαγγελματικές δεξιότητες μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία και πλαισιώνει τις άμεσες ανάγκες και τις απαιτήσεις της παραγωγικής διαδικασίας. Οι σημερινές τάσεις ανάπτυξης για την ΕΕΚ αφορούν την εκπόνηση προγραμμάτων με σαφείς προσδιορισμούς είτε όσον αφορά στη γνώση, είτε όσον αφορά στην οργάνωση της μαθητείας και την έξοδο προς την αγορά εργασίας (Briefing note, 2017).

Για τις Ευρωπαϊκές κοινωνίες, η κυριότερη μορφή κεφαλαίου παραμένει το πνευματικό κεφάλαιο. Το κυριότερο όχημα για αυτή τη μορφή ανάπτυξης αυτού του κεφαλαίου είναι η εκπαίδευση, καθώς και άνθρωποι και πνευματικοί πόροι οι οποίοι αναπτύσσονται, εμπλουτίζονται και αξιοποιούνται μέσα σε αυτήν. Κάθε εκπαιδευτική πολιτική είναι προσανατολισμένη στο μέλλον και για το μέλλον αυτό οι ΤΕ αποτελούν πολιτισμικό κεφάλαιο. Οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ και γενικότερα όλοι οι ΤΕ καλούνται μέσω της υπέρβασης των σημερινών προτύπων και την ανάπτυξη της γνωσιακής τους βάσης να επιστρατευθούν για μια αποτελεσματικότερη αναδόμηση και οικοδόμηση των κοινωνικών και κοινοτικών τους προτύπων. Τα θεμελιώδη και βασικά διλήμματα για την προσέγγιση μιας νέας ταυτότητας του ΤΕ αφορούν το πώς εκπληρώνει ένα εκπαιδευτικός τα καθήκοντα του σήμερα και ποιες συνθήκες θα επηρεάσουν την αυριανή εκπλήρωσή τους (Εικόνα 7). Αυτές οι συνθήκες αφορούν τους τρόπους αλληλεπίδρασης των διάφορων περιοχών μεταξύ τους. Ειδικά για τους ΤΕ, ένα διαφορετικό και ολιστικό μοντέλο, με νέες απαιτήσεις αποτελεσματικότητας αναδεικνύεται ως κυρίαρχο. Διαφορετικές προσεγγίσεις από αυτές που ξέραμε μέχρι σήμερα επαναθεμελιώνουν επιθυμητές ικανότητες και χαρακτηριστικά που απαιτούνται από τους ανθρώπους που θα ασχοληθούν με την τεχνολογία και την εφαρμοσμένη γνώση για τη σχεδίαση, τη δόμηση και τον έλεγχο των μηχανών ή των άλλων τεχνικών στοιχείων (Hundley and Brown, 2013).

Ως προς τις λειτουργίες και τα καθήκοντα των ΤΕ θεωρείται σημαντικό να προσδιοριστεί μία ενιαία εκπαιδευτική πολιτική, αντί να γίνεται προσπάθεια να προσεγγιστεί ένας «φανταστικός» και μη υπαρκτός μέσος όρος για κάθε παιδαγωγική ομάδα διδασκόντων. Αυτό θα συμβάλει ώστε όλοι οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευτές να έχουν πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας αρχική και συνεχή επαγγελματική εξέλιξη και υποστήριξη. Για τους στρατηγικούς στόχους της ΕΕΚ, είναι σημαντικό να λειτουργήσουν και να εφαρμοσθούν νέα προγραμμάτων σπουδών επαγγελματικής κατάρτισης, να ενισχυθούν οι δεσμοί μεταξύ της εκπαίδευσης και της αγοράς εργασίας, καθώς και να παρέχεται στους μαθητευόμενους μαθητεία ή άλλης μορφής μάθηση βάσει της εργασίας. Στο πλαίσιο της κοινωνικής αλληλεγγύης, θα πρέπει να συνδιαμορφωθούν γρήγορες και ευέλικτες αντιδράσεις στις αναδυόμενες ανάγκες (π.χ. μεταναστευτική κρίση, υπογεννητικότητα) εφαρμόζοντας τα κοινά ευρωπαϊκά εργαλεία διαφάνειας (Briefing note, 2016).

Ένα συνολικό σχέδιο άσκησης εκπαιδευτικής πολιτικής για την ενδυνάμωση και τη στρατηγική αναβάθμιση της ΕΕΚ θα πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη του δύο βασικά στοιχεία:

- Την εκπόνηση μιας εκπαιδευτικής πολιτικής η οποία θα αφορά τη διαρκή και δια βίου συνεχιζόμενη επαγγελματική επιμόρφωση των ΤΕ για την αντιμετώπιση των σημερινών προκλήσεων και τη διασφάλιση της ποιότητας της διδασκαλίας τους, ειδικά στο πλαίσιο της ΕΕΚ και της μαθητείας (Policy learning forum – a guarantee of quality in VET, 2016).
- Τη σύνδεση της ΕΕΚ με την καθημερινότητα των πολιτών καθώς η σύνδεση αυτή θα έχει στόχο τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και τη μεταφορά στην καθημερινή κοινωνική και επαγγελματική ζωή θετικών προτύπων (Stronger VET for better lives, 2015).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να προσδιορίσουμε αρχικά τις εργασιακές προϋποθέσεις για μία αποτελεσματική διδασκαλία στην ΕΕΚ. Αυτή, δεν αφορά μόνο την προσέγγιση των μαθησιακών θεωριών, μεθοδολογιών και προτύπων, τα οποία αξιοποιούνται στα σχολεία και τα εργαστήρια της ΕΕΚ αλλά και τη σύνδεση με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την εμπάπτιση των όρων μάθησης μέσα στους πραγματικούς όρους παραγωγής. Για την αποδελτίωση των επακριβών μαθησιακών μοντέλων της ΕΕΚ τα οποία πρέπει να αξιοποιηθούν χρειάζεται μια άλλου τύπου οργάνωση του τρόπου με τον οποίο μαθαίνει κανείς την οποία θα παρουσιάσουμε σε επόμενα Κεφάλαια της ΔΔ σχεδιάζοντας υποδομές ΠΔ για την ΕΕΚ. Για την ώρα θα πρέπει να σταθούμε στις σημερινές συνθήκες εργασίας των ΤΕ της ΕΕΚ στην Ελλάδα.

2.2 Ο Προσδιορισμός ενός Νέου Ορισμού της Αποτελεσματικής Διδασκαλίας για την ΕΕΚ από την Πλευρά του ΤΕ

«Ο ιστορικός ρόλος του εκπαιδευτικού συνδέεται με την ερμηνεία την οποία η κοινωνία του αποδίδει στην κάθε εποχή» (Δασκαλάκης, 2017). Η αξιολόγηση του ρόλου αυτού εξαρτάται από την κοινωνία και τον πολιτισμό ενώ τα κριτήρια διαφέρουν σημαντικά από εποχή σε εποχή ανάλογα με τις πολιτικές και ιδεολογικές συνθήκες και τις κυρίαρχες παιδαγωγικές και φιλοσοφικές αντιλήψεις (Ντούσκας, 2007). Ο εκπαιδευτικός θεωρείται φορέας ενός ειδικού κοινωνικού ρόλου, ο οποίος διαμορφώνεται μέσα από την δυναμική της αλληλεπίδρασης των κοινωνικών ομάδων και τις προσδοκίες τους (Πυργιωτάκης, 1999). Για τους ΤΕ της ΕΕΚ ο συγκεκριμένος ρόλος συνδέεται με τις έννοιες της ανάπτυξης και της προόδου, καθώς οι Τομείς και οι Ειδικότητες συγκροτούν εκπαιδευτικούς και παιδαγωγικούς στόχους με βάση το αποτύπωμα της τεχνικής και τεχνολογικής ανάπτυξης της κάθε εποχής. Ενσωματωμένοι στο παραπάνω πλαίσιο οι καθηγητές της ΕΕΚ και εστιάζοντας στον τρόπο, με τον οποίο η εκπαίδευση ενσωματώνει και αναπαράγει μέρος από αυτό το αποτύπωμα (σχολική γνώση) επιδιώκουν την διαμόρφωση ενός νέου τύπου αποτελεσματικής εκπαίδευσης.

Η ανάλυσή μας γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να τεθούν τα ερωτήματα για τη σχεδίαση ενός πλαισίου διεκδίκησης, το οποίο θα είναι σε θέση να υπερασπιστεί τις δυνάμεις της εργασίας, τον κόσμο της εκπαίδευσης και μακροπρόθεσμα να θέσει τις βάσεις για την αποδέσμευση από τις πολιτικές της υπανάπτυξης αναλαμβάνοντας να προαγάγει με θετικό τρόπο τις επιβαλλόμενες μετατροπές στο οικονομικό και το κοινωνικό πεδίο. Ένα παράδειγμα στο οποίο επιβεβαιώνονται τα παραπάνω αφορά τις θέσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τον αριθμό των μαθητών, οι οποίοι παρακολουθούν ένα εργαστηριακό τμήμα. Η πρόταση για δέκα (10) μαθητές ανά

καθηγητή στα εργαστήρια των ΕΠΑΛ είναι αναγκαία σύμφωνα τόσο με τα πορίσματα παιδαγωγικών ερευνών όσο και από την ατομική εκπαιδευτική εμπειρία των ΤΕ. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι πέρα από το ότι το μεγάλο μέγεθος των σχολικών τάξεων (τμημάτων) έχει αρνητικές επιπτώσεις στην εκπαιδευτική διαδικασία ειδικά για την επίβλεψη των εργαστηρίων, είναι και επικίνδυνη. Είναι αδύνατο να υπάρξει αποτελεσματική μαθησιακή διαδικασία, όταν σε κάθε μαθητή αντιστοιχεί χρόνος μικρότερος από ένα λεπτό. Είναι αδύνατο, από παιδαγωγική άποψη, να υπάρξει επαρκής αφομοίωση της διδακτέας ύλης, με σύγχρονες μεθόδους ενεργητικής/συμμετοχικής μάθησης (ομαδοσυνεργατικά πρότυπα μάθησης), σε πληθωρικές τάξεις άνω των είκοσι πέντε (25) μαθητών. Ισχύει γενικά ότι στις ολιγομελείς τάξεις οι μαθητές έχουν περισσότερη επαφή με τους καθηγητές του, μεγαλύτερη αλληλεπίδραση και περισσότερη δυνατότητες συνεργασιών με τους συμμαθητές τους. Ας σημειωθεί εδώ ότι ο ενεργός ρόλος των μαθητών είναι αναγκαία προϋπόθεση, προκειμένου να υλοποιηθούν οι λεγόμενες «ενεργητικές μέθοδοι μάθησης», οι οποίες εφαρμόζονται, κυρίως στα εργαστήρια, όπως η ομαδοσυνεργατική μάθηση, η μέθοδος project και άλλες. Ειδικότερα για τα εργαστήρια, η οργάνωση δραστηριοτήτων είναι μια επίπονη και απαιτητική διαδικασία, η οποία προϋποθέτει μικρή αναλογία διδασκόντων και διδασκόμενων, ώστε να εξασφαλίζονται ο συντονισμός και η μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα των διδακτικών/μαθησιακών στρατηγικών. Πέραν αυτών, η μικρή αναλογία επιβάλλεται, ακόμη, και για λόγους ασφάλειας. Στα εργαστήρια των διάφορων ειδικοτήτων των ΕΠΑΛ οι κίνδυνοι είναι πολλοί και συχνά απρόβλεπτοι και τα μέτρα προφύλαξης πρέπει να είναι αυξημένα. Πέρα από τις προαναφερόμενες αρνητικές επιπτώσεις του μεγάλου μεγέθους των σχολικών τάξεων στις επιδόσεις μαθητών, σοβαρές είναι και οι αντίστοιχες επιπτώσεις τους στη συναισθηματική και κοινωνική τους ανάπτυξη. Το μεγάλο πλήθος μαθητών στην τάξη δε συμβάλλει στην ανάπτυξη ουσιαστικών και θετικών σχέσεων ανάμεσα στα μέλη της σχολικής κοινότητας. Επίσης, μια πολυπληθής τάξη παρεμποδίζει την εφαρμογή αποτελεσματικών πρακτικών παρακολούθησης, ψυχολογικής και συναισθηματικής ενίσχυσης και συμβουλευτικής στήριξης των μαθητών από τους εκπαιδευτικούς. Όσο αυτά δε συμβαίνουν, η ευθύνη και η τραυματική διαχείριση των ελλείψεων βαραίνει τελικά τον εκπαιδευτικό της ΕΕΚ.

Ως τελευταίο μέρος αυτού του Κεφαλαίου (§ 2.3) επιλέξαμε ένα σημαντικό και επίκαιρο θέμα το οποίο αφορά την εμπλοκή του εκπαιδευτικού της ΕΕΚ με τις δομές της μαθητείας. Επιπρόσθετα, παραθέτουμε στοιχεία σχετικά με έναν νέο σχεδιασμό και ένα ειδικό ρόλο για την κοινωνική και παιδαγωγική συμβολή των ΤΕ στο θεσμό της μαθητείας. Το ουσιαστικό έργο της φοίτησης στο 4^ο Μεταλυκειακό έτος - τάξη μαθητείας είναι να προετοιμάζει τους μαθητευόμενους για την ένταξη τους στην αγορά εργασίας και να τους καθιστά ανταγωνιστικά παραγωγικούς και αποτελεσματικούς στις Ειδικότητες τις οποίες επέλεξαν αρχικά να σπουδάσουν. Με τον τρόπο με τον οποίο οργανώθηκε τελικά η μαθητεία στην χώρας μας είναι προφανές ότι, αφενός λειτουργεί ως μεταβατική ένταξη των μαθητών στο εργατικό δυναμικό της χώρας και αφετέρου, ότι αποτελεί μια θεσμικά οργανωμένη ευκαιρία για να ασκηθεί με νέους τρόπους η Συμβουλευτική και η Κοινωνική Παιδαγωγική στην ΕΕΚ. Στο επόμενο Κεφάλαιο θέτουμε τους όρους για μια αποτελεσματική συμβολή των εκπαιδευτικών σχετικά με την υλοποίηση του νέου θεσμού.

2.3 Η Επέκταση του Κοινωνικού Ρόλου των Εκπαιδευτικών της ΕΕΚ μέσα από τις Συμβουλευτικές Δομές για την Μαθητεία

Όπως σημειώσαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, στην Ελλάδα την τετραετία 2015 – 2019 επιχειρήθηκε μια θεσμοθετημένη προσπάθεια για να υπάρξει ισορροπία ανάμεσα στην κάθετη εξειδίκευση και τη γενική παιδεία στα αναλυτικά προγράμματα της ΕΕΚ. Η προσπάθεια αυτή εντάχθηκε σε ένα συνολικότερο Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Ανάπτυξης για την αναβάθμιση της ΕΕΚ και την οργάνωση δομών μαθητείας (Εικόνα 8). Το πλαίσιο αυτό εμπειρείχε την ενίσχυση του κοινωνικού ρόλου της ΕΕΚ, την αναβάθμιση του εργασιακού της ρόλου και την σύνδεση της ΕΕΚ με τον συνολικό αναπτυξιακό σχεδιασμό της χώρας (Κουταλίδη κ., αλ., 2018).

Ο προβληματισμός γύρω από αυτήν την προσπάθεια, η οποία έχει παρουσιαστεί και ως μεταρρύθμιση για την ΕΕΚ, παρακολουθούσε δύο βασικές και υπόγειες τάσεις. Κατά πρώτον την οικονομικοτεχνική μεταβολή, η οποία συντελείται στο χώρο της παραγωγής και καθορίζει τα πλαίσια ανάπτυξης και απορρόφησης των αποφοίτων και, δεύτερον, τη διαρκώς μεταβαλλόμενη εικόνα των μαθησιακών προτύπων για τους μαθητές οι οποίοι φοιτούν σε κάποια Ειδικότητα της ΕΕΚ. Η ΕΕΚ, με βάση τα θεσμοθετημένα πλαίσια λειτουργίας της, οφείλει να παρέχει βασικές επιστημονικές γνώσεις σε όσους φοιτούν και πρέπει να προετοιμάζει τους απόφοιτους ώστε να ανταποκρίνονται σε συνθήκες συνεχιζόμενης εκπαίδευσης και κατάρτισης (Ιακωβίδης, 1998). Η συνεχιζόμενη εκπαίδευση και κατάρτιση σχετίζεται με έναν κορμό γνώσεων και δεξιοτήτων, ο οποίος εφαρμόζεται με πρακτικό τρόπο είτε σε τεχνικά επαγγέλματα μηχανικών, είτε σε υπηρεσίες.



Εικόνα 8: Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Ανάπτυξης για την Αναβάθμιση της ΕΕΚ και της Μαθητείας

Εντός αυτού του πλαισίου θεσμοθετήθηκε πρόσφατα το 4ο Μεταλυκειακό έτος - τάξη μαθητείας. Σύμφωνα με τα πρότυπα του Ευρωπαϊκού Κέντρου για την Ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης (Centre Européen pour le Développement de la Formation Professionnelle, CEDEFOP, European Centre for the Development of Vocational Training) οργανώθηκε το έτος μαθητείας. Η κείμενη νομοθεσία στην Ελλάδα [(4183/17-9-13 άρθρο 7 παρ. 3), (4186/13), (Ν.4310/14, 8-12-2014, ΦΕΚ 258, σελίδα 7920, άρθρο 72), (Ν. 4366/15-02-2016, ΦΕΚ Α΄/18/016, σελίδα 476, άρθρο 3), (Αριθμ. Φ7/179513/Δ4 Οργάνωση και λειτουργία τμημάτων «Μεταλυκειακού έτους - τάξης μαθητείας» των αποφοίτων ΕΠΑΛ), (σελίδα αρ. φ. ΦΕΚ 3529/ 1-11-2016), (1371/17-5-16)], αναφέρει ότι το Μεταλυκειακό έτος είναι προαιρετικό για τους απόφοιτους των ΕΠΑΛ. Για το 4ο Μεταλυκειακό έτος - τάξη μαθητείας απαιτούνται κατάλληλες προετοιμασίες από τις εκπαιδευτικές μονάδες της ΕΕΚ στις οποίες οργανώνουν την υλοποίηση τμημάτων μαθητείας. Το ουσιαστικό έργο της διδασκαλίας στο 4ο Μεταλυκειακό έτος - τάξη μαθητείας υλοποιείται από τους ΤΕ της ΕΕΚ και έχει ως σκοπό να προετοιμάζει τους μαθητευόμενους για την ένταξή τους στην αγορά εργασίας ώστε να γίνονται «παραγωγικοί» και «αποτελεσματικοί» στις Ειδικότητες τις οποίες επέλεξαν αρχικά να σπουδάσουν.

Το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Ανάπτυξης για την Αναβάθμιση της ΕΕΚ και της Μαθητείας ακόμη και αν δεν αναφέρεται στην Εικόνα 8, εμπεριέχει στο πυρήνα του την εφαρμογή συγκεκριμένων παιδαγωγικών μοντέλων. Η εφαρμογή παιδαγωγικών μοντέλων στην ΕΕΚ είναι ένα ζήτημα πολυσύνθετο τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα.

Βασική προϋπόθεση εγγραφής στο 4^ο Μεταλυκειακό έτος (τάξη μαθητείας), είναι το απολυτήριο και το πτυχίο Ειδικότητας του δευτεροβάθμιου κύκλου σπουδών των ΕΠΑΛ, αλλά και παλαιότερων τύπων σχολείων (Τι είναι η μαθητεία, 2018). Η τάξη μαθητείας έχει διάρκεια ενός (1) σχολικού έτους και περιλαμβάνει:

1. μαθητεία με εκπαίδευση στο χώρο εργασίας.
2. μαθήματα Ειδικότητας στα εργαστήρια της σχολικής μονάδας.
3. προπαρασκευαστικά μαθήματα πιστοποίησης με ευθύνη του ΕΠΑΛ ή του ΕΚ το οποίο υποστηρίζει τα τμήματα μαθητείας.

Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις εφαρμογής για την μαθητεία ισχύουν τα παρακάτω (<https://www.cedefop.europa.eu/el/tags/apprenticeship>):

α) η μαθητεία περιλαμβάνει συστηματικές, μακροχρόνιες περιόδους εναλλαγής μάθησης/εκπαίδευσης στο χώρο της εργασίας και σε έναν οργανισμό εκπαίδευσης/κατάρτισης και οδηγεί στην απόκτηση αναγνωρισμένων προσόντων (qualifications)

β) ο εργοδότης αναλαμβάνει την ευθύνη για το μέρος του προγράμματος εκπαίδευσης/κατάρτισης το οποίο πραγματοποιείται στο χώρο εργασίας

γ) ο μαθητευόμενος συνδέεται με τον εργοδότη του μέσω σύμβασης και λαμβάνει αποζημίωση (μισθό).

Από τις τριανταπέντε (35) ώρες συνολικής απασχόλησης, οι είκοσι οκτώ (28) ώρες γίνονται στο χώρο εργασίας, σε τέσσερις (4) ημέρες και οι επτά (7) ώρες, σε γίνονται σε μία (1) ημέρα, στο χώρο των εργαστηρίων του σχολείου. Η σύμβαση έργου μεταξύ μαθητή και εργοδότη (φυσικό ή νομικό πρόσωπο ιδιωτικού ή δημοσίου δικαίου) θεωρείται και ελέγχεται από τον

Διευθυντή της σχολικής μονάδας. Με την ολοκλήρωση του Μεταλυκειακού έτους, χορηγείται στον απόφοιτο από την σχολική μονάδα βεβαίωση παρακολούθησης για τη συμμετοχή στις εξετάσεις πιστοποίησης του Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων Επαγγελματικού Προσωπικού (ΕΟΠΠΕΠ). Το προπαρασκευαστικό πρόγραμμα των εβδομήντα ωρών (70) για την πιστοποίηση προσόντων απόκτησης Πτυχίου Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης επιπέδου πέντε (5) οργανώνεται και πραγματοποιείται από ΕΠΑΛ σε εργαστήρια του ΕΚ. Κεντρικά η τάξη μαθητείας υλοποιείται με την εποπτεία του ΥΠΠΕΘ, όπου την ευθύνη διαχείρισης και τοποθέτησης σε χώρους εργασίας των μαθητευόμενων καθώς και όλα τα σχετικά με αυτήν έχουν τα ΕΠΑΛ ή ΕΚ και ο Οργανισμός Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ) από κοινού, μέσω των Κέντρων Προώθησης Απασχόλησης (ΚΠΑ) του ΟΑΕΔ. Οι επιχειρήσεις, οι οποίες συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Εργασίας-Μαθητείας σε εργασιακό χώρο, οφείλουν να διασφαλίζουν τα κριτήρια έτσι ώστε να αναδεικνύονται δομές παροχής ποιοτικής μαθητείας. Στη σχολική μονάδα «Ενισχυτική Εργαστηριακή Εκπαίδευση της Μαθητείας» αξιολογείται ο μαθητής με συντελεστή βαρύτητας πενήντα τοις εκατό (50%) και στο χώρο εργασίας «Πρόγραμμα Εκπαίδευσης στο χώρο εργασίας- μαθητείας σε εργασιακό χώρο» με συντελεστή βαρύτητας πενήντα τοις εκατό (50%). Οι υπεύθυνοι Τομέων Ειδικότητας και οι αρμόδιοι για τις σχολικές μονάδες στις οποίες πραγματοποιούνται τα προγράμματα μαθητείας οφείλουν να συντάσσουν σχετικές εκθέσεις τις οποίες υποβάλλουν στην Επιτροπή Αξιολόγησης του Προγράμματος. Η σύνδεση της επιχείρησης με την εξειδίκευση του μαθητευόμενου οδηγεί αντικειμενικά σε αναπαραγωγή ειδικοτήτων και ειδικεύσεων που ήδη υπάρχουν στην περιοχή, στην τοπική κοινωνία ή στη χώρα, και αναπαράγει το παραγωγικό μοντέλο που μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της χώρας και επομένως να εξασφαλίζει ανάλογες θέσεις εργασίας, να αποβλέπει σε ενδεχόμενο νέο σχεδιασμό ή να αξιοποιεί μια νέα τεχνολογία επενδυτικών σχεδίων. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να προβλέπεται από αρμόδιους φορείς ή και από κεντρικό σχεδιασμό η οργάνωση μαθητείας σε νέες εξειδικεύσεις.

Η μαθητεία στην Ελλάδα έχει πλούσια ιστορία και μακρά παράδοση, ειδικά στα τεχνικά επαγγέλματα (Παπαγεωργίου, 1986). Ο τρόπος με τον τρόπο τον οποίο συντελείται αποτελεί μια οργανωμένη ευκαιρία για να ασκηθεί ένα νέο πεδίο της Συμβουλευτικής και της Κοινωνικής Παιδαγωγικής στην ΕΕΚ. Ο σχεδιασμός και τα μοντέλα διδασκαλίας του έτους μαθητείας στην ΕΕΚ έχουν, ή θα έπρεπε να έχουν, ένα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των μαθητευόμενων καθώς αυτοί περνούν μια νέα φάση συνειδητοποίησης, ένταξης και ενηλικιότητας. Για όλους τους παραπάνω λόγους, υπάρχει η ανάγκη ειδικού σχεδιασμού και ειδικής συμβουλευτικής υποστήριξης. Οι προτάσεις μας σε αυτή την ΔΔ εστιάζουν στην υποστήριξη του νέου θεσμού και κυρίως στην μεθοδολογία η οποία θα πρέπει να ασκηθεί από τους καθηγητές ή τους μέντορες που δραστηριοποιούνται στους χώρους εργασίας, προς τους μαθητευόμενους. Μέχρι στιγμής τα στοιχεία τα οποία διαθέτουμε είναι εμπειρικά, καθώς το 4^ο Μεταλυκειακό έτος - τάξη μαθητείας ως θεσμός στην ΕΕΚ, κάνει τα πρώτα του βήματα. Παρόλα αυτά, και με βάση την μεθοδολογία της ΣΠ, τα εμπειρικά δεδομένα από τη συμμετοχή σε τάξεις μαθητείας τα οποία έχουν ήδη λειτουργήσει, αλλά και τα συμπεράσματα τα οποία έχουμε από τις Ευρωπαϊκές και διεθνείς μελέτες σχετικά με το θέμα (Watts, 2009), ανιχνεύουμε ένα πρώτο αποτύπωμα της προοπτικής αυτών των πεδίων υποστήριξης.

Η ΕΕΚ μέσω της μαθητείας δίνει τη δυνατότητα στους νέους να αποκτήσουν πρακτική και θεωρητική κατάρτιση και να καλύψουν τις τεχνολογικές και μαθησιακές τους ανεπάρκειες ώστε να μπορούν να ενταχθούν ομαλά στην αγορά εργασίας και να μη βιώσουν τον κοινωνικό και

επαγγελματικό αποκλεισμό. Αυτό συμβαίνει γιατί η ΕΕΚ αναφέρεται σε μια σειρά από εκπαιδευτικές εμπειρίες, οι οποίες σχετίζονται με τον κόσμο της εργασίας και περιλαμβάνει διεργασίες εκμάθησης οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την προετοιμασία του μαθητή για την είσοδο του στον κόσμο της εργασίας. Επιπρόσθετα, ο προσανατολισμός της σχολικής γνώσης η οποία παρέχεται σε δομές ΕΕΚ είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον κοινωνικό ιστό και τις παραγωγικές ανάγκες της κοινωνίας. Σε αυτές τις δομές θα ενταχθεί ο απόφοιτος ως αυριανός εργαζόμενος. Η αναγκαιότητα εργασίας μεσαίας τεχνολογίας στον υπάρχοντα παγκόσμιο καταμερισμό εργασίας και στις παρούσες συνθήκες καπιταλιστικής ανάπτυξης δημιουργεί την αναγκαιότητα για τη σύνδεση της εργασίας εκπαίδευσης μέσω μαθητείας και άλλων μορφών (Neighbour, 2018). Σύμφωνα με τις τρέχουσες Ευρωπαϊκές αναλύσεις για την παιδεία θα πρέπει να θεωρήσουμε δεδομένο το γεγονός ότι η εκπαίδευση στην δευτεροβάθμια βαθμίδα δυσκολεύεται να παρακολουθήσει την εξέλιξη της τεχνολογίας και των εφαρμογών της. Είναι πολύ πιθανό η καταγεγραμμένη τάση, γύρω στο πενήντα τοις εκατό (50%) των αποφοίτων γυμνασίων τα αμέσως επόμενα χρόνια να κατευθυνθούν σε «κανάλια» ΕΕΚ. Αυτό το ποσοστό είναι καταγεγραμμένο σε πολλές χώρες του κόσμου και αποτελεί στόχο υλοποίησης σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) (Le Mouillour, 2018). Με δεδομένη την στρατηγική της σχεδιαζόμενης μεταρρύθμισης της ΕΕΚ στην Ελλάδα ένα τμήμα των αποφοίτων της ΕΕΚ θα μπορεί να εξελιχθεί και σε ανώτερα στελέχη σε εταιρείες και υπηρεσίες, μέσω ανώτερων και ανώτατων σπουδών, διαθέτοντας το προσόν του «εμβαιπισμού» στο χώρο της ΕΕΚ και της μαθητείας. Ένα σημαντικό αξιοποιήσιμο στοιχείο είναι ο ορισμός έμπειρου στελέχους (tutor) ως εκπαιδευτής στην επιχείρηση, ο οποίος αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων εντός της επιχείρησης, την παρακολούθηση της προόδου του μαθητευόμενου και την ανατροφοδότηση του υπεύθυνου εκπαιδευτικού στη σχολική μονάδα, μέσω της οποίας ο μαθητευόμενος συμμετέχει στο πρόγραμμα. Ο “tutor” μαζί με τον επόπτη καθηγητή του ΕΠΑΛ συνδιαμορφώνουν τα στοιχεία σύνδεση του μαθητευόμενου με την κόσμο της εργασίας και επιδρούν καθοριστικά στην μελλοντική του επαγγελματική εξέλιξη.

Από την πλευρά των εργοδοτών οι δομές μαθητείας και οι ΤΕ οι οποίοι εργάζονται στην ΕΕΚ, καλούνται να απαντήσουν στο πρόβλημα της αναβάθμισης των κατευθύνσεων των παρεχόμενων εξειδικεύσεων για τους μαθητές της ΕΕΚ. Η συνδρομή τους αφορά την μείωση τους κόστους επιμόρφωσης των μελλοντικών εργαζομένων. Εντός αυτού του πλαισίου αλλά και εντός των προδιαγραφών της ΕΕ, οι μαθητευόμενοι αλλά και οι επαγγελματικοί φορείς και τα Επαγγελματικά Επιμελητήρια της Ελλάδας, όπως φαίνεται και από τις δημόσιες τοποθετήσεις των Επαγγελματικών Επιμελητηρίων αλλά και πολλών έγκυρων Επιστημονικών Ενώσεων (<https://www.eetek.gr/>) εκτίμησαν ως θετική την ώσμωση ανάμεσα σε επιχειρήσεις και τις μη τυπικές δομές ΕΕΚ. Η θετική αυτή εκτίμηση αποδόθηκε στο γεγονός της ενσωμάτωσης μέρους της μαθητείας εντός των μεταδευτεροβάθμιων δομών με τη θεσμοθέτηση του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους. Το «θετικό» στοιχείο προσμετρήθηκε από τους απόφοιτους, από την κοινωνία συνολικότερα αλλά και από την αγορά εργασίας (Επιμελητήρια, τοπικούς και παραγωγικούς φορείς), επειδή ακριβώς ο συνδυασμός εκπαίδευσης και ένταξης επιτρέπει να μαθητεύουν οι πτυχιούχοι με συγκεκριμένες παραγωγικές απαιτήσεις χωρίς να αναλαμβάνει αυτό το κόστος ένας μεμονωμένος εργοδότης αλλά το κράτος (τουλάχιστον κατά το μεγαλύτερο μέρος του), αφού με δικά του έξοδα θα μαθητεύει ο εκπαιδευόμενος στη συγκεκριμένη τεχνολογία κάθε επιχείρησης. Αν επιπλέον συνδέσουμε αυτή την ειδική πτυχή της διαδικασίας αναδιάρθρωσης και με το επόμενο σημείο (παραγωγικοποίηση των σπουδών και σύνδεση με τις ανάγκες τις

αγοράς) και συνολικά την ανάπτυξη μηχανισμών ώσμωσης ανάμεσα σε ΕΕΚ και επιχειρήσεις, θα λέγαμε ότι είναι σε εξέλιξη μια ευρύτερη τάση σύνδεσης της εκπαίδευσης με τις παραγωγικές δομές της χώρας. Σε αυτή τη φάση υπάρχει η ελπίδα ότι στον βαθμό στον οποίο τα προηγούμενα μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού για την ΕΕΚ δεν πέτυχαν τους κοινωνικούς και επαγγελματικούς τους στόχους, τόσο σε σχέση με τις ροές αποφοίτων όσο και σε σχέση με το περιεχόμενο / κατεύθυνση των σπουδών, να απαντηθεί η κατανομητική αστάθεια των αποφοίτων, αλλά και ο αποτελεσματικός χειρισμός της αντίφασης ειδίκευση / κινητικότητα (Μηλιός, 1996). Σε αυτές τις περιστάσεις, η πλέον ενδεδειγμένη πολιτική θεωρήθηκε ότι ήταν η ενεργή εμπλοκή των εκπαιδευτικών στην οργάνωση του θεσμού.

Για την εκπόνηση των αναλυτικών προγραμμάτων των τάξεων μαθητείας εκλήθησαν εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ, ανά Ειδικότητες από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). Η στάση αυτή του ΙΕΠ χαρακτηρίστηκε ως «δημοκρατικό βήμα», αλλά δεν ήταν αρκετή για να γίνουν τα προγράμματα της μαθητείας κτήμα του συνόλου των εκπαιδευτικών της ΕΕΚ. Το σημαντικότερο προς κατάκτηση στοιχείο είναι ότι όσοι εμπλέκονται με το θεσμό της μαθητείας έρχονται αντιμέτωποι ταυτόχρονα, και με τις διαδικασίες ένταξης των αποφοίτων στην παραγωγή. Η μαθητεία έστω και ως 4^ο Μεταλυκειακό έτος, ανήκει στις μη τυπικές δομές εκπαίδευσης. Τα μαθησιακά μοντέλα, τα οποία ένας εκπαιδευτικός γνωρίζει και αξιοποιεί στην καθημερινή του διδασκαλία σε τάξεις μαθητείας, είναι εντελώς διαφορετικά στις μη τυπικές δομές. Για τον ΤΕ ο οποίος εργάζεται σε τάξεις μαθητείας αυτό το δεδομένο διαμορφώνει μια εντελώς διαφορετικού τύπου εργασιακή ένταση (Lahn and Nore, 2018). Αν θέλουμε να αποδελτιώσουμε τους πυρήνες των διδακτικών απαιτήσεων για έναν καθηγητή της ΕΕΚ ο οποίος εμπλέκεται σε δομές μαθητείας θα λέγαμε ότι, θα πρέπει :

- να μάθει ακριβώς πώς να «εφαρμόζει» τη μάθηση (γνώσεις και δεξιότητες). Η νέα γνώση κρίνεται απαραίτητο να ενσωματώνει και στοιχεία αλλαγής, ώστε να γίνεται πιο αποτελεσματική. Η αλλαγή αυτή αφορά μια πλήρη ανατροπή των ήδη γνωστών μαθησιακών συλ, της προσέγγισης, της καταλληλότητας και των σκοπών μάθησης,
- να αναγνωρίζει πότε ακριβώς έχουν μάθει κάτι οι μαθητευόμενοι (περιγραφή και προβληματισμός σχετικά με τη μάθηση, η οποία έχει ως συνέπεια διαφορετικούς όρους αξιολόγησης),
- να είναι σε θέση να προσδιορίσει επακριβώς τι έχει μάθει ένας μαθητευόμενος (ανάλυση και αξιολόγηση της μάθησης),
- να γνωρίζει ποια ακριβώς στοιχεία επικαιροποιεί η μάθηση (έλεγχος κατά των εξωτερικών αποδεικτικών στοιχείων), και
- να αναγνωρίσει τι πρέπει να μάθουν οι εκπαιδευόμενοι (μελλοντική μάθηση).

Συνολικά, η διδασκαλία στο 4^ο Μεταλυκειακό έτος επιτυγχάνεται με την εξέταση και την μεταφορά της εμπειρίας, η οποία «αποκτάται» από τους μαθητευόμενους στους χώρους εργασίας. Η διδασκαλία αυτού του τύπου αφορά στον αναστοχασμό του τι έχουν μάθει να κάνουν ή τι γνωρίζουν μέχρι τώρα να εφαρμόζουν. Η εμπειρία μάθησης σε τάξεις μαθητείας έχει έναν ακόμη υποδόρειο προσανατολισμό: οι γνώσεις τις οποίες αποκομίζουν, λόγω των εξελίξεων στην παραγωγική διαδικασία και την τεχνολογία μπορεί να αλλάξουν. Οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ, οι οποίοι συμμετέχουν στα προγράμματα μαθητείας, είναι αναγκαίο:

α) να διασφαλίσουν στους μαθητευόμενους ότι θα επανεξετάσουν τους όρους σε ό,τι μέχρι σήμερα έχουν εφαρμόσει, σχετικά με τις διαδικασίες μάθησης και

β) ότι θα εκπαιδεύουν οι μαθητευόμενοι με τέτοιο τρόπο, ώστε ό,τι έχουν μάθει, να αντιπαραβάλλεται με τον εξωτερικό έλεγχο και τη σύνδεση με την ένταξη στους χώρους εργασίας.

Ταυτόχρονα, θα πρέπει να αναπτυχθεί μεγαλύτερος και βαθύτερος προβληματισμός σχετικά με την εκμάθηση, να αναπτυχθούν στους μαθητευόμενους κριτήρια ώστε να μπορούν να εκτιμούν τι άλλο χρειάζεται να μάθουν (μελλοντική μάθηση) για να μπορούν να αναλύουν και να αξιολογούν τις συγκεκριμένες συνθήκες της εργασιακής τους ένταξης. Τα νέα καθήκοντα των εκπαιδευτικών της ΕΕΚ, οι οποίοι εργάζονται σε δομές μαθητείας είναι να επιτρέπουν στους μαθητευόμενους να αναπτύσσουν και να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες, οι οποίες περιλαμβάνονται στο μεταλυκειακό έτος και να τους προετοιμάζουν για τις εξετάσεις πιστοποίησης του Επιπέδου 5. Το πιο σημαντικό, όμως, αφορά στην καθαυτό ένταξη των μαθητευόμενων στην αγορά εργασίας και την αντιμετώπισή τους, ως νέοι εργαζόμενοι, οι οποίοι πρέπει να διεκδικούν την ένταξη στην αγορά εργασίας ισότιμα με τους άλλους εργαζόμενους καθώς και την αφύπνισή τους για τη διεκδίκηση των εργασιακών τους δικαιωμάτων. Σε αυτό το σημείο χρειάζεται το αναλυτικό πρόγραμμα και η διδασκαλία της μαθητείας να εμπλουτιστεί με στοιχεία Συμβουλευτικής και Κοινωνικής Παιδαγωγικής (ΚΠ) παίρνοντας υπόψη τα νέα δεδομένα από τις συνέπειες της τεχνολογικής εξέλιξης και τις εφαρμογές της.

Η προέκταση των επιδράσεων και τα αποτελέσματα της ΚΠ αφορούν συνολικά την κοινωνικοπαιδαγωγική έρευνα. Προτεραιότητα στις αναλύσεις της ΚΠ είναι η αποτελεσματική στάθμιση και η συνδυαστική αντιμετώπιση των «ψυχοκοινωνικών» αναγκών των μελών μιας κοινότητας αλλά και συνολικά οι «παιδευτικές» ανάγκες μιας κοινωνίας (Μυλωνάκου - Κεκέ, 2013). Όλα τα παραπάνω μπορούν να αξιοποιηθούν ως βάση αναστοχασμού με όσους και όσες εμπλέκονται ή θα εμπλακούν σε δομές Προγραμμάτων Ειδίκευσης στη Συμβουλευτική και στον Επαγγελματικό Προσανατολισμό με συγκεκριμένα πεδία εφαρμογής όπως αυτά της μαθητείας. Από την αρχική εφαρμογή του θεσμού φαίνεται η αναγκαιότητα αξιοποίησης νέων δομών για την οργάνωση της μάθησης όπως η μάθηση η οποία είναι βασισμένη στην εργασία (Work Based Learning) (Grollmann, 2018). Η αξιοποίηση των συμπερασμάτων από την εφαρμογή όμορων μοντέλων μάθησης με γνώμονα το επιστημονικό πλαίσιο της ΚΠ αποτελεί μια καινοτόμα διεπιστημονική προσέγγιση. Η «παρακολούθηση» των μαθητευόμενων στα πρώτα τους εργασιακά βήματα από έμπειρους εκπαιδευτικούς όπως οι ΤΕ και, μάλιστα, μέσα σε οργανωμένες τάξεις και με επιστημονική μεθοδολογία, όπως αυτή της ΚΠ, αποτελεί ένα καθοριστικό πρώτο σημείο αποτελεσματικής εφαρμογής του θεσμού της μαθητείας.

Παρόλα αυτά, και όσο και αν εντρυφούμε σε πολύτιμες αναφορές κοινωνικής ψυχολογίας δεν μπορούμε να παραβλέψουμε την επίδραση μιας νέας οπτικής η οποία αφορά τους χώρους εργασίας. Οι σημερινοί χώροι εργασίας, ανεξαρτήτως αντικειμένου, χαρακτηρίζονται από την δόμηση μιας νέας δυναμικής στο εσωτερικό τους. Με βάση την επέλαση των ολοένα και εξελισσόμενων τεχνολογιών επικοινωνίας (5G, Internet of Things, Smart Cities) η σύγχρονη δυναμική των εσωτερικών αναφορών και η επίδραση των νέων εξατομικευμένων μέσω επικοινωνίας μετασχηματίζει ολικά το παλιό και το νεοεισερχόμενο εργατικό δυναμικό της χώρας. Κάθε επιχείρηση προσπαθεί με τον τρόπο της να διατηρήσει έναν ρυθμό αφομοίωσης των αλλαγών στις τεχνολογίες επικοινωνιών. Σε κάθε επιχείρηση παρατηρούμε τάσεις

ενσωμάτωσης των νέων όλο και περισσότερο προσιτών προς τους χρήστες ιδιαίτερα της νέας γενιάς, τεχνολογιών επικοινωνίας. Κάθε επιχείρηση ή κάθε οργανισμός τείνει σήμερα να οργανωθεί ως ένας «νέος κόσμος» ο οποίος θα εφαρμόσει τις δεκάδες νέες λειτουργικές συσκευές και χρήσεις όσο πιο αποτελεσματικά γίνεται. Από την πλευρά της ανθρώπινης επικοινωνίας, ένας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός φυσικών, πολιτιστικών και οικονομικών παραγόντων οδηγούν στην αύξηση των μέσων της σύγχρονης επικοινωνίας. Χαρακτηριστικές τάσεις αυτών των αλλαγών είναι ότι η τεχνολογία γίνεται όλο και πιο προσβάσιμη από τον μέσο χρήστη και γίνεται διαρκώς αποτελεσματικότερη. Αν τη βιωματική συνάντηση των μελών μιας ομάδας με σκοπό τον αναστοχασμό και τον προσανατολισμό, την αξιολογήσουμε ως κύριο ομαδοσυνεργατικό χαρακτηριστικό, τότε θα μπορούσαμε να το θεωρούσαμε ως κλειδί για την εφαρμογή της Συμβουλευτικής. Ειδικότερα για τους νέους η συνθήκη κατά την οποία μπορούν να επικοινωνήσουν από οπουδήποτε, οποτεδήποτε, δηλαδή πέραν από χωροχρονικούς περιορισμούς έχει ήδη αφήσει ένα ανεξίτηλο αποτύπωμα (Karaman et al., 2018).

Ταυτόχρονα, στους χώρους εργασίας, επιτελείται μια επιπλέον νέου τύπου εσωτερική ένταση καθώς οι σημερινοί ρυθμοί εργασίας κάτω από τους οποίους εργάζονται οι νέοι εργαζόμενοι διαθέτουν μια θεμελιωδώς διαφορετική βάση και εντελώς διαφορετικούς ρυθμούς από αυτή που έχουμε υπόψη μας τα τελευταία χρόνια. Με αυτόν τον τρόπο και εκτός των άλλων, επιβάλλεται ένας νέου τύπου ψηφιακός πολιτισμός ο οποίος μετατρέπει το εικονικό σε πραγματικότητα χωρίς να έχουν προσδιοριστεί οι νέου τύπου ηθικές επιταγές αυτής της κατάστασης. Το τι είναι ηθικό και τι ανήθικο από την πλευρά της ψηφιακής διαχείρισης της πραγματικότητας αποτελεί επίσης ένα νέο πεδίο φιλοσοφικού και κοινωνικού αναστοχασμού (Beever et al., 2019; Floridi and Taddeo, 2016). Καθώς ο ΤΕ συμμετέχει ως επόπτης του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους μαθητείας από την πλευρά του ΕΠΑΛ όλα τα παραπάνω τον αφορούν άμεσα. Για μία αποτελεσματική ένταξη σε έναν χώρο εργασίας ο ΤΕ θα πρέπει να διασφαλίσει ότι ο μαθητευόμενος, μετά την σπουδή του στο 4^ο Μεταλυκειακό Έτος θα πρέπει να κατέχει τα εξής στοιχεία:

- Κατανόηση του τι διαθέτει ο ίδιος ο μαθητευόμενος, ως γνωσιακό υπόβαθρο την στιγμή της ένταξης και τι ακριβώς πρέπει να αξιοποιήσει από αυτό ώστε αντιμετωπίσει υφιστάμενες προκλήσεις του νέου χώρου εργασίας.
- Αποδοχή και συμμόρφωση με τα πρότυπα του χώρου εργασίας.
- Καθορισμό προτύπων αναφοράς και μέτρηση του βαθμού επιτυχίας.
- Δημιουργία σχεδίων ανάπτυξης: το ένα μέρος του σχεδίου πρέπει να αφορά του εσωτερικούς διαχειριστές και το άλλο τους απλούς χρήστες που περιλαμβάνει το σχέδιο.
- Διαχείριση των σωστών μεγεθών με επιβεβαίωση και έλεγχο των λύσεων σε συνεχή βάση.

Συνδυάζοντας όλους τους παραπάνω τρόπους αναδεικνύεται και ένα νέο ελκυστικό και επικαιροποιημένο μοντέλο συνεργατικής δράσης το οποίο εμπλέκει εκπαιδευτικούς και νεοεισερχόμενους εργαζόμενους. Η εικόνα την οποία διαθέτουμε ως προς το σημερινό μοντέλο εργασίας αποτυπώνεται από τους συνδυασμούς ομαδοσυνεργατικών πρακτικών: ο θεμελιακός όρος για την υλοποίηση των νέων καινοτομιών είναι μια πετυχημένη και αποτελεσματική

συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας η οποία διαχειρίζεται ένα έργο. Επιπλέον, η ανάλυση των δεδομένων και η επιδίωξη καλύτερων όρων συνεργασίας, βελτιώνουν την απόδοση της ομάδας καθώς και τις μελλοντικές επαγγελματικές επιδιώξεις της. Το επόμενο σημαντικό συνειδησιακό βήμα το οποίο αφορά την άσκηση Συμβουλευτικής από έναν ΤΕ σε έναν νέο εργαζόμενο αποτελεί η αποδοχή των προτύπων τυπικότητας η οποία απαιτείται στους σημερινούς εργασιακούς όρους. Ένα τέτοιο μοντέλο εφαρμοσμένης διδακτικής περιλαμβάνει τα εξής: οι μαθητευόμενοι των ΕΠΑΛ συμμετέχουν ως ισότιμοι εργαζόμενοι στις ομάδες εργασίας των επιχειρήσεων. Οι ομάδες αυτές, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, ασχολούνται με τον σχεδιασμό ή την ανάπτυξη λειτουργικών λύσεων σχετικά με ένα πρόβλημα. Οι μεθοδολογικοί προσανατολισμοί αυτών των πρακτικών εναρμονίζονται με τα αναλυτικά προγράμματα της μαθητείας αλλά και συνολικά με τα μαθησιακά πρότυπα των ΕΠΑΛ. Η διδασκαλία σε τάξεις μαθητείας από τους επόπτες καθηγητές κατευθύνεται στα στοιχεία εφαρμογής και τυπικότητας των παραπάνω συνθηκών.

Τέλος, είναι σημαντικό για την άσκηση Συμβουλευτικής και Κοινωνικής Παιδαγωγικής να ενστερνιστεί ο μαθητευόμενος ότι το μοίρασμα της συνολικής ευθύνης είναι το κλειδί για την επιτυχία των μελλοντικών του επαγγελματικών και προσωπικών σχεδίων. Η θεμελιακή βάση της πρότασής μας αποτελεί το δεδομένο ότι η μαθητεία όπως εφαρμόζεται σήμερα στα ΕΠΑΛ αποτελεί μια θεσμικά οργανωμένη ευκαιρία για την ποιοτική μεταλλαγή των όρων άσκησης Συμβουλευτικής στους μαθητευόμενους. Η μαθητεία όπως εφαρμόζεται στην ΕΕΚ στην Ελλάδα σήμερα λειτουργεί ως εκπαιδευτικό μοντέλο το οποίο συνδέει τη θεωρία με την πράξη. Η σπουδή των αποφοίτων στην μαθητεία μέσα στη σχολική τάξη αγκαλιάζει τη θεωρητική και την εργαστηριακή εκπαίδευση και οργανώνεται με βάση την εργασία στην αντίστοιχη Ειδικότητα. Η μαθητεία εμπλουτίζει τους μαθησιακούς ορίζοντες της εκπαιδευτικής κοινότητας της ΕΕΚ, με στοιχεία από τους εργασιακούς χώρους του ιδιωτικού ή του δημόσιου τομέα.

Οι εκπαιδευόμενοι κάθε ηλικίας χρειάζονται άριστους εκπαιδευτές προκειμένου να αναπτύξουν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων και συμπεριφορών τόσο για τη ζωή τους όσο και για τις μελλοντικές θέσεις εργασίας. Αναμφισβήτητα, η διακύμανση των επιδόσεων των εκπαιδευόμενων σε προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης εξαρτάται πρωτίστως από τα ατομικά χαρακτηριστικά τους και το οικογενειακό ιστορικό τους. Ωστόσο, στα εκπαιδευτικά ιδρύματα οι διδάσκοντες και οι εκπαιδευτές διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στις επιδόσεις των εκπαιδευομένων. Αυτοί μπορούν να εμπνεύσουν και να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν ανώτερες και ποιοτικότερες δεξιότητες. Επίσης, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εισαγωγή νέων μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης, την τόνωση της δημιουργικότητας και της καινοτομίας, την εξάλειψη των προκαταλήψεων και την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος σε τάξεις που διαφοροποιούνται συνεχώς.

2.4 Συμπεράσματα

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάσαμε μια επισκόπηση των διεθνών όρων συγκρότησης της ΕΕΚ δίνοντας έμφαση σε παραλλαγές των Ευρωπαϊκών χωρών. Η επίδραση των διεθνών προδιαγραφών στην οργάνωση των επιμέρους εθνικών μεταρρυθμίσεων είναι καταλυτική για την αναβάθμιση και τις επιχειρούμενες μεταρρυθμίσεις στην ΕΕΚ. Παρουσιάσαμε ως κλειδί μιας επιτυχημένης πολιτικής μεταρρυθμίσεων για την ΕΕΚ την ενεργό συμμετοχή εκπαιδευτικών και

ασχοληθήκαμε αναλυτικά με τους εργασιακές συνθήκες των Ελλήνων Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ). Τονίσαμε ότι οι εκπαιδευτικοί δεν παύουν, πέρα από λειτουργοί να είναι και αυτοί εργαζόμενοι και ως εργαζόμενοι, αντιμετωπίζουν συγκεκριμένους όρους και συνθήκες εργασίας, οι οποίοι αλλάζουν και θα συνεχίσουν να αλλάζουν λόγω της σύνδεσης της ΕΕΚ με τους όρους παραγωγής. Επισημάναμε ότι μακροδομικά οι συνθήκες εργασίας των ΤΕ και τα πρότυπα αποτελεσματικής διδασκαλίας θεωρούνται ζητήματα αιχμής στην εφαρμογή αποτελεσματικών μεταρρυθμίσεων σχετικά με τις εκπαιδευτικές δομές.

Ως άμεση εφαρμογή των παραπάνω και ως συμβολή στην επιτυχή έκβαση των μεταρρυθμίσεων για την ΕΕΚ, παρουσιάσαμε ένα πρωτότυπο και καινοτόμο σχέδιο συμβουλευτικής δράσης μέσω Κοινωνικής Παιδαγωγικής για το νέο θεσμό της μαθητείας. Σκοπός της ανάπτυξης αυτού του μέρους της ΔΔ ήταν να καταστήσει ορατούς αυτούς τους όρους άσκησης Συμβουλευτικής και της ΚΠ για τον νέο θεσμό της ΕΕΚ. Ταυτόχρονα, κατά την ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας μας έγιναν και παρατηρήσεις και τονίστηκαν σημεία τα οποία αφορούν την επίδραση των νέων τεχνολογιών στην ζωή και την εργασιακή ένταξη των μαθητευόμενων των ΕΠΑΛ

Ως μελλοντικά έργα και μελλοντικές κατευθύνσεις οι προβλεπόμενες πολιτικές για τα επόμενα χρόνια εντός της ΕΕ θα πρέπει να έχουν ως στόχο να υποστηρίξουν την ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών στον συγκεκριμένο τομέα μεταξύ των κρατών μελών και των ενδιαφερομένων, μέσω της συνεργασίας και των ευκαιριών κινητικότητας. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην καινοτομία των παιδαγωγικών μεθόδων. Αυτή συνίσταται στη στήριξη ευέλικτων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, στην προώθηση διεπιστημονικών και συνεργατικών προσεγγίσεων εντός των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, στη στήριξη της επαγγελματικής ανάπτυξης, και στην ενίσχυση καινοτόμων εκπαιδευτικών πρακτικών, συμπεριλαμβανομένων των τρόπων χρήσης των ψηφιακών εργαλείων και στην εισαγωγή τους στην τάξη. Για όσα προγραμματίζονται από τις σχεδιαζόμενες εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις στην Ελλάδα (Μπαξεβανάκης, 2017) αλλά και σε όλες τις χώρες της ΕΕ απαιτούνται κοινωνικές και εκπαιδευτικές συνεργασίες και οικοδόμηση μιας βαθιάς αίσθησης εμπιστοσύνης της εκπαιδευτικής κοινότητας και, ιδίως, των εκπαιδευτικών που εργάζονται σε αυτήν, καθώς ήδη προδιαγράφονται οι όροι μιας νέας εκπαιδευτικής πραγματικότητας. Η ικανότητα εφαρμογής νέων προγραμμάτων πρέπει να ξεκινά κυρίως από τη μελέτη της κατάστασης του κλάδου των εκπαιδευτικών. Πρέπει να γίνει σαφές και κυρίαρχο ότι η εφαρμογή των όποιων μεταρρυθμιστικών προτάσεων για την ΕΕΚ θα πρέπει όχι μόνο να διασφαλίζει την παθητική συναίνεση των ΤΕ, αλλά, να διαμορφώνει πρωταρχικά τους όρους για την ενεργή συμμετοχή τους. Καμία μεταρρύθμιση σε καμία χώρα δεν έχει πιθανότητες επιτυχίας, αν δεν εξασφαλίσει τουλάχιστον την ευμενή ουδετερότητα όσων πρέπει να τη στηρίζουν.

Τέλος, με όλα τα παραπάνω τέθηκαν οι άξονες για μια ποιοτική εξέλιξη των όρων άσκησης της Συμβουλευτικής και της ΚΠ όπως αυτοί θα πρέπει να υλοποιούνται σε έναν νέο θεσμό του 21^{ου} αιώνα στην Ελλάδα από ειδικευμένους στην Συμβουλευτική και τον Επαγγελματικό Προσανατολισμό καθηγητές της ΕΕΚ Με την πρότασή μας ευελπιστούμε στην συνολική ενεργοποίηση της εκπαιδευτικής κοινότητας για την δόμηση διαύλων επικοινωνίας με τις τοπικές κοινωνίες στο πλαίσιο της υποστήριξης του θεσμού του 4^{ου} Μεταλυκειακού Έτους-Τάξεις Μαθητείας, προς όφελος των αποφοίτων της ΕΕΚ και τη βελτίωση της ελκυστικότητάς της

2.5 Βιβλιογραφία

Beever, J., Mcdaniel, R., and Stanlick, N. A. (2019). *Understanding Digital Ethics: Cases and Contexts*. Routledge. (<https://philpapers.org/rec/BEEUDE>)

Billett, S. (2019). Vocational Education and the Individual. *The Wiley Handbook of Vocational Education and Training*, 41-62.

Floridi L, Taddeo M., (2016). What is data ethics? *Phil. Trans. R. Soc. rsta.royalsocietypublishing.org*. A 374:20160360. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>

Grollmann, P. (2018). Varieties of “Duality”: Work-Based Learning and Vocational Education in International Comparative Research. In *Integration of vocational education and training experiences (pp. 63-82)*. Springer, Singapore.

Heiniger, M., and Imdorf, C. (2018). The role of vocational education in the transmission of gender segregation from education to employment: Switzerland and Bulgaria compared. *Journal for labour market research*, 52(1), 15.

Hundley, S., and Brown, L. G. (2013). The attributes of a global engineer project: updates, inputs, faculty development considerations. In *ASEE 2013 Annual Meeting*, Atlanta, GA.

Kapeller, D., Dimova, R., Kmetova, T., López, M., Malkassian, C., & Pournin, L. (2018). Gender and Cultural Perspective in Adult Education and Community Education in Austria, Bulgaria, France and Portugal.

Karaman, M. A., Schmit, M. K., Ulus, I. C., and Oliver, M. (2018). International counselling students' perception of ethics. *Journal of International Students*, May-August 2018~ Volume 8 Number 2,8(2), 677-695.

Kogan, I. (2019). Still a safety net? Revisiting the role of vocational education and training in school-to-work transitions in Europe. In *Research handbook on the Sociology of Education*. Edited by Rolf Becker. Edward Elgar Publishing.

Lahn, L. C., and Nore, H. (2018). ePortfolios as Hybrid Learning Arenas in Vocational Education and Training. In *Integration of Vocational Education and Training Experiences (pp. 222-226)*. Springer, Singapore.

Le Mouillour, I. (2018). *Dual vocational education and training systems in Europe facing similar challenges*. Science.

Mueller, B., Schweri, J.: How specific is apprenticeship training? Evidence from inter-firm and occupational mobility after graduation. *Oxf. Econ. Pap.* 67(4), 1067–1077 (2015)

Neighbour, R. (2018). *The inner apprentice: an awareness-centred approach to vocational training for general practice*. Second Edition. CRC Press.

Pilz, M., Li, J., Canning, R., & Minty, S. (2018). Modularisation approaches in Initial Vocational Education: evidence for policy convergence in Europe? *Journal of Vocational Education & Training*, 70(1), 24 - 26.

Reichard, C., and Schröter, E. (2018). Education and training in public administration and management in Europe. *The Palgrave Handbook of Public Administration and Management in Europe (pp. 51-56)*. Palgrave Macmillan, London.

Roosmaa, E. L., Martma, L., & Saar, E. (2019). Vocational upper-secondary education and participation in non-formal education: a comparison of European countries. *International Journal of Lifelong Education*, 1-19.

Watts, A. G. (2009). The relationship of career guidance to VET. *National Institute for Careers Education and Counselling (OECD Report)*. Cambridge: OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/44246616.pdf>.

Δασκαλάκης Δ., (2017). *Κοινωνιολογία της εκπαίδευσης*. Αθήνα: Εκδ. Παπαζήση. ISBN 978-960-02-3329-2 (σελ. 320)

Ιακωβίδης Γ., (1998). Η τεχνική και επαγγελματική εκπαίδευση στην Ελλάδα. Αθήνα: Εκδ. Gutenberg, Παιδαγωγική Σειρά. ISBN 960-01-0749-1

Κουταλίδη Σ., Μαυρικάκης Ε., Συρίγος Ε., (2017). Θεσμικό πλαίσιο, Διαδικασίες υλοποίησης «Μεταλυκειακού έτους – Τάξης μαθητείας», Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ (Ι.Ε.Π.), Πράξη: “Επιμόρφωση εκπαιδευτικών/εκπαιδευτών σε θέματα Μαθητείας” με κωδικό ΟΠΣ (MIS) 5008057. Ανάκτηση Ιανουάριος 2019 από <https://tinyurl.com/y4v2zrpk>

Μηλιός Γιάννης (1996). Εκπαίδευση και Εξουσία. 4η έκδοση Αθήνα: Εκδ. Κριτική, (1η Εκδ. Αγώνας, 1981, 2η Εκδ. Θεωρία, 1984, 3η Εκδ. Θεωρία 1986).

Μπαξεβανάκης Δ., (2017). Χαιρετισμός του Υφυπουργού Παιδείας στο Ευρωπαϊκό Κέντρο για την ανάπτυξη της Επαγγελματικής Κατάρτισης (Cedefop), Υπουργείο Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων. Θεσσαλονίκη: *Συνδιάσκεψη του ιδρύματος Friedrich Ebert*, 6 -7 Απριλίου 2017. Ανάρτηση 11 Απριλίου 2017. Ανακτήθηκε στις 10/05/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.minedu.gov.gr/teχνiki-ekpaideusi-2/enimerosh-mathiton-kai-ekpaideftikon-gia-to-neo-epal/27683-11-04-17>

Μυλωνάκου – Κεκέ Η., (2013). *Κοινωνική Παιδαγωγική. Θεωρητικές, Επιστημολογικές και Μεθοδολογικές Διαστάσεις*. Αθήνα: Εκδ. Διάδραση.

Neave, G. (1998). Οι εκπαιδευτικοί. Προοπτικές για το εκπαιδευτικό επάγγελμα στην Ευρώπη. Αθήνα: Εκδ. Μεταίχμιο.

Ντούσκας, Ν. (2007). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο σύγχρονο σχολείο. *Επιστημονικό βήμα*, 6 (σελ. 28-41)

Παπαγεωργίου Γ., (1986). Η Μαθητεία στα επαγγέλματα (16ος – 20ος αι.). Αθήνα: Εκδ. Ιστορικό αρχείο Ελληνικής Νεολαίας, Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς.

Πυργιωτάκης, Ι. (1992). *Διδασκαλικό επάγγελμα*. Θεσσαλονίκη: εκδ. Αδελφών Κυριακίδη.

Briefing note - Professional development for VET teachers and trainers, (2016). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/9112>

Briefing note - Shaping, valuing and informing vocational education and training policy. Διαμορφώνοντας, αξιοποιώντας και ενημερώνοντας την πολιτική της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης. (Ιανουάριος 2017). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/9118>

Leaving education early: putting vocational education and training centre stage, (Δεκέμβριος 2016). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/5557>

On the way to 2020: data for vocational education and training policies. Country statistical overviews – (2016 update). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από: <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/publication/5561>.

Policy learning forum: Professional development of teachers and trainers – a guarantee of quality in VET, (2016). Ανακτήθηκε στις 10/4/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/events/policy-learning-forum-professional-development-teachers-and-trainers/programme-and-documents>.

Spotlight on VET, (2018) compilation: vocational education and training systems in Europe. Permanent URL for this page: <http://hdl.voced.edu.au/10707/500334>.

Stronger vocational education and training for better lives (2015). Briefing note – 9096 EN Cat. No: TI-BB-15-002-EN-N ISBN 978-92-896-1730-7, doi: 10.2801/040569 Copyright © European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop), 2015

Supporting teachers and trainers for successful reforms and quality of VET. (2016). Ανακτήθηκε στις 10/4/2017 από: <http://tinyurl.com/yauo49ku>

Teachers and trainers' professional development, (Ιούνιος 2016). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/teachers-and-trainers-professional-development>.

VET data for European countries presented by indicators (30/3/2017). Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://www.cedefop.europa.eu/en/news-and-press/news/vet-data-european-countries-presented-indicators?NL=69>.

Θεσμικό πλαίσιο Νέου ΕΠΑΛ, (2016) Ανάρτηση ΥΠΠΕΘ, ανάκτηση από <https://tinyurl.com/yxola3ym>

Θεσμικό Πλαίσιο Μαθητείας, (2018) <https://www.minedu.gov.gr/tehniki-ekpaideusi-2/mathiteia/thesmiko-plaisio-mathitias>

Τι είναι η Μαθητεία; (2018) <http://1epal-peram.att.sch.gr/mathiteia/>, 2018 – 2019 και Επαγγελματική Εκπαίδευση, <https://www.minedu.gov.gr/tehniki-ekpaideusi-2/mathiteia>

Υλοποίηση Μεταλυκειακού Έτους - Τάξη Μαθητείας αρμοδιότητας ΥΠΠΕΘ, (2017). Άρθρο 2, Σελίδα 29995, Ανακτήθηκε στις 20/08/2017 από την ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://tinyurl.com/y8w2zpqw>

3 Τα Χαρακτηριστικά του Μαθητικού «Πληθυσμού» της ΕΕΚ

Στο 3^ο Κεφάλαιο αποδελτιώνουμε αρχικά στοιχεία τα οποία διαμορφώνουν τα κρυφά αναλυτικά προγράμματα και επηρεάζουν την ψυχολογία μάθησης την οποία επιδιώκουμε για την τεχνική γνώση (§ 3.1). Αυτή η ανάλυση θα μας προσδιορίσει αφενός τις ξεχωριστές δυνατότητες τις οποίες μπορούν να αναπτύξουν οι μαθητές της ΕΕΚ και αφετέρου, τις προσδοκίες τους από το τεχνικό σχολείο (§ 3.2). Τα στοιχεία αυτά οικοδομούν μια καινοτόμα προοπτική η οποία αφορά την συγκρότηση των όρων για την εφαρμογή μιας δυναμικής αξιολόγησης των μαθητών της ΕΕΚ. Οι όροι αυτοί θέτουν ως προαπαιτούμενο την αναγνώριση του ομαδοσυνεργατικού προφίλ του μαθητικού δυναμικού της ΕΕΚ και την επιστημονική δόμηση του από σύγχρονα διαδικτυακά εργαλεία Πληροφορικής. Σε μία πρωτότυπη και καινοτόμα έρευνα επιχειρούμε να δημιουργήσουμε με μαθητές της ΕΕΚ κατανομές ομάδων και να δομήσουμε ομαδοσυνεργατικά περιβάλλοντα μέσω του διαδικτυακού εργαλείου Pegasus (§ 3.3). Το «εργαλείο» αυτό παράγει αντικειμενικά δεδομένα για την συγκρότηση αποτελεσματικών ομάδων εργασίας, στοιχείο απολύτως απαραίτητο για τους όρους μάθησης στην ΕΕΚ.

3.1 Τα Κρυφά Αναλυτικά Προγράμματα και η Ψυχολογία Μάθησης της Τεχνικής Γνώσης: για μια Δυναμική Παραμετροποίηση της Αξιολόγησης των Μαθητών της ΕΕΚ

3.1.1 Εισαγωγικά Στοιχεία για την Αξιολόγηση των Μαθητών της ΕΕΚ

Στις θεωρίες της εκπαίδευσης και στην αναλυτική της μάθησης (educational theories and learning analytics) (Wong et al., 2019) η οντότητα «μαθητής» αποτελεί την τρίτη κορυφή ενός ισόπλευρου τριγώνου. Οι άλλες δύο κορυφές είναι οι εκπαιδευτικοί και τα αναλυτικά προγράμματα. Στην καθημερινότητα της σχολικής ζωής αυτά τα τρία στοιχεία (μαθητές, καθηγητές, αναλυτικά προγράμματα) εμπλέκονται και η επίδραση του καθενός από αυτά στην επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων δεν είναι πάντα ευδιάκριτα. Για να προταθούν βελτιώσεις για τον συγχρονισμό τους ή για τη βελτίωση των όρων επίδρασης για κάποια από αυτά θα πρέπει κανείς είτε να αποστασιοποιηθεί από το βίωμα της διδασκαλίας και να διακρίνει τα όσα συμβαίνουν με κριτικό πνεύμα, ή να χρησιμοποιήσει επιστημονικά «εργαλεία» τα οποία αποτυπώνουν «αντικειμενικούς» δείκτες τους οποίους μπορεί να τους αξιοποιήσει κατάλληλα.

Το υπόρρητο σημείο στο οποίο εστιάζει η έρευνά μας σε αυτό το Κεφάλαιο της ΔΔ αφορά την άρση των ενεργών κοινωνικών στερεότυπων της εκπαίδευσης των μαθητών της ΕΕΚ. Για το λόγο αυτό παρουσιάζουμε συνοπτικά τους γενικούς ιδεολογικούς και κοινωνικούς όρους με τους οποίους εκπαιδεύονται εντός της ΕΕΚ οι μαθητές. Οι μαθητές αυτοί έχουν διπλή προοπτική: ταυτόχρονα με την εκπαίδευσή τους συγκροτούν και την ταυτότητα των νέων επαγγελματιών στην Ελλάδα του σήμερα και του αύριο. Καθώς σήμερα η ΕΕΚ είναι στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής αναδιάρθρωσης και σκοπός αυτού του Κεφαλαίου της ΔΔ είναι επίσης να αναδείξει ειδικές μεθοδολογίες διαχείρισης ομαδοσυνεργατικών μοντέλων μάθησης, τα οποία μοντέλα με την σειρά τους επενεργούν σε όλους τους μαθητές της ΕΕΚ, και ιδιαίτερα στους χαρισματικούς. Επιλέξαμε αρχικά την παρουσίαση μιας γενικευμένης και αδρής εικόνας των νομοθετημάτων για την αξιολόγηση των μαθητών της ΕΕΚ, η οποία γίνεται μέσω μιας

βιωματικής κλειδας παρατήρησης (σχάρες παρατήρησης) και κατόπιν εκθέτουμε τα εμπόδια καθώς και τις προοπτικές υπέρβασης αυτών των εμποδίων ειδικά για τους μαθητές της ΕΕΚ. Θεωρούμε ότι η ΕΕΚ, παρ' όλες τις προσπάθειες για αναβάθμιση και την ώθηση την οποία έχει τα τελευταία χρόνια, κατά βάση, ακόμη και σήμερα είναι σχετικά άγνωστη, στο περιεχόμενο, στα μοντέλα μάθησης τα οποία εφαρμόζονται σε αυτήν και στις κατευθύνσεις που έχει ή θα έπρεπε να έχει. Έτσι τα ευρήματα σχετικών ερευνών παραμένουν σχετικά άγνωστα, ειδικότερα για τη γνωστική λειτουργία, την ικανότητα του απόφοιτου-επαγγελματία να προτείνει λύσεις σε περιβάλλον ψηλής ή μέτριας έντασης και, τέλος, για την εγκαθίδρυση ισορροπίας σε σχέση με τον γνωστικό του ορίζοντα και το πνευματικό και ψυχικό του σύστημα.

Το σημείο είναι κρίσιμο για την συνέχιση της έρευνας καθώς οι έννοιες που καθορίζουν και τελικά διαμορφώνουν το γνωσικό προφίλ του απόφοιτου της ΕΕΚ δεν μπορεί να διαφοροποιηθούν από χαρακτηριστικά βιοψυχικών και κοινωνικοπολιτισμικών παραγόντων (ο απόφοιτος της ΕΕΚ είναι, εφόσον το επιλέξει, ένας νεοεισερχόμενος επαγγελματίας στην αγορά εργασίας) η ερμηνεία των σχετικών συμπερασμάτων έχει ως αντικείμενο πληθώρα προσεγγίσεων και προσδιορισμών. Η ανάλυση και η παρουσίασή μας αφορά ένα όχι τόσο γνωστό ή δημοφιλές ωστόσο, θεμελιακό κεφάλαιο εκπαίδευσης των μαθητών τα οποία σπουδάζουν στην ΕΕΚ, τόσο από πλευράς κοινωνικής ψυχολογίας ή κοινωνικής παιδαγωγικής, όσο και από πλευράς συλλογής πληροφοριών για μελλοντική επεξεργασία μεθόδων και τεχνικών που θα πρέπει να ακολουθηθούν για μια αξιόπιστη και αποτελεσματική «επιστημονική» παιδαγωγική, χωρίς αφορισμούς ή αποκλεισμούς.

3.1.2 Το Θεσμικό Πλαίσιο και οι Διαδικασίες Αξιολόγησης των Μαθητών

Με πρόσφατες νομοθετικές παρεμβάσεις σε συνέχεια της σχετικής εισήγησης του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Πράξη 59/13-12-2018 του Δ.Σ.ΙΕΠ) και των υπ' αριθμ. πρωτ. Φ4/177399/Δ4/22.10.2018, Φ4/199568/Δ4/20.11.2018 και Φ4/22513/Δ4/13.02.2019 εγκυκλίων ενημέρωσης σχετικά με την έκδοση νέου Προεδρικού Διατάγματος (ΠΔ) ρυθμίζονται θέματα αξιολόγησης:

(α) των μαθητών των ΕΠΑΛ του ν.4386/2016,

(β) των μαθητών των Γ' και Δ' τάξεων Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. σχ. έτους 2018-19 και της Δ' τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. σχ. έτους 2019-20,

(γ) των μαθητών των Αυτοτελών Ειδικών Τμημάτων και των Τμημάτων Συνδιδασκαλίας του ν.4473/2017 για τη Δ' τάξη Εσπερινών ΕΠΑ.Λ. του ν.4186/2013 σχ. έτους 2018-19 και

(δ) των μαθητευόμενων του «4^{ου} Μεταλυκειακού Έτους- τάξεις μαθητείας»

Στην ενημερωτική εγκύκλιο η οποία στάλθηκε στις 13/2/2019 επισημαίνεται ότι μεταξύ των διατάξεων του προαναφερθέντος ΠΔ περιλαμβάνονται και διατάξεις, οι οποίες ρυθμίζουν θέματα αξιολόγησης με διαφορετικό τρόπο από τις αντίστοιχες διατάξεις του ΠΔ 40/2018 (Α' 76). Οι διαφορές αφορούν τόσο στα μαθήματα Γενικής Παιδείας όσο και στα θεωρητικά και εργαστηριακά μαθήματα των Τομέων και Ειδικοτήτων. Για την αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή κατά τη διάρκεια των τετραμήνων στα μαθήματα ή κλάδους μαθημάτων που έχουν χαρακτηριστεί ως «γραπτάς εξεταζόμενα» ή «μη εξεταζόμενα» κατά τις προαγωγικές, απολυτήριες και πτυχιακές εξετάσεις, ο εκπαιδευτικός συνεκτιμά:

- i. τη συμμετοχή στην εκπαιδευτική διαδικασία,
- ii. την επιμέλεια και το ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο μάθημα,
- iii. τις εργασίες που εκπονούνται στο σπίτι ή στο σχολείο,
- iv. την επίδοση στις ενδιάμεσες γραπτές, πρακτικές και προφορικές δοκιμασίες,
- v. τις προαιρετικές δημιουργικές εργασίες των μαθητών, και
- vi. τον φάκελο εκπαιδευτικών επιδόσεων και δραστηριοτήτων κάθε μαθητή, όπου αυτός τηρείται.

Στην περίπτωση που λείπουν κάποια στοιχεία από την παραπάνω λίστα, ο Προφορικός Βαθμός Τετραμήνου (ΠΒΤ) διαμορφώνεται από τη συνεκτίμηση των υπαρχόντων στοιχείων. Ειδικότερα, για την αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή στις ενδιάμεσες γραπτές, πρακτικές και προφορικές δοκιμασίες κατά τη διάρκεια των τετραμήνων τα θέματα διατυπώνονται έτσι ώστε να μπορούν να απαντηθούν στο χρόνο που οι μαθητές έχουν στη διάθεσή τους και να μπορούν να ελεγχθούν, κατά το δυνατόν, παράμετροι όπως:

- i. η αποκτηθείσα γνώση των μαθητών,
- ii. η κατοχή και κατανόηση των γνωστικών στοιχείων,
- iii. η ικανότητα κριτικής ανάλυσης και σύνθεσης,
- iv. η επεξεργασία, η αξιοποίηση και η εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων,
- v. η αξιολόγηση δεδομένων,
- vi. η συνδυαστική σκέψη, και
- vii. η ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν σε συνδυασμό τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν κατά την επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων για την διεξαγωγή ή την παραγωγή συμπερασμάτων.

Διακρίνουμε στις παραπάνω γραμμές τον ισχυρό τόνο ο οποίος αφορά την εφαρμογή της κριτικής σκέψης και τη σύνθετη επεξεργασία δεδομένων της συνδυαστικής σκέψης. Η οργάνωση όμως, ενός τόσο προσδιορισμένου μαθησιακού μοντέλου περιλαμβάνει αφενός μια μαθησιακή προοπτική εφαρμογής (μαθησιακό μοντέλο) και αφετέρου προϋποθέτει ένα εξίσου ισχυρό υπολογιστικό προσανατολισμό σε συνδυασμό με νέα αναλυτικά εργαλεία διαχείρισης της αναλυτικής της διδασκαλίας (teaching analytics). Ειδικότερα για τα εργαστηριακά μαθήματα και την αξιολόγηση του εργαστηριακού μέρους των μεικτών μαθημάτων (θεωρία και αντίστοιχο εργαστήριο του μαθήματος) δίνεται έμφαση στην επίτευξη των προβλεπόμενων από τα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ) στόχων και μαθησιακών αποτελεσμάτων, ενώ λαμβάνονται ιδιαίτερως υπόψη τα εξής:

- i. ο βαθμός εφαρμογής των θεωρητικών γνώσεων σε πρακτικό επίπεδο,
- ii. ο βαθμός στον οποίο ο μαθητής έχει τηρήσει τις κατάλληλες διαδικασίες για την υλοποίηση ενός έργου, έχει εφαρμόσει κανονισμούς υγείας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση της εργασίας του/της και πρακτικές που σέβονται το περιβάλλον,

- iii. ο βαθμός στον οποίο χρησιμοποίησε κατάλληλα εργαλεία, όργανα, μηχανήματα και υλικά,
- iv. η ποιότητα του τελικού αποτελέσματος της εργασίας κάθε μαθητή,
- v. ο βαθμός αξιοποίησης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ), όπου αυτό είναι εφικτό, και
- vi. η επίδοση στην γραπτή ή πρακτική ή προφορική δοκιμασία του τετράμηνου.

Συγκεκριμένα, οι μαθητές εξετάζονται γραπτά ή προφορικά μέσω της επίδειξης των δεξιοτήτων τους στο εργαστήριο και την εκτέλεση συγκεκριμένου έργου, ανάλογα με τη φύση του αντικειμένου του μαθήματος. Είναι δυνατό να επιλεγεί μια μορφή εξέτασης ή και συνδυασμός αυτών. Αν επιλεγεί μόνο γραπτή μορφή εξέτασης στο εργαστηριακό μάθημα, ακολουθείται η ίδια διαδικασία εξέτασης που ακολουθείται για τα μαθήματα θεωρητικού περιεχομένου τομέων. Όσον αφορά την εκτέλεση και την επιτυχή ολοκλήρωση κάθε εργαστηριακής άσκησης, ο μαθητής υποβοηθείται από σχετικά Φύλλα Έργου τα οποία συντάσσονται και μοιράζονται από τους καθηγητές στην αρχή κάθε εργαστηριακής ενότητας. Η αξιολόγηση κάθε εργαστηριακής άσκησης γίνεται συμπληρωματικά με τη μέθοδο της συστηματικής και αντικειμενικής παρατήρησης του μαθητή από τους καθηγητές. Τα αποτελέσματα της παρατήρησης καταγράφονται και διατηρούνται σε πίνακα/φόρμα εργαστηριακής προόδου για κάθε μαθητή. Για την καλύτερη εικόνα των αξιολογήσεων των μαθητών στα ΕΠΑΛ θα πρέπει να εξετάσουμε παράλληλα το θεσμικό πλαίσιο της εργαστηριακής αξιολόγησης των μαθητών και το ρόλο των ΤΕ.

3.1.3 Το Θεσμικό Πλαίσιο και ο Ενεργός Ρόλος του ΕΚ: η Εργαστηριακή Αξιολόγηση

Η οργάνωση της εργαστηριακής ύλης των ΕΠΑΛ, υποστηρίζεται από τα ΕΚ. Στην αρχή κάθε σχολικού έτους από τον Σύλλογο Διδασκόντων του ΕΚ και σε συνδυασμό να την κείμενη νομοθεσία, ανατίθενται τα εργαστηριακά μαθήματα κάθε Τομέα ή Ειδικότητας στους διαθέσιμους εκπαιδευτικούς της μονάδας. Μετά από αυτό ο ΤΕ ο οποίος αναλαμβάνει το μάθημα είναι υποχρεωμένος να καταθέσει στην διεύθυνση του ΕΚ τον ετήσιο, τετραμηνιαίο και μηνιαίο προγραμματισμό της διδακτέας ύλης υπολογίζοντας μεταξύ άλλων τις σχολικές αργίες, τις προγραμματισμένες εκδρομές κλπ. Ο συνολικός προγραμματισμός των εργαστηριακών ωρών διδασκαλίας στο ΕΚ οργανώνεται και κατατίθεται σύμφωνα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα (ΑΠ) και τις δυνατότητες εξοπλισμού των εργαστηρίων (ΦΕΚ 1340/2002 - Φ.353.1/324/105657/Δ1/2002) στην αρχή του κάθε σχολικού έτους από τους ΤΕ του ΕΚ στον υπεύθυνο Τομέαρχη, ο οποίος διαβιβάζει στην διεύθυνση του ΕΚ. Ο μακροπρόθεσμος αυτός προγραμματισμός κατανέμει τη διδακτέα ύλη κατά διδακτική ώρα. Επιπλέον, για την κάθε διδακτική θεωρητική ενότητα οργανώνει το σχέδιο μαθήματος στα αντίστοιχα χρονικά πλαίσια του κάθε σχολείου σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων και μετά την κατανομή σε ομάδες οι μαθητές εργάζονται με βάση το εβδομαδιαίο πρόγραμμα του σχολείου τις ώρες που προβλέπει η νομοθεσία για κάθε ξεχωριστό μάθημα. Η ανάπτυξη και οι δραστηριότητες των εργαστηριακών ασκήσεων υλοποιούνται σε χώρους του ΕΚ και σε εργαστήρια με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Μια πρώτη καταγραφή της δυναμικής

αξιολόγησης των μαθητών στα εργαστήρια θα μπορούσε να αφορά τα ποσοστά τα οποία αποτυπώνονται στον Πίνακα 2 (Βιβιλάκη, 2017).

Πέρα όμως από τις επίσημες διαδικασίες, τα επίσημα Αναλυτικά Προγράμματα (ΑΠ) τα οποία εγκρίνονται από τα αρμόδια όργανα της πολιτείας και καθορίζουν τα πλαίσια δραστηριοτήτων συχνά στην καθημερινή σχολική ζωή, όπως αυτή καταγράφεται στο σχετικό ημερολόγιο πολλές δραστηριότητες δεν εναρμονίζονται με τις επίσημες οδηγίες ή δεν είναι εύκολο να προγραμματιστούν. Αυτό συνιστά το λεγόμενο κρυφό ΑΠ ή παραπρόγραμμα (Χατζηγεωργίου, 1999 και Μαυρογιώργος, 2000).

Πίνακας 2: Προτεινόμενη Εργαστηριακή Αξιολόγηση Μαθητών (Βιβιλάκη, 2017)

1. Γενικές στάσεις (20%)
• Εφαρμογή των κανόνων ασφαλείας από το μαθητή
• Γενική στάση/συμπεριφορά του μαθητή
• Προσωπική υγιεινή και εμφάνιση
2. Μεθοδολογία εργασίας (30%)
• Ικανότητα στην οργάνωση του χώρου εργασίας του
• Ικανότητα στην συνεργασία με τους συμμαθητές του
• Ικανότητα στην διαχείριση του προβλεπόμενου χρόνου για την ολοκλήρωση της εργαστηριακής άσκησης
3. Πρακτικές δεξιότητες (50%)
• Πιστή αναπαραγωγή της εργαστηριακής άσκησης
• Εφαρμογή παραλλαγών των εργαστηριακών ασκήσεων (φαντασία)
• Δεξιότητα χειρισμού των εργαλείων

ΣΥΝΟΛΟ: 100%

Οι κύριοι όροι του σχολείου οι οποίοι δραστηριοποιούν τους μηχανισμούς κρυφών ΑΠ είναι: ο τρόπος διαρρύθμισης του χώρου του εργαστηρίου, η κατανομή των ωρών διδασκαλίας όπως προκύπτει από τις δυνατότητες κάλυψης του ΕΚ για το συγκεκριμένο εργαστήριο (πχ ένα τετράωρο εργαστηριακό μάθημα μπορεί να μοιραστεί σε δύο δίωρα, σε δύο διαφορετικές μέρες ώστε να εξυπηρετηθούν και άλλα τμήματα στο συγκεκριμένο εργαστήριο), ο ανταγωνισμός των μαθητών και οι ενδοσχολικές συγκρούσεις, ο παρεχόμενος εξοπλισμός, τα αναλώσιμα μέσα που χρειάζονται για κάθε εργαστηριακή άσκηση κλπ. Οι μηχανισμοί οι οποίοι συνθέτουν το κρυφό ΑΠ δεν είναι εύκολο να διερευνηθούν καθώς «η ύπαρξη τους και η ουσία τους συναρτάται με τα θεσμικά πλαίσια λειτουργίας του σχολείου από τη μία και τη δομή των σχέσεων της σχολικής κοινότητας από την άλλη», παράγοντες που διαφέρουν από εργαστήριο σε εργαστήριο και από τάξη σε τάξη (Βρεττός και Καψάλης, 1997). Μια άλλη λειτουργία του παραπρόγραμματος είναι ότι οι καθημερινές εργαστηριακές δραστηριότητες σε εργαστήρια

διαφόρων τύπων (συνήθως μέχρι δύο εργαστήρια την ημέρα) μεταδίδουν στους μαθητές πολύπλοκα μηνύματα, συμπεριφορών, αξιών, και αντιλήψεων τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με την κοινωνικο-οικονομική τάξη προέλευσης του κάθε μαθητή και έχουν ως αποτέλεσμα την αναπαραγωγή των διαχωρισμών που επικρατούν στην αγορά εργασίας και στους πραγματικούς χώρους εργασίας (Ευαγγέλου, 2007). Επιπλέον, οι κανονισμοί ασφάλειας και υγιεινής του κάθε εργαστηρίου επιβάλλουν ατομική και ομαδική συνέπεια και υπακοή. Με βάση τα παραπάνω η αξιολόγηση των μαθητών στα ΕΠΑΛ αφορά την γνωστική και συναισθηματική ανάπτυξή τους και την ωριμότητά τους σχετικά με τον βαθμό συνειδητοποίησης της κατάστασης η οποία προκύπτει από κάθε εργαστηριακή ενότητα. Αναφέρεται κυρίως στις γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες και στάσεις που απέκτησε ο μαθητής κατά την φάση υλοποίησης της άσκησης. Ο ΤΕ ο οποίος εργάζεται στα ΕΚ, εκτός από την «Αριθμητική βαθμολογία», συγκρατεί και προσμετρά για κάθε μαθητή και μια «ποιοτική έκθεση» σχετικά με την ωρίμανση της προηγούμενης εμπειρίας του. Η αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι απαραίτητη ειδικά στις εργαστηριακές ασκήσεις, για να διαπιστωθεί αν επετεύχθησαν οι στόχοι του μαθήματος, δηλαδή αν οι εκπαιδευτικοί πραγματοποίησαν αποτελεσματικά το έργο τους κι αν οι μαθητές «έμαθαν» με πληρότητα αυτά που προβλέπονται από το ΑΠ. Για την αξιολόγηση των μαθητών ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να λάβει υπόψη του και τους όρους υλοποίησης της διδασκαλίας δηλαδή, τα «κρυφά» αναλυτικά προγράμματα αλλά και συνολικά τις ιδιαιτερότητες των χώρων μάθησης.

3.2 Δυνατότητες και Προσδοκίες των Μαθητών της ΕΕΚ

3.2.1 Τομείς και Ειδικότητες στην ΕΕΚ

Η μελέτη της μάθησης στηρίζεται σε θεωρίες και έρευνα. Η μάθηση στην ΕΕΚ, λόγω της μικτής φύσης της γνώσης την οποία παρέχεται στους μαθητές (θεωρητική και εργαστηριακή), θεωρείται περίπλοκη και μη άμεσα παρατηρήσιμη (Kenon, and Palsole, 2019). Για το λόγο αυτό αξιοποιήθηκε το παιδαγωγικό μοντέλο Dialogical Authentic Netlearning Activity (DIANA) (Ruhalahti, et al., 2016). Το μοντέλο DIANA στοχεύει στην υποστήριξη της μάθησης μέσω αξιολογικών διαδικασιών και η εξαγωγή συμπερασμάτων, συχνά, συνάγεται από τη συλλογή και την ανάλυση δεδομένων τα οποία βασίζονται στα πράγματα τα οποία κάνουν ή λένε οι μαθητές (Ruhalahti et al., 2017). Η διαδικασία μάθησης εντός της ΕΕΚ καθορίζεται εκτός των άλλων, και τόσο από το συνολικό θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας της όσο και από τις κατευθύνσεις των προγραμμάτων σπουδών της. Την τετραετία 2015 – 2019 το θεσμικό πλαίσιο ανάπτυξης της ΕΕΚ οργανώθηκε με βάση μεταβατικές μεταρρυθμιστικές προτάσεις συνδεδεμένες με το Εθνικό Πλαίσιο Ανάπτυξης (Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο για την Αναβάθμιση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης και της Μαθητείας, 2016). Ειδικά για τη φάση ανάπτυξης στην οποία βρέθηκε η ΕΕΚ, θέσαμε ως αναγκαιότητα, την μελέτη στοιχείων της καθημερινότητας μέσα από την ζωή των ΕΠΑΛ όπως τα έχουμε βιώσει τα τελευταία χρόνια. Για την έρευνα αυτή αξιοποιήσαμε επικαιροποιημένες αναφορές για την μάθηση στην ΕΕΚ από το διεθνή χώρο καθώς και σύγχρονα διαδικτυακά εργαλεία.

Αρχικά, με βάση τις παρατηρήσεις μας διαπιστώσαμε μια σύζευξη αντινομικών τάσεων στην γενίκευση και την ομαδοποίηση των τεχνολογικών μαθημάτων τόσο στους Τομείς της Β΄ τάξης, όσο και στις Ειδικότητες της Γ΄. Οι αντινομικές αυτές συζεύξεις, δηλαδή οι κατευθύνσεις οι

οποίες αλληλοαναιρούνται και συγκρούονται εντός του αναλυτικού προγράμματος αφορούν κυρίως κατευθύνσεις του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών (ΑΠΣ). Αυτές οι αντινομίες, όσα στοιχεία δηλαδή εμφανίζουν ασυνέχειες, χάσματα ή ανακολουθίες στη γραμμή μάθησης των Τομέων και των Ειδικοτήτων, συγκρούονται με τις σημερινές απαιτήσεις και κατευθύνσεις εξειδίκευσης αλλά και με την τεχνική υποδομή των ΕΚ τα οποία στηρίζουν τα ΕΠΑΛ. Η ανάλυση αυτής της κατάστασης είναι κύριο στοιχείο της κριτικής παιδαγωγικής

Στόχος της κριτικής παιδαγωγικής δεν θα πρέπει να είναι μόνο η αποκατάσταση της ασυνέχειας στο πρόγραμμα σπουδών, η οποία είναι και αποτέλεσμα παλιότερων μη λειτουργικών προσεγγίσεων στο περιεχόμενο σπουδών της ΕΕΚ. Τα καίρια ερωτήματα από την οπτική της κριτικής παιδαγωγικής πρέπει να αφορούν την αποτελεσματικότητα των σημερινών ΑΠΣ και κατ' επέκταση το αναπτυξιακό πλαίσιο αναφοράς της διδασκαλίας το οποίο θα πρέπει να εφαρμόσουν οι καθηγητές και οι καθηγήτριες της ΕΕΚ, ώστε να εφαρμοστεί μια νέου τύπου απελευθερωτική και χειραφετική εκπαιδευτική προσέγγιση της τεχνικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Κρίνουμε ότι το πιο σημαντικό σε αυτή τη φάση, είναι να διερευνηθεί, κατά πόσον αυτές οι προσεγγίσεις μπορούν να επιδράσουν θετικά στην καθημερινότητα των μαθητών της ΕΕΚ. Για την κριτική παιδαγωγική κανένας αγώνας εντός του σχολικού πλαισίου δεν έχει νόημα αν δεν οδηγεί ευθέως στην βελτίωση των όρων μάθησης και διαβίωσης των μαθητών. Για να προσδιοριστούν, όμως, οι εναλλακτικές προοπτικές σε αυτήν την κατεύθυνση θα πρέπει να προσδιοριστούν με σαφήνεια οι δομές και οι μηχανισμοί εμπέδωσης μαθησιακών μοντέλων και ιδεολογίας οι οποίοι λειτουργούν εντός ΕΕΚ.

3.2.2 Εφαρμογή του Νέου Προγράμματος Σπουδών στην ΕΕΚ

Για να εξετάσουμε την διδακτική την οποία ασκούμε σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο ξεκινάμε από μια απλή διαπίστωση: κάθε εκπαιδευτικό ή παιδαγωγικό σύστημα στοχάζεται τον εαυτό του στο πλαίσιο του ειδικού παιδαγωγικού του αντικειμένου και των θεωρητικών ή πρακτικών αποτελεσμάτων του. Οι μαθητές των ΕΠΑΛ «δομούν» την σχολική γνώση σε αυτό το πλαίσιο και όσα νοούν ή επεξεργάζονται συγκροτούν ύπαρξη, υπόσταση και εφαρμογή εντός του προσίδιου τρόπου οργάνωσης αυτής της γνώσης. Ένας μαθητής ο οποίος συμμετέχει πνευματικά, ψυχικά και σωματικά για τη δόμηση αυτής της σχολικής τεχνικής γνώσης, την αντιλαμβάνεται τελικά μέσω των εργαστηρίων ως εφαρμογή. Σε αυτό το σημείο της ΔΔ σκοπός μας είναι να περιγράψουμε εσωτερικά σημεία ανάμεσα στο συνεχές εξελισσόμενο κόσμο της ΕΕΚ και τον εσωτερικό μηχανισμό λειτουργιών αναζήτησης αφενός ενός εφήβου ή μιας έφηβης, οι οποίοι ενεργοποιούνται εντός των διδακτικών μηχανισμών στην τυπική και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, κατέχοντας στοιχεία ενηλικιότητας και βρισκόμενοι ταυτόχρονα σε ώριμα στάδια εφηβείας ή μετάβασης προς την ωριμότητα και αφετέρου ενός νέου ο οποίος μετά την ενηλικίωση του έχει ενταχθεί σε τάξεις μαθητείας. Επιπλέον, επιχειρούμαι να παρουσιάσουμε με ποιον τρόπο παρεμβαίνουν στην ψυχολογία μάθησής τους κάποιες από τις τεχνικές πληροφόρησης στην εποχή μετά το Web2.0 ("meta web2.0") εποχή τις οποίες βιώνουν καθημερινά κυρίως από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Οι κύκλοι ανάπτυξης του τύπου γνώσεων ο οποίος παρέχεται στους μαθητές των ΕΠΑΛ δημιουργούν ψυχικές ή σωματικές αντιθέσεις και συγκρούσεις οι οποίες εγγράφονται σε πρωτογενές επίπεδο γύρω από την νόηση και την αντίληψη, και ενσωματώνουν ψυχοδυναμικές μετατοπίσεις εντός των ψυχικών και συναισθηματικών τοπίων τους. Η ανάλυση η οποία ακολουθεί προσπαθεί να συγκεράσει αυτό

το πεδίο και να αναδείξει τους τρόπους των θετικών ενεργημάτων διδασκαλίας και εκπαίδευσης, που οφείλουν να διαπερνώνται από κλειδες ελέγχου ή αξιολόγησης.

Συμπυκνώνοντας τα παραπάνω και μετατρέποντας την άρρητη καθημερινή γνώση της διδασκαλίας των μικτών μαθημάτων σε ρητή, διαπιστώνουμε ότι τα ειδικά μαθησιακά μοντέλα και τα μαθησιακά πρότυπα στη διδασκαλία των ΕΠΑΛ, όπως διακρίνονται μέσα από τις κατανομές Τομέων και Ειδικοτήτων, αναδεικνύουν σε μακροδιδακτικό επίπεδο ότι οι Επιστήμες και τα Μαθηματικά δεν διδάσκονται ως ανεξάρτητες «πειθαρχίες» αλλά ως εν δυνάμει συσχετιζόμενα εργαλεία επίλυσης σύγχρονων προβλημάτων των Τομέων και των Ειδικοτήτων. Λόγου χάρη, ο Ηλεκτρισμός (κεφάλαιο της Φυσικής) αντιμετωπίζεται σε μαθήματα Ειδικότητας όπως πχ η Ηλεκτροτεχνία για υπολογισμό μεγεθών και σε κάθε Ειδικότητα (πχ Ηλεκτρολόγοι, Μηχανολόγοι κλπ) έχει ειδικό βάρος. Η Ηλεκτροτεχνία είναι μάθημα Πανελλαδικώς εξεταζόμενο για τις ειδικότητες των Ηλεκτρολόγων σε σχέση με τις Πανελλήνιες εξετάσεις εισαγωγής σε Τριτοβάθμια Ιδρύματα ενώ για τις κατευθύνσεις των Ειδικοτήτων των Μηχανολόγων οι γνώσεις Ηλεκτροτεχνίας είναι αναγκαίες επειδή υποστηρίζουν πχ τις «Τεχνολογίες Διαγνώσεων» στην κατεύθυνση της Ειδικότητας των Οχημάτων ή πχ, την ρύθμιση Ψύξης – Θέρμανσης στην κατεύθυνση της Ειδικότητας των Ψυκτικών. Επίσης, σχετικά με το βάθος και την έκταση των παρεχόμενων γνώσεων αλλά, κυρίως, για την έκταση και το βάθος του περιεχομένου σπουδών το οποίο θα έχουν οι απόφοιτοι ενδιαφέρονται η αγοροεργασία της βιομηχανικής και βιοτεχνικής παραγωγής, οι επαγγελματικές ενώσεις καθώς και οι ιδιώτες και οι ιδιωτικές επιχειρήσεις, δεδομένου ότι οι συγκεκριμένες γνώσεις θα ζητηθούν ως δεξιότητες στον επαγγελματικό βίο. Οι «εξωτερικοί εταίροι» της εκπαίδευσης, προσδοκούν πολλαπλά οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, καθώς ο απόφοιτος θα είναι καλύτερα καταρτισμένος σχετικά με το αντικείμενο του. Μια αποτελεσματική αναδιοργάνωση της ύλης των ΑΠΣ για την ΕΕΚ «αποσκοπεί» κυρίως σε εφαρμοσμένες γνώσεις και δεξιότητες, χωρίς να εγκαταλείπεται η γενική θεωρητική βάση κάθε αντικείμενου.

Με βάση τη διδακτική των ειδικών μαθημάτων στην ΕΕΚ (Downing, 2017), για την οργάνωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων με βάση την πρόσληψη από τους μαθητές και με κριτήρια από την παραδοσιακή διδασκαλία, απαριθμούμε και συσχετίζουμε τα γνωσιακά και επιστημονικά αντικείμενα τα οποία διδάσκονται στην ΕΕΚ με επτά βασικούς τρόπους:

1. Σχεδίαση μέσω μοτίβων (patterns)
2. Αιτιολόγηση και επίδραση: μηχανισμός και επεξήγηση
3. Μετρήσεις, κλίμακες, αναλογίες και ποσότητες
4. Συστήματα ή/και μοντέλα συστημάτων
5. Ενέργεια και υλικά: ροές, μετασχηματισμοί ή/και διατήρηση
6. Δομές και λειτουργίες
7. Σημεία/κέντρα σταθερότητας, αλλαγή/μετατροπή

Η αναδιοργάνωση των διδακτικών πρακτικών, των μοντέλων και της διδακτικής μεθοδολογίας για τους μαθητές της ΕΕΚ περιλαμβάνει:

- Αναζήτηση ερωτημάτων και αρχικό προσδιορισμό ενός προβλήματος

- Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων
- Προγραμματισμό και επεξεργασία για την εξεύρεση των βέλτιστων λύσεων
- Ανάλυση και επικαιροποίηση δεδομένων
- Χρήση υπολογιστικής σκέψης (μαθηματικά-στατιστική)
- Αρχές κατασκευής, σχεδιασμού και υλοποίηση λύσεων
- Αντιμετώπιση αποκλίσεων ή μη επιθυμητών αποτελεσμάτων
- Αξιολόγηση και επικοινωνία τελικών αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων

Οι παραπάνω εκτιμήσεις των γνωσιακών προσδιορισμών όπως αυτοί θα έπρεπε να δομούνται και να ισχυροποιούνται εντός του μαθησιακού ορίζοντα των μαθητών μέσα από τους Τομείς και τις Ειδικότητες και ο προσδιορισμός των μαθησιακών ταυτοτήτων οι οποίοι λειτουργούν εντός της ΕΕΚ, καθορίζει όχι μόνο μία πρώτη κατανομή γνώσεων αλλά, και μία πρώτη ύλη διαδικασιών σκέψης που αφορά τα μέσα και την δόμηση της σχολικής τεχνικής γνώσης εντός της ΕΕΚ. Η «μάθηση» στην ΕΕΚ αφορά τους παρακάτω αρχικούς προσδιορισμούς εντός του ψυχικού και πνευματικού ορίζοντα των μαθητών:

- Πληροφορίες και στοιχειώδεις γνώσεις πάνω στους δομικούς όρους παραγωγής.
- Παρουσίαση - εξοικείωση και αναφορά με υλικό από επαγγελματικές κατευθύνσεις.
- Πληροφορίες με γενικούς όρους για τον σχηματισμό παραγωγής και δόμηση πρώτων βασικών επεξεργασιών.
- Μάθηση που βασίζεται στην εμπειρία επίλυσης πραγματικών προβλημάτων συνδεδεμένων με πραγματικές συνθήκες σε αρχετυπικό επίπεδο.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο προσέγγισης, ανάλογο με την ωρίμανση του μαθητή αλλά και την προσωπική του εξέλιξη του μέσα στην ΕΕΚ οργανώνονται:

- Γνώσεις των ιδιαίτερων θεωριών και της ιδιαίτερης εφαρμογής κάθε περιοχής.
- Εξοικείωση με την εργαστηριακή πράξη και ομαδοσυνεργατικές πρακτικές.
- Εντυπώσεις με γενικούς όρους για τον σχηματισμό συνθηκών εργασίας και παραγωγής.
- Μάθηση που βασίζεται στην εμπειρία επίλυσης πραγματικών προβλημάτων συνδεδεμένων με πραγματικές συνθήκες σε πρακτικό επίπεδο.

Τέλος, για το πέρασμα σε μεταδευτεροβάθμιες δομές (μαθητεία ή ΙΕΚ) ο μαθητής πρέπει να:

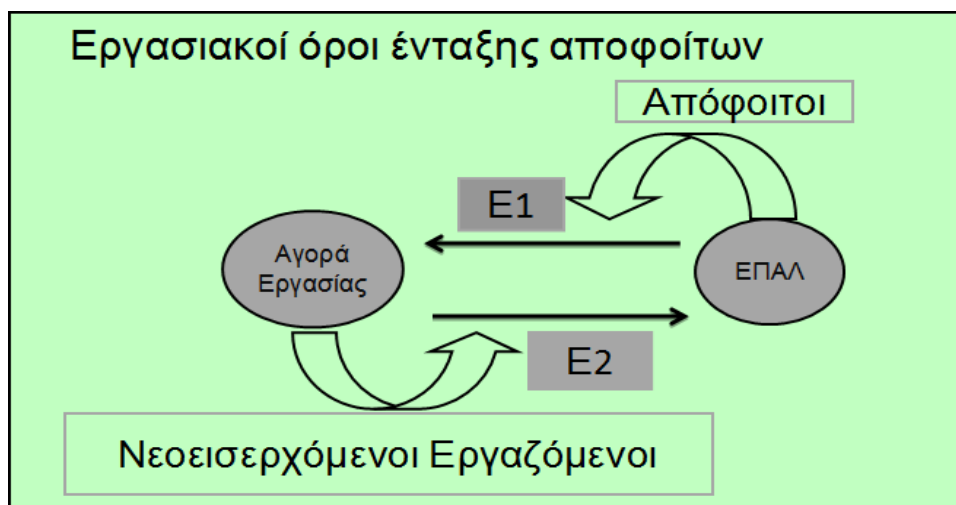
- Σχηματίζει και μορφοποιεί οργανωμένα, γνώσεις σχετικά με τις λογικές σειρές των διαδικασιών παραγωγής ανά επιστημονικοτεχνική περιοχή.

- Περνά από το αφηρημένο της σχολικής γνώσης σε πιο συγκεκριμένες έννοιες οι οποίες εφαρμόζουν σε πραγματικούς όρους παραγωγής.
- Οδηγείται σε αναγκαία σκαλοπάτια δόμησης γνώσης τα οποία αφορούν το «πέραςμα» από θεωρίες στους συγκεκριμένους και προσδιορισμένους από τις Ειδικότητες τρόπους παραγωγής.
- Οργανώνει νέους όρους μάθησης οι οποίοι βασίζονται στην εμπειρία επίλυσης σχετικά με την υλικοτεχνική υποδομή συγκεκριμένων τρόπων παραγωγής.



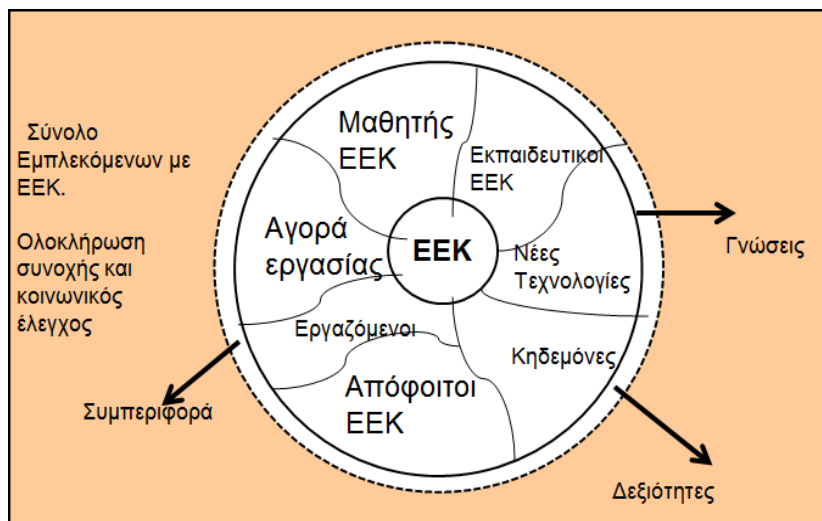
Εικόνα 9: Τύποι Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ

Ακριβώς λόγω της ολικής φύσης της συμμετοχής στην τεχνική γνώση ο μαθητής της ΕΕΚ εγγράφει τόσο σε πνευματικό όσο και σε σωματικό επίπεδο μια σειρά λειτουργιών οι οποίες συνδέονται με μελλοντικές επιδιώξεις. Τα εργαστηριακά μαθήματα περιλαμβάνουν πέραν των επιδείξεων, των πειραμάτων και των επιστημονικών αναλύσεων, μια σειρά εμπειρικών οδηγιών χρήσης και εφαρμογών. Με αυτή την σειρά οι μαθητές της ΕΕΚ, διαμορφώνουν μεταβατικούς τύπους προσδοκιών οι οποίοι είτε είναι δυνητικοί, είτε είναι επιτακτικοί, είτε προστακτικοί (Εικόνα 9). Η ένταση και η εσωτερική οργάνωση αυτών των προσδοκιών ποικίλουν από μαθητή σε μαθητή και από Ειδικότητα σε Ειδικότητα αλλά πάντα επικαθορίζονται από δύο αντινομικές συνιστώσες (E1 και E2) οι οποίες επενεργούν στην τελική στιγμή της ένταξης του μαθητή (Εικόνα 10). Το δεδομένο ότι στην ΕΕΚ, πέρα από το απολυτήριο στους μαθητές παρέχεται και πτυχίο Ειδικότητας επιπέδου 4 πρακτικά σηματοδοτεί ότι ο πτυχιούχος έχει τη δυνατότητα να εισαχθεί στην αγορά εργασίας ως ειδικευμένος επαγγελματίας. Αυτό επενεργεί και αντανakλά τον αποβλεπτικό βαθμό ένταξης από το σχολείο προς την εργασία (συνιστώσα E1), ενώ η συνιστώσα E2 αναπαριστά τον βαθμό ένταξης σε σχέση με τις εργασιακές δεξιότητες που καλούνται να διαθέτουν οι απόφοιτοι της ΕΕΚ.



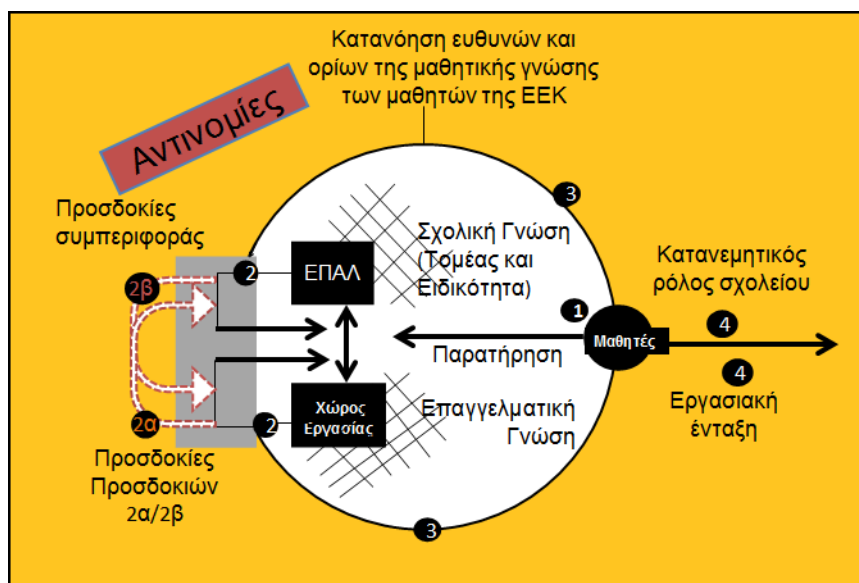
Εικόνα 10: Επικαθορισμός Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ

Από την οπτική των βασικών εννοιών και του τρόπου σκέψης της Κοινωνιολογίας (Ritsert κ. αλ., 1996), για τον μαθητή της ΕΕΚ το σύνολο των εμπλεκόμενων συνιστωσών που επικαθορίζει την πορεία του αφορά μία διαρκή αλληλεπίδραση σχετικά με την συμπεριφορά, τις γνώσεις και τις δεξιότητές του (Εικόνα 11). Αυτοί οι όροι θα πρέπει να επιδρούν στη συνοχή των σπουδών των μαθητών της ΕΕΚ καθώς η εργασιακή και η κοινωνική τους πορεία του αφορά κυρίως την εφαρμογή προτύπων ενός νέου εργαζόμενου. Έτσι μέσω της μαθησιακής διαδικασίας εγγράφονται εντός του ψυχικού και πνευματικού ορίζοντα των μαθητών της ΕΕΚ αντινομικές προσδοκίες, οι οποίες πιθανόν να βρουν λύση σε κάποιο μελλοντικό εργασιακό ή επαγγελματικό επιτυχημένο εργασιακό σενάριο (Εικόνα 12).



Εικόνα 11: Σύνολο Εμπλεκόμενων με την ΕΕΚ Σχετικά με τον Επικαθορισμό Προσδοκιών των Μαθητών της

Από τις σχέσεις αυτές προκύπτουν αφενός τα όρια της σχολικής γνώσης και αφετέρου η προσδοκώμενη κατανόηση ευθυνών για τους μαθητές της ΕΕΚ, σε σχέση με τον επιδιωκόμενο κοινωνικό έλεγχο και την κατακτηθείσα επαγγελματική γνώση.



Εικόνα 12: Αντινομίες Γνώσεων και Κοινωνικής Ταυτότητας σε Σχέση με τον Επικαθορισμό Προσδοκιών των Μαθητών της ΕΕΚ

Επεκτείνοντας την ανάλυση της Εικόνας 12 για τον απόφοιτο της ΕΕΚ πρέπει να επισημάνουμε ότι, η σημασία της μοντελοποίησης, όπως αυτή λειτουργεί σήμερα για τις επιχειρήσεις της επόμενης γενιάς στην εποχή του διαδικτύου των αντικειμένων, (Internet of Things, IoT), της Βιομηχανίας 4.0 (Industry 4.0), της βιομηχανικής αξιοποίησης της εκτύπωσης σε τρεις διαστάσεις (Industrial 3-D printing), αυξάνεται. Οι νέες σημασιολογικά εμπλουτισμένες σχεδιαστικές έννοιες και η προσαρμοσμένη λειτουργικότητα πρέπει να ικανοποιούν τις διαρκώς εξελισσόμενες ανάγκες. Αν σε αυτό συμπεριλάβουμε και το δεδομένο ότι ο εξοπλισμός των σύγχρονων εργαστηριακών υποδομών της ΕΕΚ, λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης των υλικών είναι σχετικά φθηνότερος από τη συντήρηση ενός πεταλαιωμένου, επιβάλλεται η ανάγκη ενός νέου προτύπου γνώσης και λειτουργιών μάθησης. Για την ολοκληρωμένη στόχευση σε αποτελεσματικά μαθησιακά μοντέλα εντός της ΕΕΚ απαιτείται μια νέα προσέγγιση η οποία θα καλύπτει τις πολλαπλές όψεις των εργασιακών απαιτήσεων των αποφοίτων της ΕΕΚ (Karagiannis et al, 2016). Επιπλέον, θα διασφαλίζει και τις απαιτήσεις διαφορετικών δεξιοτήτων και τεχνικής υποστήριξης της Ειδικότητας επιλογής του αποφοίτου. Η πλησιέστερη εκδοχή για την εποχή μας, η οποία εφαρμόζει στα ΑΠΣ της ΕΕΚ αποτελεί το «Πλαίσιο Μεθόδων Μοντελοποίησης» (Karagiannis and Kühn, 2002). Στο διαρκώς εξελισσόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον στο οποίο αποβλέπει ένας απόφοιτος ΕΕΚ απαιτούνται ευέλικτες και ανοιχτές προσεγγίσεις εννοιολογικής μοντελοποίησης για την κάλυψη διαφόρων αλλά και διαφορετικών αναγκών από επιχειρηματική άποψη. Κατά την εκπόνηση και το σχεδιασμό των επιχειρηματικών αναγκών αλλά και των απαιτήσεων που προκύπτουν στην παραγωγή ένας απόφοιτος ΕΕΚ, θα πρέπει να κατέχει πολλές γλώσσες και μεθόδους μοντελοποίησης, σε

διάφορα επίπεδα της διαδικασίας υλοποίησης (Karagiannis and Schwab, 2012). Ένας απόφοιτος ΕΕΚ θα πρέπει να μπορεί να οργανώνει τα βασικά δομικά στοιχεία - δηλαδή τη γλώσσα μοντελοποίησης σε περιοχές της Ειδικότητάς του και να διαχειρίζεται τη διαδικασία μοντελοποίησης και μηχανισμούς (αλγόριθμους) για εξεύρεση λύσεων σε πραγματικά προβλήματα στον εργασιακό του χώρο. Ο απόφοιτος ΕΕΚ θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί όχι μόνο τη μετατροπή στο στάδιο μιας ψηφιακής επιχείρησης αλλά, και να παρακολουθεί τη προσαρμογή και την επέκταση των υφιστάμενων παρεχόμενων υπηρεσιών. Μια καθολική εννοιολογική γλώσσα σημασιολογικής μοντελοποίησης εφαρμογών για όλους τους απόφοιτους της ΕΕΚ ευνοεί την παραγωγικότητα σε βάρος των επαναχρησιμοποιούμενης χρήσης απαξιωμένου – πεπαλαιωμένου τεχνολογικού υλικού των εργαστηρίων των ΕΚ. Ο τεχνολογικός χώρος για τη σύλληψη και τη γεφύρωση της γνώσης μέσα από διαγραμματικά μοντέλα όπως αυτή εφαρμόζεται άτπτα θα μπορούσε να γενικευτεί στα εργαστήρια της ΕΕΚ αφορά:

(1) μοντέλα ιδεών για την περιγραφή μιας κοινής αντίληψης ενός τομέα μέσω των εννοιών και των σχέσεών του, και

(2) μοντέλα που χρησιμοποιούν έννοιες ως τυπικά μοντέλα τα οποία μπορούν να βασίζονται σε κάποια ήδη καταρτισμένη κατανόηση του Τομέα ή της Ειδικότητας.

Ο κύριος κύκλος ζωής της μεθόδου εφαρμογής της μοντελοποίησης για τα ΑΠΣ της ΕΕΚ έχει ως στόχο την εφαρμογή της αρχής της ευελιξίας η οποία έχει καθιερωθεί στην τεχνολογία λογισμικού (π.χ. εξελικτική ανάπτυξη, ευέλικτη αντίδραση στην αλλαγή) και στην πρακτική της μεθόδου μοντελοποίησης. Η βασική παραδοχή είναι ότι μια μέθοδος μοντελοποίησης μπορεί να εξελίσσεται επαναληπτικά βάσει μεταβαλλόμενων απαιτήσεων μοντελοποίησης και βρόχων ανατροφοδότησης. Ο κύκλος μάθησης για τους μαθητές της ΕΕΚ θα μπορούσε να περιλαμβάνει μια πλήρη μεθοδολογική -παιδαγωγική προσέγγιση με πέντε φάσεις:

(1) δημιουργία,

(2) σχεδιασμό,

(3) υλοποίηση

(4) ανάπτυξη και,

(5) επικύρωση / αξιολόγηση.

Ο τελικός προορισμός της πρότασης αφορά μια διδακτική φιλοσοφία σχεδίασης η οποία εμπεριέχει την καινοτομία και παρέχει τα μέσα για την ερμηνεία και την απεικόνιση πρωτότυπων προσεγγίσεων σχεδιασμού προϊόντων / υπηρεσιών / επιχειρηματικών μοντέλων (OMiLAB-<http://www.omilab.org>).

Έχοντας υπόψη όλα τα προηγούμενα ο καθηγητής της ΕΕΚ, ο οποίος εργάζεται ως ΤΕ και οργανώνει μαθήματα Ειδικότητας και εργαστηριακές ασκήσεις θα πρέπει να υποστηρίζει με σύγχρονα και επικαιροποιημένα εργαλεία, αν όχι το σύνολο, τουλάχιστον κάποια σημεία σχετικά με τις προσδοκίες και τις επιδιώξεις των μαθητών της ΕΕΚ. Ένα τέτοιο πεδίο θα μπορούσε να είναι η υποστήριξη και η οργάνωση αποτελεσματικού ομαδοσυνεργατικού πλαισίου ειδικά για τους μαθητές της ΕΕΚ. Το καινοτόμο στη δική μας υπόθεση είναι ότι η οργάνωση αυτή έχει ως βασικό υπόβαθρο λειτουργίες επιλογής και κατανομών οι οποίες υποστηρίζονται από εφαρμογές του διαδικτύου. Το επόμενο κεφάλαιο εξελίσσεται σε αυτό το πλαίσιο.

3.3 Το Προφίλ του Μαθητικού Δυναμικού και η Κατανομή Ομάδων για Ομαδοσυνεργατικές Δραστηριότητες Εντός της ΕΕΚ

3.3.1 Τόπος και Χρόνος Ανάπτυξης της Έρευνας

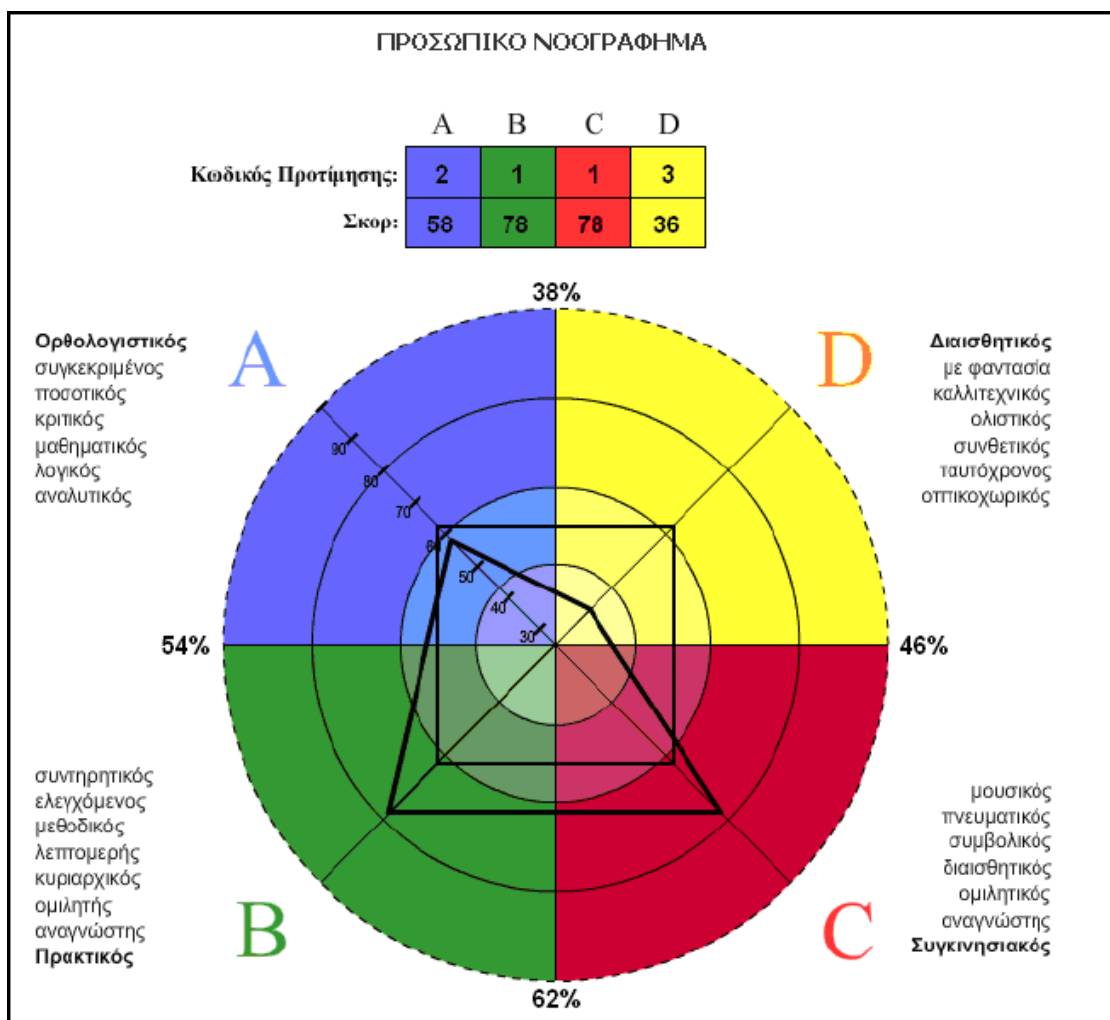
Ένα από τα πιο αμφιλεγόμενα και πολυσυζητημένα θέματα των ομαδοσυνεργατικών μεθοδολογιών μέσα στα ΕΚ είναι ο τρόπος συγκρότησης εργαστηριακών ομάδων εργασίας. Στο πλαίσιο της αναζήτησης έγκυρων τεχνικών γύρω από τη μύηση των μαθητών σε διεργασίες ομαδοσυνεργατικής μεθοδολογίας, αλλά και της αξιοποίησης των υπάρχοντων μεθοδολογιών και διαθέσιμων εργαλείων για την υποστήριξή της, οργανώσαμε ομάδες εργασίας μέσα από διαδικτυακό σύστημα "PEGASUS" (PErson-centered Group Activity SUpport System). Το εγχείρημα αυτό οργανώθηκε πρώτη φορά για την ΕΕΚ.



Εικόνα 13: Αρχική Σελίδα του PEGASUS

Το σύστημα PEGASUS (Εικόνα 13) είναι ένα διαδικτυακό περιβάλλον υποστήριξης της ομαδοσυνεργατικής μάθησης (Kyrianiidou et.al., 2012), το οποίο αναπτύχθηκε στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Το PEGASUS αναγνωρίζει τους μαθησιακούς τύπους των μαθητών και δημιουργεί συμπληρωματικές ομάδες μάθησης με βάση αυτούς, και μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν επίγνωση των δικών τους μαθησιακών τύπων αλλά και των τρόπων σκέψης και μάθησης των άλλων μελών της ομάδας τους. Ανάμεσα στα οφέλη από την υιοθέτηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, το σύστημα θα μπορούσε να

αποδειχθεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ανάπτυξη και την δόμηση μεταγνώσης των μαθητών καθώς και της συνεργατικότητας μέσα από την αναγνώριση και αποδοχή της διαφορετικότητας και της συμπληρωματικότητας των μελών των ομάδων.



Εικόνα 14: Δείγμα Αποτελεσμάτων του Ερωτηματολογίου Αποτυπωμένου σε Νοογράφημα στο Διαδίκτυακό Περιβάλλον PEGASUS

Για της ανάγκες της έρευνας για την ΕΕΚ, αξιοποιήθηκαν νέες χρήσεις του PEGASUS για διάφορα τμήματα και τάξεις. Στην έναρξη των μαθημάτων τέθηκε στους μαθητές το σημαντικό ζήτημα του σχηματισμού των ομάδων. Προτάθηκε στους μαθητές η αξιοποίηση της κατανομής μέσω του λογισμικού PEGASUS. Μετά από την αρχική εμπειρία των μαθητών με το λογισμικό PEGASUS, την κατανομή τους σε ομάδες μέσω αυτού και την ολοκλήρωση της ομαδοσυνεργατικής δράσης, δόθηκαν στους μαθητές ερωτηματολόγια τα οποία έθεταν το θέμα της αξιολόγησης του λογισμικού από τους ίδιους καθώς και της εμπειρίας τους. Στην έρευνα

συμμετείχαν κορίτσια και αγόρια από διάφορα τμήματα και τάξεις. Με βάση την κατανομή την οποία πρότεινε το εργαλείο σχηματίστηκαν κυρίως ομάδες των τεσσάρων μαθητών και μερικές των τριών. Ας σημειωθεί ότι αυτή η έρευνα έγινε σε μικρή κλίμακα και επώνυμα από τους μαθητές.

Πριν ξεκινήσει η περιγραφή της παιδαγωγικής δράσης κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστούν κάποιοι όροι-κλειδιά σχετικά με τη βέλτιστη κατανομή σε ομάδες μαθητών της ΕΕΚ. Ο πρώτος όρος καλείται «προσωπικό νοογράφημα» του μαθητή. Το προσωπικό νοογράφημα (Εικόνα 14) είναι η απεικόνιση του μαθησιακού τύπου (Hegmann, 1990) ενός μαθητή και αποκρυσταλλώνει τον τρόπο με τον οποίο αυτός επικοινωνεί, μαθαίνει, παίρνει αποφάσεις ή επιλύει προβλήματα.



Εικόνα 15. Μεθοδολογία Οργάνωσης της Έρευνας σε Περιβάλλοντα ΕΕΚ

Η γνώση του μαθησιακού τύπου μπορεί να βοηθήσει το μαθητή να κατανοήσει τον τρόπο που σκέφτεται, που μαθαίνει, ώστε να εντοπίσει τις δυνατές και αδύνατες περιοχές του και ταυτόχρονα να κάνει κατανοητή τη διαφορετικότητα όλων των ανθρώπων στο τρόπο σκέψης και μάθησης. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να διακριθούν οι άμεσοι συσχετισμοί ανάμεσα στο ατομικό προφίλ ενός μαθητή και στο σχεδιασμό κατευθύνσεων για μια ομάδα μάθησης στην οποία συμμετέχει. Παράλληλα, το σύστημα PEGASUS δημιουργεί και παρουσιάζει τα ομαδικά

μαθησιακά νοογραφήματα της κάθε σχηματιζόμενης ομάδας. Σχεδιάζοντας εκπαιδευτικά προγράμματα, ερευνητικές κατευθύνσεις ή απλά ομάδες για τα εργαστηριακά μαθήματα, έχουμε ανάγκη να υιοθετήσουμε κριτήρια κατανομής στις ομάδες. Με τα ομαδικά μαθησιακά νοογραφήματα της κάθε σχηματιζόμενης ομάδας τα οποία σχηματίζονται μέσω του PEGASUS είναι δυνατόν όχι μόνο να υπολογισθεί με ακρίβεια η βέλτιστη κατανομή αλλά και να γίνει κατανοητή η μοναδικότητα της κάθε ομάδας μάθησης η οποία συγκροτείται.

Για τους άμεσα εμπλεκόμενους με το λογισμικό διακρίνονται τρία διαφορετικά σημεία επαφής – χρήσης, δηλαδή τρεις διαφορετικές οπτικές για το ίδιο θέμα:

- ο εκπαιδευόμενος μαθητής-ερευνητής- συνεργαζόμενο μέλος της ομάδας.
- ο καθηγητής – εκπαιδευτής – επιβλέπων της δράσης, και
- η χρήση του διαδικτυακού εργαλείου ως υπηρεσία ιστού σε περιβάλλοντα ΕΕΚ.

Κρίνεται επίσης αναγκαίο να δηλωθεί εξ' αρχής ότι για την έρευνα δύο είναι τα καίρια ερωτήματα γύρω από την αξιολόγηση ενός λογισμικού:

α) Πόσο αξιόπιστο είναι το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε;

β) Πόσο έγκυρο είναι το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε;

Η οργάνωση της συγκεκριμένης έρευνας προσδιόρισε σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο μεθοδολογία και αποτελέσματα. Η έρευνα αφορούσε αρχικά την κατανομή σε ομάδες μαθητών της ΕΕΚ, μέσω του περιβάλλοντος PEGASUS και τελικά την καταγραφή αποτελεσμάτων αυτής της κατανομής. Στην Εικόνα 15 παρουσιάζεται εποπτικά όλη η σχεδίαση της έρευνας, τα βήματα, οι ενδιάμεσες εισαγωγές δεδομένων και οι έξοδοι των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων.

3.3.2 Η χρήση του Λογισμικού PEGASUS από Μαθητές και Καθηγητές της ΕΕΚ

Η αξιοποίηση ενός διαδικτυακού εργαλείου για την λήψη κρίσιμων αποφάσεων σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μάθησης στο δημόσιο τεχνικό σχολείο γεννά μια σειρά από κρίσιμα ερωτήματα. Το κεντρικό ερώτημα το οποίο τέθηκε από τη χρήση ενός λογισμικού κατανομής ομάδων αφορά το κατά πόσο, και σε ποιο βαθμό αναγνωρίζεται από τους φορείς της εκπαιδευτικής κοινότητας ότι βρισκόμαστε σε μια καινούργια εποχή. Αυτό απαιτεί πέρα από τις αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα ή το αναλυτικό πρόγραμμα και μια βαθιά διαφοροποίηση της παιδαγωγικής μεθοδολογίας, ώστε οι μαθητές να γίνουν ρυθμιστές της γνώσης που λαμβάνουν. Συνήθως, παρατηρούμε μια διαφορά φάσης ανάμεσα στις αλλαγές που πραγματοποιούνται σε μεταβατικές περιόδους και στην ταχύτητα με την οποία τα κοινωνικά σύνολα αφομοιώνουν ή μπορούν να προσαρμοστούν σε αυτές τις αλλαγές. Τα νέα εκπαιδευτικά προγράμματα δεν μπορούν παρά να λάβουν υπόψη τους ότι οι μαθητές είναι σε θέση να ρυθμίσουν το επίπεδο της φυσιολογικής τους ενεργοποίησης μέσα από την πίστη τους στην αυτο-αποτελεσματικότητά τους, την αντίληψη δηλαδή που έχουν για την ικανότητά τους να αντιμετωπίσουν συγκεκριμένες καταστάσεις και μάλιστα ομαδοσυνεργατικά. Τα πορίσματα των ερευνών σχετικά με την εκπαίδευση δείχνουν ότι είναι σημαντικό να μπορούν οι καθηγητές της ΕΕΚ να αναγνωρίζουν τα βέλτιστα παρεχόμενα μοντέλα ώστε οι μαθητές να μπορέσουν να είναι

σταδιακά σε θέση να γίνουν διαμορφωτές των δικών τους ενεργειών. Αυτές είναι και οι αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης (Ψυχάρης, 2010), αυτούς τους ορίζοντες προσπαθεί να διευρύνει μια συνειδητή ομαδοσυνεργατική κατανομή.

Στους μαθητές, μέσω ατομικού κωδικού πρόσβασης στο PEGASUS, δόθηκε η δυνατότητα να μελετήσουν περαιτέρω τα θεωρητικά μέρη του εργαλείου. Όσον αφορά στη συμπεριφορά των μαθητών, η συνολική οργάνωση της δραστηριότητας ανέδειξε ότι οι μαθητές μπορεί να μην είναι μόνο παθητικοί δέκτες της γνώσης, αλλά και οι ίδιοι οι παραγωγοί νοήματος, καθώς μέσα από τη βέλτιστη κατανομή αναδείχθηκαν στοιχεία αυτοσυνείδησης και αποδοχής της ετερότητας. Το σύστημα έδωσε έναν κεντρικό ρόλο στις γνωστικές αυτο-ρυθμιστικές και αυτο-αντανακλαστικές διαδικασίες, στη δυνατότητα των μαθητών για προσαρμογή και αλλαγή μέσω της διερευνητικής μάθησης. Οι μαθητές δεν αντιδρούσαν μηχανικά στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος αλλά άρχισαν να σκέπτονται συλλογικά, να οργανώνουν τα δεδομένα τους και να καταλήγουν σε συμπεράσματα μετά από γνωστική επεξεργασία των δεδομένων αυτών.

Στο σχολείο, κατά τον σχηματισμό ομάδων μέσω της εφαρμογής δεν υπήρξε κανένα απολύτως πρόβλημα στη χρήση του συστήματος από τους μαθητές. Οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με το λογισμικό πρώτη φορά την ημέρα συμπλήρωσης του on-line ερωτηματολογίου, και χωρίς καμία προετοιμασία από την μεριά τους. Ο χειρισμός τους ήταν πολύ άνετος καθώς ένα πρώτο επίπεδο αποδοχής των υπολογιστικών περιβαλλόντων υπάρχει ήδη εδραιωμένο στους μαθητές των ΕΠΑΛ. Στο τελικό παραγόμενο των ομαδικών εργαστηριακών εργασιών, αυτό το οποίο κυρίως αξιολογείται, επηρεάζεται ως ένα βαθμό από τη σύνθεση του συνόλου της ομάδας. Η συμπληρωματικότητα και η δυναμική κάθε ομάδας είναι καλό να οργανώνεται μεθοδευμένα και επιστημονικά. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη εμπειρία, η σύνθεση των ομάδων εφαρμόστηκε και έγινε αποδεκτή αρμονικότερα και με ενδιαφέρον από όλους τους μαθητές. Μέσω του τελικού ερωτηματολογίου αξιολόγησης μετά το τέλος των ερευνητικών εργασιών, λήφθηκε και η συνολική αποτίμηση των μαθητών που συμμετείχαν καθώς και τα αποτελέσματα της όλης διεργασίας. Με βάση την εμπειρία την οποία αποκομίσθηκε, μέσω της κατανομής των μαθητών σε συμπληρωματικές ομάδες, δηλαδή από ομάδες μαθητών με διαφορετικές ικανότητες και μαθησιακούς τύπους, καταφέραμε με τους μαθητές να συζητήσουμε κάτι πολύ σημαντικό: ότι η αποδοχή της συμπληρωματικότητας μιας ομάδας οδηγεί και στην εκτίμηση της διαφορετικότητας και τη σημασία της και αυτό με τη σειρά του οδηγεί σε μεγαλύτερη αυτοεκτίμηση, αφού πλέον αναγνωρίζεται η σημαντικότητα και η συμβολή του καθενός ξεχωριστά. Μετά την εξατομικευμένη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων παρουσιάστηκαν διάφορες επιλογές κατανομής ομάδων στους μαθητές, και οι ίδιοι κλήθηκαν να επιλέξουν ποια κατανομή προτιμούν. Για την πλήρη αξιοποίηση του ομοδοσυνεργατικού προτύπου οι μαθητές επέλεξαν να σχηματίσουν ομάδες των τεσσάρων ως τελική κατανομή.

Όσον αφορά στην τελική αξιολόγηση των ομάδων, θεωρούμε ότι αυτή θα πρέπει να είναι δυναμική και όσο τον δυνατόν διαμορφωτική από τον ίδιο τον μαθητή. Για να συμβεί αυτό πρέπει ο μαθητής να «μυηθεί» με διεργασίες στην κουλτούρα της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, πέραν της φυσικής του προδιάθεσης. Γιατί, όπως βλέπουμε και από τις ρουμπρικές αξιολόγησης (διαδικασία αξιολόγησης που προτείνεται για τις ερευνητικές εργασίες των εργαστηριακών μαθημάτων), πρέπει οι μαθητές να παράγουν σε πολύ μικρό, για τα δεδομένα τους χρονικό περιθώριο, εκπαιδευτική έρευνα και μάλιστα υψηλών προδιαγραφών (Aprea and Cattaneo, 2019). Αν η ομάδα τους δεν είναι η κατάλληλη, υπάρχει η περίπτωση είτε να

λειτουργήσουν συγκεντρωτικά, παίρνοντας ατομικές πρωτοβουλίες τις οποίες τα άλλα μέλη της ομάδας απλά νομιμοποιούν και αποδέχονται παθητικά, είτε απλά να αδιαφορήσουν. Και στις δύο περιπτώσεις θεωρούμε ότι είμαστε μακριά από τους παιδαγωγικούς στόχους των εργαστηριακών μαθημάτων τα οποία απαιτούν βέλτιστες κατανομές μεταξύ των μαθητών για να οργανωθούν αποτελεσματικά.

Η οργάνωση της δράσης αποσκοπεί μέσω του νοογραφήματος, αλλά και μέσω της γενικότερης συμμετοχής των μαθητών σε ομαδοσυνεργατικά σχήματα, να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά το πρόβλημα του παραγωγικού σχηματισμού ομάδων. Μέσω του μηχανισμού κατανομής την οποία προτείνεται μέσω του λογισμικού, δίνεται η δυνατότητα εμποτισμού των δυνατών σημείων της προσωπικότητας του κάθε μαθητή και η ενίσχυση των δευτερευουσών προτιμήσεών του. Σύμφωνα με την εμπειρία των μαθητών από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα, η αρχική «καχυποψία», η έκπληξη και η απορία για το πώς στο πρόγραμμα αναγραφόταν το όνομα τους («- που ξέρει το πρόγραμμα για μένα;»), αντικαταστάθηκε από μια πλήρους και άνευ προηγουμένου συμμετοχή τους, ειδικά μόλις συνειδητοποίησαν ότι πρόκειται ακριβώς γι' αυτούς, και μάλιστα εξατομικευμένα. Όσον αφορά στο χρόνο της δραστηριότητας, αφιερώθηκε ένα αρχικό δίωρο στο εργαστήριο Πληροφορικής, προκειμένου οι μαθητές με την άνεσή τους να διαβάσουν το ερωτηματολόγιο αναγνώρισης των μαθησιακών τύπων που είναι ενσωματωμένο στο PEGASUS και διατίθεται διαδικτυακά, να σκεφθούν τα ερωτήματα και να συμπληρώσουν τις προτιμήσεις τους, παρότι ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου δεν διαρκεί συνήθως πάνω από μισή ώρα. Μερικοί μαθητές εξέφρασαν τις απορίες τους για μερικές ερωτήσεις. Αυτό δεν σήμαινε ότι οι ερωτήσεις δεν είναι κατάλληλες ή σταθμισμένες. Απλά καταγράφει ότι ο καθηγητής πρέπει πλέον να έχει ένα ρόλο «διευκολυντή» και «αποσαφηνιστή» για κάποιους μαθητές, οι οποίοι θέλουν να είναι σίγουροι για μερικές έννοιες που αναφέρονται στο ερωτηματολόγιο. Κατά γενική ομολογία μαθητών και καθηγητών, με βάση τις εμπειρίες τους, ήταν η πρώτη φορά σε σχολική διεργασία κατά την οποία οι μαθητές έδειξαν τόσο μεγάλο ενδιαφέρον για μια σχολική δραστηριότητα.

3.3.3 Η Διαχείριση των Δεδομένων του Λογισμικού PEGASUS από τον Επιβλέποντα Καθηγητή

Όσον αφορά στη γενικότερη εφαρμογή του λογισμικού PEGASUS, θα θέλαμε να υπογραμμίσουμε τις απαραίτητες προαπαιτούμενες γνώσεις χειρισμού ενός υπολογιστικού συστήματος από τον καθηγητή. Αυτές περιλαμβάνουν την ευκολία στη χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τη χορήγηση κωδικών, την εκτέλεση αλγορίθμων και την πλοήγηση στο σύστημα. Η γενική μας εντύπωση είναι ότι η χρήση του λογισμικού από την πλευρά του χειριστή είναι απλή και σχετικά εύκολη. Οι οθόνες του λογισμικού PEGASUS είναι ευχάριστες οπτικά, καλά σχεδιασμένες σύμφωνα με τις αρχές σχεδίασης πολυμέσων, απλές στη χρήση τους και βοηθούν το χρήστη ώστε να καλυφθεί μια πιθανή ανασφάλειά του στη χρήση της τεχνολογίας για παιδαγωγικούς σκοπούς. Όσον αφορά στην προσέγγιση και κατανόηση από τον καθηγητή των διαφορετικών προσωπικοτήτων των μαθητών του, η γνώση της ιδιοσύστασης και του νοητικού περιβάλλοντος μιας συγκεκριμένης σχολικής τάξης, αντιμετωπίζεται γενικά ως κάτι που πρέπει να ανακαλυφθεί περίπου στη μέση ή στο τέλος της χρονιάς, και μάλιστα μέσω της εμπειρίας, ενώ οι διαμορφωτικές διεργασίες και οι χώροι των φαινομένων (κοινωνικοί,

ψυχολογικοί, συναισθηματικοί, γνωσιακοί) είναι ήδη παρόντες. Το συγκεκριμένο λογισμικό βοηθά ώστε να παραδεχτεί κανείς ότι, ενώ βλέπει και ζει με τους εκπαιδευόμενους δεν έχει τα κατάλληλα εργαλεία να ερμηνεύσει τα ακριβή νοητικά χαρακτηριστικά τους. Και ακόμη περισσότερο, πρέπει κανείς να εμπιστευτεί τη μοντελοποίηση της τάξης του και την αναπαράστασή της σε μια μηχανή. Τα νοητικά προφίλ των μαθητών όπως καταγράφηκαν από το σύστημα, εμπλούτισαν και ερμήνευσαν την ήδη μέτρια σχηματισμένη εικόνα που είχαμε γι' αυτούς. Αυτό διαπιστώθηκε εμπειρικά από τους επιβλέποντες καθηγητές του μαθήματος και ανεξάρτητα των ερωτηματολογίων τα οποία μοιράστηκαν εκ των υστέρων στους μαθητές. Κάτι δηλαδή που αντιμετωπίζονταν εντελώς εμπειρικά και στην τύχη, υποστηρίχθηκε ξαφνικά από ένα εργαλείο που βοηθά τους παιδαγωγικούς στόχους και διαμορφώνει νέα ποιοτικά χαρακτηριστικά και ταυτόχρονα βοηθά τον καθηγητή να διακρίνει πιο έντονα και καθαρά τα χαρακτηριστικά των μαθητών του, που πιθανά έχει αισθανθεί. Παράλληλα, η χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού βοηθά ώστε να αποδεχτεί κανείς δομικά τις διεργασίες του μεταγνωσισμού και συγκεκριμένα τη διαδικασία του στοχασμού των σκέψεών του. Τα ατομικά νοογραφήματα των μαθητών είναι η καταγραφή του νοητικού τους κόσμου και τα ομαδικά νοογραφήματα των ομάδων απεικονίζουν τη δυναμική της κάθε ομάδας. Αυτά υπάρχουν ως αποτύπωμα στο σύστημα και ως πρακτική επιβεβαίωση στην εμπειρία οργάνωσης του μαθήματος. Ταυτόχρονα, η ικανότητα του εκπαιδευτικού να ελέγχει τις γνωστικές διαδικασίες με κατάλληλες ενέργειες, επιβεβαιώνεται μέσω της χρήσης του λογισμικού για την οργάνωση βέλτιστων κατανομών ανάμεσα σε μαθητές των ΕΠΑΛ.

3.3.4 Αποτύπωση Συμπερασμάτων: Αποδελτίωση Διαγραμμάτων με Βάση τα Τελικά Ερωτηματολόγια Αξιολόγησης της Χρήσης του Λογισμικού από τους Μαθητές

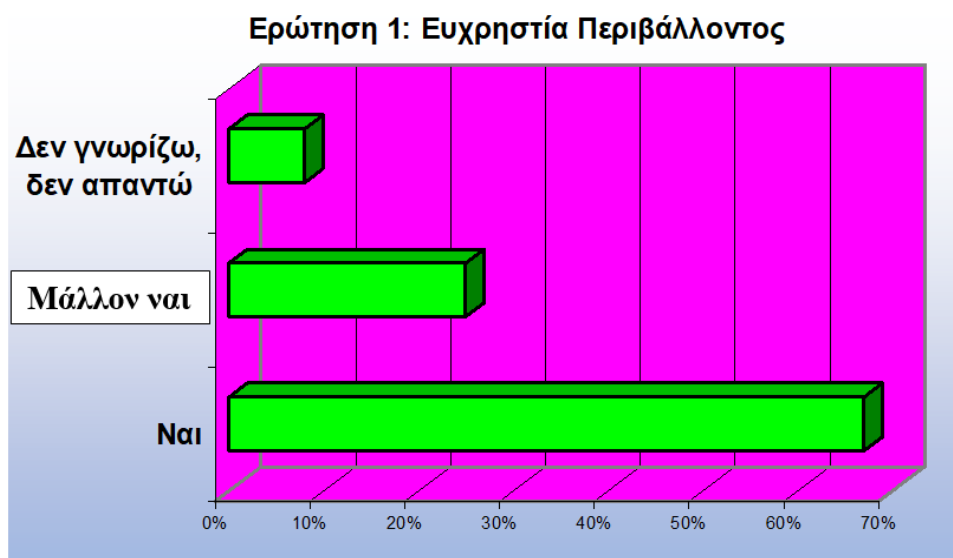
Το τελικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης δόθηκε στους μαθητές στην τελευταία συνάντηση μαζί τους και αφού είχε καταχωρηθεί η βαθμολογία τους. Στο τελευταίο αυτό μάθημα δέχτηκαν όχι μόνο να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο αλλά και να καταγράψουν επώνυμα σκέψεις γύρω από την εμπειρία τους. Η περιγραφική αυτή καταγραφή έχει μεγάλη σημασία για την έρευνά μας. Από κάθε μαθητή ξεχωριστά αντλήσαμε πολύτιμο παιδαγωγικό και μεθοδολογικό υλικό που αφορούσε στην υποκειμενική τους εμπλοκή με τον σχηματισμό ομάδων και τις γνωστικές και μεταγνωστικές του αποτυπώσεις γύρω από την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία κατανομής.

Οι μαθητές, μέσω της εκδήλωσης του ενδιαφέροντός τους για τη δραστηριότητα, έδειξαν ότι μπορούν να εργασθούν σοβαρά στο σχολείο, με την προϋπόθεση ότι αντιμετωπίζονται σοβαρά και με βάση το επίπεδό τους. Οι μαθητές λειτούργησαν από εσωτερική παρόρμηση, αβίαστα και με διάθεση συμμετοχής. Επιπλέον, θέλησαν να καταγράψουν τις εντυπώσεις τους και εκφράστηκαν με πραγματικό ενδιαφέρον. Τα πρώτα ερωτήματα αφορούσαν την εμπλοκή τους με το λογισμικό. Τα ερωτήματα τα οποία τους τέθηκαν ήταν:

Ερώτημα 1. Το περιβάλλον του λογισμικού PEGASUS ήταν εύχρηστο; (Εικόνα 16)

Ερώτημα 2. Συμφωνήσατε με το προφίλ που σας προσδιόρισε; (Εικόνα 17)

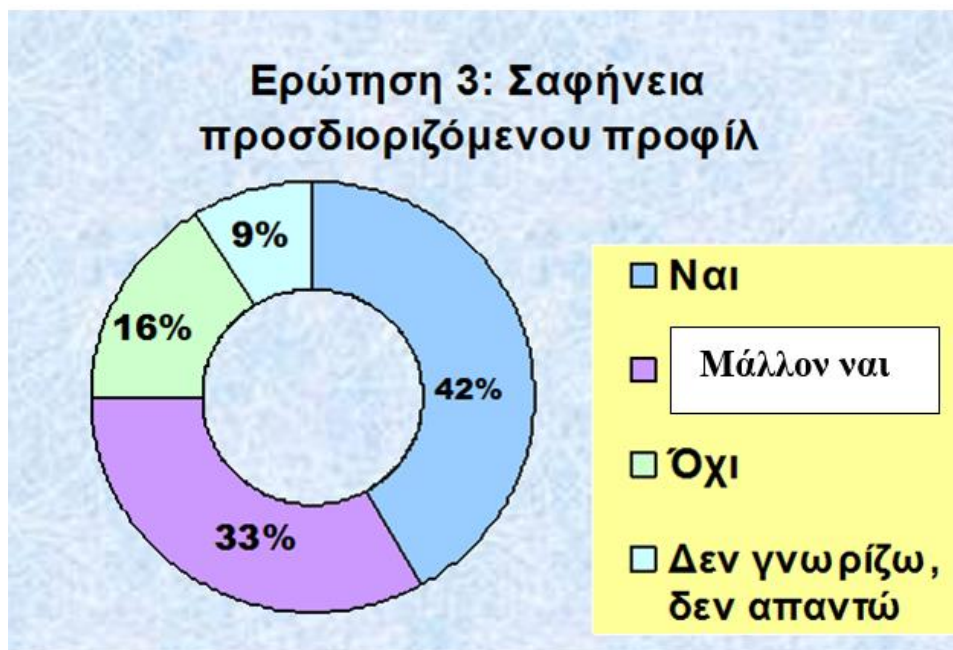
Ερώτημα 3. Οι πληροφορίες για το προφίλ σας ήταν σαφείς; (Εικόνα 18)



Εικόνα 16: Ευχρηστία του Περιβάλλοντος PEGASUS

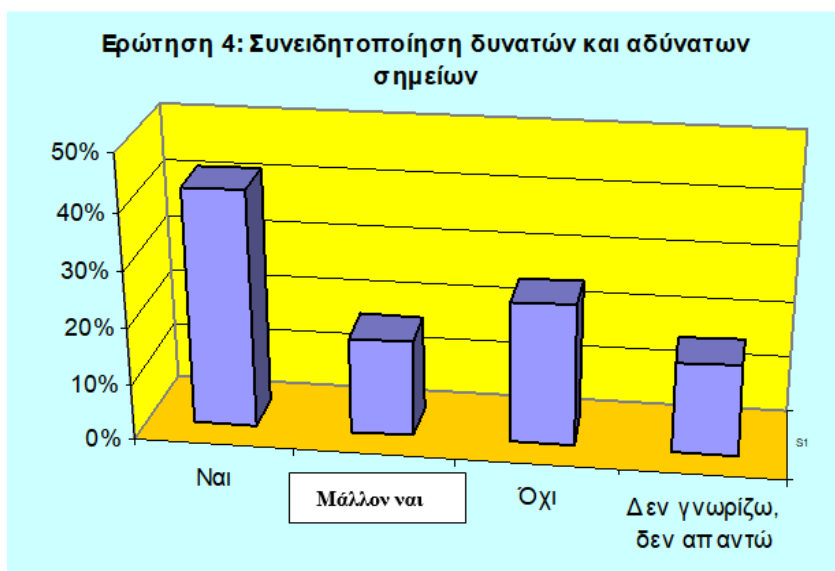


Εικόνα 17: Συμφωνία με το Αναγνωρισμένο Μαθησιακό Προφίλ από το PEGASUS



Εικόνα 18: Σαφήνεια των Πληροφοριών για το Ατομικό Προφίλ του Μαθητή

Οι μαθητές, στο μεγαλύτερο τους μέρος συμφώνησαν με το μαθησιακό προφίλ που τους ανέδειξε το λογισμικό. Τα σχόλια τα οποία έγιναν αφορούσαν στην αποτύπωση των ικανοτήτων τους και των δυνατών περιοχών τους στη μάθηση.

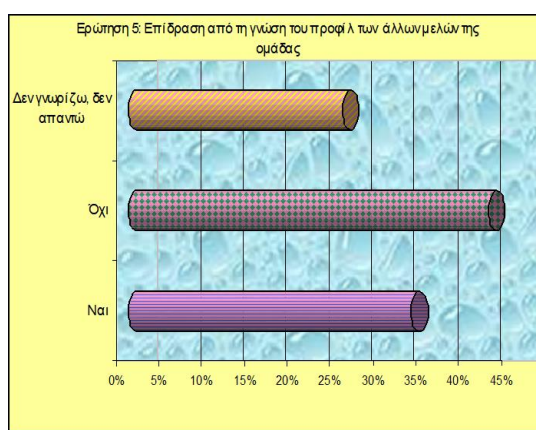


Εικόνα 19: Συνειδητοποίηση Δυνατών και Αδύνατων Σημείων

Τα ερωτήματα 4 και 5 αφορούν στη συνειδητοποίηση της ομαδοσυνεργατικής διεργασίας. Πόσο δηλαδή επένδυσαν στην ιδέα του συγκεκριμένου καταμερισμού και πόσο τους βοήθησε η γνώση του προφίλ των άλλων. Τα ερωτήματα ήταν τα εξής:

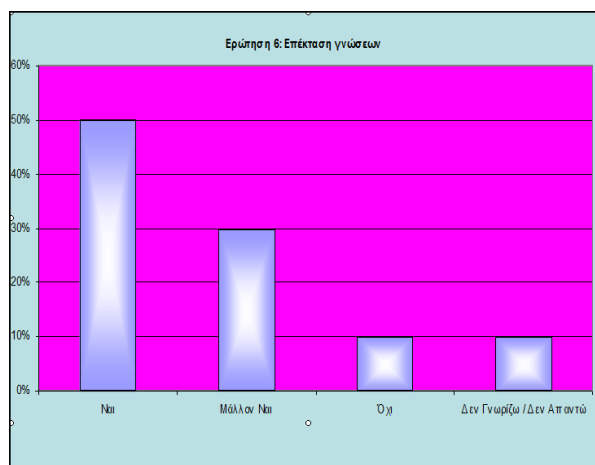
Ερώτημα 4. Το λογισμικό σας βοήθησε να συνειδητοποιήσετε τα δυνατά ή τα αδύνατα σημεία της προσωπικότητάς σας; (Εικόνα 19)

Ερώτημα 5. Γνωρίσατε τα προφίλ των άλλων μαθητών που συμμετείχαν στην ομάδα σας και σας βοήθησε αυτό στη συνεργασία σας; (Εικόνα 20)

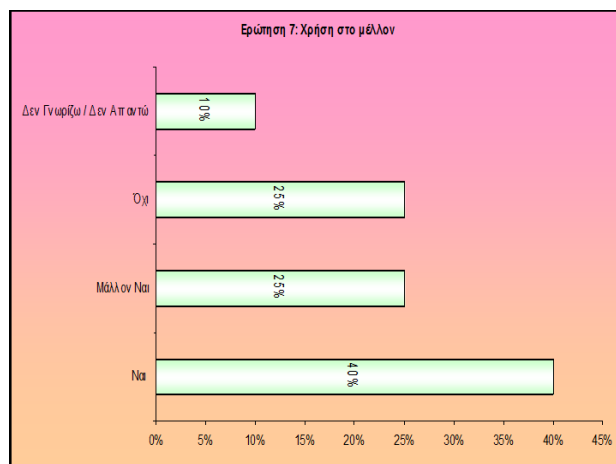


Εικόνα 20: Γνώση των Προφίλ των Άλλων Μελών της Ομάδας

Οι μαθητές, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, δήλωσαν ότι η γνώση του μαθησιακού τους προφίλ τους βοήθησε να συνειδητοποιήσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία της προσωπικότητάς τους όσον αφορά στη μάθηση. Από την άλλη μεριά, μικρότερο ποσοστό μαθητών είδε τα προφίλ των άλλων μελών της ομάδας τους, γεγονός που δεν τους βοήθησε να χρησιμοποιήσουν αυτή τη γνώση στη συνεργασία τους. Σε αυτό θα δοθεί μεγαλύτερη προσοχή σε μελλοντική εφαρμογή του συστήματος.



Εικόνα 21: Επέκταση Γνώσεων για τους Μαθησιακούς Τύπους



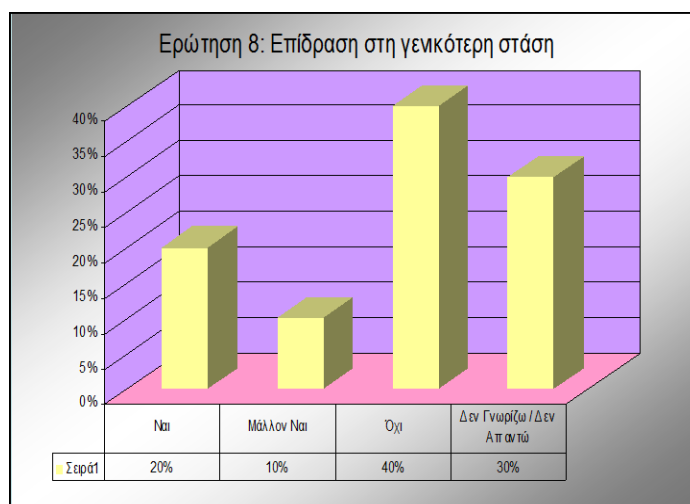
Εικόνα 22: Χρήση του PEGASUS στο Μέλλον

Τα ερωτήματα 6 και 7 αναζητούν την μετέπειτα συμπεριφορά των μαθητών με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε. Αναζητήσαμε αν οι μαθητές είχαν πρόθεση να επεκτείνουν τις γνώσεις τους πάνω στους μαθησιακούς τύπους ή αν θα επιδιώξουν μια μελλοντική χρήση του υλικού.

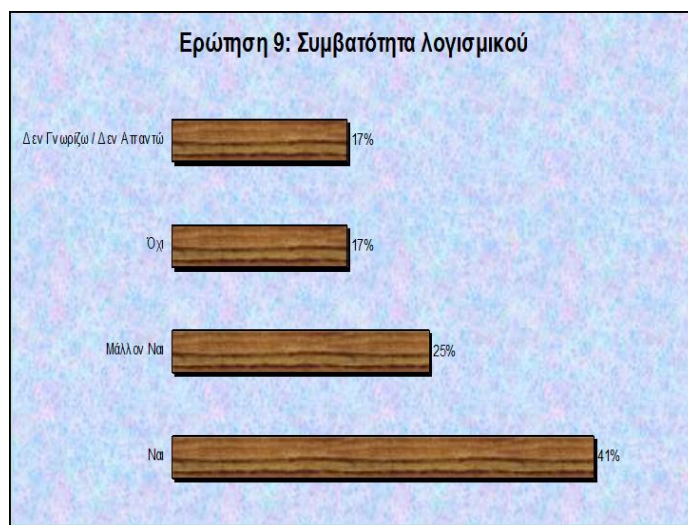
Ερώτημα 6. Θα θέλατε να μάθετε περισσότερα για τους μαθησιακούς τύπους; (Εικόνα 21)

Ερώτημα 7. Θα χρησιμοποιούσατε ξανά το λογισμικό που σας παραχωρήθηκε; (Εικόνα 22)

Οι μαθησιακοί τύποι κέντρισαν το ενδιαφέρον των μαθητών, οι οποίοι ενδιαφέρθηκαν να μάθουν περισσότερες πληροφορίες γύρω από αυτούς. Επίσης οι μαθητές θα χρησιμοποιούσαν ευχαρίστως στο σύστημα ξανά στο μέλλον.



Εικόνα 23: Επίδραση του Λογισμικού στη Γενικότερη Στάση



Εικόνα 24: Ηλικιακή και Γνωσιακή Συμβατότητα Λογισμικού

Τα ερωτήματα 8 και 9 θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν «μεταγνωστικά» καθότι αναζητούν τη συνολικότερη επίδραση του λογισμικού στους χρήστες.

Ερώτημα 8. Αντιληφθήκατε διαφορές στην καθημερινή σας μελέτη μετά τη χρήση του συστήματος; (Εικόνα 23)

Ερώτημα 9. Θεωρείτε ότι το πρόγραμμα ήταν συμβατό με τα ηλικιακά και γνωσιακά σας δεδομένα; (Εικόνα 24)

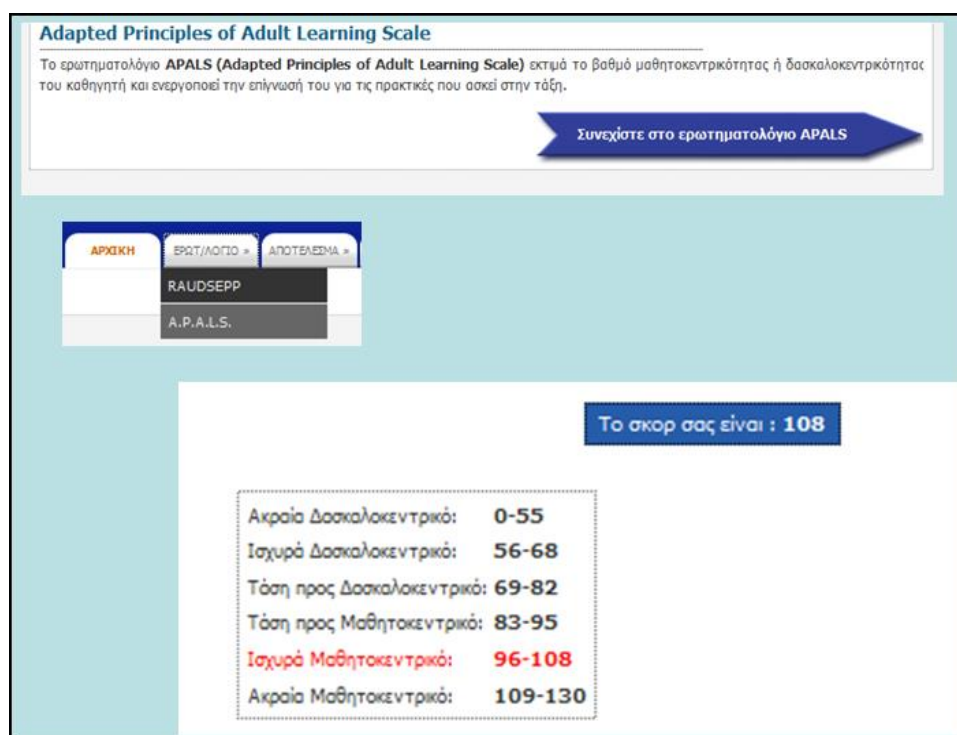
Οι μαθητές δεν παρατήρησαν ιδιαίτερες διαφορές στην καθημερινή τους μελέτη μετά την ενασχόλησή τους με το σύστημα και αφομοίωσαν ομαλά την λειτουργία του σε σχέση με την οργάνωση σπουδών της ΕΕΚ. Επίσης, θεώρησαν ότι η χρήση του συγκεκριμένου συστήματος ήταν συμβατή με την ηλικία τους και τα ως τότε γνωσιακά τους δεδομένα.

3.3.5 Συμπεράσματα, Προοπτικές και Επόμενος Σχεδιασμός Χρήσης του Λογισμικού

Από τις παρατηρήσεις κατά την εφαρμογή της έρευνας, τα αποτελέσματα τα οποία αποτυπώθηκαν στα νοογραφήματα και στα ερωτηματολόγια αλλά και από τα μαθησιακά αποτελέσματα των εργασιών των ομάδων φάνηκε ότι συστήματα σαν το PEGASUS μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και να προωθούν τη μεταγνώση στη μάθηση και την αποδοτική συνεργασία. Η διαδικασία σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές της μαθητοκεντρικής προσέγγισης. Αυτό αποτυπώθηκε μέσω της αυτοαξιολόγησης των εκπαιδευτικών οι οποίοι συμμετείχαν και μέσω κατάλληλου ερωτηματολογίου, μετά την ολοκλήρωση της χρήσης. Για την συγκεκριμένη χρήση η αυτοαξιολόγηση ανέδειξε την ισχυρή μαθητοκεντρική τάση των διδασκόντων οι οποίοι οργάνωσαν την έρευνα (Εικόνα 25).

Γενικότερα, ο στόχος της προσπάθειας ήταν να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές ώστε να κατανοήσουν και να αποδεχθούν τη διαφορετικότητα και να αναπτύξουν συνεργατικές

δεξιότητες, απαραίτητες για τις μετέπειτα συνεργασίες τους στον επαγγελματικό στίβο. Τα αποτελέσματα της έρευνας και του ερωτηματολογίου, τα οποία κατέγραψαν είτε μαθησιακά αποτελέσματα, είτε την αλλαγή νοοτροπίας σχετικά με τις ομαδοσυνεργατικές πρακτικές φαίνεται να υποστηρίζουν αφενός την υπόθεση του Sternberg (1994) ότι οι μαθησιακοί τύποι μπορούν να επηρεάζουν δυναμικά τα αποτελέσματα των ομάδων. Επιπλέον ενισχύεται η άποψη ερευνητών (Yazici, 2005) ότι υπάρχει ανάγκη να περιληφθεί η διαφορετικότητα των μαθησιακών προτιμήσεων στη συγκρότηση των ομάδων. Η συγκεκριμένη έρευνα μέσα από τον ισχυρό βαθμό αποτελεσματικότητας και οργάνωσης ο οποίος τελικά κατακτήθηκε, έδειξε ότι το λογισμικό PEGASUS κατανέμει και ομαδοποιεί τους μαθητές μιας τάξης με πλήρη συνέπεια στις αρχές της συμπληρωματικότητας των ατομικών χαρακτηριστικών των μελών μιας ομάδας. Αυτό μένει να επιβεβαιωθεί και περαιτέρω, όσο το λογισμικό «ανοίγει» προς όλο και πιο ετερόκλητες ομάδες και μαθησιακούς χώρους της ΕΕΚ.



Εικόνα 25: Αυτοαξιολόγηση Εκπαιδευτικού Μετά την Χρήση του Λογισμικού

Η κατανομή στα εργαστήρια και οι ομάδες σε εργαστήρια των Τομέων και των Ειδικοτήτων και σε άλλα ΕΠΑΛ και ΕΚ, θεωρούμε ότι είναι αποφασιστικό βήμα για την συνολικοποίηση των συμπερασμάτων για την συγκεκριμένη εφαρμογή της μεθοδολογίας κατανομής στην ΕΕΚ. Πιστεύουμε πως αν μπορούμε να προσφέρουμε στους μαθητές της ΕΕΚ μια δυνατότητα και μια αφορμή για μεγαλύτερη επίγνωση του μαθησιακού τύπου του καθενός αλλά και της αποδοχής της διαφορετικότητας των άλλων, θα τους βοηθούσαμε όχι μόνο να είναι πιο ικανοί στην μετέπειτα εργασιακή τους πραγματικότητα, αλλά, να αναπτύξουν παράλληλα μια νοοτροπία κατανόησης και συνεργασίας (Κυπριανίδου, 2011).

3.4 Συμπεράσματα

Στο 3ο Κεφάλαιο παρουσιάσαμε αποτελέσματα από τη μελέτη στοιχείων της καθημερινότητας μέσα από την καθημερινότητα της σχολικής ζωής των ΕΠΑΛ από την μεριά των μαθητών. Για τη συλλογή δεδομένων της έρευνας αξιοποιήσαμε επικαιροποιημένες αναφορές για τη μάθηση στην ΕΕΚ από το διεθνή χώρο καθώς και σύγχρονα διαδικτυακά εργαλεία. Οι παρατηρήσεις αυτές προσδιόρισαν εκ νέου τα επιδιωκόμενα χαρακτηριστικά για τη διαμόρφωση των όρων μάθησης και τις προοπτικές των μαθητών της ΕΕΚ. Τα στοιχεία αυτά καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι βρισκόμαστε μπροστά σε μία ριζική αλλαγή του μορφωτικού υπεδάφους της ΕΕΚ, τουλάχιστον όπως τη γνωρίσαμε τα τελευταία χρόνια. Ο κύριος κύκλος ζωής της μεθόδου εφαρμογής της μοντελοποίησης για τα ΑΠΣ της ΕΕΚ έχει ως στόχο την εφαρμογή της αρχής της ευελιξίας η οποία έχει καθιερωθεί στην τεχνολογία λογισμικού (π.χ. εξελικτική ανάπτυξη, ευέλικτη αντίδραση στην αλλαγή) και στην πρακτική της μεθόδου μοντελοποίησης. Επιπλέον, παρατηρήσαμε ότι, οι επιδράσεις οι οποίες αφορούν εφαρμογή καινοτόμων μεθοδολογιών για την οργάνωση ομαδοσυνεργατικών πρακτικών στην ΕΕΚ επιδρούν θετικά στην οργάνωση της διδασκαλίας και γενικότερα στους όρους παρεχόμενης γνώσης στους μαθητές της ΕΕΚ.

Ως μελέτη περίπτωσης για την οργάνωση ομαδοσυνεργατικών δράσεων διαπιστώσαμε ότι, το λογισμικό PEGASUS είναι εύρηστο για μαθητές και καθηγητές, και συμβατό με την ηλικία και το γνωσιακό φάσμα των μαθητών των ΕΠΑΛ. Το λογισμικό παρήγαγε εύστοχα μαθησιακά προφίλ και φαίνεται να ευαισθητοποιεί τους μαθητές ως προς τον ατομικό τρόπο που αυτοί σκέφτονται, ενεργούν και μαθαίνουν, προκαλώντας ταυτόχρονα το ενδιαφέρον τους. Ανάμεσα στα οφέλη από την υιοθέτηση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, το σύστημα μπορεί να αποδειχθεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ανάπτυξη της μεταγνώσης των μαθητών καθώς και της συνεργατικότητας μέσα από την αναγνώριση και αποδοχή της διαφορετικότητας και συμπληρωματικότητας των μελών των ομάδων. Το επόμενο βήμα είναι η καθολική εφαρμογή του συστήματος στο χώρο των εργαστηρίων του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά, πάντα με την συναίνεση και την σύμφωνη γνώμη των συναδέλφων ΤΕ και η διάδοση της χρήσης σε όμορα ΕΚ.

3.5 Βιβλιογραφία

Apra, C., and Cattaneo, A. A. (2019). Designing Technology-Enhanced Learning Environments in Vocational Education and Training. *The Wiley handbook of vocational education and training*, 373-393.

Downing, J. (2017). VET teaching and teacher education. *International Journal of Training Research* Volume 15, 2017 - Issue 1: VET Teaching and Teacher Education. <https://doi.org/10.1080/14480220.2017.1358893>

Herrmann, N. (1990), *The creative brain*. North Carolina: Brain Books

Kenon, V. H., and Palsole, S. V. (Eds.). (2019). *The Wiley Handbook of Global Workplace Learning*. John Wiley & Sons.

Karagiannis, D., Kühn, H.: Metamodelling Platforms. In: *Bauknecht, K., Tjoa, A.M., Quirchmayr, G. (eds.) EC-Web 2002. LNCS, vol. 2455, p. 182. Springer, Heidelberg (2002)*

Karagiannis, D., and Schwab, M. (2012, June). An engineering approach for the design of hybrid modelling methods. *In International Conference on Enterprise Information Systems (pp. 3-17). Springer, Berlin, Heidelberg.*

Karagiannis D., Mayr H., Mylopoulos J. (Editors), (2016) *Domain – Specific Conceptual Modeling. Concepts, Methods and Tools*. Springer International Publishing Switzerland DOI 10.1007/978-3-319-39417-6

Kyprianidou, M., Demetriadis, S., Tsiatsos, T., & Pombortsis, A. (2012). Group formation based on learning styles: can it improve students' teamwork? *Educational Technology Research and Development*, 60(1), 83-110.

Ruhalhti, S., Korhonen, A. M. and Ruokamo, H. (2016). The Dialogical Authentic Netlearning Activity (DIANA) model for collaborative knowledge construction in MOOC. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, (2), 58-67.

Ruhalhti, S., Korhonen, A. M., and Rasi, P. (2017). Authentic, dialogical knowledge construction: a blended and mobile teacher education programme. *Educational Research*, 59(4), 373-390.

Sternberg, R. J. (1994). Thinking styles: theory and assessment at the interface between intelligence and personality. In R. J. Sterberg, and P. Ruzgis (Eds.), *Personality and Intelligence (pp. 169–187)*. New York: Cambridge University Press.

Wong, J., Baars, M., de Koning, B. B., van der Zee, T., Davis, D., Khalil, M., ... & Paas, F. (2019). Educational Theories and Learning Analytics: From Data to Knowledge. In *Utilizing Learning Analytics to Support Study Success (pp. 3-25)*. Springer, Cham.

Yazici, H.J. (2005). A study of collaborative learning style and team learning performance. *Education and Training*, 47(3), pp. 216-229.

Βιβιλάκη Ε., (2017) Προγραμματισμός και αξιολόγηση στα ΕΠΑΛ. Μία πρόταση προς το Κέντρο Μελετών Έρευνας και Τεκμηρίωσης (ΚΕΜΕΤΕ) από τον Σύλλογο Αισθητικών Αποφοίτων ΤΕΙ Εκπαιδευτικών Ελλάδας (ΣΑΑΤΕΕ).

Βρεττός Γ., Καψάλης, Α. (1997). *Αναλυτικό πρόγραμμα, σχεδιασμός – αξιολόγηση – αναμόρφωση*. Αθήνα:1997, εκδ. Ελληνικά Γράμματα.

Ευαγγέλου, Ο., (2007). *Διαπολιτισμικά Αναλυτικά Προγράμματα*. Αθήνα:2007, εκδ. Δαρδανός.

Κυπριανίδου Μ. (2011), Σχηματισμός ετερογενών ομάδων με χρήση Τ.Π.Ε. για συνεργατική μάθηση σε συνθετικές εργασίες, *Πρακτικά εισηγήσεων 3rd Conference on Informatics in Education 2011, Πανεπιστήμιο Πειραιά*

Μαυρογιώργος, Γ., (2000), Σχολικό πρόγραμμα και παραπρόγραμμα στο Γκοτοβός, Α., *Μαυρογιώργος, Γ., Παπακωνσταντίνου, Π., Κριτική παιδαγωγική και εκπαιδευτική πράξη* Αθήνα:2000, εκδ. Gutenberg (pp. 135 – 145).

Ritsert J. (1996). *Τρόποι σκέψης και βασικές έννοιες της Κοινωνιολογίας*. Πρόλογος – Επιμέλεια Κουζέλης Γ., Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική, 1996. ISBN 978-960-218-129-4

Χατζηγεωργίου, Γ. (1999) *Γνώθι το curriculum. Γενικά και ειδικά θέματα αναλυτικών προγραμμάτων και διδακτικής*. Αθήνα:1999, εκδ. Ατραπός.

Ψυχάρης Σ. (2010), *Η μοντελοποίηση και οι θεωρίες μάθησης στις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίες (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση. Οι επιπτώσεις τους στην διδακτική – εκπαιδευτική τεχνολογία*, Αθήνα: 2010, εκδ. Παπαζήση

Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο για την Αναβάθμιση της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης και της Μαθητείας, 2016. Ανάκτηση από <https://tinyurl.com/hu3exrs>

4 Από το «Τρίγωνο» της Παραδοσιακής Διδασκαλίας στο «Πεντάγωνο» της «Meta – Web 2.0» Εποχής

Στο 4^ο Κεφάλαιο προσεγγίζουμε ένα θέμα το οποίο η εκπαιδευτική κοινότητα στο σύνολο της δεν το αντιμετωπίζει ενιαία: τα οικονομικά της εκπαίδευσης και ειδικότερα, τα οικονομικά για την ΕΕΚ (§ 4.1). Η υπόθεση μελέτης των Οικονομικών της εκπαίδευσης είναι από τα οδυνηρότερα ζητήματα τα οποία θα μπορούσαν να απασχολήσουν έναν εκπαιδευτικό, δεδομένων των όρων υποχρηματοδότησης στους οποίους υπάγεται η εκπαίδευση διεθνώς στις ημέρες μας. Το αμέσως επόμενο θέμα (§ 4.2), το οποίο σχετίζεται με τα προηγούμενα κεφάλαια αφορά τα αν μπορεί, και σε ποιες βάσεις θα πρέπει, να οργανωθεί η διδασκαλία της καινοτομίας μέσα στις σχολικές αίθουσες της ΕΕΚ, και κυρίως με ποιο κόστος. Τα θέματα αυτά σχετίζονται άμεσα με πρωτοβουλίες και αποφάσεις οι οποίες θα πρέπει να παρθούν για την εισαγωγή των καινοτομιών στην εκπαιδευτική καθημερινότητα της ΕΕΚ. Τέλος, (§ 4.3), σχεδιάζουμε και προτείνουμε ένα σύστημα αυτοαξιολόγησης των σχολικών ΕΚ, αναδεικνύοντας την επίδραση την οποία έχουν στις ημέρες μας οι δυνατότητες των τεχνολογιών διαδικτύου σε περιβάλλοντα ΕΕΚ.

4.1 Η Οικονομική της Εκπαίδευσης

4.1.1 Τα Ερευνητικά Ερωτήματα της Οικονομικής της Εκπαίδευσης σχετικά με την Αναβάθμιση της ΕΕΚ

Σε αυτό το Κεφάλαιο ερχόμαστε αντιμέτωποι με μια πρώτη επιστημονική, συγκρουσιακή αντινομία: έχει το δικαίωμα ένας οικονομολόγος της εκπαίδευσης να προσθέσει νέες διαστάσεις σε ένα πεδίο το οποίο θεωρείται υπόθεση μόνο του παιδαγωγού; Η οπτική του οικονομολόγου της εκπαίδευσης επιδρά ως επαύξηση των θεωρήσεων του παιδαγωγού και παρεμβαίνει ουσιαστικά στον ρόλο και στο έργο του. Από την δική του μεριά, ένας οικονομολόγος θα υπερασπιστεί την παρέμβαση του στα Οικονομικά της εκπαίδευσης λέγοντας ότι παρέχει ένα συμπληρωματικό (και όχι ανταγωνιστικό) τρόπο στη θεώρηση των ίδιων των φαινομένων που απασχολούν την παιδαγωγική επιστήμη. Θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι αυτή η προερχόμενη από άλλες επιστημονικές περιοχές οπτική, εμπλουτίζει την εκπαίδευση. Είναι όμως έτσι; Θεωρήσαμε σκόπιμο να εντάξουμε στην έρευνά μας το κομμάτι αυτό γιατί όχι μόνο αποτελεί θέμα «ταμπού» για την εκπαιδευτική κοινότητα, αλλά γιατί αν θα πρέπει να οργανώσουμε συγκεκριμένες Διαδικτυακές Υπηρεσίες και Εφαρμογές σε Περιβάλλοντα ΕΕΚ, θα πρέπει να έχουμε απολύτως ξεκάθαρη εικόνα για το οικονομικό μέρος. Και πέρα από αυτό, επειδή αναφερόμαστε σε δευτεροβάθμιες και μεταδευτεροβάθμιες δομές δημόσιας εκπαίδευσης, το ελάχιστο εφικτό κόστος μιας υπόθεσης εργασίας ως επένδυση τίθεται πρωταρχική προϋπόθεση όταν αναζητούμε βέλτιστες λύσεις και βέλτιστα αποτελέσματα.

Ο Adam Smith, θέτοντας ένα τέλος σε όλες τις προηγούμενες θεωρίες και σε όλες τις προηγούμενες κανονιστικές προσεγγίσεις, έθεσε ως αντικείμενο της ανάλυσής του, αυτό που θεωρούσε ως το ουσιαστικό περιεχόμενο της ανθρώπινης οικονομίας εν γένει: την οικονομία της

γενικευμένης παραγωγής βασικών προϊόντων. Στο πλαίσιο αυτό, καθόριζε και το ζήτημα των τάξεων με βάση την αντικειμενική θέση των ατόμων που συνθέτουν την οικονομική (και κοινωνική) ζωή. Με άλλα λόγια, θεωρούσε ότι η αντικειμενική ταξική ολοκλήρωση κάθε ατόμου είναι συνέπεια της ιδιαίτερης οικονομικής λειτουργίας του, ανεξάρτητα από τα ιδιαίτερα τεχνικά ή τα φυσικά του χαρακτηριστικά. Ακολουθώντας αυτή την ανάλυση, κάθε τάξη προσδιορίζεται από τη συγκεκριμένη μορφή εισοδήματος την οποία κερδίζει, ανεξάρτητα από το αν το εισόδημα αυτό αποκτάται σε έναν τομέα της οικονομίας ή αλλού (Milios, 2000). Με βάση το θεμελιώδες για την Οικονομική σκέψη και επιστήμη, και όχι μόνο, βιβλίο του «Ο πλούτος των Εθνών» (1776) ο Adam Smith έθεσε τις βάσεις για πολλούς σύγχρονους οικονομικούς κλάδους. Ένας από αυτούς τους κλάδους, σχετικά πρόσφατα ανεπτυγμένος, είναι και ο κλάδος ο οποίος αφορά την Οικονομική της εκπαίδευσης. Ο κλάδος επισημοποιήθηκε το 1960 και οφείλει την συγκρότησή του σε ένα σχεδόν παραμελημένο απόσπασμα του βιβλίου του Smith, ο οποίος περιφραστικά αναφέρει: «Η μόρφωση και η κατάρτιση ενός εργαζομένου για να γίνει ειδικευμένος στοιχίζει στον εργαζόμενο ή στην επιχείρηση ένα ποσό χρημάτων. Τα χρήματα αυτά ανακάμπνουν με το πέρασμα του χρόνου, με κάποιο κέρδος καθώς ο ειδικευμένος εργάτης είναι πιο παραγωγικός από τον ανειδίκευτο». Το σημαντικό αυτό εύρημα του Smith έμεινε αδρανές για περίπου δύο αιώνες και αναδύθηκε μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Στα στοιχεία των εθνικών λογαριασμών των Ηνωμένων Πολιτειών, τέθηκε για πρώτη φορά ως παράμετρος των συναρτήσεων παραγωγής, η ανθρώπινη εκπαίδευση. Η τελική ώθηση, η οποία επιφέρει και την αναγνώριση της Οικονομίας της εκπαίδευσης στην επιστημονική κοινότητα, δόθηκε από ομάδες των Πανεπιστημίων του Σικάγου και του Columbia της Νέας Υόρκης. Η επέκταση των αρχικών παρατηρήσεων του Adam Smith ενσωματώνονται στις θεωρίες για την επίδραση της ανάπτυξης του ανθρώπινου κεφαλαίου στην παραγωγή. Έτσι, σύμφωνα με τις αναλύσεις των Mincer (1958; 1974) Schultz (1961) και Becker (1964) το ζήτημα της οικονομικής «ανάδοου» εμπλουτίστηκε περαιτέρω με την εισαγωγή του ανθρώπινου κεφαλαίου στην συνάρτηση παραγωγής. Είναι τόσο σημαντική η αναγνώριση των παραμέτρων οι οποίες διαμορφώνονται από την εισαγωγή του ανθρώπινου κεφαλαίου στην συνάρτηση παραγωγής ώστε, στους Schultz και Becker, απονεμήθηκε βραβείο Nobel. Η Οικονομική της εκπαίδευσης έχει συνδεθεί, αρχικά ως «φιλική συγχώνευση» και κατόπιν διεπιστημονικά, πέραν των παραδοσιακών κλάδων της Οικονομίας (Οικονομικά της εργασίας - δημόσια Οικονομικά - Οικονομικά της ανάπτυξης κ.λπ.) με την Παιδαγωγική, την Κοινωνιολογία, την Ψυχολογία έως και μέχρι τις διαπροσωπικές σχέσεις ατόμων μέσα στην οικογένεια (Συμβουλευτική) (Ψαχαρόπουλος, 1999).

4.1.2 Η Διαχείριση των Οικονομικών της Εκπαίδευσης και οι Συνέπειές της για την ΕΕΚ

Αν θελήσουμε να διακρίνουμε την οπτική των Οικονομικών της εκπαίδευσης θα σχηματίζαμε τοπολογικά μια τριμερή μορφή με αμφίδρομες και αλληπάλληλες επιρροές (Εικόνα 26). Ας μας επιτραπεί μία σχηματική παρατήρηση: εσωτερικά του δακτυλίου βρίσκεται ό,τι «γνωρίζει» και «αντιμετωπίζει» μέσα από την καθημερινότητα της εκπαιδευτικής πράξης ο παιδαγωγός της ΕΕΚ. Στον εξωτερικό δακτύλιο τοποθετούνται όσες περιοχές σχετίζονται με τον πρώτο δακτύλιο, αλλά με την προοπτική την οποία θα έδινε στην Οικονομική της εκπαίδευσης ένας

οικονομολόγος. Είναι εφικτό να συναντηθούν αυτές οι δύο προοπτικές και ποια η βάση της «συζήτησης» για αυτήν τη συνάντηση;

Οι απόψεις σχετικά με το θέμα προκαλούν συγκρούσεις καθώς υπάρχουν διαφορετικά αντιλήψεις, πεποιθήσεις ή στάσεις μεγάλου μέρους της εκπαιδευτικής κοινότητας αλλά κυρίως γιατί κατατίθενται διαφορετικές πολιτικές χειρισμού σχετικά με το θέμα. Παραδείγματος χάρη, η αντίληψη ότι πρέπει να επενδύουμε διαρκώς σε ένα πολύ ακριβό σπορ αυτοκίνητο και μάλιστα να το «χειριζόμαστε με το πόδι κολλημένο στο γκάζι», χωρίς όμως να αναλογιζόμαστε ούτε για την πορεία, ούτε για την κατεύθυνση της πορείας του, θέτει συνολικότερα ένα σύνθετο πρόβλημα διαχείρισης με μεγάλες συνέπειες για την κοινωνία και τον κοινωνικό ιστό. Παραδείγματος χάρη, δεν είναι δυνατόν να αγοράζουμε πανάκριβο εξοπλισμό (μηχανές κοπής μεγάλης ακρίβειας, CNC - Computerized Numerical Control) για μια Ειδικότητα (Μηχανολόγοι) και την επόμενη περίοδο να καταργούμε το μάθημα από το αναλυτικό πρόγραμμα, χωρίς καν να αναρωτιόμαστε για τις συνέπειες αυτών των επιλογών. Οι απαντήσεις σε τέτοιου τύπου ερωτήματα συνδυάζονται και ως προϋποθέσεις για την οικοδόμηση προηγμένων διαδικτυακών υπηρεσιών και εφαρμογών σε περιβάλλοντα ΕΕΚ.



Εικόνα 26: Οικονομική της ΕΕΚ

4.1.3 Η Επίδραση των Οικονομικών της Εκπαίδευσης στην ΕΕΚ

Η λειτουργία, η διατήρηση και η ανάπτυξη της παραγωγικής διαδικασίας είναι απαραίτητο και οργανικό στοιχείο της ύπαρξης κάθε κοινωνικού οικοδομήματος. Η εκπαίδευση σχετικά με την τεχνική παιδεία αποβλέπει συνολικά τις δραστηριότητες οι οποίες αφενός αφορούν την παροχή των τεχνικών γνώσεων για ένα πεδίο εφαρμογής και αφετέρου, την ανάπτυξη ικανοτήτων για

την εκτέλεση ειδικευμένης τεχνικής εργασίας. Το δεύτερο, η ανάπτυξη ικανοτήτων για την εκτέλεση ειδικευμένης τεχνικής εργασίας, είναι κυρίαρχο μοτίβο το οποίο διαπερνά όλη τη φιλοσοφία και τις κατευθύνσεις του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαίσιου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (ΑΠΣ) της ΕΕΚ γιατί προσδιορίζει τις διαδικασίες δημιουργίας απαραίτητων και ικανών εργαζομένων οι οποίοι θα κινήσουν την παραγωγική «μηχανή» σε όλες τις βαθμίδες της. Ως λειτουργία και ως βαθύτερα εσωτερικά «μοτίβα» η ΕΕΚ είναι άμεσα «δεμένη» με την παραγωγική διαδικασία και δέχεται άμεσες επιδράσεις από όλες τις τυχόν διαφοροποιήσεις, ανακατατάξεις, και ανατροπές οι οποίες γίνονται σε αυτήν. Με μια συνολικότερη και μακροδομική ματιά θα υποστηρίξουμε ότι, η ιστορία της ΕΕΚ, δεν είναι τίποτα άλλο από την εξέλιξη της παραγωγικής διαδικασίας σε κάθε συγκεκριμένο κοινωνικό στάδιο.

Η σύνδεση της παραγωγής με την Οικονομία είναι εξόφθαλμα προσδιορισμένη και δεν αποτελεί εύρημα ή αποτέλεσμα κάποιας ιδιαίτερης έρευνας. Όμως, ως προς τα Οικονομικά της εκπαίδευσης, και έχοντας υπόψη τη βαθύτερη «αποβλεπτικότητα» της τεχνικής γνώσης στους όρους παραγωγής, μας ενδιαφέρουν οι επιλογές οι οποίες θα καθορίσουν τον καταλληλότερο εκπαιδευόμενο - μαθητή στην καταλληλότερη θέση, δεδομένου ότι ο μαθητής της ΕΕΚ είναι δυνητικά ένας νεοεισερχόμενος ειδικευμένος επαγγελματίας. Αναφερόμενοι στην ΕΕΚ θα φέρναμε ως παράδειγμα τα μαθήματα του Επαγγελματικού Προσανατολισμού της Α' Λυκείου των ΕΠΑΛ, «οπτικοποιώντας» μια περιοχή εφαρμοσμένων «οδηγιών» ειδικά για τους μαθητές της ΕΕΚ. Το βασικό ερώτημα το οποίο τίθεται είναι: από τις Ειδικότητες που υπάρχουν στο τεχνικό σχολείο ποια θα ήταν η «ιδανικότερη» για τον κάθε μαθητή ξεχωριστά; Χωρίς αποκλεισμούς ή διακρίσεις δεν θα πρέπει να ξεχνάμε, ότι η επιλογή μιας Ειδικότητας έχει καθοριστικές συνέπειες όχι μόνο για τον επαγγελματικό και κοινωνικό προσανατολισμό ενός μαθητή αλλά για τη ζωή του συνολικά. Ο μαθητής μέσω της επιλογής του προσδοκά τελικά μια αποτελεσματική και πετυχημένη ένταξη σε παραγωγικές δομές και δεν αποτελεί μόνο μια μετάβαση του από έναν Τομέα προς μια Ειδικότητα. Μια επιλογή χωρίς προοπτική ή μελλοντική ένταξη, θα μπορούσε να θεωρηθεί «δημοσιονομικά» και ως «οπισθοδρόμηση».

Η εισαγωγή ενός μαθητή σε κάποια Ειδικότητα γίνεται δωρεάν και με βάση τον γενικό κανόνα ότι οι σπουδές στην ΕΕΚ χρηματοδοτούνται από το κράτος (δηλαδή επιβαρύνουν το μέσο φορολογούμενο πολίτη). Η επένδυση της «σπουδής» σε μια ειδικότητα, αν αναλογιστούμε τις δωρεάν παροχές (δωρεάν βιβλία ειδικότητας, μισθοί προσωπικού, πάγια έξοδα, έξοδα συντήρησης εργαστηρίων, έξοδα αναλωσίμων για τις εργαστηριακές ασκήσεις, έξοδα συντήρησης εξοπλισμού κ.λπ.) είναι σχετικά πολυδάπανη. Η κρισιμότητα για τις επιπτώσεις από το κόστος και τις ωφέλειες της σπουδής διογκώνεται, αν για οποιοδήποτε λόγο, η αρχική επιλογή Ειδικότητας από την μεριά του μαθητή αποβεί άκαρπη, αν δηλαδή ο μαθητής είτε αποτύχει να ολοκληρώσει τις σπουδές του, είτε ακόμη χειρότερα, αν ανακαλύψει κατά το πέρασμα των χρόνων, ότι τελικά αυτή η αρχική επιλογή μιας Ειδικότητας δεν τον ενδιαφέρει πλέον. Η δημοσιονομική «οπισθοδρόμηση» σε αυτήν την φάση φαντάζει οδυνηρή, καθώς η μετέπειτα χρονικά επιλογή του μαθητή (απολύτως θεμιτή κατά τα άλλα) δεν αποτελεί μια επένδυση σε έναν μελλοντικό επαγγελματία. Αυτό μακροπρόθεσμα έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζεται μέσω της «οπισθοδρόμησης» μια αρνητική κοινωνική και επαγγελματική δυναμική. Η Οικονομία της εκπαίδευσης αναλύει όλες αυτές τις επιπτώσεις του κόστους και των ωφελειών. Ολοκληρώνοντας αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειωθεί μια πολύ χαρακτηριστική τάση η οποία έχει σχηματιστεί τα τελευταία χρόνια στα ΕΠΑΛ κατά την οποία απόφοιτοι των Γενικών

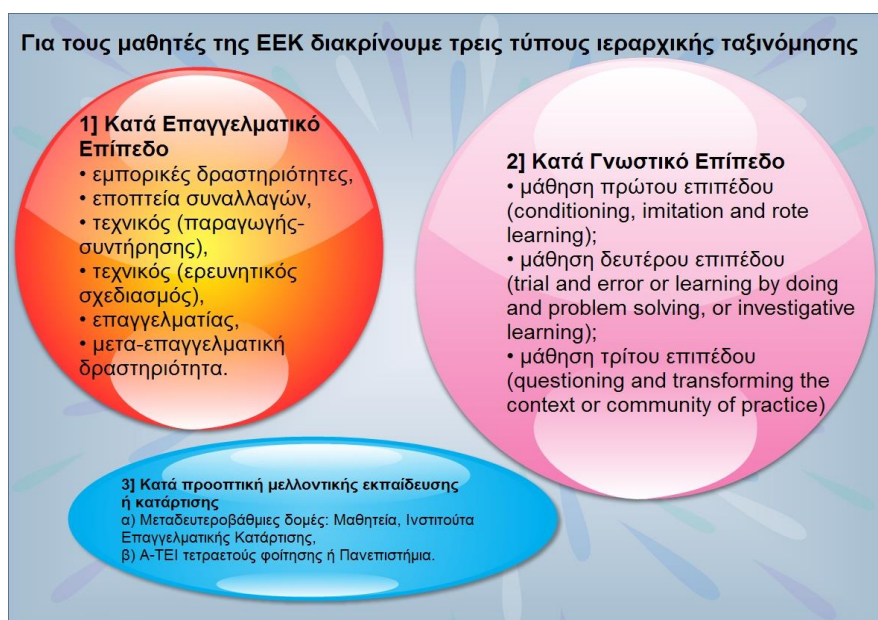
Λυκείων, επιλέγουν μέσω μίας «δεύτερης ευκαιρίας», να αποκτήσουν πτυχίο από την ΕΕΚ. Επίσης, έχει αρχίσει να γίνεται ιδιαίτερα δημοφιλές, οι τελειόφοιτοι Ειδικότητων, να θέλουν να πάρουν και ένα ακόμη Πτυχίο, όμορης κατεύθυνσης. Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, λόγω χάρη, ένας Ηλεκτρολόγος, παρακολουθώντας για ένα χρόνο μόνο τα μαθήματα Ειδικότητας Ηλεκτρονικής μπορεί να πάρει το αντίστοιχο πτυχίο κατεύθυνσης. Το κέρδος από μια τέτοια επιλογή φαντάζει πολλαπλό καθώς, πέρα από μια δεύτερη ευκαιρία στη μάθηση για τον συγκεκριμένο απόφοιτο, η συγκεκριμένη επιλογή συνδυάζει διεπιστημονικές γνώσεις και δεξιότητες για την προοπτική του αποφοίτου ως νεοεισερχόμενου επαγγελματία.

Σε δεύτερο επίπεδο, το θέμα το οποίο μας απασχολεί και επιδρά κυρίαρχα στον παιδαγωγό – εκπαιδευτή αφορά μια «εσωτερική» ως προς την εκπαίδευση τάση: ποιες είναι οι βέλτιστες κατευθύνσεις και ποιος θα πρέπει να είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για να κατακτηθούν γνώσεις και δεξιότητες από τον μαθητή. Η διερώτηση της αποτελεσματικότερης διδασκαλίας για την ΕΕΚ έχει υποστεί και συνεχίζει να υπόκειται σε τεράστιες «μεταλλαγές» τα τελευταία χρόνια καθώς τα μοντέλα και τα πρότυπα διδασκαλίας αλλάζουν. Επιπλέον, και παρόλο ότι ο εκπαιδευτικός δεν υπόκειται σε κάποια διαδικασία αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας του, η μαθητική επίδοση τον απασχολεί άμεσα, καθώς αποτελεί γι' αυτόν ένα δείκτη (έστω και εσωτερικό) για το πόσο καλά κάνει την δουλειά του. Το συμπληρωματικό ερώτημα από την μεριά του οικονομολόγου της εκπαίδευσης αφορά το κόστος με το οποίο θα επιτευχθεί η βέλτιστη «αφομοίωση» του γνωστικού αντικείμενου από τον μαθητή. Και εδώ υπεισέρχεται η γνωστή σχέση «καλύτερης» τιμής ως προς το καλύτερο αποτέλεσμα. Θα μπορούσαν άραγε όλα τα σχολεία της ΕΕΚ να παράγουν άριστους επαγγελματίες, καθόλα εκπαιδευμένους και σύμφωνα με τους σύγχρονους όρους παραγωγής; Και αν ναι με τι κόστος; Και αυτές οι επιλογές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε όλα τα ΕΠΑΛ της χώρας και να αφορούν όλους τους μαθητές της ΕΕΚ; Η ανάλυση κόστους – αποτελεσματικότητας (cost – effectiveness analysis) θα μπορούσε να προσδιορίσει τους συντελεστές μίας εκπαιδευτικής συνάρτησης παραγωγής (costing the coefficients of an educational production function). Σε μακροδομική ανάλυση, η παραγωγή σύγχρονα ειδικευμένων επαγγελματιών θα αναβάθμιζε δίχως αμφιβολία τους εργασιακούς όρους ένταξης τους, πάντα με το δεδομένο ότι υπάρχει συνολικό πνεύμα υποστήριξης της ανάπτυξης και, κυρίως, με το δεδομένο ότι εφαρμόζεται μια πολιτική υποστήριξης των δυνάμεων του κόσμου της εργασίας, σε συνθήκες παραγωγής.

Το τρίτο μέρος των Οικονομικών της εκπαίδευσης αφορά την «ανεργία» του εκπαιδευτικού για τις επιλογές ενός απόφοιτου μετά την ολοκλήρωση των βασικών του σπουδών. Μετά το τέλος του ανώτερου κύκλου της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (τυπική ηλικία 18 ετών), ο απόφοιτος έχει πλέον τη δυνατότητα να συνεχίσει τις σπουδές του σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα (ΑΕΙ - ΑΤΕΙ), όπως επίσης έχει και τη δυνατότητα ένταξης σε μεταδευτεροβάθμιας σπουδές και σε κατάρτιση. Ως πτυχιούχος (πτυχίου Επιπέδου 4) θα μπορούσε να εισέλθει στην αγορά εργασίας με βάση τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκόμισε από την σπουδή του, και τρίτον, να παραμείνει ανενεργός, δηλ. ούτε να συνεχίσει σπουδές ούτε να εισαχθεί στην αγορά εργασίας. Φυσικά υπάρχει και η περίπτωση άμεσης στράτευσης για τους άρρενες, η οποία απλώς μεταθέτει τη μετάβαση κατά περίπου ένα χρόνο.

Για όσους μπουν στην αγορά εργασίας, μια σημαντική διάκριση είναι μεταξύ αυτών που βρίσκουν κάποια απασχόληση και τους ανέργους. Η ένταξη των πτυχιούχων σε μεταδευτεροβάθμιας δομές (μαθητεία – ΙΕΚ) εμπλέκει πλέον και τον εκπαιδευτικό της

δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ενεργά. Από την πλευρά της εκπαίδευσης η παρακολούθηση των αποφοίτων, τουλάχιστον όσων ενταχθούν σε μεταδευτεροβάθμιες δομές απασχολεί τον κόσμο των εκπαιδευτικών. Η ένταξη των αποφοίτων της ΕΕΚ σε Τριτοβάθμια ιδρύματα λειτουργεί κατανομητικά σχετικά με όσους δεν επιλέξουν τη συνέχεια των σπουδών. Η κατανομητική λειτουργία διαπερνά συνολικά το χώρο της τεχνικής παιδείας, από τις δευτεροβάθμιες και μεταδευτεροβάθμιες δομές έως και τη τριτοβάθμια καθώς, μέσα από τις πιστοποιημένες παρεχόμενες γνώσεις και κατεκτημένες δεξιότητες, έμμεσα ή και άμεσα, καθορίζεται ο ρόλος του απόφοιτου στη παραγωγική διαδικασία. Ο συμπληρωματικός ρόλος του οικονομολόγου, ο οποίος παρακολουθεί τα Οικονομικά της εκπαίδευσης έχει να κάνει με την τελική κατάληξη του μέσου απόφοιτου, σχετικά με όσους είτε δεν αποφοίτησαν, είτε δεν κατάφεραν να σπουδάσουν. Οι παραπάνω θεωρήσεις οδηγούν ένα ευρύτερο πεδίο ανάλυσης, την ανάλυση κόστους – οφέλους και αφορά κατευθύνσεις των Οικονομικών της εκπαίδευσης.



Εικόνα 27: Ιεραρχικές Ταξινομήσεις Σχετικά με τους Απόφοιτους της ΕΕΚ (Moodie, 2002)

Στη συνέχεια, θα τεθούν και θα απαντηθούν ερωτήματα τα οποία αφορούν την καθαυτό παιδαγωγική διαδικασία: ποια είναι να καλύτερα σενάρια ώστε τα αναλυτικά προγράμματα της ΕΕΚ να προσδιορίσουν με το χαμηλότερο κόστος τα μέγιστα αποτελέσματα; Καθώς οι μεταρρυθμίσεις στην εκπαίδευση λειτουργούν και οργανώνονται με βάση τον γνώμονα της αποτελεσματικότητας και της καλύτερης προσαρμογής στα δεδομένα κάθε εποχής, οι επιλογές για τις κατευθύνσεις των αναλυτικών προγραμμάτων απαιτούν συνθετότερη επεξεργασία από την απλή υιοθεσία λύσεων των οποίων έχουμε ήδη υπόψη.

Προς επίρρωση των παραπάνω, διακρίνουμε τους μαθητές οι οποίοι φοιτούν στην ΕΕΚ, όπως ακριβώς τους αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί εντός μιας τυπικής σχολικής τάξης της ΕΕΚ (Εικόνα 27). Σύμφωνα με τον Moodie (2002), διακρίνουμε τρεις βασικούς τύπους ιεραρχικής

ταξινόμησης ως προς τις μελλοντικές επιδιώξεις των αποφοίτων της ΕΕΚ και πάντα με βάση τις δυνατότητες και τις προσδοκίες τους. Οι τύποι αυτοί αφορούν:

- α) το επαγγελματικό επίπεδο,
- β) τη μελλοντική εκπαιδευτική προοπτική και,
- γ) το γνωστικό επίπεδο αναφοράς.

Η κατανομή κατά επαγγελματικό επίπεδο αφορά μαθητές οι οποίοι ως απόφοιτοι επιθυμούν να ενταχθούν άμεσα σε παραγωγικές διαδικασίες και να κατευθυνθούν επαγγελματικά σε δραστηριότητες οι οποίες πιθανόν να αφορούν:

- εμπορικές συναλλαγές,
- ειδικότητες με προσανατολισμό τη διαπραγμάτευση των εμπορικών συναλλαγών,
- τεχνικούς προσανατολισμούς παραγωγής και συντήρησης,
- τεχνικούς προσανατολισμούς ερευνητικών σχεδιασμών,
- επαγγελματίες,
- επαγγέλματα τα οποία απαιτούν μετα-επαγγελματικές δεξιότητες.

Η κατανομή κατά εκπαιδευτική προοπτική – μελλοντική ένταξη σε επόμενες βαθμίδες εκπαίδευσης αφορά μαθητές οι οποίοι θα προσανατολιστούν είτε σε μεταδευτεροβάθμιας δομές της ΕΕΚ (μαθητεία - Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ)), ή σε Τριτοβάθμια Ιδρύματα (Πανεπιστήμια ή Α-ΤΕΙ τετραετούς φοίτησης). Και τέλος, η κατανομή κατά γνωστικό επίπεδο, ατομικές δυνατότητες και δεξιότητες, αφορά την ταξινόμηση μαθητών κατά μαθησιακό ενδιαφέρον, ανεξάρτητες άλλων προσδιορισμών:

- μάθηση πρώτης τάξης (προετοιμασία, απομίμηση και εκμάθηση ρόλων),
- μάθηση δεύτερης τάξης (δοκιμασία και σφάλμα ή μάθηση με πράξη και επίλυση προβλημάτων ή ερευνητική μάθηση), και
- μάθηση τρίτης τάξης (διερώτηση και μετατροπή του εργασιακού περιβάλλοντος ή του πεδίου εφαρμογής).

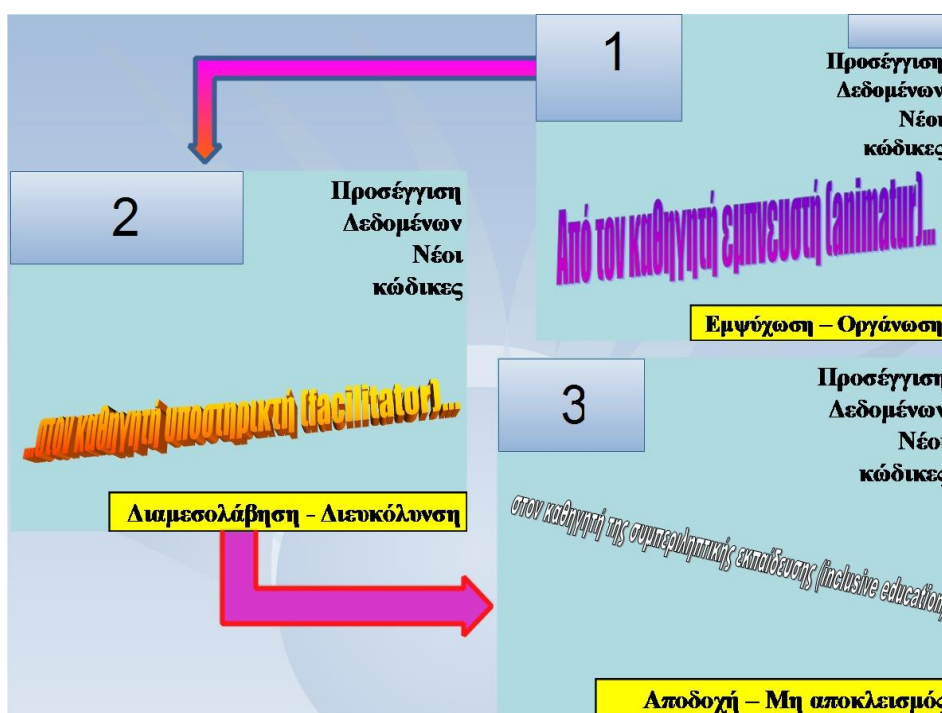
Οι παραπάνω κατανομές είναι σημαντικές γιατί θέτουν σε προτεραιότητα τις επιδιωκόμενες προσδοκίες του μαθητή. Θέτοντας κυρίαρχες τις παραπάνω επιλογές και, ο καθηγητής, μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικότερα τα σενάρια μάθησης σχετικά με τα αναλυτικά προγράμματα της ΕΕΚ και να προσδιορίσει τα βέλτιστα αποτελέσματα. Οι μαθητές της ΕΕΚ, συνήθως προέρχονται από κοινωνικά στρώματα στα οποία επιδρούν καθοριστικά τα βιώματα και τα ταξικά χαρακτηριστικά καταγωγής τους. Οι οικογένειες των μαθητών της ΕΕΚ «κουβαλούν» κοινωνικούς και εργασιακούς προσανατολισμούς έντονων ταξικών αναφορών, καθώς προέρχονται κυρίως από εργατικά στρώματα. Επιπρόσθετα, ως κοινωνικά πρότυπα, οι μαθητές αυτοί, διακατέχονται τόσο από έντονες ιστορικές αναφορές και μνήμες κοινωνικών αγώνων (Μπελαβίλας, 2001), όσο και από προβληματισμούς σχετικά με τους όρους διαβίωσής τους (Κυριαζόπουλος, 2007). Οι μαθητές της ΕΕΚ συνήθως εντάσσονται στην μακρά ιστορία των εργατικών περιοχών, με ειδικό βάρος στην ιστορία του τεχνικού πολιτισμού, στους όρους

διαβίωσης και στον αγώνα για την επίλυση ζωτικών προβλημάτων διαβίωσης (πχ η ηλεκτροδότηση περιοχών όπως η Νίκαια, η Κοκκινιά, το Κερασίι, και το Πέραμα στην Αττική), τα οποία διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Διαφορετικές προσδοκίες και διαφορετική αποβλεπτικότητα στη τεχνική γνώση έχει ένας μαθητής της νησιωτικής Ελλάδας από έναν μαθητή ορεινών περιοχών.

Όλα τα παραπάνω, αλλά και μια πιθανά επιχειρούμενη ανάπτυξη της περιοχής στην οποία εντάσσεται ένα ΕΠΑΛ μετρούν ως ειδικά βάρη για την οργάνωση και την αποτελεσματικότητα της διδακτικής στην ΕΕΚ και συμβάλλουν καθοριστικά σε όσες παιδαγωγικές μεθοδολογίες επιλέγουν να εφαρμόσουν οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ. Κατ' επέκταση των προηγούμενων, το κρίσιμο ερώτημα αφορά το αναπτυξιακό πλαίσιο αναφοράς της διδασκαλίας σε σύνδεση με τις τοπικές ανάγκες της περιοχής, το οποίο θα πρέπει να εφαρμοστεί κάθε φορά, για να υλοποιηθεί μια νέου τύπου μεταρρυθμιστική παιδαγωγική στην ΕΕΚ.

4.1.4 Από τον «Καθηγητή – Εμπνευστή» στον «Καθηγητή της Συμπεριληπτικής Εκπαίδευσης»: οι Νέοι Προσδιορισμοί των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών της ΕΕΚ

Αναστοχαζόμενοι τα όσα έχουν προταθεί αλλά και τα όσα έχουν τελικά γίνει τα τελευταία χρόνια σχετικά με τα μαθησιακά πρότυπα στις μεταρρυθμίσεις για την τεχνική εκπαίδευση διακρίνουμε τρεις γενικές φάσεις επικαθορισμού των παιδαγωγικών προτύπων όπως αυτά σχετίστηκαν με τα εφαρμοζόμενα ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Εφαρμοζόμενες Οδηγίες Διδασκαλίας και Παιδαγωγικά Πρότυπα στην ΕΕΚ

Οι άνθρωποι, σύμφωνα με τους Hogg and Vaughan (2009) έχουν επίγνωση των προσπαθειών πειθούς: «δύσκολα μπορούμε να αποφύγουμε τις εμπορικές διαφημίσεις, την πολιτική προπαγάνδα και τα προγράμματα δημόσιας εκπαίδευσης». Τα αναλυτικά προγράμματα της δημόσιας εκπαίδευσης όντως αποτελούν μοντέλα πειθούς και επιδιώκουν μέσω της γνωστικής ασυμφωνίας (cognitive dissonance) να συμβάλουν στην αλλαγή στάσεων και συμπεριφοράς. Στην μεταρρύθμιση της ΕΕΚ (τότε ΤΕΕ) του 2005 αναζητήθηκε ο «καθηγητής - εμπνευστής» (animateur) (Judge, 1995) ο οποίος μέσα από την εμπύχωση και την κατάλληλη οργάνωση του υλικού του θα διαμόρφωνε τα νέα μαθησιακά πρότυπα και θα υλοποιούσε την διδασκαλία του με νέους «ανοιχτούς» διδακτικούς κώδικες εφαρμόζοντας μια νέου τύπου κοινωνική παιδαγωγική (Cameron and Moss, 2011). Την επόμενη πενταετία, το μοντέλο αυτό έδωσε την θέση του στον «καθηγητή υποστηρικτή» (facilitator) ο οποίος «διαμεσολαβώντας» ανάμεσα στο αναλυτικό πρόγραμμα και τον μαθητή θα «διευκόλυε» τον τελευταίο στη προσέγγιση της γνώσης. Το διδακτικό αυτό μοντέλο αφομοίωσε τα πρότυπα της αυτό-κατευθυνόμενης μάθησης, αναθέτοντας τη διαχείριση των θεμάτων γνώσης σε μικρές ομάδες εντός της σχολικής τάξης, αξιοποιώντας τη συζήτηση και τον προσανατολισμό της ομάδας στην επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων (Neville, 1999). Ο ρόλος του καθηγητή παρέμενε ενεργός, αν και οι λειτουργίες του αφορούσαν το παρασκήνιο της μαθησιακής λειτουργίας (McConnell et al., 2019). Σήμερα έχουμε ήδη περάσει στην φάση του καθηγητή της «συμπεριληπτικής εκπαίδευσης» (inclusive education) (Blume et al., 2019) καθώς ο καθηγητής καλείται να διαμορφώσει εντός της σχολικής τάξης τους ενεργούς όρους του μη αποκλεισμού και της αποδοχής όλων των μαθητών (Hawkins, et al., 2019). Στοιχεία από τις παραπάνω γενικότερες κατευθύνσεις εφαρμόστηκαν κατά περιόδους και στην ΕΕΚ μέσω των ΔΕΠΠΣ και των ΑΠΣ, επενεργώντας και διαμορφώνοντας νέου τύπου μαθησιακά μοντέλα. Είναι όμως αυτά αρκετά; Και ειδικότερα για την ΕΕΚ, με ποιο ακριβώς πλαίσιο επιδιώκουμε αλλαγή στάσης και σε ποιο συγκεκριμένα ακροατήριο απευθυνόμαστε και φιλοδοξούμε να δούμε να εφαρμόζεται αυτή η αλλαγή στάσης; Σε αυτά τα σημεία σταθήκαμε και δώσαμε πειστικές απαντήσεις στο επόμενο κεφάλαιο.

4.1.5 Πρωτογενείς Δεξιότητες, Υπολογιστική Σκέψη και Προτυποποίηση Διδασκαλίας για το Τεχνικό Σχολείο: Η Προσέγγιση Ενός Νέου Παιδαγωγικού Μοντέλου για την ΕΕΚ

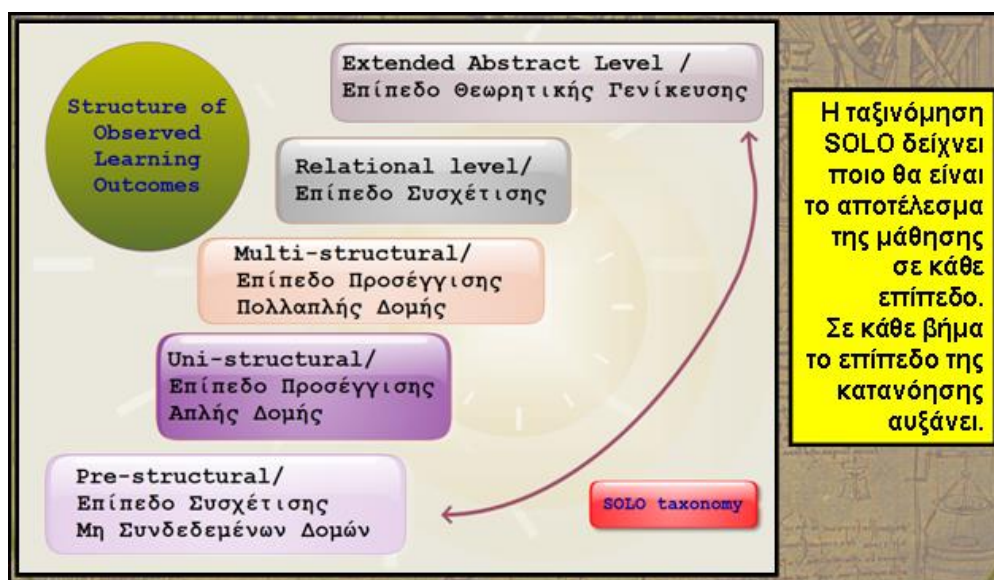
Το 1938 ο Λούι Λίον Θέρστοουν (Thurstone, L. L. (1887 - 1995)) διατύπωσε την έννοια των πρωτογενών δεξιοτήτων οι οποίες, σύμφωνα με την γνώμη του συνιστούν την ανθρώπινη ευφυΐα (<http://www.intelltheory.com/lthurstone.shtml>). Συγκεκριμένα, ο Θέρστοουν θεώρησε ως πλέον σημαντικές για την οικοδόμηση μαθησιακών μοντέλων επτά πρωταρχικές δεξιότητες:

- τη γλωσσική κατανόηση (word fluency),
- τη συνειρμική ικανότητα (verbal comprehension),
- την αριθμητική ευχέρεια (numerical ability),
- την αντίληψη του χώρου (spatial ability),
- τη μνήμη (memory),

- την ταχύτητα αντίληψης (perceptual ability), και,
- την επαγωγική σκέψη (inductive reasoning).

Οι δεξιότητες αυτές (<http://comointeligente.weebly.com/ll-thurstone--primary-mental-abilities.html>) παραπέμπουν και επενδύουν μαθησιακά σε βασικές ανθρώπινες δεξιότητες για το χειρισμό της γνώσης (Thurstone, 1924; 1934; 1941). Αν οι δεξιότητες αυτές ενταχθούν ως κυρίαρχες στα ΑΠΣ της ΕΕΚ αποτελούν λύση για την αντιμετώπιση της μηχανοποίησης της σκέψης, όπως αυτή επιβάλλεται στην την εποχή της 4^{ης} βιομηχανικής επανάστασης, εποχή της πλήρους διάδοσης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών (Η/Υ) και της εξάπλωσης των ΤΠΕ. Οι μηχανικές και υπολογιστικές επεξεργασίες οι οποίες αφορούν ταχύτητα, όγκο επεξεργασίας, αποθήκευση δεδομένων κ.λπ., γίνονται πλέον αποκλειστικά μέσω των Ηλεκτρικών Υπολογιστών (Η/Υ) καθώς η υπολογιστική ισχύς τους διαρκώς βελτιώνεται. Υπάρχουν όμως κάποια εντελώς ιδιαίτερα στοιχεία, τα οποία λειτουργούν ως συνδυασμοί «λογικών μεταδεδομένων» στην βιωματική διδασκαλία, και τα οποία μεταφέρονται ή επενεργούν καθοριστικά στο βίωμα των μαθητών κατά τη διάρκεια ενός μαθήματος μέσα σε μια σχολική τάξη, αν ακολουθήσουμε όσα περιγράφονται στους πρωτογενείς παράγοντες του Θέρστοουν.

Όσον αφορά τις διδακτικές προσεγγίσεις, η ΕΕΚ προσδιορίζεται παιδαγωγικά από την έντονη προώθηση του τεχνολογικού εγγραμματισμού, το οποίο απαιτεί ένα μοντέλο με ειδικά βάρη ως προς τη τεχνομάθεια και την επένδυση σε γνώσεις και δεξιότητες. Ως προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο εφαρμογής τεχνολογικού εγγραμματισμού, το οποίο δίνει έμφαση στα μαθησιακά αποτελέσματα και στο οποίο μπορούν να εφαρμοστούν οι πρωτογενείς δεξιότητες του Θέρστοουν, προτείνεται η αξιοποίηση της ταξινόμιας SOLO (Structure of the Observed Learning Outcomes, SOLO - Δομή Παρατηρούμενου Μαθησιακού Αποτελέσματος) (Μπαρκάτσας, 1999; Χαλιαμπάλιας και Κολοκοτρώνης, 2012).



Εικόνα 29: Η Ταξινόμια SOLO ως Διδακτικό Μοντέλο Εφαρμογής του Τεχνολογικού Εγγραμματισμού στην ΕΕΚ

Οι γνωστικές λειτουργίες των μαθητών κατά τη μάθηση μέσω της ταξινόμιας SOLO (Εικόνα 29), σύμφωνα με τους Biggs and Collis, (1982), διακρίνονται σε πέντε (5) επίπεδα:

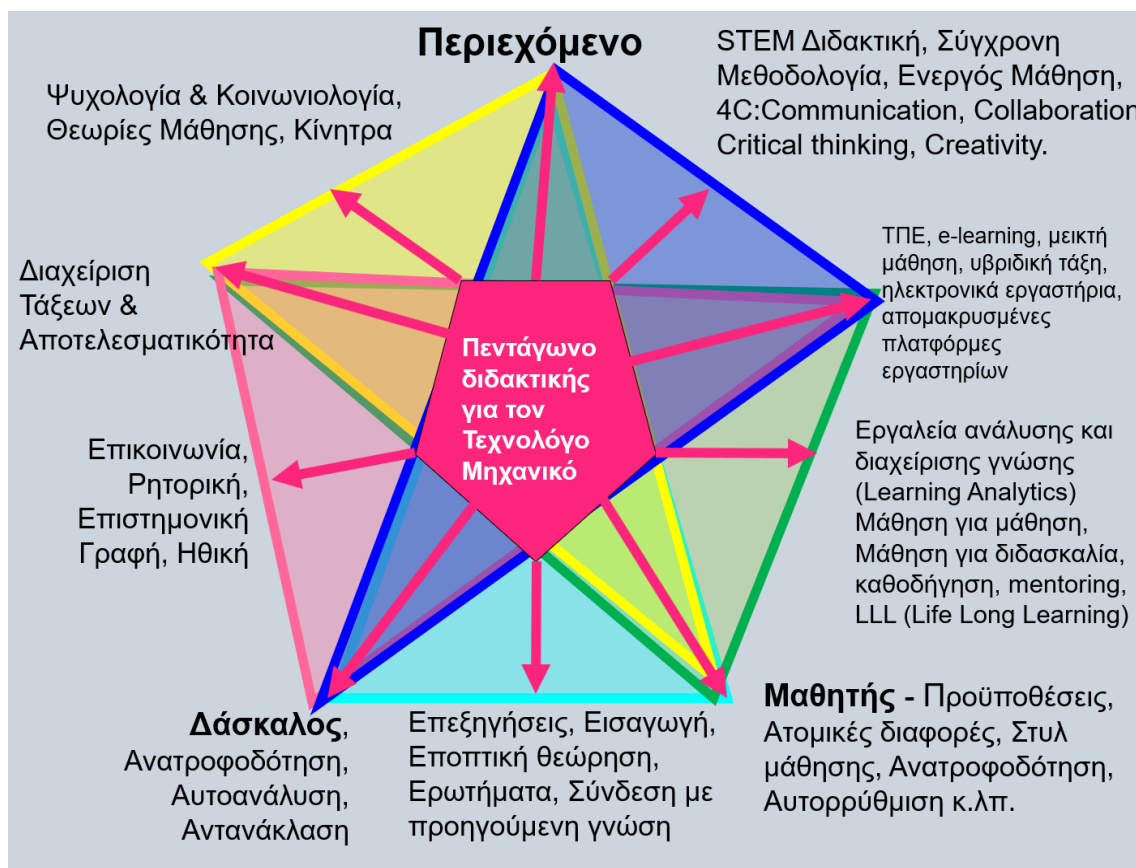
- το στάδιο του πρώτου επιπέδου γνώσης (pre-structural – επίπεδο συσχέτισης μη συνδεδεμένων δομών ή προδομικό - πρώιμο), είναι το επίπεδο στο οποίο ο μαθητής συσχετίζει μη συνδεδεμένες δομές μεταξύ τους,
- το στάδιο του δεύτερου επιπέδου (uni-structural – επίπεδο προσέγγισης απλής δομής ή μονοπαραγοντικό - μονοδομικό) αφορά το επίπεδο στο οποίο ο μαθητής προσεγγίζει ολοκληρωμένα μία μόνο απλή δομή,
- το τρίτο επίπεδο (multi – structural – επίπεδο προσέγγισης πολλαπλής δομής ή πολυπαραγοντικό - παραθετικό - πολυδομικό) είναι για το μαθητή το επίπεδο προσέγγισης μιας οντότητας η ενός συνόλου με πολλαπλές δομές,
- το τέταρτο επίπεδο (relational level – επίπεδο συσχέτισης ή συνδυαστικό - συνθετικό) ο μαθητής συσχετίζει δομές, και,
- το πέμπτο επίπεδο (extended abstract level – επίπεδο θεωρητικής γενίκευσης ή εκτεταμένης θεώρησης) ο μαθητής είναι σε θέση να επιχειρήσει ευρύτερες συνδέσεις ή να γενικεύσει θεωρητικά όσα έμαθε στα προηγούμενα επίπεδα.

Η εφαρμογή των ταξινομιών SOLO προσφέρεται ως ένα γνωστικό εργαλείο το οποίο ο εκπαιδευτικός της ΕΕΚ μπορεί να αξιοποιήσει για να θέτει τους γνωστικούς στόχους κάθε μαθήματος Τομέα ή Ειδικότητας, για να σχεδιάζει εργαστηριακές δραστηριότητες και για να αξιολογεί την επίτευξή τους. Για την εφαρμοσμένη διδακτική των ειδικών μαθημάτων όπως διαπιστώσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το κλιμακούμενο επίπεδο κατανόησης σε συνδυασμό με την εννοιακή μοντελοποίηση (Karagiannis, Mayr and Myloroulos - www.omilab.org, 2016) έχει όλες τις απαραίτητες και αναγκαίες προδιαγραφές για να αξιοποιηθεί ως έγκυρο «όχημα» εισαγωγής του τεχνολογικού εγγραματισμού και όχι μόνο.

Για την εφαρμοσμένη διδακτική, όπως αυτή υλοποιείται στην ΕΕΚ, πιθανόν η επιδίωξη για έναν πιο λειτουργικό ορισμό της ευφυΐας ο οποίος θα αξιοποιούσε τις ΤΠΕ υπέρ της μάθησης, να έφερνε τον εν ενεργεία εκπαιδευτικό σε προνομιακή θέση απέναντι στο τεχνοκρατικό μοντέλο διαπαιδαγώγησης και την επιβολή των μηχανοκρατικών προτύπων. Αυτό θα πρέπει να οδηγήσει σε έναν άμεσο επαναπροσανατολισμός των γνώσεων και των δεξιοτήτων που αποκτούν οι μαθητές, ώστε να γίνουν πολίτες ενημερωμένοι και ικανοί να αναγνωρίσουν και να κρίνουν. Για την ΕΕΚ είναι αναγκαία η υποστήριξη ενός νέου μοντέλου μάθησης το οποίο κάνει τους μαθητές ικανούς να αντιλαμβάνονται τα εμπόδια και τις ευκαιρίες τις οποίες θα αντιμετωπίσουν στην προσπάθειά τους να παραμείνουν επιμορφούμενοι δια βίου και μετά την αποφοίτησή τους από το σχολείο. Τα πεδία άμεσης διδακτικής των παραπάνω τα οποία θα συνδυάζουν την υιοθέτηση νέων προτύπων, όπως η μάθηση μέσω ερευνητικών εργασιών, η μάθηση μέσω ομαδικών project, η μάθηση μέσω αναζήτησης απαντήσεων σε ερευνητικά ερωτήματα, η μάθηση μέσω της εργασιακής ένταξης (μαθητεία), αξιοποιούνται στη διδασκαλία στην ΕΕΚ επιδρούν άμεσα και έμμεσα στην ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών (Atman et al., 1999).

Μια τέτοια διαδικασία θα μπορούσε να ήταν ο σχεδιασμός προϊόντων και οι διαδικασίες του σχεδιασμού (engineering design), καθώς και τα δύο θεωρούνται ιδανικά στοιχεία για την

εκπόνηση εκπαιδευτικών προγραμμάτων τα οποία ενεργοποιούν τους μαθητές σε ένα διαφορετικού τύπου σχολείο, είτε αυτό είναι Τεχνικό είτε ακόμη και το Γενικό Λύκειο, και τους δίνουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν τη γνώση μέσα από διαδικασίες που έχουν νόημα για αυτούς (Pahl and Beitz, 2013; Kusiak, 1999; Tayal, 2013). Οι πλέον σύγχρονες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι η εμπειρία σε θέματα Τεχνολογίας (Technology) και εφαρμοσμένης γνώσης για τη σχεδίαση, τη δόμηση και τον έλεγχο των μηχανών ή άλλων τεχνικών στοιχείων (Engineering), εκτός από την ατομική ανάπτυξη και την προετοιμασία της μελλοντικής επαγγελματικής ανάπτυξης των μαθητών, μπορεί να αποβεί ιδιαίτερα χρήσιμη παιδαγωγικά (Moggridge and Atkinson, 2007). Ιδιαίτερα στην αξιοποίηση εναλλακτικών τρόπων προσέγγισης της γνώσης σε μαθηματικά, κοινωνικές επιστήμες και δεξιότητες επικοινωνίας και γλώσσας, η επιστράτευση αυτών των προτύπων σκέψης ενθαρρύνει τους νέους ανθρώπους να αναπτύξουν ικανότητες σχεδιασμού και κοινωνικών σχέσεων.



Εικόνα 30: Από το Παραδοσιακό Τρίγωνο στο Νέο Σχηματιζόμενο Πεντάγωνο της meta - Web-2 Εποχής (Rüütmann, 2017)

Υπάρχουν, όμως, και άλλα παιδαγωγικά μοντέλα για τους μαθητές της ΕΕΚ τα οποία αξιοποιούνται με βάση τις σύγχρονες μεταρρυθμίσεις και τις μεταδευτεροβάθμιες δομές (μαθητεία – ΙΕΚ). Ένα τέτοιο είναι η επικοινωνία με τους χώρους εργασίας και τα επαγγέλματα

και οι εμπειρίες που αναπτύσσουν σε σχέση με αυτά (worked-based learning) (Evans et al., 2011). Με την εφαρμογή των νέων κατευθύνσεων στην ΕΕΚ, ειδικά μέσα από τις δομές μαθητείας, δημιουργούνται νέες, πρωτόγνωρες συνθήκες επικοινωνίας και εργασίας, νέες δυνατότητες συλλογικότητας και δημοκρατίας και ως επακόλουθο όλων αυτών, νέες ευκαιρίες επαγγελματικών διεξόδων με την ευρύτερη έννοια των κοινών (Bailey et al., 2004; Symes and McIntyre, 2002). Η κριτική θεωρία προσέγγισης της τεχνολογίας παροτρύνει προς μια ευρεία συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη, σε αντίθεση με την παραδοσιακή θεωρία που αυτές τις αποφάσεις τις αφήνει στους ειδικούς (Σκορδούλης, 2014). Οι πολίτες, οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με τεχνολογικά θέματα, δεν μπορούν να κάνουν σωστές επιλογές για κρίσιμα θέματα που άπτονται της τεχνολογίας, όπως είναι η αποδοτική υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών, το περιβάλλον, ο τρόπος αξιοποίησης της τεχνολογίας και, γενικότερα, η οικειοποίηση των επιτευγμάτων της τεχνολογίας.

Αν οι μαθητές της ΕΕΚ αλλά και όλων των ανώτερων δευτεροβάθμιων και μεταδευτεροβάθμιων βαθμίδων δεν κατακτήσουν συμμετοχικό προσανατολισμό γύρω από τα ζητήματα διαχείρισης και εξέλιξης της τεχνολογίας, ώστε να αντιμετωπίσουν τη νέα πραγματικότητα, θα βρίσκονται σε ανάλογη θέση με αυτούς οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με τη γλώσσα, την ιστορία ή την κοινωνιολογία και έχουν μειωμένη ικανότητα επιλογής για τα άμεσα πολιτικά ζητήματα.

Σκοπός όλων των παραπάνω είναι να καταγραφεί με σαφήνεια η προστιθέμενη αξία η οποία αναδύεται μέσα από το τεχνικό Λύκειο. Για να ολοκληρωθεί αυτό, προτείνουμε ως φάση αναβάθμισης των αναλύσεων για την ΕΕΚ την μετάβαση από το παραδοσιακό τριγωνικό σχήμα της εκπαίδευσης (Δάσκαλος – Μαθητής – Περιεχόμενο σπουδών) σε ένα πιο σύνθετο σχήμα (πεντάγωνο) (Εικόνα 30) στο οποίο αλληλοεπιδρούν και άλλοι παράγοντες, πέραν των αρχικών τριών (Rüütman, 2017). Στη περιοχή ανάμεσα στο δάσκαλο και το περιεχόμενο του αναλυτικού προγράμματος παρεμβάλλονται οι όροι της διαχείρισης τάξης και μια νέου τύπου αποτελεσματικότητα η οποία πλαισιώνεται από τα πεδία της ψυχολογίας, της κοινωνιολογίας, της ρητορικής και της ηθικής. Ανάμεσα στον μαθητή και το αναλυτικό πρόγραμμα παρεμβάλλονται νέα εργαλεία ανάλυσης και διαχείρισης της γνώσης, νέες μορφές όπως τα ηλεκτρονικά εργαστήρια και οι απομακρυσμένες πλατφόρμες και τέλος νέα μοντέλα ενεργούς μάθησης.

Στην σημερινή τεχνική εκπαίδευση, καθώς η τεχνική βάση της παραγωγής διευρύνεται συνεχώς, καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε ένα πολύεδρο αλληλεπιδράσεων με άγνωστη, τουλάχιστον μέχρι σήμερα, την έκβαση των αποτελεσμάτων και των τελικών επιλογών. Οι εκπαιδευτικές βαθμίδες της ΕΕΚ, πέρα από μηχανισμούς κοινωνικής κινητικότητας, εγγράφουν στους μαθητές την τεχνική γνώση ως αυταξία. Συνολικά ένα εκπαιδευτικό σύστημα πρέπει να αποφεύγει τους πειραματισμούς, τις ακροβασίες, το κυνήγι ταλέντων και να επενδύει στην υπεράσπιση των λειτουργιών και των δομών της μάθησης. Η προβολή ενός άλλου προτύπου, ενός άλλου μοντέλου συμπεριφοράς και η αλλαγή νοοτροπίας θα πρέπει να παρέχουν δυνατότητες προσέγγισης μιας νέας μεθόδου του “γνωρίζειν”, μια νέα παιδαγωγική και γνωστική προσέγγιση του πραγματικού (Ψυχάρης, 2010).

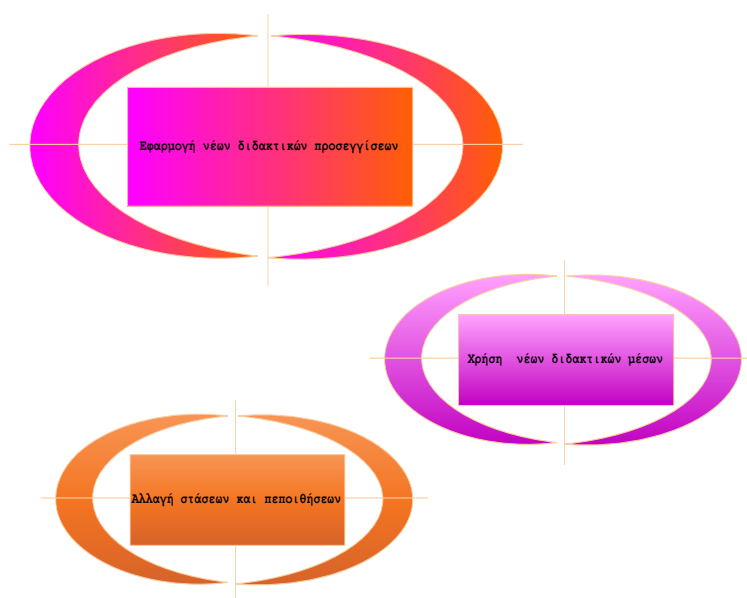
Ο προσπορισμός της “νέας” γνώσης απαιτεί σύγχρονες “αρχιτεκτονικές” διδακτικής και νέα μοντέλα προσέγγισης των μαθητών. Τα μοντέλα αυτά δεν είναι δυνατόν να αφομοιωθούν χωρίς κραδασμούς ή αρχικές αρνήσεις. Η βούληση για κάτι νέο, για μια ανεξερεύνητη πραγματικότητα

συναντάται κατά κάποιον τρόπο, με την πρόθεση για εκρίζωση των φαντασιώσεων ή των μύθων οι οποίες πλαισιώνουν την προηγούμενη κατάσταση των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας. Και αυτό δεν είναι πάντα εύκολο να αντιμετωπιστεί. Κάθε νέα προσέγγιση θα πρέπει να ορίζει με σαφήνεια τα πρότυπά της και να επιτρέπει τις μεταβάσεις με όσο το δυνατόν λιγότερους κραδασμούς. Θα πρέπει επίσης να ορίζονται τα όρια ανοχής στις μεταβλητές οι οποίες έχουν παραμετροποιηθεί καθώς και τη δράση των προσαρμογών για τις αποκλίνουσες περιπτώσεις. Σε αυτό η ανάλυση πρέπει να αναδείξει τα περιθώρια διακυμάνσεων των προτεινόμενων σχεδίων. Μία τέτοια περίπτωση αφορά τους όρους και τις προϋποθέσεις για την εισαγωγή της καινοτομίας στην ΕΕΚ.

4.2 Η Καινοτομία στην ΕΕΚ

4.2.1 Όροι και Προϋποθέσεις για τη Θεσμοθέτηση της Εισαγωγής της Καινοτομίας στην ΕΕΚ

Είναι γεγονός ότι η «πραγματικότητα» του τεχνικού σχολείου συνεπικουρεί και υποστηρίζει θέματα που σχετίζονται με τον τεχνικό αλφαριθμητισμό και τον βαθμό «επαγγελματισμού» των αποφοίτων, δεδομένου ότι το πτυχίο πλέον συνοδεύεται από τα επαγγελματικά δικαιώματά τους βάσει της κείμενης νομοθεσίας (ΚΥΑ, 2019). Στις μέρες μας, σε κοινωνικούς χώρους και σε δομές οι οποίες σχετίζονται με την εκπαίδευση, ο γνώμονας επιβίωσης είναι η σύνδεση με την καινοτομία. Οι πρακτικές διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού του 21^{ου} αιώνα επιβάλλουν τις τάσεις εισαγωγής και μύησης σε καινοτόμες πολιτικές, οι οποίες πιθανόν και να διαφέρουν από τις παραδοσιακές πρακτικές. Αν σταθούμε μόνο λίγο στο πώς έχουν αλλάξει τα επικοινωνιακά μας πρότυπα την τελευταία δεκαετία θα ήταν αρκετό για να το κατανοήσουμε.



Εικόνα 31: Οι Τρεις Διαστάσεις της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας

Σήμερα, περισσότερο από κάθε άλλη φορά, σε όλο τον αναπτυσσόμενο τεχνολογικά κόσμο, η δυναμική της τεχνολογίας και η παγκοσμιοποίηση θέτει την ΕΕΚ στην κορυφή της ατζέντας της ανάπτυξης των χωρών με σκοπό την παραγωγή καλά εκπαιδευμένου και καταρτισμένου εργατικού δυναμικού στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα, για να αντιμετωπιστούν οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις και να γίνουν οι χώρες ανταγωνιστικές στην παγκόσμια αγορά. Παρακολουθώντας, όμως, την πορεία με γνώμονα την εξέλιξη των κοινωνιών και των επιστημών θα παρατηρούσαμε ότι ο επιχειρηματικός ανταγωνισμός έχει αλλάξει σε μεγάλο βαθμό σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες. Κατά την δεκαετία του 1990, η ραγδαία μεταβολή των καταναλωτικών αναγκών, των επιχειρησιακών λειτουργιών και ο ανταγωνισμός σε παγκόσμιο επίπεδο επέβαλαν επιπλέον πίεση στις επιχειρήσεις. Η αναγκαία στρατηγική που θα επέτρεπε την επιχειρηματική ευελιξία και την υποχρεωτική σύνδεση με την καινοτομία αποτέλεσε ένα σημαντικό αντικείμενο μελέτης και ερευνών. Η ανάπτυξη του Διαδικτύου κατά την δεκαετία του 1990 έφερε μια σημαντική μεταβολή στις επιχειρηματικές δραστηριότητες (Black and Edwards, 2000; Howard, Vidgen and Powell, 2003), η οποία επηρέασε και την εκπαίδευση (Εικόνα 31). Από το 2000 και μετά, στο πέρασμα του νέου αιώνα, η σύνδεση με τις καινοτόμες δράσεις στην διδακτική πράξη θεωρήθηκε δεδομένη σε παγκόσμια κλίμακα. Σύμφωνα με τον Fullan (2007), η εκπαιδευτική καινοτομία αφορά τρεις διαστάσεις:

- α) την αλλαγή στάσεων και πεποιθήσεων,
- β) την εφαρμογή νέων διδακτικών προσεγγίσεων, και,
- γ) τη χρήση νέων διδακτικών μέσων.

Πιο συγκεκριμένα, αναλύοντας την δομή και την οργάνωση διαφόρων τμημάτων και συστημάτων μέσα σε έναν οργανισμό, οι μελέτες επί της διοίκησης ανθρωπίνου δυναμικού (Markus et al, 2003; Lau and Ngo, 2004) προτείνουν στους οργανισμούς να επενδύουν περισσότερο στην εκπαίδευση του προσωπικού, όχι μόνο σε θέματα τεχνικά, αλλά επιπλέον και σε ικανότητες πληροφορικής, επικοινωνίας, εταιρικής κουλτούρας και διαπροσωπικών ικανοτήτων. Το κυριότερο, όμως, είναι ότι όλα τα μέλη στους οργανισμούς είναι υπεύθυνα για την δημιουργία καινοτομιών διότι οι ικανότητες και η συμπεριφορά των εργαζομένων συμβάλλουν στην ομαδική επιτυχία.

Με βάση τις μεθοδολογίες των τελευταίων χρόνων, ο σχεδιασμός του ανθρώπινου δυναμικού μιας παιδαγωγικής μονάδας οφείλει να προβλέπει διαδικασίες επικαιροποίησης των γνώσεων των εκπαιδευτικών και να επιμορφώνει το υπάρχον εκπαιδευτικό προσωπικό με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτευχθούν οι παιδαγωγικοί στόχοι που έχουν τεθεί. Για να επιτευχθούν περαιτέρω οι παραπάνω στόχοι, θα πρέπει οι κοινωνικές δράσεις και οι πρακτικές εντός της εκπαιδευτικής μονάδας να συνδεθούν με την καινοτομία. Εν συνεχεία, η διαδικασία προώθησης της καινοτομίας πρέπει να είναι διαρκής, απρόσκοπτη και να εστιάζει στη διάδοση των επιτευγμάτων τα οποία αφορούν την καινοτομία (Russell et al, 2005). Σύμφωνα πάντα με καταγεγραμμένους δείκτες μόνο όταν τα αναλυτικά προγράμματα, τα προγράμματα εκπαίδευσης και οι σχεδιασμοί ανάπτυξης τους ανθρώπινου δυναμικού συνδέονται με καινοτόμες δράσεις έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε πραγματική ανάπτυξη ικανοτήτων όσων συμμετέχουν σε αυτές (Boyatzis et al., 1995).

4.2.2 Επιμορφωτικές Διαδικασίες για την Υλοποίηση Καινοτομιών

Η εφαρμογή καινοτόμων δράσεων προϋποθέτει, όπως είναι φυσικό, μια "άλλη" αντίληψη για το σχολείο και τη λειτουργία του και, βέβαια, έναν άλλο καινούριο ρόλο για τον εκπαιδευτικό, ο οποίος καλείται τώρα να γίνει περισσότερο παιδαγωγός και εμπυχωτής ξεπερνώντας παγιωμένες αντιλήψεις, προκαταλήψεις και σχήματα τα οποία πλέον δεν μπορούν να είναι αποτελεσματικά. Σύμφωνα με τον Ιωάννου (2016), ο εκπαιδευτικός καλείται να αναθεωρήσει τη θέση του μέσα στο σύγχρονο σχολείο και να αναπτύξει εκείνες τις δεξιότητες που θα τον βοηθήσουν να ανταποκριθεί στον τόσο σημαντικό του ρόλο, ώστε, μαζί με τους μαθητές του, να επιτύχει τους πολλαπλούς παιδαγωγικούς στόχους και τις αναμενόμενες αλλαγές. Σ' αυτή του την πορεία, όμως, και για ανταποκριθεί αποτελεσματικά στις πολλαπλές επαγγελματικές απαιτήσεις χρειάζεται να αποκτήσει και συνεχώς να αποκτά εφόδια που θα τον στηρίξουν στο έργο του. Η ανάγκη, επομένως, για επιμόρφωση είναι η πρώτη προϋπόθεση. Σε γενικές γραμμές οι εκπαιδευτικοί των ΕΠΑΛ, ως Τεχνολόγοι Εκπαιδευτικοί, είναι ικανοί, ευέλικτοι και δημιουργικοί. Προσαρμόζονται στα μεταβαλλόμενα τεχνολογικά περιβάλλοντα και συμβάλλουν στη δημιουργία πρόσφορων συνθηκών μάθησης για διαφορετικές ομάδες-στόχους. Παρόλα αυτά, για να μπορέσουν να λειτουργήσουν ως οργανωτές και υποστηρικτές της καινοτομίας στα σχολεία τους χρειάζονται συστηματική κατάρτιση, εκπαίδευση και επιμόρφωση. Αυτές οι μορφωτικές ευκαιρίες θα πρέπει να παρέχονται για τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευτές σε ένα αναβαθμισμένο σύστημα για την ΕΕΚ σε όλα της τα επίπεδα. Κατά συνέπεια, η οργάνωση και οι κατευθύνσεις των επιμορφώσεων των εκπαιδευτικών θα πρέπει να αναθεωρηθούν. Θα πρέπει να συνδυάζονται με παιδαγωγικές, μεθοδολογικές και διδακτικές ενότητες και με προσεγγίσεις που αναδεικνύουν τις καινοτόμες δράσεις. Στην ενότητα αυτή, επίσης θα αναφερθούμε σε μεθοδολογικές παρατηρήσεις ως προς τη φύση και τη λειτουργία της ΕΕΚ, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν αποτελεσματικά στην ποιοτική της αναβάθμιση και απαιτούν ελάχιστους έως καθόλου πόρους, μπορεί δε να υιοθετηθούν άμεσα χωρίς την ανάγκη νομοθετικών ή διοικητικών παρεμβάσεων.

Σε οργανισμούς τους οποίους παρέχεται εκπαίδευση, η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα πρέπει να γίνουν βίωμα και τρόπος λειτουργίας μπροστά στις νέες προκλήσεις. Οι έννοιες της αλλαγής, της προσαρμοστικότητας και της εκπαίδευσης είναι συνυφασμένες. Οι εκπαιδευτικοί μιας σχολικής μονάδας πρέπει να μπορούν να ανταποκριθούν και να αποδίδουν τα επιθυμητά επίπεδα ποιότητας και καινοτομιών. Αλλά σε αυτό πρέπει ανάλογα να εκπαιδευτούν και οι ίδιοι αφού βέβαια τους δοθούν τα κατάλληλα κίνητρα. Οι απαραίτητες γνώσεις οι οποίες είναι αναγκαίες για την προσαρμογή του τεχνικού σχολείου στις νέες ανάγκες πρέπει να στοχοθετηθούν αρχικά από τις διευθύνσεις των σχολικών μονάδων ώστε να ανταποκριθούν κατάλληλα οι καθηγητές. Σε ανώτερο επίπεδο, οι σύμβουλοι και οι πρωτοβάθμιες και οι δευτεροβάθμιες διευθύνσεις πρέπει να μεριμνούν ώστε να οργανώνεται συστηματικά η επιμόρφωση σε συνολικό επίπεδο ανά περιοχές και νομούς. Δυστυχώς, τα τελευταία είκοσι χρόνια η επέκταση της ενδοϋπηρεσιακής επιμόρφωσης όχι μόνο δεν έχει θεσμοθετηθεί επίσημα αλλά, έχει μετατεθεί στους εκπαιδευτικούς, αντί να επιχειρείται μέσω των καθιερωμένων προγραμμάτων (Neave, 1992). Οι επιμορφώσεις των καθηγητών πρέπει να οργανώνονται εντός της σχολικής μονάδας και όχι σε βάρος της προσωπικής ζωής των διδασκόντων. Οι επιμορφώσεις αυτές του εκπαιδευτικού προσωπικού πρέπει μακροπρόθεσμα να συντελούν:

- Στην ανύψωση του ηθικού τους.

- Στην αύξηση της παραγωγικότητάς τους.
- Στις μειωμένες δραστηριότητες ασφυκτικής επίβλεψης των μαθητών/τριών.
- Στην μείωση των ατυχημάτων εντός της σχολικής μονάδας ή στην έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπισή τους.
- Στην αυξημένη οργανωσιακή σταθερότητα και ευελιξία στην αντιμετώπιση κρίσεων.
- Στην αυξημένη ελκυστικότητα της τεχνικής γνώσης από τους μαθητές τις μαθήτριες και τους κηδεμόνες τους.
- Στην αυξημένη αφοσίωση στους στόχους του σχολείου.
- Στην ανάπτυξη της προσανατολισμένης στη βελτίωση κουλτούρας.

Όλα τα παραπάνω απαιτούν μακροχρόνιο, μακροδομικό και υπεύθυνο σχεδιασμό καθώς και αποδοχή των ευθυνών από όλη την διοικητική πυραμίδα, ξεκινώντας από τον διευθυντή της σχολικής μονάδας και καταλήγοντας στην τοπική διοίκηση και την περιφέρεια. Σήμερα το κοινωνικό κεφάλαιο της μόρφωσης και το αίτημα για την δικαιότερη κοινωνική αναδιανομή της είναι πρωταρχικό και καθολικό. Σε συνθήκες επικράτησης ενός ευδαιμονικού εγωισμού το οποίο ως τελικό στόχο έχει την καταβάρθρωση των κοινωνικών συλλογικοτήτων κάθε μορφής, οι καθηγητές της ΕΕΚ οφείλουν να αντιτάσσουν το συλλογικό πνεύμα και της αξίες της εκπαίδευσης. Αντίθετα, στο υποκειμενικό όχημα αυτής της τάσης δηλαδή, στον επιθετικό ατομικισμό του εκπαιδευτικού, όπως προσπαθούν να επιβάλλουν διάφορα κέντρα ως λύση, το ισχυρότερο αντίδοτο είναι οι συλλογικές δράσεις και η εμβάθυνση των ομαδοσυνεργατικών διεργασιών στα πλαίσια καινοτόμων δράσεων μέσα στο σχολείο.

Είναι αυτονόητο ότι ένα τεχνικό σχολείο δεν έχει ανάγκη «παραγωγής» κάποιου ιδιαίτερου πολιτισμού. Έχει πολιτισμό και αυτός είναι ο τεχνικός πολιτισμός του. Ο τεχνικός πολιτισμός έχει τεράστια παρακαταθήκη δικού του υλικού. Το ιδιαίτερο για την ΕΕΚ από πλευράς θετικών προτύπων είναι ότι η τεχνική γνώση πάρα πολλές φορές επικαλύπτει την ύλη των γενικών μαθημάτων, τουλάχιστον στο επίπεδο των ενδιαφερόντων των μαθητών/τριών. Στην αρχή κάθε χρονιάς θα μπορούσαν να θεσπίζονται και να οργανώνονται από ομάδες εργασίας, οι περίπατοι και οι εκπαιδευτικές εκδρομές που θα αναδείξουν συστηματικά όλα τα πολιτιστικά μνημεία του τεχνικού πολιτισμού, τα μουσεία τεχνικού πολιτισμού, των χώρων της τοπικής ιστορίας, των μνημείων, των μουσείων και των ιστορικών βιομηχανικών κτηρίων της περιοχής του σχολείου. Θα πρέπει, με ευθύνη της διεύθυνσης κάθε εκπαιδευτικής μονάδας, να δοθούν κίνητρα στους μαθητές ώστε να ασχοληθούν οργανωμένα με τον αθλητισμό, την τέχνη, την μουσική, το θέατρο ή τον κινηματογράφο, από την αρχή της χρονιάς, ως μέρος των διδακτικών τους υποχρεώσεων. Αυτό με τη σειρά του προσποτικά θα μορφοποιήσει θύλακες ανάπτυξης συναισθηματικής νοημοσύνης και βελτίωση των ανθρωπίνων σχέσεων (Hunt and Fitzgerald, 2013). Θα πρέπει, με όποιο αντίτιμο, να λειτουργήσει ο θεσμός της δανειστικής βιβλιοθήκης, να ανατροφοδοτηθεί από την εμπειρία των πιο ώριμων συναδέλφων και να συνδεθεί με την καθημερινότητα της διδακτικής πράξης, είτε αφορά τις Ερευνητικές Εργασίες είτε αφορά τα απλά μαθήματα. Θα πρέπει ο υπεύθυνος ή οι υπεύθυνοι της σχολικής βιβλιοθήκης να συντονίσουν τις εργασίες τους με όποιον τις έχει ανάγκη, είτε με τους φιλόλογους είτε με τους συναδέλφους ΤΕ, ώστε θεσμοθετημένα να οργανωθούν οι επισκέψεις των μαθητών στην

βιβλιοθήκη του σχολείου. Το σχολείο και ειδικά η διεύθυνση πρέπει, με όποιο κόστος, να αναδιοργανώσει το υλικό της παρεχόμενης προσφοράς των πολιτιστικών αγαθών στο σχολείο ώστε κάθε γιορτή ή κάθε επέτειος να γίνει για τους μαθητές και τις μαθήτριες μια αφορμή για να παρουσιάζουν τις δικές τους δουλειές πάνω στον πολιτισμό.

Θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην αποτύπωση και στην δράση κάθε σχολικής χρονιάς ιδιαίτερα και ξεχωριστά. Θα πρέπει οι μαθητές και οι μαθήτριες να συνδέσουν την παρουσία τους στο σχολείο με τα δικά τους επιτεύγματα που επιζούν στο χρόνο. Αυτό μπορεί να αρχίσει κιόλας από τα μαθήματα της Α΄ Λυκείου, αρκεί να δοθεί η κατάλληλη έμφαση και ο κατάλληλος συντονισμός. Όταν οι μαθητές και οι μαθήτριες κάθε χρονιάς προσεγγίσουν τις δικές του απαντήσεις στο ερώτημα της δικής τους συμβολής, στο χαρακτήρα και την ιστορία του σχολείου και αναστοχασθούν για το πώς θα τους θυμόμαστε, υπάρχει η ελπίδα, μια πολιτιστική δράση να λειτουργήσει διαμορφωτικά για το σύνολο του σχολείου. Επίσης ελπίδα θα υπάρξει όταν συνειδητοποιηθεί από τους ίδιους τους μαθητές ότι η ιστορία κάθε χρονιάς είναι και ταυτόχρονα η ιστορία του συγκεκριμένου σχολείου. Μόνο με τέτοιου είδους διαμορφωτικές πολιτικές και με την ταυτόχρονη εργασία για την ανάπτυξη χαρακτήρων σε «βάθος», θα μπορούσαμε μετά από μερικά χρόνια να αποτιμήσουμε την δουλειά πάνω στον πολιτισμό που θα προέρχεται από κάθε συγκεκριμένο σχολείο. Κάτι λιγότερο απ' αυτά, θα επαναλαμβάνει και θα συσσωρεύει τους «καημούς» της απώλειας των μαθητικών χρόνων της κάθε χρονιάς.

4.2.3 Δείκτες Αποτύπωσης Εργασιών στη Σχολική Μονάδα για την Εισαγωγή της Καινοτομίας

Οι δράσεις εισαγωγής της καινοτομίας στα τεχνικά σχολεία εμπλέκουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο σύνολο συμμετεχόντων μαθητών και καθηγητών. Απ' όσα γνωρίζουμε, η δράση αυτή δεν έχει δοκιμαστεί οργανωμένα στα τεχνικά σχολεία. Η οπτική αυτή πηγάζει από την εμπειρία της κατά καιρούς εφαρμογή καινοτόμων δράσεων στα ΕΠΑΛ, η οποία έχει πραγματοποιηθεί περιστασιακά με αφορμή διάφορες συμμετοχές. Μια τέτοια περίπτωση περιγράφεται στο πρόγραμμα ΔΑΙΔΑΛΟΣ (<https://www.ekt.gr/el/news/9590>). Το ευρωπαϊκό αυτό πρόγραμμα υλοποιήθηκε από το Εθνικό ίδρυμα Νεότητας τη δεκαετία του 2000 (2001 έως 2008) για σχολεία της δημόσιας ΤΕΕ (<https://blogs.sch.gr/1sekamfi/files/2012/02/Daidalos.pdf>). Το πρόγραμμα είχε ως στόχο την ανάπτυξη καινοτόμων έργων από τους μαθητές ΤΕΕ/ΕΠΑΛ υπό την εποπτεία των καθηγητών τους, ενώ σκοπός του ήταν να αναπτυχθεί η εφευρετικότητα και η συνεργατικότητα των μαθητών στα πλαίσια μιας ομάδας εργασίας. Τα έργα παρουσιάστηκαν σε περιφερειακές εκθέσεις και όσα διακρίθηκαν συμμετείχαν στις κεντρικές εκθέσεις οι οποίες έγιναν στην Αθήνα. Τα αποτελέσματα του προγράμματος αλλά και η ενθουσιώδη συμμετοχή όσων συμμετείχαν, σε συνδυασμό με τα μορφωτικά αποτελέσματα αυτό στάθηκε η αφορμή για την πρόταση μας.

Οι εργασίες οι οποίες σχετίζονται με εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε μια σχολική μονάδα έχουν τη δυνατότητα να αποτυπωθούν σε ποσοτικούς δείκτες. Οι δείκτες πιθανόν να αφορούν την ποσοστιαία κατανομή εργασιών των εκπαιδευτικών συνολικά και μπορεί να μεταφράζονται σε «εργατώρες», κυρίως μέσα στο σχολείο. Άποψή μας την οποία ακολουθούν και αρκετοί μελετητές (Laevers, 1994; Crescenzi, 2005), είναι ότι θα πρέπει να θεσμοθετηθεί μια κατανομή η οποία θα περιγράφει την απασχόληση προς καινοτόμες δράσεις σε σχέση με τις υπόλοιπες

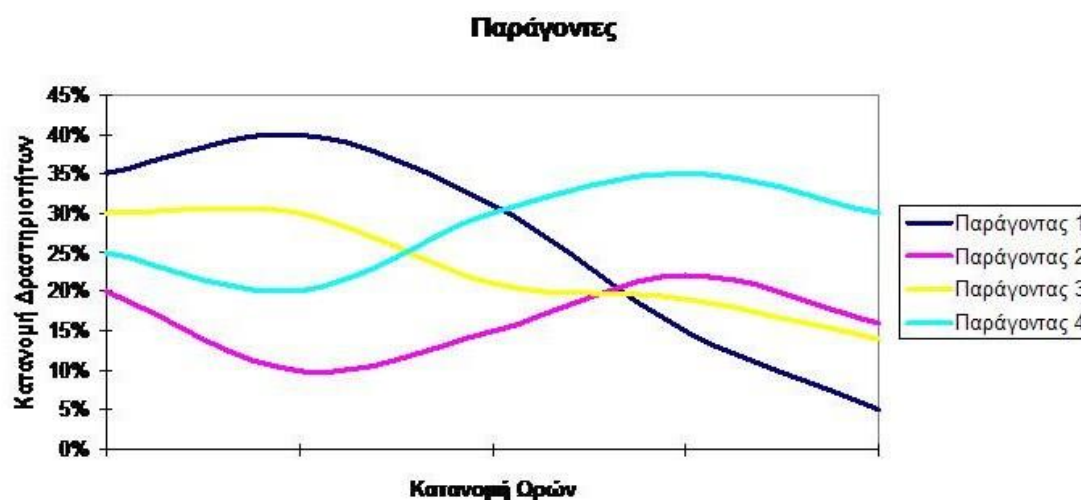
εργασίες των εκπαιδευτικών οι οποίες πραγματοποιούνται εντός της σχολικής μονάδας. Η θέση μας είναι ότι για κάθε χρονιά ένα ποσοστό εργασιών και εξόδων πρέπει να δαπανάται οργανωμένα και θεσμοθετημένα για την εισαγωγή καινοτόμων δράσεων ή τεχνικών κατασκευών οι οποίες σχετίζονται με τις Ειδικότητες και δεν έχουν αναπτυχθεί τα προηγούμενα χρόνια.

Πέραν της άσκησης των εκπαιδευτικών καθηκόντων των καθηγητών προτείνουμε ο Παράγοντας 1, με ποσοστό 40%, να αφορά τις τρέχουσες διοικητικές εργασίες διεκπεραίωσης της σχολικής μονάδας. Ο Παράγοντας 2, με ποσοστό 10%, προτείνουμε να αφορά τις διαδικασίες πληροφόρησης και ενημέρωσης εντός της μονάδας (σύλλογοι, επιμορφώσεις, διεργασίες ενημέρωσης). Ο Παράγοντας 3, με ποσοστό 30%, προτείνουμε να αφορά την προετοιμασία και τις υποχρεώσεις απέναντι στην τρέχουσα διδακτική ύλη. Τέλος, ο Παράγοντας 4, σε ποσοστό 20%, προτείνουμε να αφορά την ανάπτυξη καινοτόμων δράσεων και ειδικά δράσεων που δεν έχουν εφαρμοστεί ξανά στην σχολική μονάδα. Για την θεσμοθέτηση και την υλοποίηση αυτού του παράγοντα προτείνουμε να υπάρξει μια επιτροπή που θα μελετά προτάσεις και θα εγκρίνει προς την διεύθυνση τις πιθανές οικονομικές υποχρεώσεις που θα απορρέουν από την ύπαρξη καινοτόμων δράσεων, αν αυτό χρειαστεί. Για την ολοκληρωμένη αποτύπωση των προτάσεών μας προτείνουμε την κατανομή εργασιών η οποία εμφανίζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3: Ποσοστά Προτεινόμενης Κατανομής Εργασιών

Παράγοντες	Ποσοστά
Παράγοντας 1	40.0 %
Παράγοντας 2	10.0 %
Παράγοντας 3	30.0 %
Παράγοντας 4	20.0 %

Η διακύμανση των επιδράσεων (Εικόνα 32) αποτυπώνει την κατανομή χρόνου και των δραστηριοτήτων των εκπαιδευτικών στη σχολική μονάδα κατά τη διάρκεια μίας σχολικής χρονιάς. Ο κάθετος άξονας αντιπροσωπεύει την κατανομή των δραστηριοτήτων ενώ ο οριζόντιος το σύνολο των ωρών απασχόλησης ενός εκπαιδευτικού. Έχουμε πάρει υπόψη μας τις πιθανές παρεκκλίσεις και τις εξισορροπητικές τους τιμές για την ομοιόμορφη κατανομή των καμπυλών.



Εικόνα 32: Κατανομή Ωρών/ Δραστηριοτήτων σε Σχέση με τους Παράγοντες κατά τη Διάρκεια Σχολικού Έτους

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να καταγραφεί πέρα από τις στατιστικές ενδείξεις, τη θέση μας σχετικά με τις διεργασίες καινοτόμων δράσεων οι οποίες μπορεί να οργανωθούν και να προγραμματιστούν μέσα στις δημόσιες σχολικές μονάδες ως μέρος της καθημερινής εργασίας, της συνολικής δηλαδή διαδικασίας και λειτουργίας τους.

Οι καινοτόμες δράσεις έχουν άμεση συσχέτιση με την τεχνική εκπαίδευση. Είναι δε τόσο κρίσιμη και καθοριστική η σχέση αυτή ώστε να μπορούμε να πούμε ότι το μέλλον και η ανάπτυξη της τεχνικής εκπαίδευσης περνά μέσα από αυτή. Από την άλλη ακόμη και αυτή η προσέγγιση θα πρέπει να δοκιμαστεί και να διερευνηθεί ως προς την υλοποίηση της δεδομένου ότι η ζωή στη σχολική μονάδα δεν είναι ούτε γραμμική, ούτε απολύτως στατική.

4.2.4 Ποιοτική Αξιολόγηση της Πρότασης για την Εισαγωγή και τη Θεσμοθέτηση της Καινοτομίας στην ΕΕΚ και τα Σχέδια Διάχυσης μετά την Εφαρμογή της

Η επιβίωση ενός οργανισμού εξαρτάται από την ικανότητά του να κινητοποιείται άμεσα, να υλοποιεί γρήγορα τους στόχους του και να αφομοιώνει τις προκλήσεις της εποχής του. Η συστηματική και μακρόχρονη προσπάθεια να παραμένουν «εκπαιδευσιμοι» οι καθηγητές και οι καθηγήτριες μιας σχολικής μονάδας θα πρέπει να βαραίνει κυρίως την διοίκηση των σχολικών μονάδων. Η συστηματική εκπαίδευση του προσωπικού μιας σχολικής μονάδας όχι μόνο βελτιώνει την ατομική απόδοσή τους αλλά συνεισφέρει στην συνολική ανάπτυξη του οργανισμού. Έχοντας αίσθηση των ευθυνών τους, οι διοικήσεις των σχολικών μονάδων πρέπει όχι μόνο να αξιοποιήσουν όλες τις δυνατές επιμορφώσεις για τους καθηγητές και τις καθηγήτριες τους αλλά να οργανώσουν οι ίδιες συστηματικά και σε τακτά χρονικά διαστήματα εντός της σχολικής χρονιάς τέτοιες διαδικασίες.

Σαν πρώτο επίπεδο άμεσου και ορατού σχεδιασμού, προτείνουμε την ενεργοποίηση ηλεκτρονικών τάξεων, αρχικά με όσους επιθυμούν και αργότερα, καθώς θα έχει εξελιχθεί και η διαδικασία επιμόρφωσης, με το σύνολο των τομέων. Την ευθύνη της επιμόρφωσης και την ανάπτυξη του σχεδίου πρέπει να έχει καθ' ολοκληρίαν η διεύθυνση του σχολείου. Είναι πια κοινό αίσθημα ότι μια ηλεκτρονική τάξη βοηθά την εκπαιδευτική διαδικασία με διάφορους τρόπους. Μια ορατή και υλοποιήσιμη διαδικασία υποστήριξης των εργαστηριακών μαθημάτων αφορά την οργάνωση Προσωπικών Περιβαλλόντων Μάθησης (Personal Learning Environments, PLE) ή Συστημάτων Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS)), κάτι που σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες έχει ήδη πραγματοποιηθεί (Aprea and Cattaneo, 2019). Για την Ελλάδα, η ανάδειξη ηλεκτρονικών τάξεων και περιβαλλόντων εξατομικευμένης μάθησης μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου, αποτελεί πλέον μια ορατή πραγματικότητα, η οποία όμως, δεν έχει εφαρμοστεί στην τεχνική εκπαίδευση για λόγους τους οποίους θα εξετάσουμε σε επόμενα κεφάλαια. Βασική προϋπόθεση για την υλοποίησή τους είναι οι διευθύνσεις των σχολείων να έχουν ενδιαφερθεί, και να οργανώσουν σχετικές επιμορφώσεις σε παλιούς και νεώτερους συναδέλφους, ώστε να μπορούν όλα τα παραπάνω να γίνουν εφικτά και διαχειρίσιμα.

Οι διεργασίες προβολής των καινοτόμων δράσεων θα πρέπει να αφορούν το «άνοιγμα» του σχολείου στην τοπική κοινωνία, τους φορείς της πόλης και τους κηδεμόνες των μαθητών. Σε πρώτο επίπεδο, ένας πρώτος στόχος για μία συγκεκριμένη σχολική περιοχή, μπορεί να είναι η δημόσια προβολή των έργων των ίδιων των μαθητών μέσα στο σχολείο, σε ώρες εκτός μαθημάτων. Διατυπώνουμε τον παρακάτω σχεδιασμό με την επιφύλαξη ότι για την υλοποίηση του απαιτείται η ενεργοποίηση όλων των Τομέων ενός ΕΠΑΛ και κυρίως η βοήθεια από το ΕΚ. Η πρότασή μας ξεκινά μετά την υλοποίηση των καινοτόμων επιτευγμάτων και αφορά μια «ανοιχτή» ημέρα επίδειξης των τεχνικών δυνατοτήτων των τομέων. Κάθε ειδικότητα θα μπορούσε να προγραμματίζει ένα έργο που αφορά στο υλικό του τομέα της. Προς το τέλος της χρονιάς και σε μέρα και ώρα που θα έχει κατάλληλα και ευρέως διαφημιστεί, θα μπορούσαν να κληθούν γονείς, κηδεμόνες και στελέχη της τοπικής κοινωνίας ώστε να γίνει επίδειξη των όσων έχουν υλοποιηθεί από τους ίδιους τους μαθητές στους επισκέπτες. Μία καλή επέκταση αυτής της ιδέας θα ήταν αν όλα αυτό γινόταν σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους των εργαστηρίων. Η επίδειξη των επιτευγμάτων δεν είναι ανάγκη να παρουσιάσει κάτι εξεζητημένο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ήδη υπάρχον υλικό από τα εργαστήρια. Το βάρος πρέπει να πέσει στην δράση των ίδιων των μαθητών. Για τα μαθήματα γενικής παιδείας των ΕΠΑΛ, προτείνουμε να σχεδιαστεί κάτι ανάλογο με το αντικείμενο, όπως η παρουσίαση μιας έκθεσης, μια ομαδική εργασία ή υλικό από τα κατεχοχόν μαθήματα σχεδίου των Ειδικοτήτων. Επίσης, θα μπορούσε να οργανωθεί σχεδιασμός διαγωνισμού οικόσημου ή συμβόλου για κάθε Ειδικότητα ή για το σχολείο.

Μια σημαντική και ουσιαστική σύνδεση της ΕΕΚ με τα Γυμνάσια της περιοχής που ανήκουν τα όμορα ΕΠΑΛ θα μπορούσε να είναι η υποστήριξη των μαθημάτων Τεχνολογίας των Γυμνασίων. Τα στελέχη των ΕΚ και οι ΤΕ, λόγω της πλούσιας και μακρόχρονης εμπειρίας αλλά και της τεχνομάθειας την οποία διαθέτουν θα μπορούσαν να συντονίσουν και να υποστηρίξουν μαθήματα του Γυμνασίου που έχουν ανάγκη από τεχνικές υποδομές. Από την άλλη μεριά, η σύνδεση με ΑΤΕΙ ή με Πανεπιστήμια της περιοχής θα έφερνε γόνιμες αλληλεπιδράσεις δεδομένου ότι η κοινή συμπίεση των ΕΠΑΛ με τα τριτοβάθμια ιδρύματα προϋποθέτει την αποδοχή των καινοτόμων δράσεων και των καινοτόμων πρακτικών και την εφαρμογή στην

έρευνα. Επίσης, θα μπορούσε στο πλούσιο γνωστικό υπόβαθρο της ΕΕΚ να διαμορφωθούν οι όροι για απαντήσεις σε ερευνητικά ερωτήματα, να δοθούν προπτυχιακές και μεταπτυχιακές εργασίες και να τεθεί σε επιστημονική βάση η αλλαγή και ο εξοπλισμός του διδακτικού μοντέλου για την ΕΕΚ. Επιπλέον, το συμμετοχικό κλίμα και η αλληλεπίδραση μεταξύ των καθηγητών και των μαθητών στην σχεδίαση και την υλοποίηση των καινοτομιών, ενισχύει τη διεύρυνση των διαπροσωπικών σχέσεων μέσα σε μια σχολική μονάδα. Σαφής είναι και η αλληλεπίδραση με μαθητές άλλων σχολείων και συλλόγους γονέων. Η σχέση μεταξύ της επικοινωνίας και της καινοτομίας είναι σχέση αλληλο-εξάρτησης με τα οργανωτικά χαρακτηριστικά και την συνολική κατεύθυνση του σχολείου, συμπεριλαμβανομένου του αριθμού των καθηγητών, το επίπεδο της επαγγελματικής εκπαίδευσης και την ηλικιακή κατανομή του προσωπικού. Σε αυτήν την προοπτική ανάδειξης του θετικού ρόλου των καινοτόμων δράσεων για την σχολική μονάδα εντάσσονται και όλες οι παραπάνω προτάσεις, οι οποίες κατατίθενται προς για ευρύτερο προβληματισμό. Για την πληρέστερη καταγραφή και αποτύπωση όλων των παραπάνω οι σχολικές μονάδες έχουν ανάγκη ενός Διαδικτυακού Πληροφοριακού Συστήματος το οποίο θα έχει ως στόχο την αυτοαξιολόγηση και τον προγραμματισμό του Εκπαιδευτικού Έργου των ΕΚ. Η ανάγκη δημιουργίας ενός διαδικτυακού λογισμικού αυτοαξιολόγησης των ΕΚ εντάσσεται στις αρχές διασφάλισης της ποιότητας του Εκπαιδευτικού Έργου.

4.3 Σχεδίαση Ανάπτυξης Διαδικτυακού Πληροφοριακού Συστήματος με σκοπό την Αυτοαξιολόγηση και τον Προγραμματισμό του Εκπαιδευτικού Έργου των ΕΚ

4.3.1 Η Ανάγκη Δημιουργίας Διαδικτυακού Λογισμικού Αυτοαξιολόγησης και Διασφάλισης της Ποιότητας του Εκπαιδευτικού Έργου

Το Κεφάλαιο αυτό της ΔΔ αποσκοπεί στην αξιοποίηση κατάλληλων ποιοτικών δεικτών για την αυτοαξιολόγηση και διασφάλιση της ποιότητας του εκπαιδευτικού έργου των Εργαστηριακών Κέντρων (ΕΚ), τα οποία υποστηρίζουν την εργαστηριακή δραστηριότητα των ΕΠΑΛ. Η προτεινόμενη σχεδίαση αφορά ένα διαδικτυακό σύστημα αξιολόγησής των σχολικών ΕΚ. Η διερεύνηση τρόπων για τη βελτίωση του σχολείου και της ποιότητας του παρεχόμενου εκπαιδευτικού έργου αποτελεί τα τελευταία χρόνια αντικείμενο έντονου προβληματισμού και ενδιαφέροντος στον ελληνικό και τον διεθνή χώρο. Το ενδιαφέρον αυτό συνδέεται όχι μόνο με την αποκέντρωση της εκπαιδευτικής λειτουργίας και την ενίσχυση της αυτονομίας του σχολείου αλλά και με τη γενικότερη ευαισθητοποίηση των αποδεκτών του εκπαιδευτικού αγαθού σε θέματα ποιότητας της εκπαίδευσης. Η σύγχρονη τάση σχετικά με το ζήτημα της βελτίωσης της ποιότητας του εκπαιδευτικού έργου τοποθετεί στο κέντρο της προσπάθειας το ίδιο το σχολείο και θέτει ως προϋπόθεση για την επίτευξη οποιασδήποτε αλλαγής και βελτίωσης στα εκπαιδευτικά πράγματα τη συμμετοχή όλων όσων εμπλέκονται στο έργο της σχολικής κοινότητας. Στο πλαίσιο αυτό, η «αυτοαξιολόγηση της σχολικής μονάδας» εκφράζει μια ιδιαίτερα δημοφιλή στα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα προσέγγιση προς την κατεύθυνση του συνολικού πλαισίου της «αυτοδιαχείρισης» των σχολικών κοινοτήτων και της «αυτοβελτίωσης» της κάθε σχολικής μονάδας ξεχωριστά. Η μορφή αυτή της αξιολόγησης αναφέρεται σε ένα

σύνολο συστηματικών, συλλογικών και συμμετοχικών διαδικασιών, οι οποίες οργανώνονται και αναπτύσσονται από τους ίδιους τους παράγοντες της σχολικής μονάδας. Στις διαδικασίες αυτές κεντρική θέση κατέχουν η αποτίμηση του εκπαιδευτικού έργου μέσα από την άντληση, ανάλυση, επεξεργασία και αποτίμηση της πληροφορίας, καθώς και ο σχεδιασμός και η ανάληψη δράσης για τη βελτίωσή του. Η γνώση η οποία προκύπτει από την εμπλοκή των εκπαιδευτικών σε μια συλλογική διαδικασία αξιολόγησης του εκπαιδευτικού έργου αποκαλύπτει τις ιδιαίτερες εσωτερικές ανάγκες του σχολείου, επιτρέπει τον προσδιορισμό των προβλημάτων και τον καθορισμό των αναγκαίων επεμβάσεων. Παράλληλα, η εμπλοκή των εκπαιδευτικών στη διαδικασία και την παραγωγή των αποτελεσμάτων αξιολόγησης ενισχύει τα κίνητρα και τη δέσμευσή τους για την υλοποίηση προγραμμάτων βελτίωσης του έργου τους.

Σε διεθνές επίπεδο, η αυτοαξιολόγηση της σχολικής μονάδας διαφοροποιείται λιγότερο ή περισσότερο, ως προς το ιδιαίτερο περιεχόμενο και τις πρακτικές της, καθώς και ως προς την ειδικότερη λειτουργία την οποία επιτελεί στο σύστημα αξιολόγησης της κάθε χώρας. Στην Ελλάδα, η αυτοαξιολόγηση της σχολικής μονάδας εφαρμόστηκε πιλοτικά από το υπουργείο Παιδείας στο σχολικό έτος 2010-11, με ανακοίνωση εφαρμογής του σχετικού προγράμματος (Διαμαντής, 2011). Η διερεύνηση αυτή εντάχθηκε στο πλαίσιο μιας ευρύτερης κριτικής προσέγγισης του λεγόμενου «Νέου Σχολείου». Η νομοθεσία αναφοράς (άρθρο του Ν. 3848/2010 για την εκπαίδευση), η σχετική εγκύκλιος, καθώς και άλλα κείμενα του υπουργείου Παιδείας και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου (ΠΙ) εξειδικεύουν τις βασικές αρχές, τους στόχους και τη φιλοσοφία του προγράμματος. Για τη συγκρότηση δεικτών στην διαδικασία της αυτοαξιολόγησης λαμβάνονται υπόψη τεκμήρια της σχολικής μονάδας (ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία για το παρεχόμενο εκπαιδευτικό έργο), τα οποία αντιστοιχούν στις ακόλουθες αναλυτικές/ ερμηνευτικές κατηγορίες του εκπαιδευτικού έργου:

- Δεδομένα του σχολείου,
- Διαδικασίες του σχολείου,
- Αποτελέσματα του σχολείου.

Σε καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες, η σχολική πραγματικότητα προσδιορίζεται μέσα από τρία επίπεδα ανάλυσης: α) Τομείς, β) Δείκτες ανά τομέα, και γ) Κριτήρια ανά δείκτη.

Κάθε επίπεδο ανάλυσης είχε τα δικά του ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα συμβάλουν με διαφορετικό τρόπο στη διαδικασία και στα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Επίσης, με αυτόν τον τρόπο αξιολόγησης οι τομείς, οι δείκτες και τα κριτήρια αξιολόγησης αποκτούν διαφορετική σημασία κατά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού έργου και ο βαθμός ο οποίος τελικά προκύπτει από τις διαδικασίες αξιολόγησης επηρεάζεται από τις διαφορές μεταξύ των σχολικών μονάδων. Η πρότασή μας αφορά ένα διαδικτυακό ηλεκτρονικό σύστημα αξιολόγησης, το οποίο θα στηρίζεται στις σύγχρονες τεχνολογίες διαδικτύου και των βάσεων δεδομένων. Το σύστημα αυτό αναπτύχθηκε βάσει του πλαισίου που προτείνει το παρατηρητήριο αξιολόγησης του εκπαιδευτικού έργου καθώς και με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων διαδικτυακών ερευνών με τη χρήση ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων. Το σύστημα που σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε παρέχει σε πιστοποιημένους χρήστες τη δυνατότητα να καταχωρούν τις απαντήσεις τους σε κατάλληλα διαδικτυακά ερωτηματολόγια, ώστε στη συνέχεια να υπολογίζονται αυτόματα οι δείκτες ποιότητας και να εξάγονται κατάλληλα συμπεράσματα μέσω διαγραμμάτων και πινάκων. Βασικό πλεονέκτημα του συγκεκριμένου λογισμικού είναι η ευκολία χρήσης του αφού προσφέρει πρωτοποριακό τρόπο διαχείρισης και μέτρησης των δεικτών από τους

συμμετέχοντες στη διαδικασία της αξιολόγησης (γονείς, μαθητές, εκπαιδευτικούς, σχολικούς συμβούλους κ.λπ.). Το προτεινόμενο σύστημα διασφαλίζει μεγαλύτερη αντικειμενικότητα και διαφάνεια και δίνει τη δυνατότητα σε αξιολογητές διαφόρων τύπων (γονείς, κηδεμόνες, τοπική κοινωνία) οι οποίοι σχετίζονται με την σχολική μονάδα, να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με αυτή.

4.3.2 Δείκτες Αξιολόγησης των ΕΚ ως Ειδικό Πλαίσιο Αξιολόγησης της ΕΕΚ

Σύμφωνα με τον προσδιορισμό λειτουργίας της ΕΕΚ αλλά και σύμφωνα με τις υπάρχουσες διεθνείς δηλωμένες προδιαγραφές για αυτήν, ο εξοπλισμός των σχολικών μονάδων και των εργαστηρίων τα οποία στηρίζουν την εργαστηριακή γνώση, πρέπει να είναι σύμφωνος με τις ανάγκες των Τομέων και των Ειδικοτήτων οι οποίες λειτουργούν σε ένα ΕΠΑΛ, όπως αυτές προκύπτουν όχι μόνο από τα αναλυτικά προγράμματα που υλοποιούνται αλλά, και από την εξέλιξη της τεχνολογίας γενικότερα. Για τα ΕΚ είναι επιτακτική η ανάγκη ανανέωσης του εργαστηριακού και λοιπού εξοπλισμού σε τακτά χρονικά διαστήματα ώστε ο εκπαιδευόμενος να χρησιμοποιεί τον εξοπλισμό που θα συναντήσει στο άμεσο μέλλον και στην αγορά εργασίας. Επίσης, ο εξοπλισμός και η χρήση του πρέπει να προσομοιώνουν τον τρόπο εργασίας στον οποίο θα πρέπει να ανταποκριθούν στην εργασιακή πράξη. Επίσης, ο εξοπλισμός πρέπει να συνοδεύεται από φυλλάδια πληροφοριών και εργαστηριακών εφαρμογών ανά ειδικότητα, τα οποία επίσης θα ενημερώνονται και θα ανανεώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Με βάση τις ανάγκες οι οποίες προκύπτουν από την υποστήριξη των τμημάτων μαθητείας οι προδιαγραφές αυτές γίνονται όλο και πιο επιτακτικές.

Στον Πίνακα 4 αναφέρουμε τους επιπλέον δείκτες και ενδεικτικά, κάποια κριτήρια αξιολόγησής τους. Οι δείκτες αυτοί προκύπτουν από τις άμεσες λειτουργίες υποστήριξης του ΕΚ.

Οι δείκτες αφορούν τον ειδικό εξοπλισμό του κάθε εργαστηρίου, τις κατάλληλες προδιαγραφές για την υποστήριξη των εργαστηριακών ασκήσεων των Ειδικοτήτων με βάση τα ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ, την τελική αξιοποίηση του εξοπλισμού από το διδακτικό προσωπικό, την αδιάλειπτη και πλήρης λειτουργία των εργαστηριακών ασκήσεων χωρίς ελλείψεις σε υλικά, την συμβατότητα του εξοπλισμού σε σχέση με το χώρο του εργαστηρίου, την επάρκεια και την ποιότητα των εγχειριδίων των εργαστηριακών οδηγιών για τις ασκήσεις οι οποίες υλοποιούνται.

Άλλοι δείκτες αφορούν τον βαθμό πληρότητας σχετικά με την ποιότητα και η πιστότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο αξιοποιείται κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων και τέλος την ποιότητα των οπτικοακουστικών μέσων του εργαστηρίου. Όλα τα παραπάνω στοιχειοθετούν στοιχεία αυτοαξιολόγησης για τη λειτουργία του ΕΚ. Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε σε διάφορους δείκτες. Οι δείκτες προκύπτουν ποσοτικά από τις απαντήσεις σε ερωτήματα τα οποία αφορούν την καθημερινή λειτουργία των εργαστηρίων. Μια ομάδα ερωτημάτων αφορά τον εξοπλισμό του εργαστηρίου και ερωτήματα όπως «καλύπτει τις ανάγκες των προγραμματισμένων ασκήσεων της Ειδικότητας;», «Ο εξοπλισμός έχει τις κατάλληλες προδιαγραφές για την υποστήριξη των εργαστηριακών ασκήσεων;». Μια άλλη ομάδα αφορά τη σχέση του εξοπλισμού με το διδακτικό προσωπικό.

Πίνακας 4: Δείκτες Ποιότητας – Ερωτηματολόγιο για την Αξιολόγηση των ΕΚ

Δείκτες	Κριτήρια
ΔΕΙΚΤΗΣ 1: «Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου καλύπτει τις ανάγκες των προγραμματισμένων ασκήσεων της Ειδικότητας;»	<ul style="list-style-type: none"> - Ο εξοπλισμός εξυπηρετεί τους σκοπούς πρακτικής και άσκησης των εκπαιδευομένων ο οποίος προβλέπεται από το πρόγραμμα σπουδών. - Ο εξοπλισμός ανταποκρίνεται στις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες της συγκεκριμένης ειδικότητας. - Ο εξοπλισμός είναι κατάλληλου τύπου με βάση τις ανάγκες της ειδικότητας και των πρακτικών εφαρμογών που θα γίνουν στο εργαστήριο.
ΔΕΙΚΤΗΣ 2: «Ο εξοπλισμός έχει τις κατάλληλες προδιαγραφές για την υποστήριξη των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<ul style="list-style-type: none"> - Ο εξοπλισμός είναι σύγχρονης τεχνολογίας. - Ο εξοπλισμός διαθέτει τα κατάλληλα τεχνικά χαρακτηριστικά. - Ο εξοπλισμός διαθέτει τα κατάλληλα λειτουργικά χαρακτηριστικά.
ΔΕΙΚΤΗΣ 3: «Έχει εξασφαλιστεί η πλήρης αξιοποίηση του εξοπλισμού από το διδακτικό προσωπικό;»	<ul style="list-style-type: none"> - Οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι εργαστηρίων έχουν γνώση των χαρακτηριστικών και του τρόπου λειτουργίας του εργαστηριακού εξοπλισμού. - Οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι εργαστηρίων έχουν εμπειρία χειρισμού του εργαστηριακού εξοπλισμού. - Υπάρχει προσωπικό για την επίβλεψη του εξοπλισμού κατά τη χρήση.
ΔΕΙΚΤΗΣ 4: «Γίνεται αδιάλειπτη και πλήρης λειτουργία χωρίς ελλείψεις σε υλικά;»	<ul style="list-style-type: none"> - Υπάρχει τεχνογνωσία ή προβλέπεται εκπαίδευση για τη συντήρηση του εξοπλισμού από τα στελέχη του φορέα εκπαίδευσης. - Υπάρχει τεχνογνωσία συντήρησης του εξοπλισμού από στελέχη της αγοράς / του προμηθευτή. - Προβλέπεται τακτικός ποιοτικός έλεγχος του εξοπλισμού.
ΔΕΙΚΤΗΣ 5: «Ο εξοπλισμός είναι συμβατός με τον χώρο του εργαστηρίου;»	<ul style="list-style-type: none"> - Ο εξοπλισμός έχει κατάλληλες διαστάσεις που επιτρέπουν την εγκατάστασή του στο εργαστήριο. - Η θέση και η διάταξη του εξοπλισμού στο εργαστήριο διευκολύνει το εκπαιδευτικό έργο. - Ο εξοπλισμός τοποθετείται σε τέτοια διάταξη που να επιτρέπει τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων.
ΔΕΙΚΤΗΣ 6: «Είναι επαρκής και ικανοποιητική η ποιότητα των εγχειριδίων των εργαστηριακών οδηγιών για τις ασκήσεις οι οποίες υλοποιούνται;»	<ul style="list-style-type: none"> -Είναι επιστημονικά επαρκές και άρτιο. -Προσεγγίζει τη γνώση από το γενικό στο ειδικό. -Εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνονται επιστημονικά οι υποθέσεις εργασίας.
ΔΕΙΚΤΗΣ 7: «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα και η πιστότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο αξιοποιείται κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<ul style="list-style-type: none"> -Έχει την απαραίτητη παιδαγωγική θεμελίωση. -Εξασφαλίζει διαθεματική προσέγγιση. -Υποστηρίζει τη διδακτική μεθοδολογία.
ΔΕΙΚΤΗΣ 8: «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα των οπτικοακουστικών μέσων του εργαστηρίου;»	<ul style="list-style-type: none"> - Συνδέεται με το έντυπο υλικό - Ανανεώνεται συχνά. - Συνάδει με τους διδακτικούς στόχους.

Τα ερωτήματα είναι του τύπου «Έχει εξασφαλιστεί η πλήρης αξιοποίηση του εξοπλισμού από το διδακτικό προσωπικό;». Άλλη εκδοχή αφορά τη λειτουργία και τους χώρους των εργαστηρίων: «Γίνεται αδιάλειπτη και πλήρης λειτουργία χωρίς ελλείψεις σε υλικά;», «Ο εξοπλισμός είναι συμβατός με τον χώρο του εργαστηρίου; Στην αξιολόγηση επίσης ενδιαφέρουν ζητήματα όπως «Είναι επαρκής και ικανοποιητική η ποιότητα των εγχειριδίων των εργαστηριακών οδηγιών για τις ασκήσεις οι οποίες υλοποιούνται;», «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα και η πιστότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο αξιοποιείται κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων;» και «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα των οπτικοακουστικών μέσων του εργαστηρίου;».

Τα κριτήρια συγκρότησης των ερωτημάτων αφορούν και θέματα περί τους εξοπλισμούς όπως, αν ο εξοπλισμός εξυπηρετεί τους σκοπούς πρακτικής και άσκησης των εκπαιδευομένων σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών, αν ανταποκρίνεται στις σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες της συγκεκριμένης ειδικότητας, αν είναι κατάλληλου τύπου με βάση τις ανάγκες της ειδικότητας και των πρακτικών εφαρμογών που θα γίνουν στο εργαστήριο, αν ο είναι σύγχρονης τεχνολογίας, αν διαθέτει τα κατάλληλα τεχνικά χαρακτηριστικά, αν διαθέτει τα κατάλληλα λειτουργικά χαρακτηριστικά. Η παράθεση όλων των στοιχείων του ερωτηματολογίου δίνεται στον Πίνακα 4.

4.3.3 Ανάλυση Διαδικτυακού Συστήματος Αξιολόγησης για την ΕΕΚ

Ο σκοπός του προτεινόμενου διαδικτυακού συστήματος αξιολόγησης για τα ΕΚ των ΕΠΑΛ εντάσσεται στα πλαίσια της αυτοαξιολόγησης του εκπαιδευτικού έργου των σχολικών μονάδων. Στο σύστημα αυτό προτείνουμε την χρήση ποσοτικών δεικτών για τη μέτρηση των δεδομένων και των διαδικασιών που εφαρμόζει κάθε σχολική μονάδα, καθώς και των παραγομένων αποτελεσμάτων της, προκειμένου να διαπιστώσουμε την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα αυτής. Η προσέγγιση αυτή στηρίχτηκε στο πλαίσιο αξιολόγησης εκπαιδευτικού έργου και συγκεκριμένα στην αυτοαξιολόγηση της σχολικής μονάδας από τους ίδιους τους παράγοντες της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η αξιολόγηση των ΕΚ βασίζεται στην χρήση δεικτών ποιότητας τα οποία συλλέγουν βαθμό ικανοποίησης των χρηστών μέσω διαδικτυακών ερωτηματολογίων. Οι δείκτες μετρούν την ποιότητα των εργαστηριακών υποδομών των σχολικών εργαστηρίων των Τομέων και των Ειδικοτήτων, οι οποίοι λειτουργούν στην ΕΕΚ (Μηχανολογικός, Ηλεκτρονικός, Πληροφορικής κλπ), με ποικίλα κριτήρια αξιολόγησης, ώστε να επιτυγχάνεται η πολύπλευρη και σφαιρική αξιολόγηση αυτών των εκπαιδευτικών μονάδων.

Η διαδικτυακή εφαρμογή αξιολόγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από χρήστες αξιολογητές της σχολικής μονάδας όσο και από διαχειριστές οι οποίοι μπορούν να εκτελέσουν επιπρόσθετες λειτουργίες από ότι οι απλοί χρήστες. Οι παρακάτω προτάσεις συνοψίζουν τις λειτουργίες που μπορούν να εκτελέσουν οι διαφορετικές κατηγορίες χρηστών.

1. Χρήστες – αξιολογητές. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι χρήστες οι οποίοι πρόκειται να αξιολογήσουν την εκάστοτε σχολική μονάδα. Οι χρήστες αυτοί είναι οι εκπαιδευτικοί, οι γονείς, οι μαθητές, οι διάφοροι συντελεστές της εκπαίδευσης και γενικά αυτοί που σχετίζονται με την αντίστοιχη εκπαιδευτική μονάδα. Οι χρήστες αυτοί θα πρέπει να έχουν παραλάβει από τον διευθυντή της εκπαιδευτικής μονάδας έναν κλειδάριθμο για την εισαγωγή τους στο σύστημα αξιολόγησης. Με τον κλειδάριθμο αυτό συνδέονται στον διαδικτυακό ιστότοπο της εφαρμογής

και μέσω κατάλληλης πλατφόρμας μπορούν να αξιολογήσουν την εκπαιδευτική μονάδα, απαντώντας σε σχετικά ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια αξιολόγησης των δεικτών ποιότητας.

2. Διευθυντής εκπαιδευτικής μονάδας. Ο αρμόδιος διευθυντής με κατάλληλα διαπιστευτήρια μπορεί να εισαχθεί στην εφαρμογή ως διαχειριστής της αξιολόγησης της σχολικής μονάδας. Μπορεί να δημιουργήσει και να διανείμει τους κλειδαρίθμους εισαγωγής με τυχαίο τρόπο, να ξεκινήσει την αξιολόγηση της σχολικής μονάδας που διευθύνει, να εκτελέσει την λήξη της περιόδου αξιολόγησης, να ενεργοποιήσει τη διαδικασία υπολογισμού των δεικτών και να επεξεργαστεί τα συνολικά αποτελέσματα της αξιολόγησης, υπό μορφή πινάκων και διαγραμμάτων.

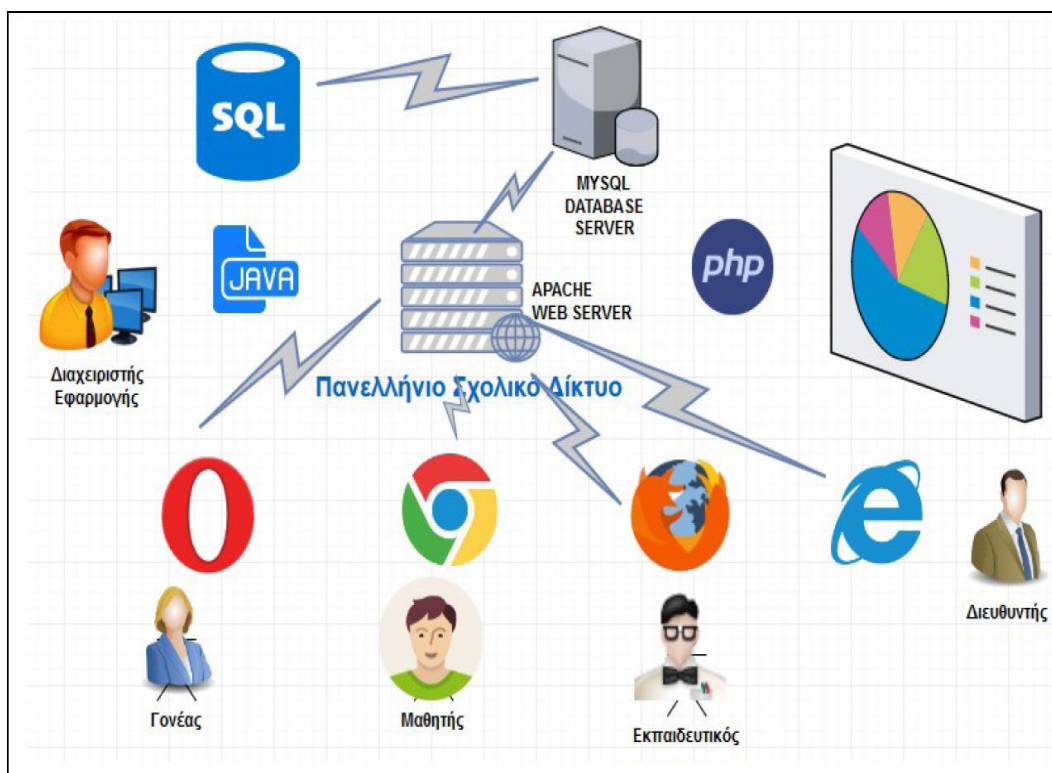
3. Διαχειριστής εφαρμογής. Ο διαχειριστής αυτός έχει τη δυνατότητα χρήσης επιπλέον λειτουργιών που έχουν να κάνουν με την συντήρηση της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων, με θέματα ασφάλειας αυτής και γενικά μπορεί να είναι ο υπερδιαχειριστής του συστήματος.

Για τη σχεδίαση της βάσης δεδομένων ακολουθήσαμε το σχεσιακό μοντέλο. Η υλοποίησή της έγινε στο περιβάλλον της MySQL. Η βάση αυτή περιέχει σχεσιακούς πίνακες για την διατήρηση των στοιχείων των σχολικών μονάδων, για τα δημογραφικά στοιχεία των αξιολογητών και πίνακες στους οποίους καταχωρούνται οι απαντήσεις των χρηστών για κάθε δείκτη ποιότητας. Επίσης, υπάρχει πίνακας ο οποίος διατηρεί τα κουπόνια συμμετοχής στη διαδικασία της αξιολόγησης, πίνακας ο οποίος διατηρεί τα διαπιστευτήρια των διευθυντών για την ταυτοποίησή τους, και πίνακας ο οποίος διατηρεί τις συνοπτικούς δείκτες που υπολογίζονται από τις απαντήσεις των χρηστών. Οι πίνακες αυτοί συσχετίζονται μεταξύ τους για την άντληση των απαραίτητων πληροφοριών.

Οι απαραίτητες λειτουργικές απαιτήσεις για την εφαρμογή του συστήματος είναι οι εξής:

- Κάθε σχολική μονάδα μπορεί να έχει πρόσβαση στα πρωτογενή δεδομένα και στους δείκτες που την αφορούν.
- Κάθε διεύθυνση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να μπορεί να επεξεργάζεται τα στοιχεία και τους δείκτες των σχολείων που εποπτεύει.
- Κάθε περιφερειακή διεύθυνση πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μπορεί να επεξεργάζεται τα στοιχεία και τους δείκτες των σχολείων των νομών που εποπτεύει.
- Το ΥΠΕΠΘ θα μπορούσε να επεξεργάζεται τα στοιχεία και τους δείκτες των σχολείων όλης της επικράτειας.
- Υπολογίζονται κάποιες μετρικές όπως μέσοι όροι και ποσοστά για κάθε δείκτη αξιολόγησης.
- Διατηρούνται οι μετρικές για κάθε δείκτη ανά σχολική μονάδα και έτος αξιολόγησης.
- Ο διευθυντής δημιουργεί και παρέχει κουπόνι συμμετοχής στον κάθε αξιολογητή.
- Ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται περιοδικά τα κουπόνια συμμετοχής.
- Ο αξιολογητής έχει τη δυνατότητα να απαντάει σε πολλαπλά ερωτηματολόγια.

- Το σύστημα παρέχει παρουσίαση των δεικτών υπό μορφή διαγραμμάτων.
- Ο διαχειριστής βάσης να μπορεί δημιουργεί χρήστες και ρόλους.
- Η είσοδος των χρηστών με κατάλληλα διαπιστευτήρια.



Εικόνα 33: Αρχιτεκτονική του Διαδικτυακού Συστήματος Αυτοαξιολόγησης για τα ΕΚ

Οι προηγούμενες απαιτήσεις είναι άμεσα εφαρμόσιμες σε ένα διαδικτυακό σύστημα αυτοαξιολόγησης το οποίο λειτουργεί εντός του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) (Εικόνα 33). Η εφαρμογή περιέχει διαφορετικών τύπων διεπαφές για τους απλούς χρήστες-αξιολογητές και διαφορετικές για τους διευθυντές των σχολικών μονάδων. Η διεπαφή για την επικοινωνία των χρηστών-αξιολογητών με το σύστημα αξιολόγησης ξεκινά με την είσοδο των χρηστών στους οποίους θα παραχωρηθεί κουπόνι συμμετοχής. Με την καταχώρησή του γίνεται έλεγχος εγκυρότητάς του και εφόσον επιβεβαιώνεται η εγκυρότητα του κουπονιού πραγματοποιείται η είσοδος του χρήστη ως αξιολογητής στην εφαρμογή.

Στη συνέχεια ο αξιολογητής μέσω κατάλληλης φόρμας, επιλέγει τα δημογραφικά του στοιχεία και τα υποβάλλει με τέτοιο τρόπο ώστε να αποθηκεύονται στον κατάλληλο πίνακα της βάσης δεδομένων. Στην κεντρική σελίδα αξιολόγησης της εκπαιδευτικής μονάδας ο χρήστης μπορεί να επιλέξει και να αξιολογήσει μέσω ηλεκτρονικών ερωτηματολογίων τη σχολική μονάδα, το ΕΚ. Ο χρήστης απαντά συμπληρώνοντας τα ερωτήματα και υποβάλλει την αξιολόγησή του. Ο χρήστης – αξιολογητής επαναλαμβάνει την παραπάνω διαδικασία μέχρι να ολοκληρωθεί η

συνολική αξιολόγηση των δεικτών ποιότητας. Για τους διευθυντές των σχολικών μονάδων οι οποίοι ασκούν το ρόλο του διαχειριστή της αξιολόγησης της σχολικής μονάδας την οποία διευθύνουν η εφαρμογή προσφέρει μια διαφορετικού τύπου διεπαφή ιστού, για να εκτελούνται λειτουργίες όπως η δημιουργία και η διανομή κουπονιών, η έναρξη και η λήξη της περιόδου αξιολόγησης, η ενεργοποίηση αυτόματης διαδικασίας υπολογισμού των δεικτών, και η επεξεργασία των συνολικών δεικτών ποιότητας υπό τη μορφή πινάκων και διαγραμμάτων.

4.3.4 Τεχνολογίες Υλοποίησης του Διαδικτυακού Συστήματος Αξιολόγησης για την ΕΕΚ

Η εφαρμογή του διαδικτυακού συστήματος αξιολόγησης για την ΕΕΚ, αναπτύσσεται αξιοποιώντας τεχνολογίες Ελεύθερου Λογισμικού (ΕΛ/ΛΑΚ) και είναι προσβάσιμη μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου, το οποίο με τη σειρά του τις υποστηρίζει παρέχοντας παράλληλα λειτουργίες προς τους διευθυντές των σχολικών μονάδων.

1=Εικόνα προβληματική, 2=Εικόνα μέτρια, 3=Εικόνα καλή, 4=Εικόνα πολύ καλή.

Α/Α	ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ	1	2	3	4
1	ΔΕΙΚΤΗΣ 1: «Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου καλύπτει τις ανάγκες των προγραμματισμένων ασκήσεων της Ειδικότητας;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	ΔΕΙΚΤΗΣ 2: «Ο εξοπλισμός έχει τις κατάλληλες προδιαγραφές για την υποστήριξη των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	ΔΕΙΚΤΗΣ 3: «Έχει εξασφαλιστεί η πλήρης αξιοποίηση του εξοπλισμού από το διδακτικό προσωπικό;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	ΔΕΙΚΤΗΣ 4: «Γίνεται αδιάλειπτη και πλήρης λειτουργία χωρίς ελλείψεις σε υλικά;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	ΔΕΙΚΤΗΣ 5: «Ο εξοπλισμός είναι συμβατός με τον χώρο του εργαστηρίου;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	ΔΕΙΚΤΗΣ 6: «Είναι επαρκής και ικανοποιητική η ποιότητα των εγχειριδίων των εργαστηριακών οδηγιών για τις ασκήσεις οι οποίες υλοποιούνται;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	ΔΕΙΚΤΗΣ 7: «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα - η ποσότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού το οποίο αξιοποιείται κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	ΔΕΙΚΤΗΣ 8: «Είναι ικανοποιητική η ποιότητα των οπτικοακουστικών μέσων του εργαστηρίου;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	ΔΕΙΚΤΗΣ 9: «Είναι ορατοί οι πυροσβεστήρες κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	ΔΕΙΚΤΗΣ 10: «Υπάρχει δυνατότητα παροχής νερού κατά την διάρκεια των εργαστηριακών ασκήσεων;»	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ΥΠΟΒΟΛΗ | Reset

Εικόνα 34: Εικόνα Ερωτηματολογίου Αυτοαξιολόγησης Διαδικτυακού Συστήματος για τα ΕΚ

Συγκεκριμένα:

1. Για την αποθήκευση των δεδομένων έχει δημιουργηθεί Βάση Δεδομένων (ΒΔ) αξιοποιώντας το σύστημα διαχείρισης ΒΔ PHPmyadmin η οποία παρέχεται από το ΠΣΔ (www.sch.gr).
2. Για την ανάπτυξη των διεπαφών ιστού χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία HTML/CSS.
3. Για τον προγραμματισμό από την μεριά του εξυπηρετητή αξιοποιήθηκε προγραμματισμός PHP.

4. Για τον προγραμματισμό από την μεριά του πελάτη χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία JavaScript.

5. Η εφαρμογή φιλοξενείται σε εξυπηρετητή του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου με διακομιστή ιστού Apache.

Η ταυτοποίηση των χρηστών υλοποιείται σχετικά εύκολα και διαχειρίσιμα ώστε όταν οι χρήστες εισέρχονται στο σύστημα μέσω της φόρμας εισόδου τους επιτρέπεται η εισαγωγή στο σύστημα αυτοαξιολόγησης ανάλογα με τα δικαιώματα τα οποία τους έχουν παραχωρηθεί. Οι χρήστες θα αξιοποιούν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο θα αφορά την μέτρηση της ποιότητας των δεικτών αξιολόγησης (Εικόνα 34).

Ο κάθε χρήστης απαντά εξατομικευμένα στο ερωτηματολόγιο με βάση τα αντίστοιχα κριτήρια και υποβάλλει τις απαντήσεις του. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι ο χρήστης να αξιολογήσει μέσω κριτηρίων όλους τους δείκτες.



Εικόνα 35: Κεντρική Σελίδα Διαχείρισης των Αποτελεσμάτων της Αυτοαξιολόγησης του Διαδικτυακού Συστήματος για τα ΕΚ

Ο διευθυντής της κάθε σχολικής μονάδας ΕΠΑΛ ή ΕΚ έχει πρόσβαση στη συνολική απεικόνιση των δεικτών (Εικόνα 36) όπως αυτοί διαμορφώθηκαν μετά την αποτίμησή τους από τους αξιολογητές της σχολικής μονάδας

4.3.5 Μελλοντικές Επεκτάσεις του Συστήματος Αξιολόγησης των ΕΚ

Το σύστημα αξιολόγησης που σχεδιάσαμε και προτείνουμε προς υλοποίηση ανήκει στα πληροφοριακά συστήματα μεγάλης κλίμακας, διότι καλύπτει τις ανάγκες αξιολόγησης των

σχολικών μονάδων της ΕΕΚ όλης της επικράτειας. Οι μονάδες αυτές στο σύνολό τους διαθέτουν πολύ μεγάλο πλήθος χρηστών (μαθητές, εκπαιδευτικοί και γονείς), είναι γεωγραφικά διασκορπισμένες και παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιογένεια στο μαθητικό και εκπαιδευτικό τους δυναμικό (πολλά σχολεία με μικρό και άλλα με πολύ μεγάλο μαθητικό δυναμικό, ολιγομελή τμήματα, νησιωτικές και παραμεθόριες περιοχές κλπ). Το συμπέρασμα αυτό, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η διαδικασία της αξιολόγησης πιθανόν να γίνεται για όλες τις σχολικές μονάδες της ΕΕΚ την ίδια χρονική περίοδο, μας οδηγούν στις παρακάτω διαπιστώσεις:

- Θα δημιουργείται πολύ μεγάλος φόρτος στο σύστημα σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Θα δημιουργείται πολύ μεγάλος όγκος δεδομένων στη βάση δεδομένων.
- Το σύστημα θα παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση ως προς τη χρήση του. Για μεγάλο διάστημα θα είναι ανενεργό, ενώ την περίοδο της αξιολόγησης θα παρατηρείται απότομη αύξηση χρήσης του.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι θα πρέπει να προηγηθεί μια πιλοτική λειτουργία του συστήματος. Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί ως προς την διαθεσιμότητα και την αντοχή του σε υψηλό φορτίο, αλλά και σε άλλους δοκιμαστικούς ελέγχους, προτού τεθεί σε κανονική λειτουργία. Οι επιπλέον λειτουργικές δυνατότητες οι οποίες προτείνονται για την ανάπτυξη εφαρμογών σχετικών με το σύστημα είναι οι ακόλουθες:

- Ανάπτυξη γεωγραφικού πληροφοριακού συστήματος για την παρουσίαση της αξιολόγησης των σχολείων της ΕΕΚ ανά γεωγραφική περιοχή.
- Ανάπτυξη συστήματος συγκριτικής αξιολόγησης των σχολικών μονάδων ΕΕΚ.
- Ανάπτυξη συστήματος αξιολόγησης των μαθημάτων ανά εκπαιδευτικό από τους μαθητές.
- Διασύνδεση της εφαρμογής με τα υπόλοιπα πληροφοριακά συστήματα της εκπαίδευσης με σκοπό την αναλυτική επεξεργασία των δεικτών αξιολόγησης και την εξόρυξη εκπαιδευτικής γνώσης.
- Ανάπτυξη κατανεμημένου γεωγραφικού συστήματος ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαθεσιμότητας λόγω υπερφόρτωσης των εξυπηρετητών.
- Εγκατάσταση της εφαρμογής σε πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους ώστε σε περίπτωση μεγάλου φόρτου να είναι η εφαρμογή διαθέσιμη χωρίς προβλήματα.

4.4 Συμπεράσματα

Από όσα παρουσιάστηκαν στο 4^ο Κεφάλαιο γίνεται σαφές ότι, η ΕΕΚ χρησιμοποιεί η ΕΕΚ χρησιμοποιεί τύπους παραγωγικών διαδικασιών ως σχολικές πρακτικές, προκειμένου να γεφυρώσει ή να «προσομοιώσει» το σχολικό σύστημα με τις συνθήκες εργασίας. Στην ανάπτυξη του Κεφαλαίου παρουσιάσαμε ποιοτικούς και ποσοτικούς αναβαθμούς σχετικά με το πόσο εφικτό είναι αυτό και σε ποιο βαθμό μπορεί να επιτευχθεί με τους υπάρχοντες όρους. Στο τεχνικό σχολείο, το επίκεντρο του ενδιαφέροντος βρίσκεται στην κοινωνική πρακτική του επαγγέλματος, ενώ στο επάγγελμα, το επίκεντρο του ενδιαφέροντος εντοπίζεται στο αποτέλεσμα και την οργάνωση της παραγωγής. Η επισήμανση αυτής της διαφοράς έχει μεγάλες συνέπειες για την σχολική κοινότητα του τεχνικού σχολείου και για τα μαθησιακά μοντέλα τα οποία εφαρμόζονται στα τεχνικά σχολεία.

Σε αυτό το Κεφάλαιο επίσης, εστίασαμε τόσο στους όρους της εισαγωγής της καινοτομίας (όροι εισαγωγής της καινοτομίας στην καθημερινότητα του σχολείου) όσο και στο σύστημα αξιολόγησης των ΕΚ, τα οποία επί της ουσίας, στηρίζουν αυτήν την εισαγωγή. Η οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος και η εισαγωγή των καινοτόμων δράσεων ως «μάθημα» στην καθημερινότητα του σχολείου αφορά την δόμηση και την εξέλιξη της «σχολικής γνώσης» μέσα σε αυτό. Για την τελική αποτύπωση αυτής της πρότασης θα πρέπει να επενεργήσουν τα στοιχεία μιας αυτοαξιολόγησης για όσα επιτυγχάνονται. Η αξιολόγηση των ΕΚ διασφαλίζει τους δείκτες ποιοτικής παροχής στην τεχνική εκπαίδευση.

Μια ενδιαφέρουσα επέκταση όλων των παραπάνω είναι η αξιοποίηση των ψηφιακών δομών σε ενιαία οργάνωση ανά γεωγραφική περιοχή (νομό ή περιφέρειες) ώστε να υπάρχει καλύτερος συντονισμός ανάμεσα στα μέλη των όμορων σχολικών μονάδων εντός ή εκτός των δήμων.

4.5 Βιβλιογραφία

Apra, C., and Cattaneo, A. A. (2019). Designing Technology-Enhanced Learning Environments in Vocational Education and Training. *The Wiley handbook of vocational education and training*, 373-374.

Atman, C. J., Chimka, J. R., Bursic, K. M., & Nachtmann, H. L. (1999). A comparison of freshman and senior engineering design processes. *Design studies*, 20(2), 131-152.

Bailey, T. R., Hughes, K. L., and Moore, D. T. (2004). *Working knowledge: Work-based learning and education reform*. Psychology Press. Becker, G.S. (1964). *Human capital*. Chicago: Chicago University Press.

Becker, G. S. (1964). Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, *Nat. Bur. Econ. Res.*, New York.

Biggs, J. B., and Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO taxonomy*. NY: Academic Press.

Black, J. A., & Edwards, S. (2000). Emergence of virtual or network organizations: fad or feature. *Journal of Organizational Change Management*, 13(6), 567-576.

Blume, C., Gerlach, D., Roters, B., and Schmidt, T. (2019). The ABCs of Inclusive English Teacher Education: A Quantitative and Qualitative Study Examining the Attitudes, Beliefs and (Reflective) Competence of Pre-Service Foreign Language Teachers. *The Electronic Journal for English as a Second Language*, 22(4).

Boyatzis, R. E., Cowen, S. S., and Kolb, D. A. (1995). *Innovation in professional education: steps on a journey from teaching to learning: the story of change and invention at the Weatherland School of Management*. San Francisco: Jossey-Bass.

Cameron, C., and Moss, P. (2011). Social pedagogy: current understandings and opportunities. *Social pedagogy and working with children and young people. Where care and education meet*, 7-32.

Crescenzi, R. (2005). *Innovation and regional growth in the enlarged Europe: the role of local innovative capabilities, peripherality, and education*. *Growth and Change*, 36(4), 471-507

Evans, K., Guile, D., & Harris, J. (2011). Rethinking work-based learning: For education professionals and professionals who educate. *The Sage handbook of workplace learning*, 149-161.

Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Routledge. Ανάκτηση στις 19/1/2016 από <http://tinyurl.com/ht85y2n>.

Hawkins, J., Crim, C., Ganz, J. B., and Kennedy, K. D. (2019). The Power of Peers: Setting a Course for 21st Century Skills in Inclusive Classrooms. In *Cultivating Inclusive Practices in Contemporary K-12 Education* (pp. 66-89). IGI Global.

Hogg, M., and Vaughan, G. (2009). *Essentials of social psychology*. Pearson Education. Ανάκτηση, Ιανουάριος 2019, από την διεύθυνση <https://tinyurl.com/yxbmoxj5>.

- Howard, M., Vidgen, R., and Powell, P. (2003). Overcoming stakeholder barriers in the automotive industry: building to order with extra-organizational systems. *Journal of Information Technology*, 18(1), 27-43.
- Hunt, J., and Fitzgerald, M. (2013). The relationship between emotional intelligence and transformational leadership: An investigation and review of competing claims in the literature. *American International Journal of Social Science*, 2(8), 30-38.
- Judge, H. (1995). The images of teachers. *Oxford Review of Education*, 21(3), 253-265.
- Karagiannis, D., Mayr, H. C., and Mylopoulos, J. (2016). *Domain-specific conceptual modeling*. Springer International Publishing.
- Kusiak, A. (1999). *Engineering design: products, processes, and systems*. Academic Press, Inc.
- Laevers, F. (1994). The innovative project Experiential Education and the definition of quality in education. *Defining and assessing quality in early childhood education*, 159-172.
- Lau, C. M., and Ngo, H. Y. (2004). The HR system, organizational culture, and product innovation. *International business review*, 13(6), 685-703
- Markus, M. L., and Soh, C. (2003). Structural influences on global e-commerce activity. *Advanced topics in global information management*, chapter 1. Ανακτήθηκε στις 19/1/2016 από <http://tinyurl.com/hd7nhx8>
- McConnell, T. J., Parker, J. M., & Eberhardt, J. (2019). Problem-Based Learning for Responsive and Transformative Teacher Professional Development. *Global Journal of Transformative Education*, 1(1), 18-25.
- Milios, J. (2000). Social classes in classical and Marxist political economy. *American Journal of Economics and Sociology*, 59(2), 283-302. Ανάκτηση. Ιανουάριος 2019 από <http://users.ntua.gr/jmilios/Social%20Classes%20%28Final%29.doc>
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, 66(4), 281-302.
- Mincer, J. (1974). *Progress in Human Capital Analysis of the distribution of earnings*. Cambridge, Mass., USA: National Bureau of Economic Research.
- Moggridge, B., and Atkinson, B. (2007). *Designing interactions (Vol. 17)*. Cambridge, MA: MIT press.
- Moodie, G. (2002). Identifying vocational education and training. *Journal of Vocational Education and Training*, 54(2), 249-266.
- Neave, G. (1992). *The teaching nation: Prospects for teachers in the European community*. Oxford: Pergamon Press.
- Neville, A. J. (1999). The problem-based learning tutor: Teacher? Facilitator? Evaluator? *Medical teacher*, 21(4), 393-401.
- Pahl, G., and Beitz, W. (2013). *Engineering design: a systematic approach*. Springer Science & Business Media.

Russell, D. L., and Schneiderheinze, A. (2005). Understanding innovation in education using activity theory. *Journal of Educational Technology & Society*, 8(1), 38-53.

Rüütman T., (2017) IGIP Philosophy - Effective Basis for Contemporary STEM Teaching and Learning Keynote speech in *The IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2017*, organized by the University of Piraeus, the Hellenic Open University, the Hellenic Air Force Academy, the Technological Educational Institute of Athens, and the Piraeus University of Applied Sciences, Greece. The event will be held in Athens, Greece April 26-28, 2017. <http://www.educon-conference.org/educon2017/index.php>

Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American economic review*, 1-17.

Smith, A. (ed., 1950). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, (1776). Methuen.

Symes, C., and McIntyre, J. (2002). *Working knowledge: The new vocationalism and higher education*. McGraw-Hill Education (UK).

Tayal, S. P. (2013). Engineering design process. *International Journal of Computer Science and Communication Engineering*, 1-5.

Thurstone, L. L. (1924/1973). *The Nature of Intelligence*. London: Routledge.

Thurstone, L. L. (1934). *The vectors of the mind*. Address of the president before the American Psychological Association, Chicago meeting, September, 1933. First published in *Psychological Review*, 41, 1-32. Ανακτήθηκε στις 10/04/2017 από την ιστοσελίδα: <http://psychclassics.yorku.ca/Thurstone/>

Thurstone, L. L., & Thurstone, T. G. (1941). *Factorial studies of intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.

Διαμαντής, Κ., (2011) Αυτοαξιολόγηση σχολείων: μία κριτική προσέγγιση. Περιοδικό ΘΕΣΕΙΣ, τεύχος 117, Εκδόσεις Νήσος, Σελίδες 39-40.

Ιωάννου Δ. (2016). *Η συμβολή των καινοτόμων δράσεων στην ενδοσχολική επιμόρφωση*. Ανάκτηση από <http://tinyurl.com/hxpfqmc> στις 19/1/2016.

Κυριαζόπουλος, Ε. (2007). Η καταστροφή της λιμενικής και παρά-λιμενικής Βιομηχανικής κληρονομιάς του Πειραιά και ο μετασχηματισμός της πόλης. Η περίπτωση της ευρύτερης περιοχής από τον ΗΣΑΠ έως και τα Λιπάσματα». *5η Πανελλήνια Επιστημονική Συνάντηση ΤΙCCH, Βόλος, 22-25 Νοεμβρίου 2007. Το τέλος των γιγάντων. Βιομηχανική κληρονομιά και μετασχηματισμοί των πόλεων*. Βόλος: Δεκέμβριος 2010, (σσ. 463 – 482).

Μπαρκάτσας, Α. (1999). Η ταξινόμηση SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome-Δομή Παρατηρούμενου Μαθησιακού Προϊόντος) και οι εφαρμογές της στη μαθηματική παιδεία. Μια σύγχρονη θεωρία μάθησης με τεράστιο ερευνητικό και αξιολογικό δυναμικό. *Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας*, (16), 88-98.

Μπελαβίλας Ν., (2001) «Δύο αιώνες βιομηχανικής ιστορίας». Στο: *Αφιέρωμα Βιομηχανική Αρχαιολογία, Επτά Ημέρες*, Εφημ. Καθημερινή (07/01/2001).

Σκορδούλης Κ., (2014) *Επιστημονική γνώση* Αθήνα. Εκδ. Τόπος

Χαλιαμπάλιας Ρ., και Κολοκοτρώνης Δ., (2012). Σχεδιασμός και αξιολόγηση διδακτικής παρέμβασης με τη χρήση συνδυασμού των ταξινομιών Bloom και SOLO. Πρακτικά Εργασιών 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος, 28-30 Σεπτεμβρίου 2012. Διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1896.pdf>

Ψαχαρόπουλος, Γ. (1999). *Οικονομική της εκπαίδευσης*. Αθήνα: εκδ. Παπαζήση.

Ψυχάρης Σ. (2010). *Η μοντελοποίηση και οι θεωρίες μάθησης στις τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση. Οι επιπτώσεις τους στην διδακτική – εκπαιδευτική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδ. Παπαζήση.

ΦΕΚ τ. Β΄ 1301/ (16-4-19), ΦΕΚ για την ΚΥΑ η οποία αφορά τη χορήγηση αντιστοιχίας επαγγελματικών δικαιωμάτων των κατόχων τίτλων ειδικοτήτων από το «Μεταλυκειακό Έτος – Τάξη Μαθητείας» (2019), <https://tinyurl.com/yygouj3k>, (το ΦΕΚ σε μορφή pdf).

Άρθρ.32 του Ν. 3848 /2010 «Αναβάθμιση του ρόλου του εκπαιδευτικού - καθιέρωση κανόνων αξιολόγησης και αξιοκρατίας στην εκπαίδευση και λοιπές διατάξεις » (ΦΕΚ 7 1, τχ. Α΄/19 -5 -2010).

ΟΕΠΕΚ, 2007, Κριτήρια αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού για τα μαθήματα ειδικότητας ΤΕΕ, Αθήνα 2007.

Εγκύκλιος Γ1/37100/31-3-2010 του ΥΠΔΒΜΘ «Αυτοαξιολόγηση της σχολικής μονάδας».

ΥΠΔΒΜΘ-Κ.Ε.Ε. Βασικό Πλαίσιο, ό.π. και ΥΠΔΒΜΘ-Κ.Ε.Ε. Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Διαδικασία Αυτοαξιολόγησης στη Σχολική Μονάδα (Διαδικασίες και Εργαλεία), Αθήνα 2010.

5 Ο Ενεργός Ρόλος των Ψηφιακών Υποδομών και του Διαδικτύου στην Αναβάθμιση της ΕΕΚ

Στο 5^ο Κεφάλαιο (5.1) θέτουμε προς εξέταση το πρόβλημα της βελτίωσης της ψηφιακής υποδομής των ΕΚ τα οποία υποστηρίζουν τα ΕΠΑΛ ξεκινώντας (§ 5.1.2) από ένα πρωτότυπο Σχεδιασμό Δικτύωσης για τα ΕΚ. Στόχος του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι μέσα από το πρόταγμα και τη σχεδίαση συγκεκριμένων υποδομών, να αναβαθμιστεί ο ψηφιακός εξοπλισμός της ΕΕΚ και μέσα από τις σχετικές παρεχόμενες διαδικτυακές υπηρεσίες, να διαμορφωθεί μια πρόταση υποστήριξης προς την συγκεκριμένη εκπαιδευτική κοινότητα η οποία προοπτικά, θα αυξάνει το επίπεδο των θετικών προτύπων αναφοράς. Ως προς την επιμέρους σύνδεση των ιδιαίτερων εργαστηρίων και, κυρίως, για την αξιοποίηση του υπάρχοντος υλικού προτείνουμε (§ 5.2) έναν ειδικό σχεδιασμό για την υποστήριξη σχολικών εργαστηρίων ο οποίος θα λειτουργεί κάνοντας χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής. Τέλος, ως επιβεβαίωση της διασύνδεσης με την πραγματικότητα του διαδικτύου προτείνουμε μια ριζική αναβάθμιση των σχολικών ιστοσελίδων (§ 5.3) επανασχεδιάζοντας τους διαδικτυακούς τόπους με βάση τις προηγμένες δυνατότητες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ). Το Κεφάλαιο τελειώνει με την πρόταση για αναβάθμιση, βελτίωση και συνδιοργάνωση μιας δικτύωσης η οποία θα αφορά όμορα ΕΚ.

5.1 Στρατηγική Αναβάθμισης του Ψηφιακού Σχεδιασμού για την ΕΕΚ

5.1.1 Τα Σημεία Ανάπτυξης του Προτεινόμενου Ψηφιακού Επανασχεδιασμού για την ΕΕΚ

Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία το οποίο θα πρέπει να κυριαρχεί σε έναν σχεδιασμό σχετικά με την επιχειρούμενη δομική αναβάθμιση της ΕΕΚ αφορά στις ψηφιακές υποδομές των εκπαιδευτικών χώρων μάθησης. Οι υποδομές αυτές θα πρέπει να εμπεριέχουν σύγχρονα ειδικευμένα εργαλεία παιδαγωγικής και συνεργατικής τεχνολογίας. Τα σημεία ανάπτυξης του προτεινόμενου ψηφιακού επανασχεδιασμού είναι τα ακόλουθα:

- Επανασχεδιασμός και αναβάθμιση της Διαδικτυακής Υποδομής των ΕΚ.
- Διαδικτυακά Συστήματα για την αποτίμηση του έργου των ΕΠΑΛ και των ΕΚ, με αποκλειστική διαχείριση των αποτελεσμάτων από τα μέλη της σχολικής κοινότητας και τον Σύλλογο Διδασκόντων, χωρίς καμία εξωτερική ανάμειξη.
- Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS) ειδικά σχεδιασμένα για να υποστηρίζουν την εργαστηριακή ύλη ανά ειδικότητα.
- Διαδικτυακές Πύλες (Portals) οι οποίες θα υποστηρίζουν την υλοποίηση του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους - μαθητεία και θα ενημερώνουν σχετικά με το θεσμό.
- Αναβάθμιση, επικαιροποίηση και νέο προσδιορισμό στόχων για τις σχολικές ιστοσελίδες, ως προς το περιεχόμενο και τη δομή.

Σε αυτή τη βάση, η αναβάθμιση της ΕΕΚ πρέπει να υποστηριχθεί με ειδικά σχεδιασμένες διαδικτυακές υποδομές και υπηρεσίες, οι οποίες προϋποθέτουν όμως γενναία χρηματοδότηση. Αρχικά επικεντρωθήκαμε στη σχεδίαση της δικτύωσης ενός ΕΚ. Τα ΕΚ μπορεί να υποστηρίζουν τα εργαστηριακά μαθήματα ενός ή περισσότερων ΕΠΑΛ, των τμημάτων μαθητείας και πιθανά των Δημόσιων Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΔΙΕΚ) της περιοχής τους. Στην ανάπτυξη του Κεφαλαίου εκτυλίσσεται ο διακριτός ρόλος της Πληροφορικής στην Εκπαίδευση από την πλευρά της υποστήριξης και των υποδομών με έμφαση στις θεωρίες της δικτύωσης των επιμέρους εργαστηρίων. Επικεντρωθήκαμε αρχικά στη σχεδίαση μιας τοπολογίας για την κάλυψη και την πλήρη υποστήριξη όλων των αναγκών μιας σύγχρονης δικτύωσης, μέσω της οποίας οι μαθητές να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που τους χρειάζονται ώστε να αποκτήσουν τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες αλλά και γνώσεις για τους Τομείς και τις Ειδικότητες τις οποίες επιλέγουν. Για την σχεδίαση αξιοποιήσαμε τη νέα έκδοση του εργαλείου προσομοίωσης της ακαδημίας Cisco, Cisco Packet Tracer 6.2. και προτείνουμε υποστηρικτικά πρωτόκολλα. Τέλος, στο συνολικό προτεινόμενο σχέδιο δικτύωσης οργανώσαμε τη διευθυνσιοδότηση και τη δρομολόγηση με τέτοιο τρόπο ώστε, να μην δημιουργούνται προβλήματα και η επικοινωνία όλων των εργαστηρίων μεταξύ τους να είναι εφικτή με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Για την καλύτερη απόδοση και άμεση ανταπόκριση του δικτύου χρησιμοποιήσαμε διάφορους αλγόριθμους και τεχνολογίες στοχεύοντας στην ελαχιστοποίηση οποιωνδήποτε καθυστερήσεων.

5.1.2 Πρότυπος Σχεδιασμός Δικτύωσης Εργαστηριακού Κέντρου

Τα Εργαστηριακά Κέντρα (ΕΚ) ως εκπαιδευτικές μονάδες του υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΟΠΑΙΘ) έχουν αυτοτελή διοικητική δομή στη λειτουργία τους ως σχολικές μονάδες και συνεργάζονται με τα ΕΠΑΛ και τα ΔΙΕΚ της περιοχής τους (απόφαση Γ2/4321/26-10-88). Σε συνεργασία με τα σχολεία που εξυπηρετεί το ΕΚ καθορίζονται ο αριθμός, το είδος και οι χώροι των εργαστηρίων κατεύθυνσης τα οποία θα λειτουργήσουν. Οι Ειδικότητες και οι ανάγκες οι οποίες θα καλυφθούν αναφέρονται σε αποφάσεις των Περιφερειών Εκπαίδευσης και στον υπαρκτό πάγιο εξοπλισμό των ΕΚ. Η υπ' Αρ.Πρωτ.Φ8/60926/Δ4/17-04-2015/ΥΠΟΠΑΙΘ αφορά τα ΕΠΑΛ και η υπ' Αρ.Πρωτ.10024/29-08-2014/ΥΠΑΙΘ αφορά τα ΔΙΕΚ. Σύμφωνα με αυτές ένα ΕΚ αποτελείται από πληθώρα εργαστηρίων διάφορων Ειδικοτήτων τα οποία εποπτεύονται από μια κεντρική διοίκηση. Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, ένα ΕΚ εποπτεύει πολλά εργαστήρια, διαφορετικών τύπων και είναι πιθανόν να υποστηρίζει δύο ή περισσότερα ΕΠΑΛ. Επίσης, εποπτεύει την κατάλληλη διαμόρφωση και τον εξοπλισμό των εργαστηριακών χώρων, ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί η εργαστηριακή άσκηση των μαθητών και η διδασκαλία των αντίστοιχων εργαστηριακών μαθημάτων. Κάθε Ειδικότητα διαθέτει κατά μέσο όρο τρία ή τέσσερα εργαστήρια. Για το σκοπό αυτό η διεύθυνση του ΕΚ φρονίζει ώστε οι χώροι να έχουν τις κατάλληλες διαστάσεις, να είναι εξοπλισμένοι με τα κατάλληλα μέσα εξαιρισμού και πυρόσβεσης και με τα εργαστηριακά όργανα που απαιτούνται, σε ικανό αριθμό, ώστε να ανταποκριθούν στις ανάγκες των ασκήσεων. Τέλος, εισηγείται στη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για τη στελέχωση του εκπαιδευτικού προσωπικού το οποίο απαιτείται για τη λειτουργία του ΕΚ και προτείνει τους υπεύθυνους των εργαστηρίων κατεύθυνσης, μετά από εισήγηση των υπεύθυνου του Τομέα. Οι απαιτήσεις για την λειτουργία πληθώρας συσκευών που απαιτούνται για την ουσιαστική στήριξη της διδακτικής πράξης, θέτει το πρόβλημα της σχεδίασης και της οργάνωσης της δικτύωσης αυτού του οργανισμού. Ένα ΕΚ

είναι στη λειτουργική του ουσία το άθροισμα των επιμέρους εργαστηρίων ειδικοτήτων. Τα εργαστήρια αυτά εποπτεύονται από τη διοίκηση του ΕΚ, τα στελέχη (τομεάρχες και ειδικό τεχνικό προσωπικό) και τους υπεύθυνους καθηγητές κάθε εργαστηρίου.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θα έπρεπε όλα τα επιμέρους εργαστήρια να συνδέονται μεταξύ δημιουργώντας ένα τοπικό δίκτυο. Η πρώτη σκέψη της σχεδίασης αφορά την οργάνωση της σύνδεσης των επιμέρους εργαστηρίων ως ένα τοπικό δίκτυο. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη συνδεσιμότητά τους είναι αφενός η καταγραφή των αναγκών των επιμέρους εργαστηρίων και αφετέρου, η σχεδίαση και η υλοποίηση των πρωτοκόλλων δικτύου σε αυτά. Η υλοποίηση των πρωτοκόλλων γίνεται από το λειτουργικό σύστημα αν περιέχεται σε αυτά, διαφορετικά γίνεται εξ αρχής. Για το σκοπό αυτό απαιτείται:

- Μελέτη προβλήματος και σχεδιασμός των δομών ενός ΕΚ.
- Έρευνα για τις εργαστηριακές ανάγκες του κέντρου με βάση τη φυσιογνωμία του.
- Τελικές αποφάσεις για τον αριθμό όλων των συσκευών που θα αποτελούν το δίκτυο, αποφάσεις για τη διευθυνσιοδότηση και επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών και αλγορίθμων δρομολόγησης που θα αντιμετωπίζουν καλύτερα τυχόν προβλήματα με τα υπάρχοντα στοιχεία.
- Υλοποίηση της προτεινόμενης σχεδίασης.
- Συμπεράσματα και μελλοντικά έργα επέκτασης του αρχικού σχεδιασμού.

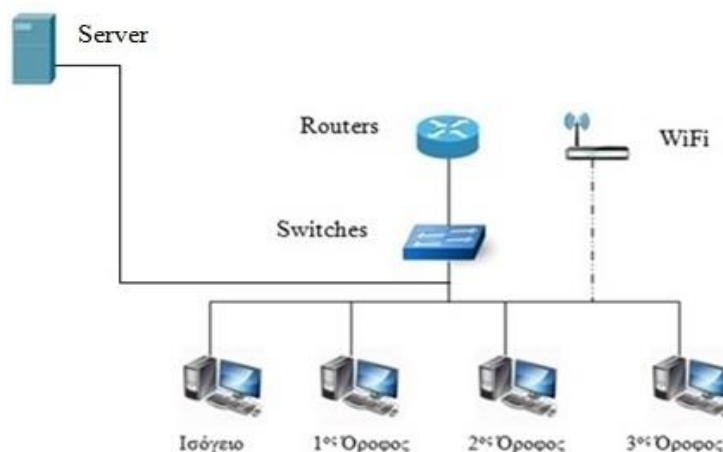
Ως προς την αναγκαιότητα που καλύπτει το συγκεκριμένο κεφάλαιο θα σημειώναμε ότι δεν έχουμε υπόψη μας κάποιες εργασίες, επίσημες οδηγίες ή εγκυκλίους οι οποίες να αφορούν συγκεκριμένα τη συνολική σχεδίαση κεντρικής δικτύωσης ενός ΕΚ, παρόλο που η λειτουργία των ΕΚ περιγράφεται αναλυτικά από την σχετική νομοθεσία (Θεσμικό Πλαίσιο Λειτουργίας ΕΠΑΛ, 2019). Η εγκατάσταση υποδομών δομημένης καλωδίωσης και εν γένει ενοποιημένων επικοινωνιών (unified communications) καθώς και του συναφούς ενεργού εξοπλισμού έχουν καθιερωθεί πια σε εξοπλισμούς σχολικών κτηρίων. Στην εργασία μας το βάρος πέφτει στον εκσυγχρονισμό της υπάρχουσας διαδικασίας της σχεδίασης για τα ΕΚ. Στις ημέρες μας, με όρους υποχρηματοδότησης των σχολικών μονάδων συνήθως, τα ΕΚ δουλεύουν με ό,τι υλικό έχουν διαθέσιμο από τον παλιότερο εξοπλισμό των Ειδικοτήτων οι οποίες έχουν ιδρυθεί και διαθέτουν αντίστοιχα εργαστήρια. Η προσπάθεια συμπληρώνεται με όσα υλοποιούν εκεί οι μαθητές και οι καθηγητές Ειδικοτήτων (πχ της Πληροφορικής ή της Ηλεκτρονικής), σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθημάτων τους. Οι χρηματοδοτήσεις, όταν αυτές πραγματοποιούνται, προσανατολίζονται στην κάλυψη των αναγκών των ΕΚ και αφορούν κυρίως υλικό Ειδικοτήτων για την υλοποίηση των ασκήσεων και όχι πάγιο εξοπλισμό κεντρικής δικτύωσης.

Η διαδικασία της σχεδίασης μιας δικτύωσης επηρεάζεται από τις σύγχρονες ανάγκες επικοινωνίας και εξελίσσεται με βάση αυτές τις ανάγκες. Στη σύγχρονη βιβλιογραφία το τεχνικό κομμάτι της δικτύωσης αλλάζει παίρνοντας υπόψη την εξέλιξη των υλικών και τις νέες τεχνολογίες επικοινωνίας. Αποδελτιώνοντας τις αναφορές για την οργανωμένη δικτύωση διαπιστώνουμε ότι υπάρχει ικανός αριθμός δημοσιεύσεων στις οποίες περιγράφονται και προτείνονται διάφοροι τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνεται ο σχεδιασμός και η καλωδίωση ενός δικτύου. Οι διαφορές ανάμεσα στις προτάσεις αφορούν τα στάδια τα οποία πρέπει να

υλοποιηθούν όπως, η επιλογή συσκευών δικτύου με τις ανάλογες δυνατότητες και κόστος, η επιλογή του τρόπου σύνδεσης των συσκευών με τα κατάλληλα μέσα και τα σχήματα διευθυνσιοδότησης. Άλλες πηγές (Rouse, 2015) δίνουν έμφαση στην έννοια του τοπικού δικτύου με τα χαρακτηριστικά του, τα οποία αξιοποιούνται για τη δημιουργία ενός τοπικού δικτύου όπως αυτά που πιθανόν να χρειαστεί ένα ΕΚ, ενώ άλλοι συγγραφείς (Borky and Bradley, 2019), επενδύουν στις περιγραφές του τρόπου λειτουργίας των τοπικών δικτύων και ειδικότερα των ασύρματων τοπικών δικτύων. Κρίσιμο θέμα για τη σχεδίαση ενός δικτύου αποτελεί η αξιοποίηση και η ανάλυση του πρωτοκόλλου ICMP (Internet Control Message Protocol) (Rouse, 2015), το οποίο χρησιμοποιείται κατά τον έλεγχο επικοινωνίας των συσκευών ενός εργαστηρίου του ΕΚ. Τέλος, πολύ σημαντική για το εγχείρημα της σχεδίασης είναι η διαδικασία διευθυνσιοδότησης με το σύστημα VLSM (Variable Length Subnet Mask) (Dye et al, 2008). Η διαδικασία αυτή υποδιαιρεί ένα δίκτυο σε υποδίκτυα με διαφορετικό μέγεθος επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο την καλύτερη διαχείρισή του. Σημαντικό ρόλο στη σχεδίαση παίζει και η διαδικασία δρομολόγησης και οι τρόποι εφαρμογής της στατικά ή δυναμικά, με τους αντίστοιχους αλγορίθμους δρομολόγησης (Graziani and Johnson, 2008).

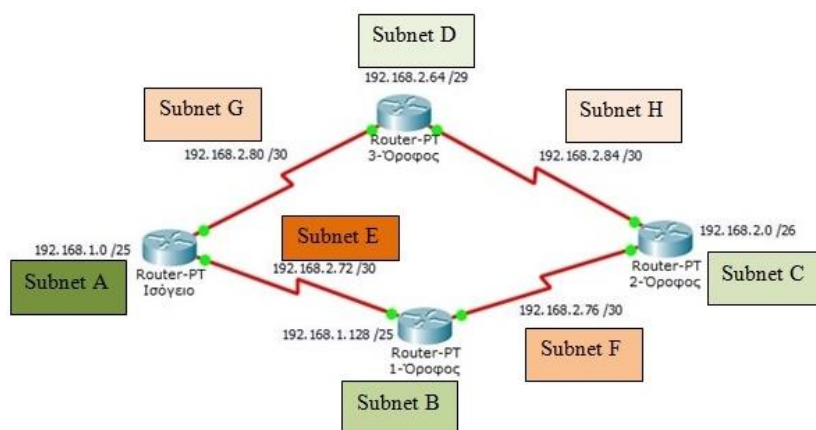
5.1.3 Παρουσίαση και Υλοποίηση της Πρότασης

Ως πρότυπο για την προτεινόμενη σχεδίαση (Εικόνα 36) υποθέσαμε ότι η εγκατάσταση ενός ΕΚ έχει γίνει σε ένα τριώροφο κτήριο. Στους επιμέρους ορόφους έχουν καταμεληθεί τα διάφορα εργαστήρια Ειδικοτήτων. Επιπρόσθετα, θεωρήσαμε ότι στο υποδίκτυο του πρώτου ορόφου θα βρίσκεται και διακομιστής για την υποστήριξη διαφόρων υπηρεσιών του ΕΚ. Η προτεινόμενη σχεδίαση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις τρέχουσες κατανομές Ειδικοτήτων και σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Μέσα στο χώρο κάθε εργαστηρίου θα πρέπει να υπάρχει και ο ανάλογος αριθμός υπολογιστών και συσκευών δικτύωσης. Απαραίτητη προϋπόθεση για να οργανωθεί η συνδεσιμότητα των διαφόρων εργαστηρίων είναι η σχεδίαση και η υλοποίηση των πρωτοκόλλων δικτύου στις συσκευές. Αυτό πάντα με βάση ότι είναι γνωστός και μπορεί να ελεγχθεί ο εξοπλισμός κάθε εργαστηρίου ξεχωριστά.



Εικόνα 36: Σχηματική Απεικόνιση Εργαστηριακού Κέντρου Τριών Ορόφων

Κατά την σχεδίαση ενός δικτύου λαμβάνονται υπόψη διάφορα ζητήματα τα οποία σχετίζονται με το κόστος, ή την επιλογή των κατάλληλων συσκευών και των μέσων σύνδεσης τα οποία συνθέτουν ένα δίκτυο. Το επόμενο βήμα αφορά την επιλογή ενός κατάλληλου σχήματος διευθυνσιοδότησης το οποίο θα προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα επικοινωνούν μεταξύ τους τα διάφορα εργαστήρια. Μία ακόμη κρίσιμη επιλογή αφορά την ασφάλεια την οποία θα παρέχεται σε αυτά. Συνήθως, ένας διακομιστής έχει διάφορες εφαρμογές και χώρο αποθήκευσης δεδομένων τα οποία μοιράζονται πολλοί χρήστες. Οι δύο τεχνολογίες LAN (Local Area Network) οι οποίες χρησιμοποιούνται συχνά είναι το Ethernet και το Wi-Fi (Wireless Fidelity).



Εικόνα 37: Βασική Προτεινόμενη Τοπολογία για τα Εργαστήρια του ΕΚ

Ένα σημαντικό πρωτόκολλο το οποίο αξιοποιήσαμε στη σχεδίαση είναι το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μηνυμάτων Διαδικτύου (Internet Control Message Protocol). Το πρωτόκολλο αυτό αναφέρει τα σφάλματα τα οποία εμφανίζονται σε συσκευές δικτύου, όπως στους δρομολογητές, και δημιουργεί μηνύματα λάθους προς τις IP διευθύνσεις προέλευσης όταν τα προβλήματα στο δίκτυο εμποδίζουν την παράδοση των πακέτων IP. Κάθε συσκευή δικτύου IP έχει τη δυνατότητα να στέλνει, να λαμβάνει και να επεξεργάζεται μηνύματα ICMP (Rouse, 2015).

Για τη διευθυνσιοδότηση του ΕΚ χρησιμοποιήθηκε το σχήμα Μάσκας Υποδικτύωσης Μεταβλητού Μήκους, VLSM. Το σχήμα αυτό επιτρέπει την υποδιαίρεση ενός δικτύου σε υποδίκτυα διαφορετικού μεγέθους οδηγώντας έτσι σε αποδοτικότερη και συνετότερη κατανομή των διευθύνσεων IP στα δίκτυα αυτά (Dye et al, 2008). Η διαδικασία για να βρεθεί μια διαδρομή από την οποία θα περάσει ένα πακέτο ώστε να φτάσει στον προορισμό του συνιστά τον όρο της δρομολόγησης. Η επικοινωνία των χώρων του ΕΚ υλοποιείται με τους γνωστούς αλγόριθμους δρομολόγησης RIP (Routing Information Protocol), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), OSPF (Open Shortest Path First) καθώς και με στατική δρομολόγηση για το διαδίκτυο (Graziani et al., 2008).

Για τη σχεδίαση της τοπολογίας εργαστήριαμε τόσο με στατική όσο και με δυναμική δρομολόγηση για τον υπολογισμό των διευθύνσεων IP σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές μελετών (Zinin, 2002). Χρησιμοποιώντας το σχήμα VLSM δημιουργήθηκε ο Πίνακας 5.

Πίνακας 5: Διευθυνσιοδότηση Εργαστηριακού Κέντρου

Υποδίκτυο	Διεύθυνση Υποδικτύου	Μάσκα	Εύρος διαθέσιμων IP	Broadcast
A	192.168.1.0	255.255.255.128	192.168.1.1 - 192.168.1.126	192.168.1.127
B	192.168.1.128	255.255.255.128	192.168.1.129 - 192.168.1.254	192.168.1.255
C	192.168.2.0	255.255.255.192	192.168.2.1 - 192.168.2.62	192.168.2.63
D	192.168.2.64	255.255.255.248	192.168.2.65 - 192.168.2.70	192.168.2.71
E	192.168.2.72	255.255.255.252	192.168.2.73 - 192.168.2.74	192.168.2.75
F	192.168.2.76	255.255.255.252	192.168.2.77 - 192.168.2.78	192.168.2.79
G	192.168.2.80	255.255.255.252	192.168.2.81 - 192.168.2.82	192.168.2.83
H	192.168.2.84	255.255.255.252	192.168.1.85 - 192.168.1.86	192.168.2.87

Η αρχική διεύθυνση είναι η 192.168.1.0 /24. Για την επικοινωνία μεταξύ των χώρων του εργαστηριακού κέντρου εξετάστηκαν οι διάφοροι δυναμικοί αλγόριθμοι δρομολόγησης και για την επικοινωνία στο διαδίκτυο χρησιμοποιήθηκε η στατική δρομολόγηση. Ο Πίνακας 6 συνοψίζει μια σύγκριση της στατικής με τη δυναμική δρομολόγηση.

Πίνακας 6: Δυναμική και Στατική Δρομολόγηση

Ιδιότητα	Δυναμική Δρομολόγηση	Στατική Δρομολόγηση
Πολυπλοκότητα διαμόρφωσης	Γενικά ανεξάρτητη από το μέγεθος του δικτύου	Αυξάνει με το μέγεθος του δικτύου
Απαιτούμενες γνώσεις διαχειριστή	Προχωρημένη απαιτούμενη γνώση	Δεν απαιτείται ιδιαίτερη γνώση
Αλλαγές στην τοπολογία	Αυτόματη προσαρμογή σε αλλαγές στην τοπολογία	Απαιτείται παρέμβαση του διαχειριστή
Επεκτασιμότητα	Κατάλληλη για απλές και σύνθετες τοπολογίες	Κατάλληλη για απλές τοπολογίες
Ασφάλεια	Λιγότερο ασφαλής	Περισσότερο ασφαλής
Χρησιμοποίηση πόρων	Χρήση CPU, μνήμης και εύρος ζώνης της σύνδεσης	Δεν χρειάζονται ιδιαίτεροι πόροι
Προβλεψιμότητα	Η διαδρομή εξαρτάται από την τρέχουσα τοπολογία	Η διαδρομή προς τον προορισμό είναι πάντα ίδια

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζεται μια σύγκριση των τριών πρωτοκόλλων δρομολόγησης οι οποίοι εξετάστηκαν στην τοπολογία του ΕΚ. Σε κάθε δρομολογητή συνδέονται οι ανάλογοι μεταγωγείς και υπολογιστές καθώς και ασύρματοι κόμβοι.

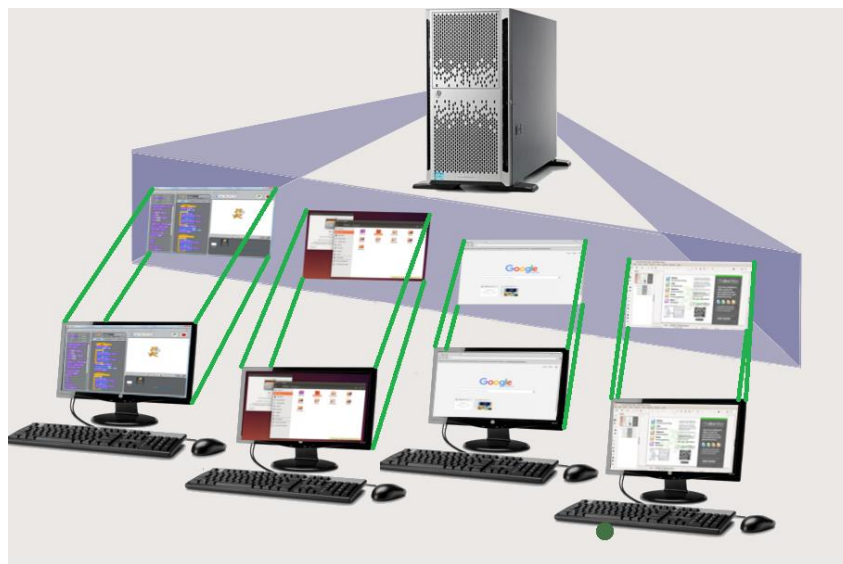
Πίνακας 7: Σύγκριση Δυναμικών Πρωτοκόλλων Δρομολόγησης

Ιδιότητα	RIPv1	RIPv2	EIGRP	OSPF
Τύπος	Διανύσματος απόστασης	Διανύσματος απόστασης	Διανύσματος απόστασης - Cisco	Κατάσταση συνδέσμων
Μετρική	Άλματα	Άλματα	Εύρος/ Καθυστέρηση	Κόστος
Administrative distance	120	120	90 - Εσωτερικό 170 - Εξωτερικό	110
Όριο αριθμού αλμάτων	15	15	224	-
Ταχύτητα σύγκλισης	Αργή	Αργή	Γρήγορη	Γρήγορη
Ενημερώσεις	Ολόκληρος πίνακας	Ολόκληρος πίνακας	Μόνο αλλαγές	Μόνο αλλαγές
Χρονομετρητές ενημερώσεων	30 sec	30 sec	Μόνο όταν συμβεί αλλαγή στην τοπολογία	Μόνο όταν συμβεί αλλαγή στην τοπολογία
Classless - Χρήση VLSM	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι
Αλγόριθμος	Bellman-Ford	Bellman-Ford	Diffusing Update Algorithm - DUAL	Dijkstra
Επεκτασιμότητα	Μικρή	Μικρή	Μεγάλη	Μεγάλη
Χρήση πόρων	Χαμηλή	Χαμηλή	Μεσαία	Υψηλή
Υλοποίηση και συντήρηση	Απλή	Απλή	Πολύπλοκη	Πολύπλοκη

Η τοπολογία της προτεινόμενης σχεδίασης (Εικόνα 37) δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας τη νέα έκδοση του εργαλείου προσομοίωσης της ακαδημίας Cisco, Cisco Packet Tracer 6.2. Κατά την προσομοίωση και απεικόνιση οι εκπαιδευόμενοι μαθητές της ΕΕΚ θα μπορούσαν να εξετάζουν τους χρόνους στους οποίους καλύπτονται οι διάφορες λειτουργίες του δικτύου και να βλέπουν πώς πραγματοποιείται η μεταφορά και η διάδοση των πληροφοριών μέσα σε ένα δίκτυο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την προστιθέμενη αξία να γίνονται κατανοητές οι βασικές αρχές στα δίκτυα υπολογιστών καθώς η συγκεκριμένη λύση αξιοποιείται τόσο ως εκπαιδευτικό εργαλείο όσο και ως λύση για τη σχεδίαση σε πραγματικές συνθήκες. Παρ' όλο που η σχεδίαση ψηφιακής υποδομής των ΕΚ είναι ένα σημαντικό βήμα, δεν επαρκεί ώστε να δομηθεί μια στρατηγική διαχείρισης για τα ήδη υπάρχοντα σχολικά εργαστήρια τα οποία στηρίζονται μεν σε υποδομές Πληροφορικής αλλά κάνουν χρήση παλαιωμένου εξοπλισμού. Η πρότασή μας αφορά την χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής (Terminal Services Based Computing). Καθώς μέχρι σήμερα δεν έχει σχεδιαστεί μια ενιαία πολιτική υποστήριξης και αναβάθμισης των σχολικών εργαστηρίων προτείνουμε τα σχολικά εργαστήρια να μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα με τις τερματικές υπηρεσίες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου, αξιοποιώντας τον υπάρχοντα εργαστηριακό εξοπλισμό μέσω της υπολογιστικής ισχύος μιας συστοιχίας φάρμας εξυπηρετητών.

5.2 Πρόταση Αναβάθμισης της Δικτύωσης των ΕΚ

5.2.1 Αναβάθμιση Δικτύωσης Εργαστηρίων Μέσω Εξυπηρετητή Τερματικών Σταθμών

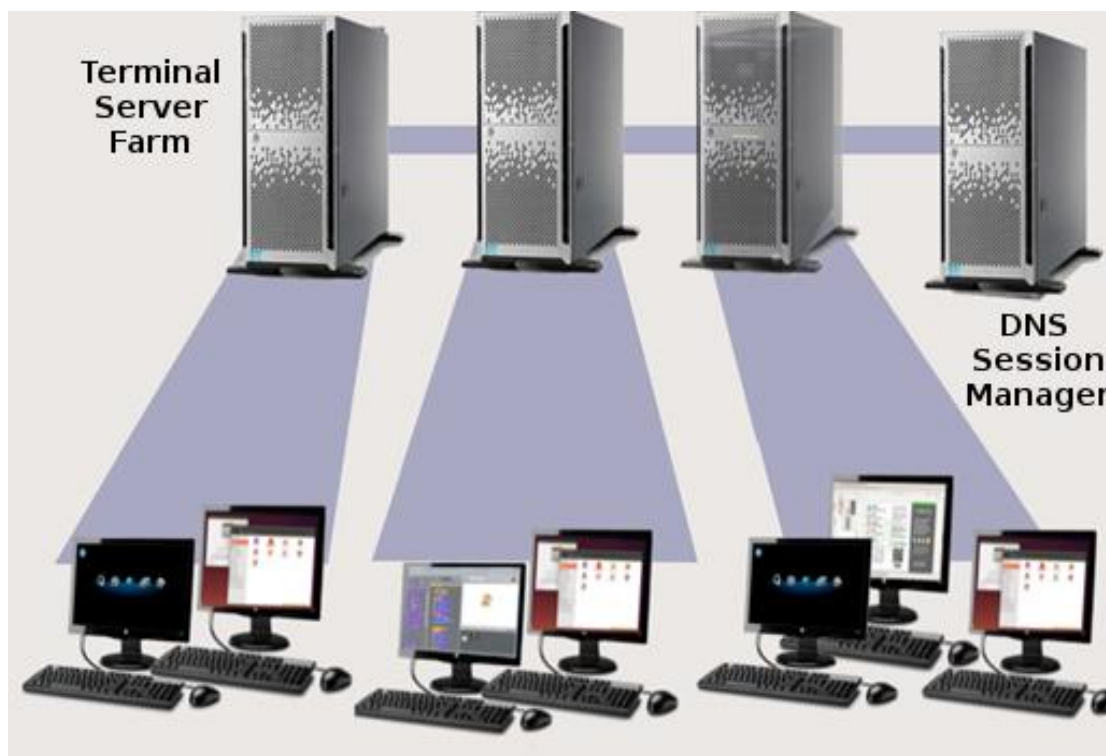


Εικόνα 38: Σύστημα Κεντροποιημένης Αρχιτεκτονικής ενός Εξυπηρετητή (Fujitsu, 2009)

Το πρόβλημα στο οποίο δίνουμε λύση αφορά την υποστήριξη και την αναβάθμιση των σχολικών εργαστηρίων. Η πρότασή μας οργανώνει τα σχολικά εργαστήρια με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα με τις τερματικές υπηρεσίες του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου, αξιοποιώντας τον υπάρχοντα εργαστηριακό εξοπλισμό μέσω της υπολογιστικής ισχύος μιας συστοιχίας φάρμας εξυπηρετητών. Η αναβάθμιση ενός συστήματος κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής ενός εξυπηρετητή, ώστε επιτευχθεί καλύτερη απόδοση, επιτυγχάνεται αφενός, με τη χρήση νέων υλικών υψηλής απόδοσης, και αφετέρου, με την αύξηση της υπολογιστικής ισχύος του επεξεργαστή αλλά κατά κύριο λόγο με την αύξηση της κύριας μνήμης (RAM). Σε ένα σύστημα κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής ενός εξυπηρετητή (Εικόνα 38) το αξιοποιήσιμο λογισμικό θέτει ένα όριο αναβάθμισης (Bhattacharya et al, 2017; Croce et al., 2017), καθώς οι περιορισμοί μνήμης μπορεί να οδηγήσουν στην αδυναμία πλήρους αξιοποίησης του λειτουργικού συστήματος του εξυπηρετητή, παρά τις υψηλές υπολογιστικές επιδόσεις των σύγχρονων επεξεργαστών. Αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο στη χρήση λειτουργικών συστημάτων των 32-bit.

Ένα σύστημα με εξυπηρετητές τερματικών σταθμών σε συστοιχία φάρμας συνδυάζει πολλούς εξυπηρετητές για να σχηματίσουν μια ομάδα (φάρμα). Εδώ μπορεί να διακρίνει κανείς δύο μοντέλα:

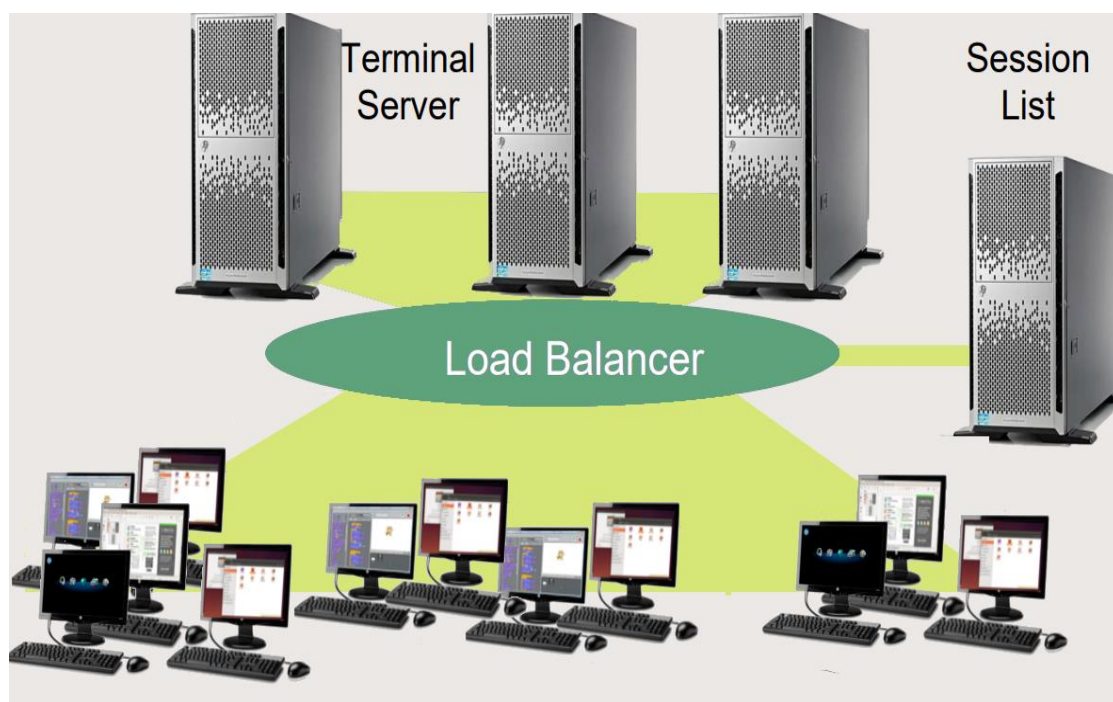
1. Εξυπηρετητές Τερματικών Σταθμών σε Συστοιχία Φάρμας.
2. Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών Κατανεμημένου Φορτίου.



Εικόνα 39: Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών (Fujitsu, 2009)

Οι Εξυπηρετητές Τερματικών Σταθμών σε Συστοιχία Φάρμας (Εικόνα 39) είναι μια διάταξη που αποτελείται από μια συστοιχία εξυπηρετητών τερματικών σταθμών, οι οποίοι βρίσκονται σε αποκλειστική χρήση ορισμένων ομάδων χρηστών ή εφαρμογών (Lin et al, 2017). Ωστόσο, δεν πραγματοποιείται καμία ανταλλαγή πληροφοριών και καμία κατανομή φορτίου μεταξύ των εξυπηρετητών αυτών. Το πλεονέκτημα αυτής της αρχιτεκτονικής είναι ότι η υλοποίησή της είναι πολύ εύκολη. Το μειονέκτημα αυτής της αρχιτεκτονικής είναι ότι πολλοί υπολογιστικοί πόροι των εξυπηρετητών παραμένουν αχρησιμοποίητοι, επειδή δεν πραγματοποιείται αυτόματη κατανομή φορτίου. Επίσης, το κόστος συντήρησης αυτών των εξυπηρετητών είναι σχετικά υψηλό, διότι κάθε σύστημα πρέπει να συντηρείται χωριστά. Αυτή η διάταξη δέσμης εξυπηρετητών χρησιμοποιείται παρόλα αυτά στην πράξη σε πολλά σχολικά εργαστήρια.

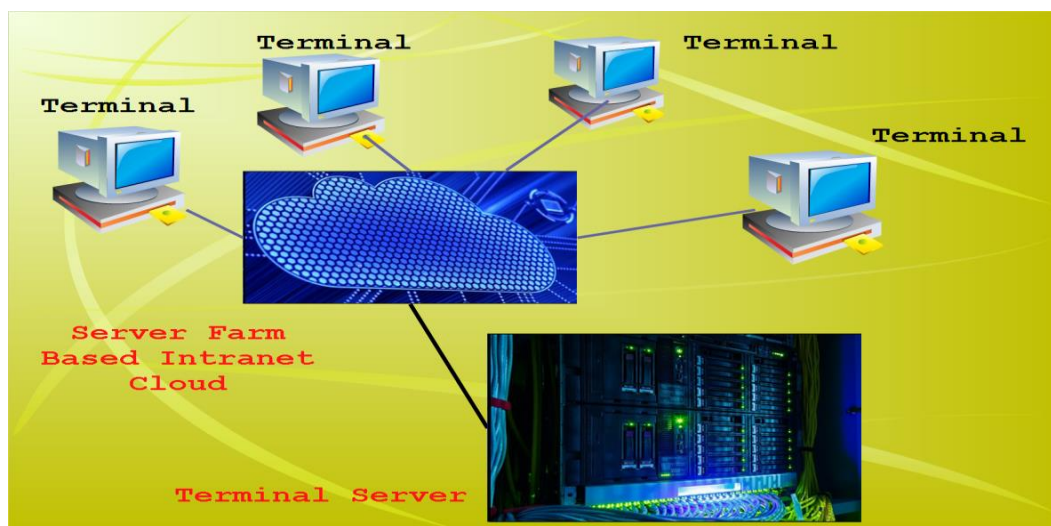
Μια Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών Κατανεμημένου Φορτίου. (Εικόνα 40) είναι μια συστοιχία εξυπηρετητών τερματικών σταθμών που διαθέτουν μια κοινή μονάδα διαχείρισης (κατανομέα φορτίου). Η κατανομή των χρηστών σε εξυπηρετητές και εφαρμογές γίνεται ως επί το πλείστον στατικά. Το πλεονέκτημα της προσέγγισης αυτής σε σχέση με το την απλή δέσμη Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών είναι η απλοποιημένη διαχείριση των εξυπηρετητών. Αυτή η διάταξη χρησιμοποιείται συχνά στην πράξη (Wei and Zhao, 2017; Zohuri and Moghaddam 2017).

**Εικόνα 40: Συστοιχία Φάρμας Εξυπηρετητών Τερματικών Σταθμών Κατανεμημένου Φορτίου (Fujitsu, 2009)**

Στην περίπτωση μιας δέσμης εξυπηρετητών κατανεμημένου φορτίου, μεμονωμένοι εξυπηρετητές τερματικών υπηρεσιών συγκεντρώνονται για να σχηματίσουν μια λογική μονάδα. Στην περίπτωση την οποία ξεκινάει μια σύνοδος τερματικού σταθμού από έναν πελάτη, η σύνοδος αυτή μεταβιβάζεται από έναν κατανεμητή φορτίου στον εξυπηρετητή που εκείνη τη στιγμή έχει το ελάχιστο φορτίο σύμφωνα με ορισμένους μηχανισμούς. Αυτή η διάταξη βοηθάει στη βέλτιστη λειτουργία των εξυπηρετητών ώστε να εξυπηρετούνται όλοι οι πελάτες-υπολογιστές εξίσου και να υπάρχει τελικά εξισορρόπηση φορτίου στο δίκτυο.

5.2.2 Σχεδιασμός και Υποστήριξη Σχολικών Εργαστηρίων με Χρήση Υπηρεσιών Τερματικών Σταθμών Κεντροκοποιημένης Αρχιτεκτονικής

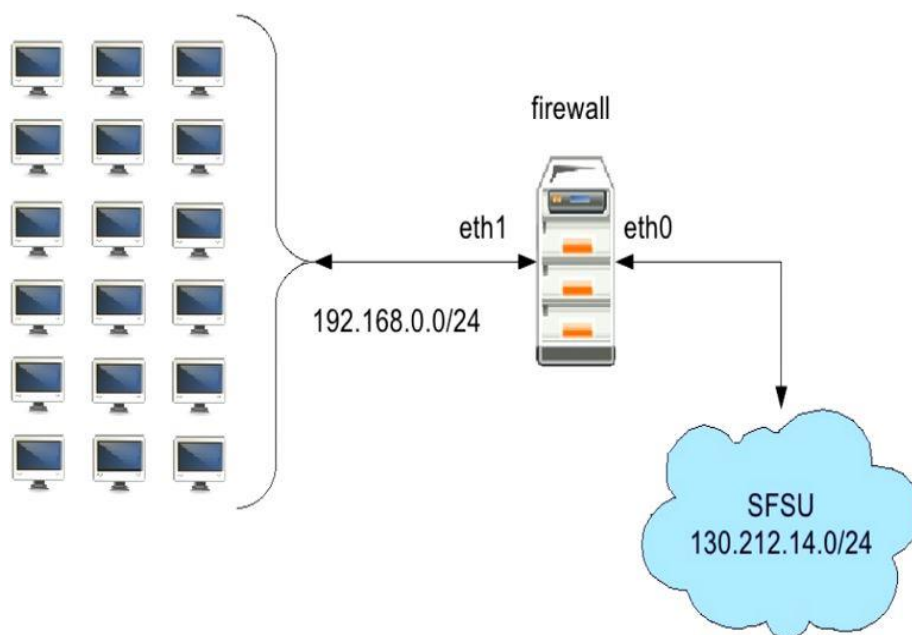
Η πρότασή μας αφορά την υποστήριξη των σχολικών εργαστηρίων με χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροκοποιημένης αρχιτεκτονικής (Terminal Services Based Computing). Η υποστήριξη ενός σχολικού εργαστηρίου με υπηρεσίες τερματικών σταθμών κεντροκοποιημένης αρχιτεκτονικής είναι μια αξιόπιστη τεχνική λύση και μπορεί να αξιοποιηθεί στα ελληνικά σχολικά εργαστήρια. Ειδικότερα το σύστημα που προτείνουμε είναι ένα σύστημα κεντρικών υπολογιστών (servers) σε μορφή νέφους και σε επίπεδο ενδοδικτύου (intranet) δηλαδή σε συστοιχία φάρμας εξυπηρετητών (server farm) (Fujitsu, 2009) μέσα σε ένα εργαστήριο Πληροφορικής (Εικόνα 41). Αντί του όρου «τερματικοί σταθμοί» ο οποίος χρησιμοποιούταν παλαιότερα, προτείνουμε τον όρο «υπηρεσίες τερματικών σταθμών» ώστε να περιγράψουμε τη σύνδεση ενός απομακρυσμένου σταθμού (thin client). Ο απομακρυσμένος σταθμός δεν είναι απαραίτητο να έχει δικό του λειτουργικό σύστημα αλλά θα «συστοιχίζεται» σε ένα κεντρικό υπολογιστή, χρησιμοποιώντας το λειτουργικό του εξυπηρετητή (server). Για το λόγο αυτό η αρχιτεκτονική αυτή ονομάζεται «κεντροκοποιημένη αρχιτεκτονική». Ένας εξυπηρετητής (server) ή μια συστοιχία φάρμας εξυπηρετητών (server farm) παίζει το ρόλο του νέφους και οι υπηρεσίες που προσφέρει είναι οι ίδιες με του νέφους αλλά σε μικρότερη έκταση, μέσα στο εργαστήριο.



Εικόνα 41: Υπηρεσίες Τερματικών Σταθμών με Χρήση Κεντροκοποιημένης Αρχιτεκτονικής

Το μοντέλο αυτό προσομοιάζει το διαδίκτυο σε υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), διαδικτυακών συνομιλιών (chat) και πρόσβασης στον παγκόσμιο ιστό (web) σε ένα ελεγχόμενο χώρο και χωρίς να επιτρέπει στους μαθητές να κάνουν χρήση μη επιθυμητών συνδέσεων στο διαδίκτυο. Όταν υπάρχουν πολλά εργαστήρια πληροφορικής σε ένα σχολείο τότε ίσως χρειάζεται να εφαρμοστεί η τεχνική διάταξης υπολογιστών βασισμένη στη συστοιχία φάρμας εξυπηρετητών (server farm based computing) αντί για την τεχνική διάταξης υπολογιστών που βασίζεται σε ένα και μοναδικό εξυπηρετητή (single server based computing) ώστε να μπορέσει να καλύψει το προτεινόμενο σύστημα τις ανάγκες πολλών τερματικών σταθμών που θα αιτηθούν υπηρεσίες ταυτόχρονα (σε συστήματα με περισσότερους από είκοσι (20) τερματικούς σταθμούς).

Λόγω του μειωμένου διοικητικού κόστους και της καλύτερης αξιοποίησης των πόρων και με βάση την παράμετρο της αξιοποίησης του ήδη υπάρχοντος εξοπλισμού προτείνουμε μία διεθνώς δημοφιλή προσέγγιση για την παροχή υπολογιστικών υπηρεσιών σε ένα δίκτυο (Li and Nieh, 2002; Kusnetzky, 2003; Papadopoulos et al., 2015). Το αρχικό έναυσμα για την επεξεργασία και τον προσανατολισμό της έρευνας προς την προτεινόμενη λύση πρωτοεμφανίστηκε στη βιβλιογραφία με το Έργο “ΜΕΔΟΥΣΑ” του Πανεπιστημίου της πολιτείας του Σαν Φρανσίσκο το οποίο αφορούσε τη χρήση Εξυπηρετητή Τερματικών (Shameer, 2007). Οι αρχικές μετρήσεις παρουσιάστηκαν σε μια εφαρμογή πάνω σε εργαστήριο τερματικών σταθμών του αντίστοιχου Πανεπιστημίου (Εικόνα 42). Τα αξιοποιήσιμα τερματικά συστήματα σήμερα μπορούν να είναι είτε Windows Server 2016 είτε Linux Terminal Server 16.04.



Εικόνα 42: Τερματικοί Σταθμοί με Γραφικό Περιβάλλον Εργασίας σε Διάταξη Κεντροκοποιημένης Αρχιτεκτονικής

Για την υλοποίηση δεν έχει σημασία ποια απόφαση θα ληφθεί σε σχέση με τα αξιοποιήσιμα τερματικά συστήματα (Linux ή Windows), αρκεί να γίνεται αυτόματα η δημιουργία εξυπηρετητών διαμεσολάβησης χρηστών (Stal, 2002) και οι εξυπηρετητές τερματικών σταθμών να μπορούν να μεταδίδουν μόνο την εικόνα της οθόνης στον απομακρυσμένο χρήστη, αποφεύγοντας το ενδεχόμενο «μποτιλιαρίσματος» του δικτύου (Volchkon, 2002). Ο σχεδιασμός καταλήγει στην επένδυση σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή για την κάλυψη ενός εργαστηρίου ή τη δημιουργία μιας συστοιχίας φάρμας εξυπηρετητών τερματικών σταθμών, αν πρόκειται για μεγάλο σχολικό συγκρότημα με περισσότερα του ενός εργαστήρια πληροφορικής. Αυτό συνεπάγεται μια σημαντική μείωση του κόστους αναβάθμισης συγκριτικά με την περίπτωση της αναβάθμισης πολλών υπολογιστών για το κάθε εργαστήριο. Στον κεντρικό υπολογιστή συνδέονται ως τερματικοί σταθμοί όλοι οι υπολογιστές ανεξάρτητα με το λειτουργικό τους σύστημα που έχουν στο δικό τους δίσκο. Η ιδέα των τερματικών σταθμών οι οποίοι εργαζόντουσαν παλαιότερα σε γραμμές εντολών (command lines) εξελίσσοντας την λειτουργία των τερματικών σταθμών με γραφικά υψηλής ανάλυσης. Ο τελικός στόχος είναι να αναβαθμιστούν τα ήδη υπάρχοντα εργαστήρια Πληροφορικής τα οποία συντηρούν παλαιότερης τεχνολογίας υπολογιστές, με υπηρεσίες τερματικών σταθμών. Η κατασκευή και η υποστήριξη σχολικών εργαστηρίων με χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής αποτελεί μια ρεαλιστική και ουσιαστική απάντηση στο πώς θα καλυφθούν οι ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων πληροφορικής, θέτοντας ως βασική παράμετρο την αξιοποίηση του υπάρχοντος εξοπλισμού. Κλείνουμε την παρούσα ανάλυση, παρουσιάζοντας τα βασικά επιχειρήματα για την προτεινόμενη λύση και τις τεχνικές προδιαγραφές ώστε να γίνουν εφικτά όλα τα παραπάνω.

5.2.3 Αξιολόγηση της Προτεινόμενης Σχεδίασης

Από την ανάλυση η οποία αναπτύχθηκε (§ 5.2.1 και § 5.2.2) γίνεται σαφές ότι η λύση με τα παραπάνω χαρακτηριστικά συνδράμει αποτελεσματικά στην υποστήριξη της δικτύωσης των σχολικών εργαστηρίων προς όφελος της εκπαιδευτικής κοινότητας. Η αξιοποίηση της ανάλυσης οδηγεί σε σημαντική μείωση του κόστους προμήθειας, εγκατάστασης, συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης των σχολικών εργαστηρίων, καθώς και του κόστους των αδειών χρήσης του εκπαιδευτικού λογισμικού. Το εργαστήριο το οποίο έχει ως βάση την οργάνωση της κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής με τις ρεαλιστικές τεχνολογικές λύσεις τις οποίες προσφέρει, αξιοποιεί τον πεπαλαιωμένο εξοπλισμό (εξοπλισμός με ηλικία μεγαλύτερη της δεκαετίας) ώστε να επιτευχθούν οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί στόχοι με βάση τα σύγχρονα παιδαγωγικά πρότυπα. Επιπλέον, η κεντροποιημένη υποστήριξη μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στην υιοθέτηση λύσεων ανοιχτού λογισμικού στο σχολικό εργαστήριο.

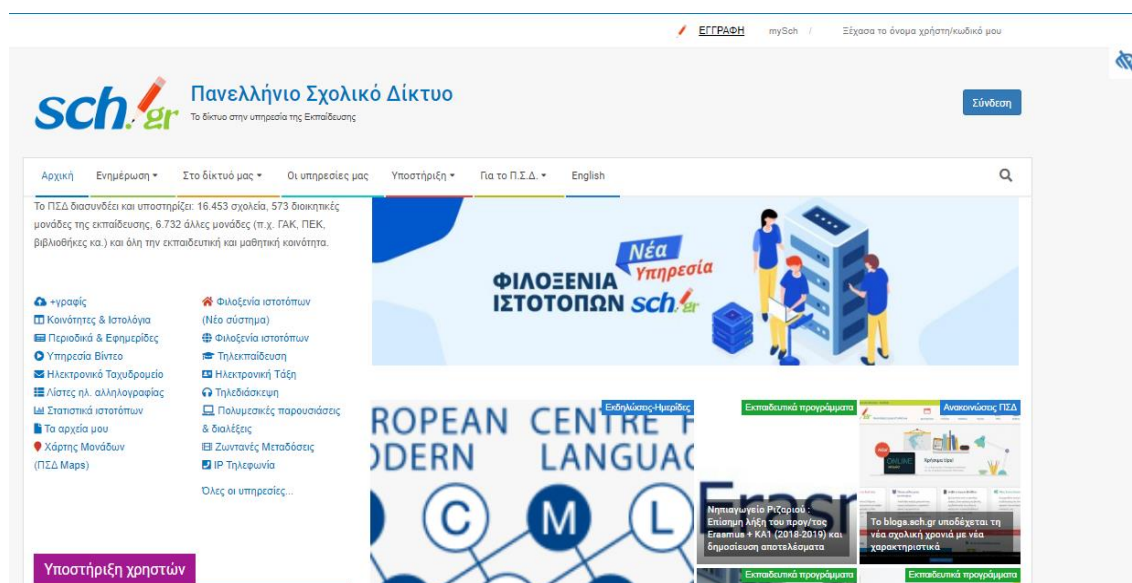
Η δημιουργία ενός κεντροποιημένου και ταυτόχρονα προσβάσιμου από το διαδίκτυο σχολικού εργαστηρίου βοηθάει καλύτερα στη διαχείριση και τη συντήρηση και δίνει τη δυνατότητα καλύτερης εποπτείας από το γραφείο τεχνικής στήριξης των εργαστηρίων πληροφορικής. Επί της ουσίας, επιδιώκουμε να προσεγγίσουμε μια μεταβατική κατάσταση σε περιβάλλοντα υπολογιστικού νέφους (cloud) με το λιγότερο οικονομικό και λειτουργικό κόστος για τη δημόσια εκπαίδευση. Η επέκταση της ιδέας αφορά την πλήρη μεταφορά της αρχιτεκτονικής σε πλατφόρμα υπολογιστικού νέφους (Nafi et al., 2013). Η προοπτική της κεντροποιημένης υποστήριξης, με την προϋπόθεση της αναγκαίας αναβάθμισης της υπολογιστικής ισχύος στους υπολογιστές των σχολικών μονάδων, παρέχει εκτεταμένη

δυνατότητα στους χρήστες του σχολικού δικτύου να μοιράζονται ευρύτατα διαθέσιμους πόρους υπηρεσιών και πληροφοριών. Στην κατεύθυνση αυτή συμβάλλουν και οι υπηρεσίες υποστήριξης των σχολικών μονάδων.

5.3 Οι Σχολικοί Δικτυακοί Τόποι της ΕΕΚ

5.3.1 Προϋποθέσεις για την Ανάπτυξη των Σχολικών Δικτυακών Τόπων

Στο σημείο αυτό της ΔΔ θα προσανατολιστούμε σε μια διακριτή περιοχή η οποία και αποτελεί δείκτη ψηφιακού αλφαριθμητισμού για την εκπαίδευση: τις διαδικτυακές σχολικές ιστοσελίδες. Το νεότερο στοιχείο αυτού του κεφαλαίου αφορά την αναγνώριση της διαρκούς επέκτασης των δυνατοτήτων των ψηφιακών υποδομών μέσω του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ). Αυτή η πραγματικότητα ως δυνατότητα είναι πρωτοφανής για τα σχολικά δεδομένα. Τα σχολεία της Ελλάδας, για όλες της βαθμίδες εκπαίδευσης έχουν τη δυνατότητα, τα τελευταία χρόνια, να δημιουργήσουν τη δική τους ιστοσελίδα. Η δυνατότητα δόθηκε μέσω επίσημης νομοθεσίας και η τεχνική υποστήριξη δίνεται μέσω του ΠΣΔ. Στο ΠΣΔ (<https://www.sch.gr/>) παρέχεται δωρεάν χώρος για φιλοξενία ιστοσελίδων τόσο για ατομικές ιστοσελίδες εκπαιδευτικών, όσο και για σχολικές μονάδες (Εικόνα 43).



Εικόνα 43: Σελίδα Σύνδεσης με το ΠΣΔ

Οι αναφορές και τα καταγεγραμμένα ποσοστά από το ΠΣΔ για το ποσοστό συμμετοχής του συνόλου των Ελληνικών σχολείων αλλά και η συνεχής αξιοποίηση των δυνατοτήτων του διαδικτύου που παρέχεται μέσω του ΠΣΔ, δείχνουν ότι οι σχολικές ιστοσελίδες έχουν ρόλο ενημερωτικό, επικοινωνιακό και μαθησιακό. Αυτό συγκλίνει με τα συμπεράσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας όπου αναφέρεται ότι οι ΤΠΕ γενικότερα και οι σχολικές ιστοσελίδες ειδικότερα, έχουν τη δυνατότητα ν' ανοίξουν δόδους επικοινωνίας ανάμεσα στα σχολεία και τις τοπικές

κοινότητες, τους γονείς και το σπίτι (Passey, 2000). Κάτι τέτοιο αναμένεται να έχει σοβαρές ωφέλειες προς τη μάθηση (Department for Education and Skills, 2007). Αν δούμε το διαδίκτυο «ως μέσο ενημέρωσης, προβολής και δημοσίευσης πληροφοριών» τότε μια από τις πιο χαρακτηριστικές εφαρμογές είναι η κατασκευή και η δημοσίευση υλικού μέσω σχολικών ιστοσελίδων από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές ενός σχολείου (Kozma, 2003).

Μία σχολική ιστοσελίδα παρέχει στους μαθητές τη δυνατότητα να έρθουν σε επαφή με νέες μαθησιακές εμπειρίες και τους προσφέρει τη δυνατότητα δημοσίευσης των δικών τους κειμένων εύκολα και γρήγορα (Levin et al., 2003). Μέσα στα πλαίσια των επεξεργασιών τέτοιων δραστηριοτήτων προβλέπεται και η αξιοποίηση δεικτών λειτουργικότητας και ευχρηστίας, αφού σκοπός της λειτουργίας μίας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας είναι να ανοίξει ένα παράθυρο επικοινωνίας του σχολείου με τη κοινωνία. Αν προσθέσουμε ότι μέσα στις επιδιώξεις περιέχονται:

- η προβολή των δραστηριοτήτων, εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καινοτόμων δράσεων, εκδηλώσεων κλπ. του σχολείου,
- η διατήρηση των δραστηριοτήτων και των εργασιών των μαθητών/τριών στον χρόνο και την εύκολη πρόσβαση από τους ίδιους αλλά και από την τοπική και ευρύτερη κοινωνία,
- η παροχή κινήτρων στους μαθητές ώστε να αναπτύξουν διάφορα είδη κειμένων τα οποία θα δημοσιευτούν, και
- η ενεργοποίηση των μαθητών στην αξιοποίηση της τεχνολογίας με στόχο να εξασφαλίσουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα,

κατανοούμε την παιδαγωγική σημασία και την σπουδαιότητα τέτοιων δραστηριοτήτων (Bhatti et al., 2019). Τα ερωτήματα που θέτει η έρευνά μας αφορούν τις δυνατότητες βελτίωσης των σχολικών ιστοσελίδων από πλευράς παροχών, μέσα από προηγμένες τεχνικές προδιαγραφές. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει αφού προσδιορίσουμε τα όρια του υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου να μελετήσουμε συγκεκριμένα σημεία βελτίωσης σχετικά με τους όρους δόμησης και υποστήριξης των σχολικών ιστοσελίδων.

5.3.2 Η συμβολή του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου και το Θεσμικό Πλαίσιο Υποστήριξης των Τοπικών Περιφερειακών Κέντρων Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού

Η νομοθεσία υποστήριξης των σχολικών μονάδων σχετικά με ζητήματα δικτύωσης και συνολικό θεσμικό της πλαίσιο έχει αλλάξει. Σύμφωνα με το ΦΕΚ 31/Α/23-2-2018, Άρθρο 52 στις Διευθύνσεις Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης έχουν συγκροτηθεί πέραν άλλων, ως οργανικές μονάδες τα Τμήματα Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών. Για κάθε Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΔΙΔΕ) το αντίστοιχο Τμήμα Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών είναι αρμόδιο για:

α) τη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων του ΥΠΠΕΘ και λοιπών φορέων του δημοσίου που χειρίζονται τα επιμέρους τμήματα της οικείας Διεύθυνσης,

β) την ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών για την υποστήριξη του έργου της Διεύθυνσης,

- γ) τη δημιουργία, οργάνωση και συντήρηση βάσεων δεδομένων,
- δ) την κατασκευή, συντήρηση, διαχείριση ιστοτόπου και την παροχή υπηρεσιών επιπέδου 1 έως 4 μέσω αυτού,
- ε) την παρακολούθηση, αναβάθμιση και τεχνική υποστήριξη των υπολογιστικών και δικτυακών υποδομών της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης,
- στ) την ψηφιοποίηση και τον ανασχεδιασμό διαδικασιών,
- ζ) την υλοποίηση του νομοθετικού πλαισίου για την ανοικτή διάθεση και περαιτέρω χρήση εγγράφων πληροφοριών και δεδομένων του δημόσιου τομέα,
- η) τη μέριμνα για την τήρηση των διαδικασιών ασφαλείας των δεδομένων και των δικτύων,
- θ) την ενημέρωση και διαχείριση μητρώου ψηφιακής υποδομής,
- ι) την υποστήριξη της συλλογής και επεξεργασίας στατιστικών στοιχείων, ια) τον χειρισμό κάθε άλλου συναφούς θέματος.

Τα ειδικότερα καθήκοντα και αρμοδιότητες όσων επιλεγούν ως Υπεύθυνοι Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών να υπηρετήσουν στα Τμήματα Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης καθορίζονται με το Άρθρο 9. Οι καθηγητές αυτοί υπάγονται διοικητικά στους προϊστάμενους των Τμημάτων αυτών και εποπτεύονται στην άσκηση του εκπαιδευτικού και επιστημονικού τους έργου από το Συντονιστή Εκπαιδευτικού Έργου του κλάδου ΠΕ86 (Πληροφορικής) του οικείου Περιφερειακού Κέντρου Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού (ΠΕΚΕΣ). Ο υπεύθυνος Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών:

- α) υποστηρίζει το έργο του Τμήματος Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών, και
- β) έχει την ευθύνη της τεχνικής υποστήριξης των αντίστοιχων σχολικών μονάδων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για θέματα που σχετίζονται με τις ψηφιακές υποδομές τους (Η/Υ, Δίκτυα Η/Υ, εργαστήρια, διαδικτυακή σύνδεση κ.ά.) σε επίπεδο υλικού και λογισμικού.

Ειδικότερα, ο Υπεύθυνος Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών:

- α). υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς του κλάδου Πληροφορικής της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης στο εργαστηριακό τους έργο,
- β). παρέχει υποστήριξη είτε επιτόπια, είτε μέσω απομακρυσμένης βοήθειας, είτε μέσω τηλεφώνου, είτε μέσω ενιαίου πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης αιτημάτων (ticketing system) για θέματα σχετικά με τις υποδομές ΤΠΕ των σχολικών μονάδων και των ΕΚ της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης,
- γ). υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης σε θέματα χρήσης εκπαιδευτικού λογισμικού,
- δ). υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης σε θέματα χρήσης και λειτουργίας των εφαρμογών του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) Για τα συστήματα αυτά προβαίνει σε αναλυτική καταγραφή αιτημάτων τεχνικής στήριξης που δεν

μπορεί να αντιμετωπίσει, αναλαμβάνοντας την επικοινωνία με τις αρμόδιες υπηρεσίες για την επίλυσή τους,

ε). συνεργάζεται με τις σχολικές μονάδες και τα ΕΚ στη συντήρηση της υλικοτεχνικής υποδομής (τοπικά δίκτυα Η/Υ, υπολογιστές, εκτυπωτές, κεντρικούς εξυπηρετητές (servers), παραμετροποίηση δρομολογητών για πρόσβαση στο Διαδίκτυο, εγκατάσταση-διαχείριση-συντήρηση διακομιστών ιστού (web servers), διακομιστών αλληλογραφίας (mail servers) κ.τλ),

στ) συνεργάζεται με τις υπηρεσίες και τους φορείς που είναι αρμόδιοι για τη λειτουργία του Π.Σ.Δ. για τη συντήρηση ενεργητικού και παθητικού εξοπλισμού, την καλή λειτουργία και τον σχεδιασμό επέκτασης και αναβάθμισης των υφιστάμενων δικτύων των σχολικών μονάδων και των Ε.Κ., με σκοπό την αδιάλειπτη πρόσβαση της μαθητικής και εκπαιδευτικής κοινότητας στο Διαδίκτυο και στις προσφερόμενες εκπαιδευτικές και διοικητικές ηλεκτρονικές υπηρεσίες που παρέχονται από το ΥΠΠΕΘ.

ζ) υποστηρίζει συντονιστικά τις δράσεις του Υπουργείου σε ό,τι αφορά στον εξοπλισμό και στο λογισμικό των εργαστηρίων πληροφορικής των σχολείων και των ΕΚ της αρμοδιότητάς του,

η) ενημερώνει, μέσω του Προϊσταμένου του, το Διευθυντή Εκπαίδευσης σε περίπτωση διαπίστωσης σοβαρών προβλημάτων των υποδομών και υπηρεσιών ΤΠΕ στις σχολικές μονάδες και τα ΕΚ,

θ) έχει την εποπτεία της ενημέρωσης των Πληροφοριακών Συστημάτων που αναπτύσσονται στην Κεντρική Υπηρεσία του Υπουργείου και σχετίζονται με δράσεις ΤΠΕ των Σχολικών Μονάδων και των ΕΚ της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης,

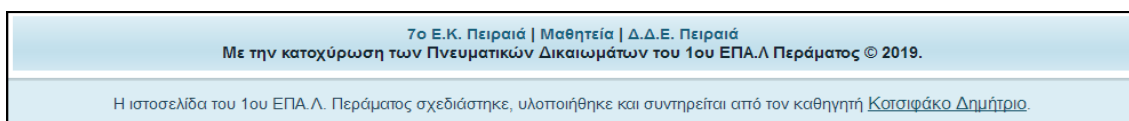
ι) επισκέπτεται τα σχολεία και τα ΕΚ της οικείας Διεύθυνσης Εκπαίδευσης και συνεργάζεται με τους εκπαιδευτικούς Πληροφορικής σε θέματα οργάνωσης, τεχνικής υποστήριξης, λειτουργίας των σχολικών εργαστηρίων Πληροφορικής, εκπαιδευτικού λογισμικού και εφαρμογών Η/Υ και ενημερώνεται:

- αα) για την υφιστάμενη κατάσταση των εργαστηρίων,
- ββ) για τη χρήση και αξιοποίηση του εργαστηρίου, και
- γγ) για τα προβλήματα και τις ανάγκες που παρουσιάζονται.

ια) συμβάλλει στη διαμόρφωση σύγχρονων τάσεων στις υποδομές και τις υπηρεσίες τηλεματικής των σχολικών εργαστηρίων.

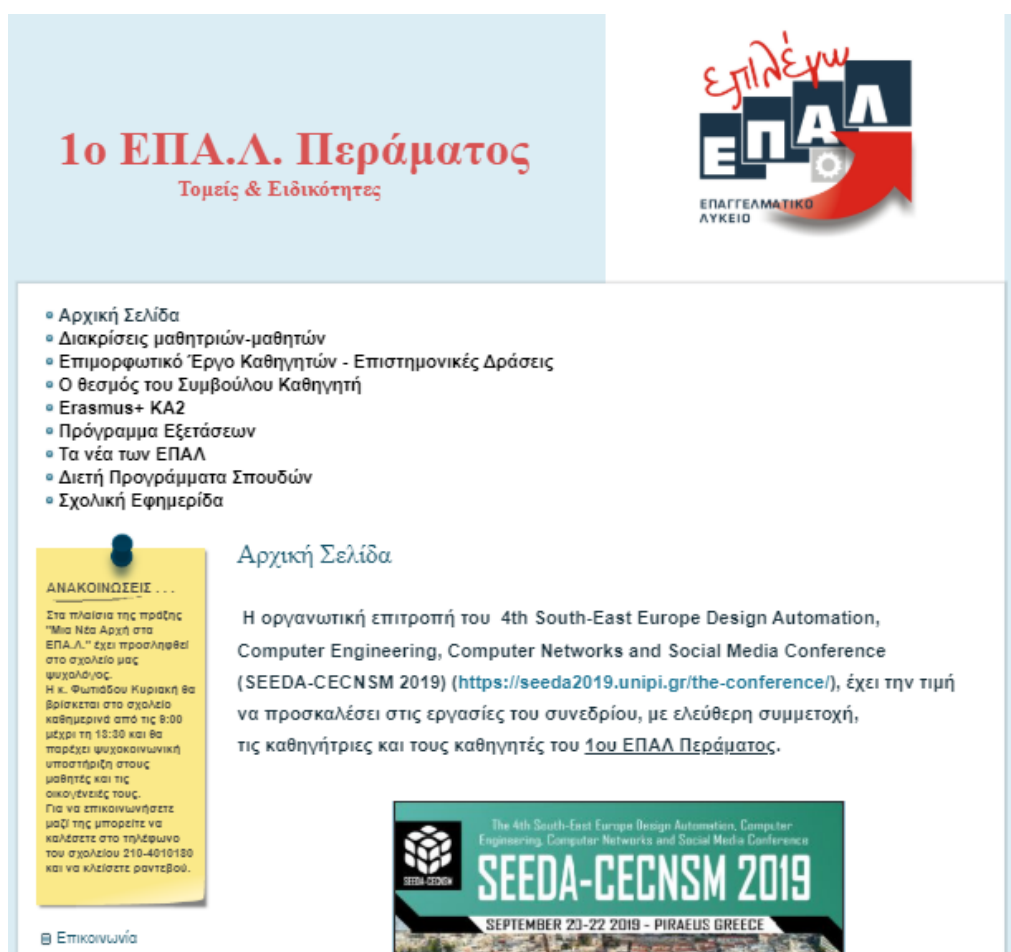
5.3.3 Η Οργάνωση Σχολικών Ιστοσελίδων για τα ΕΠΑΛ και τα ΕΚ

Τα τελευταία χρόνια και πάντα αφενός, με την αξιοποίηση των ολοένα και διευρυμένων υποδομών του ΠΣΔ και αφετέρου, με την υποστήριξη των Υπεύθυνων Πληροφορικής των και Νέων Τεχνολογιών των ΠΕΚΕΣ, έχει επεκταθεί στις σχολικές κοινότητες μια διαδικασία ενημέρωσης όλων των καθηγητών για Δικτυακούς τόπους. Οργανώνονται σεμινάρια από τις ΔΙΔΕ και στο ΠΔΣ παρέχεται πλέον αυτοματοποιημένος τρόπος δημιουργίας ιστοσελίδων τόσο για τις σχολικές μονάδες όσο και για τους διδάσκοντες ατομικά. Το μόνο όργανο σε μια σχολική μονάδα που μπορεί να αποφασίσει για την υλοποίηση ενός Δικτυακού Τόπου είναι ο Σύλλογος Διδασκόντων και το οποίο κατέχει τα πνευματικά δικαιώματα των αναρτήσεών του (Εικόνα 44)



Εικόνα 44: Πνευματικά Δικαιώματα για την Ιστοσελίδα του 1^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (<http://1epal-peram.att.sch.gr/>)

Με τη σημερινή παρεχόμενη τεχνολογία και τις δυνατότητες του ΠΣΔ πολλές σχολικές ιστοσελίδες λειτουργούν σε δυναμικά περιβάλλοντα, προβάλλοντας το έργο των μαθητών και των καθηγητών της μονάδας (Εικόνα 45).



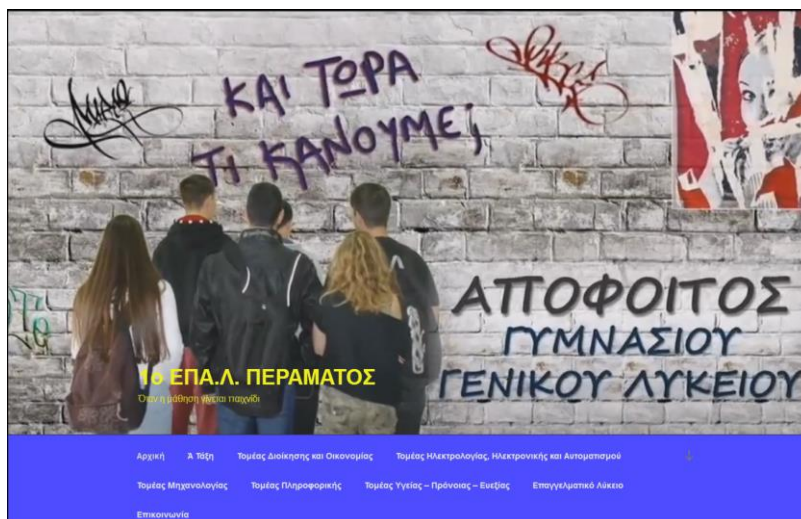
Εικόνα 45. Σχολική ιστοσελίδα 1^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (<http://1epal-peram.att.sch.gr/>)

Ο Σύλλογος Διδασκόντων με απόφαση του, μπορεί να υποστηρίξει τις ψηφιακές υποδομές του σχολείου και να αξιοποιήσει τις ΤΠΕ για την προβολή της επιστημονικής, κοινωνικής και πολιτισμικής διάστασης του εκπαιδευτικού έργου στο σχολείο, την ανάδειξη των καλών

πρακτικών και το άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία με σύγχρονα εργαλεία και μέσα επικοινωνίας. Η απόφαση του συλλόγου θα μπορούσε να αφορά ένα σχέδιο δράσης με πρώτο στόχο τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της βασικής δομής μιας ιστοσελίδας του σχολείου. Ένα τέτοιο σχέδιο δράσης θα μπορούσε να υποστηρίξει την ενδυνάμωση των σχέσεων μεταξύ μαθητών, μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών και τέλος μεταξύ σχολείου και γονέων.

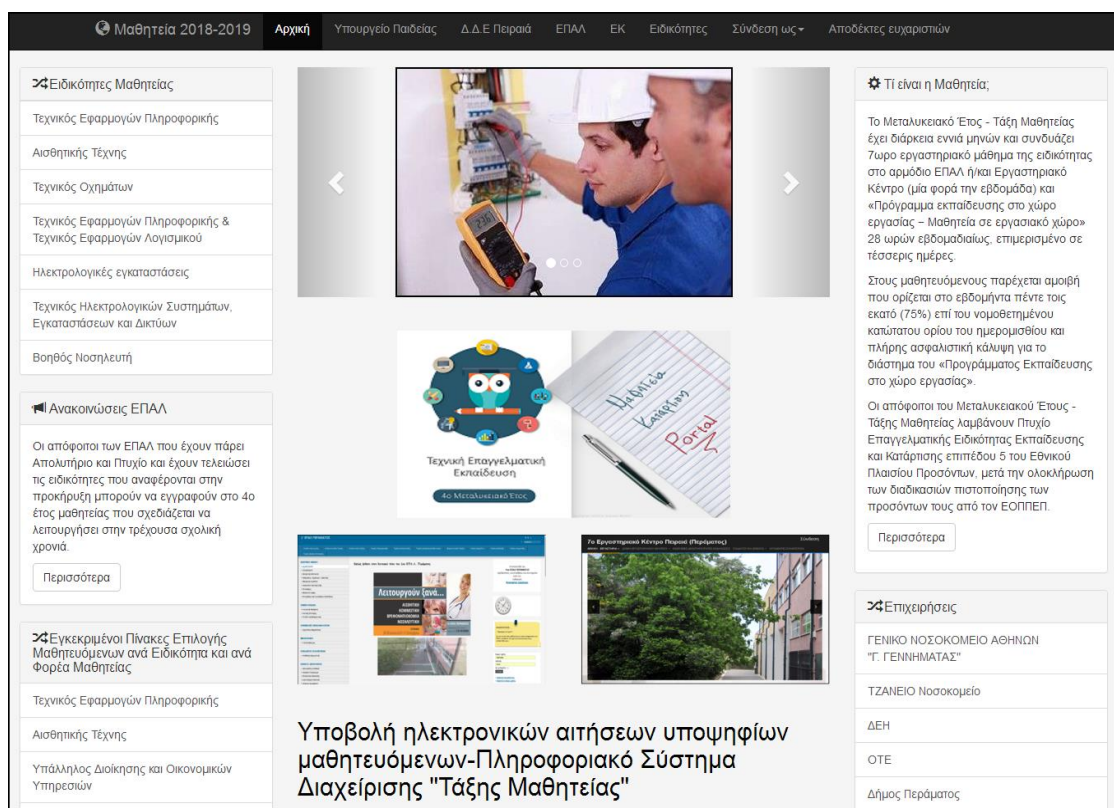
Στόχος της λειτουργίας των σχολικών ιστοσελίδων είναι να συμβάλουν θετικά στην οργάνωση της σχολικής ζωής στο σύνολο της. Σε δεύτερο επίπεδο θα πρέπει να αξιοποιηθούν και να προβληθούν δεδομένα του σχολείου (σχολικές πρωτοβουλίες, εκπαιδευτικά προγράμματα, προβολή κοινωνικού και εκπαιδευτικού έργου, δράση της βιβλιοθήκης, ενισχυτικές διδασκαλίες). Η τεχνογνωσία των στελεχών του σχολείου, η συμβολή των τομεαρχών του ΕΚ, των καθηγητών ειδικότητας αλλά και η συμμετοχή των μαθητών, θα πρέπει να υποστηρίξουν συνολικά την υλοποίηση του σχεδίου.

Σε μία ιστοσελίδα ΕΠΑΛ θα πρέπει όχι μόνο να φαίνονται οι Τομείς και οι Ειδικότητες οι οποίες λειτουργούν αλλά να παρέχονται και πληροφορίες και ενημερωτικό υλικό γι' αυτές (Εικόνα 46) Σκοπός του σχεδίου δράσης συνολικότερα θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη, η βελτίωση και η αποτελεσματική αξιοποίηση της ψηφιακής υποδομής του σχολείου, με σκοπό την αναβάθμιση της ποιότητας του εκπαιδευτικού έργου. Το συνολικό σχέδιο προώθησης των σχολικών ιστοσελίδων θα πρέπει να αποβλέπει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας, στην εξοικείωση με τις ΤΠΕ από εκπαιδευτικούς και μαθητές. Σαν επόμενο στόχο η ιστοσελίδα θα μπορούσε να έχει ως στόχο την υποστήριξη εκπαιδευτικών και διδακτικών πρακτικών, την ανάπτυξη ομαδοσυνεργατικών πρακτικών, την προβολή του εκπαιδευτικού έργου των καθηγητών και των καθηγητριών και, τέλος, την προβολή του έργου των ίδιων των μαθητών. Μέρος του σχεδίου αποτελεί η οργάνωση και υποστήριξη της συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ σχολείου, μαθητών και γονέων μέσω της ιστοσελίδας καθώς και η προβολή του έργου του σχολείου στην κοινωνία.



Εικόνα 46: Τομείς και Ειδικότητες στην Ιστοσελίδα του 1^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος (<http://1epal-peram.att.sch.gr/wordpress2/>)

Πολύ σημαντικό μέρος θεωρούμε ότι είναι η προβολή ιδιαίτερα καλών πρακτικών του σχολείου όπως, πολιτιστικά προγράμματα, η λειτουργία της σχολικής Βιβλιοθήκης και η ενημέρωση γύρω από ζητήματα κοινωνικής δράσης, φιλανθρωπικές δραστηριότητες κ.λπ. Επιπλέον υλικό θα πρέπει να παρουσιάζεται ώστε να καλυφθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες ενημέρωσης για την μαθητεία (Εικόνα 47).



Εικόνα 47: Ιστοσελίδα του 1^{ου} ΕΠΑΛ Περάματος 7^{ου} ΕΚ Πειραιά για την Μαθητεία (<http://1epal-peram.att.sch.gr/mathiteia/>)

Ποιοι θα πρέπει να αναλάβουν το τεχνικό μέρος του σχεδιασμού, της υλοποίησης αλλά και της συντήρησης ενός τέτοιου δικτυότυπου; Όπως ορίζει η τρέχουσα νομοθεσία, το τεχνικό μέρος της υποστήριξης μίας σχολικής ιστοσελίδας θα πρέπει να υλοποιείται σε ώρες εκτός υπηρεσίας, με προσωπική εργασία, μη συσχετιζόμενη με το ωράριο και τις υπόλοιπες υποχρεώσεις προς την σχολική μονάδα, όπως άλλωστε συμβαίνει και για την συντήρηση της ιστοσελίδας, παίρνοντας υπόψη τα δεδομένα και τις κατευθύνσεις των συναδέλφων και της διεύθυνσης.


Στον διαδικτυακό τόπο του ΕΠΑΛ αναρτώνται εκτός από όλα τα παραπάνω στοιχεία, και οι Ειδικότητες που πιθανόν να λειτουργούν τα μαθήματα που διδάσκονται καθώς και οι επαγγελματικές προοπτικές των αποφοίτων. Κάθε ειδικότητα έχει τον Τομεάρχη της (πιθανόν δύο ειδικότητες να καλύπτονται από ένα τομεάρχη (π.χ. Ηλεκτρολόγοι - Ηλεκτρονικοί μπορεί να

καλύπτονται από έναν καθηγητή ή οι ειδικότητες των Μηχανολόγων (Ψυκτικοί – Τεχνικοί Οχημάτων κ.λπ.) είναι πιθανόν να καλύπτονται από έναν συνάδελφο) και κάθε εργαστήριο έχει υποχρεωτικά κάποιον υπεύθυνο. Πχ το εργαστήριο Ηλεκτροτεχνίας έχει τον δικό του υπεύθυνο καθηγητή, ο οποίος είναι υποχρεωμένος εκτός από την συντήρηση των μηχανημάτων και την ασφάλεια να διασφαλίζει και την ομαλή διεξαγωγή των ασκήσεων και των πειραμάτων. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να σχεδιαστεί και να οργανωθεί μία ξεχωριστή ιστοσελίδα για το ΕΚ το οποίο καλύπτει τις εργαστηριακές ασκήσεις (Εικόνα 48).

Σύνδεση

7ο Εργαστηριακό Κέντρο Πειραιά (Περάματος)

ΑΡΧΙΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ > ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ > ΕΚΔΡΟΜΕΣ-ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ-ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ > ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΩΝ

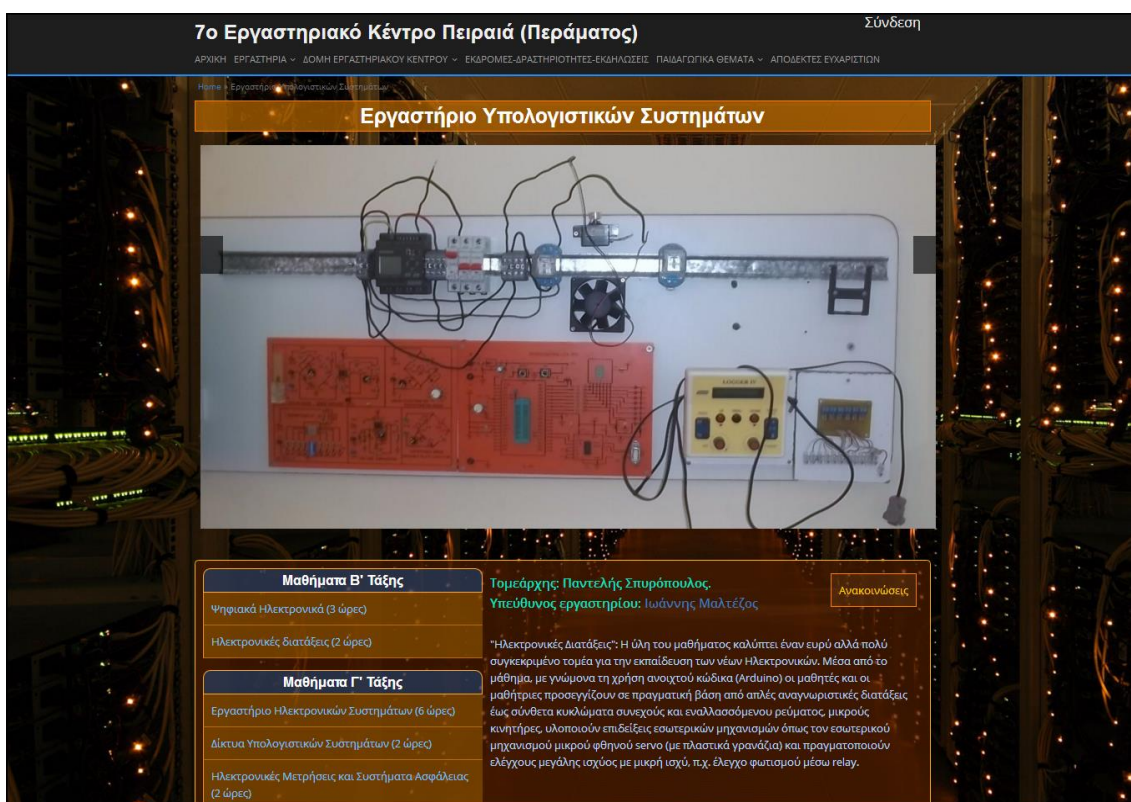


Επιστολή της Διευθύντριας (κας Μαρίας Ράππη)

Αγαπητά μου παιδιά, αξιότιμοι γονείς και κηδεμόνες, αγαπητές/οι συναδέλφισσες και συνάδελφοι, με ιδιαίτερη χαρά σας καλοσορίζω στα εργαστήρια του 7ου ΕΚ Πειραιά (Περάματος) για το σχολικό έτος 2018-19 στα οποία έχω την τιμή να σας παρέχω τις υπηρεσίες μου για δεύτερη χρονιά ως διευθύντρια. Το σχολείο μας στα πλαίσια της Δημόσιας Δευτεροβάθμιας (ΕΠΑ.Λ.) και μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Μεταλυκειακό έτος - τάξη Μαθητείας) παρέχει γνώσεις και δεξιότητες σε πολλές ειδικότητες που οδηγούν στην επαγγελματική αποκατάσταση των μαθητών/τριών αλλά και χρήσιμες για τους ίδιους και τις οικογένειές τους και το μέλλον τους.

Εικόνα 48: Ιστότοπος του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά (<http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/4>)

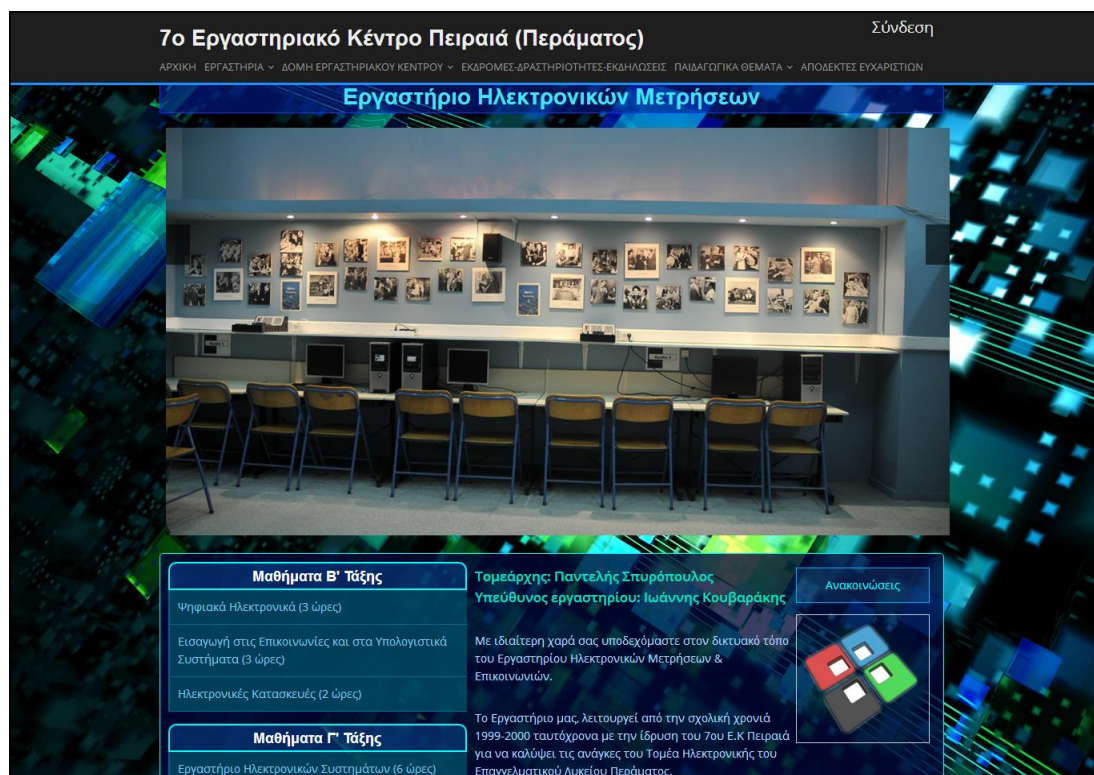
Στην ιστοσελίδα για τα ΕΚ θα πρέπει να φαίνονται η συνολική δομή του ΕΚ, τα επιμέρους εργαστήρια, εκδηλώσεις και δραστηριότητες οι οποίες οργανώνονται από το ΕΚ και τέλος παιδαγωγικά θέματα τα οποία αφορούν τον εξοπλισμό και τα διδακτικά μέσα τα οποία παρέχει το ΕΚ στους μαθητές του. Όλα τα παραπάνω πρέπει να φαίνονται στις ιστοσελίδες των ΕΚ και ΕΠΑΛ, καθώς συμβάλλουν στην ιδιαίτερη μορφή με την οποία δομείται η σχολική γνώση. Αναφέραμε παραπάνω την υποχρεωτική ανάρτηση όλων όσων εμπλέκονται με κάποια σχέση εργασίας με το σχολείο, από τους καθηγητές, τους φύλακες αλλά και τις καθαρίστριες και τους σχολικούς τροχονόμους εφόσον μισθοδοτούνται από τον αντίστοιχο Δήμο. Στην ιστοσελίδα πρέπει να αναγράφονται αναλυτικά τα στοιχεία του σχολείου καθώς και πιθανές παροχές όπως βιβλιοθήκη, Πολιτιστικά προγράμματα που λειτουργούν αλλά και δωρεές ή καλές πρακτικές που αναδεικνύουν μαθητές ή καθηγητές.



Εικόνα 49: Εργαστήριο Υπολογιστικών Συστημάτων του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά (<http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/24>)

Θα κλείσουμε την ανάπτυξη μας όσο πιο αισιόδοξα μπορούμε περιγράφοντας το μέλλον των σχολικών ιστοσελίδων σε σχέση με κάποια «θέλω» μας γύρω από το μέλλον και τις προοπτικές τους. Δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι μιλάμε για σχολικές διεργασίες και έτσι πρέπει να μας απασχολεί και η διαδικασία αγωγής και επιμόρφωσης σε μια τέτοια κοινότητα. Θέλουμε λοιπόν να φανταζόμαστε ότι οι ιστοσελίδες των σχολείων μας θα πρέπει να γίνουν όσον δυνατόν περισσότερο πολυχρηστικές, πολυδιεργασιακές, προσαρμοστικές, φορητές,

ευέλικτες, σταθερές, αποδοτικές και, τέλος, ελεύθερα προσβάσιμες για τους καθηγητές και τους μαθητές (Εικόνα 49 και Εικόνα 50).



Εικόνα 50: Εργαστήριο Ηλεκτρονικών Μετρήσεων του 7^{ου} ΕΚ Πειραιά (<http://7sek-a-peiraia.att.sch.gr/newsite/?q=node/16>)

5.4 Συμπεράσματα

Στην σημερινή σύγχρονη εποχή όπου η τεχνολογία και η πληροφορική αντικατοπτρίζουν κατά ένα μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη και την ευημερία μιας χώρας, η εκπαίδευση και η ειδίκευση γύρω από θέματα δικτύωσης οφείλει να πραγματοποιείται υπό συνθήκες και μέσα τα οποία να ανταποκρίνονται στην καθημερινή εξέλιξη της τεχνολογίας και στις αυξανόμενες απαιτήσεις των ψηφιακών τεχνολογιών. Στους νέους μαθητές της ΕΕΚ, αλλά και στους καθηγητές οι οποίοι εργάζονται σε δομές ΕΕΚ, και επιθυμούν να ασχοληθούν με ειδικευμένη γνώση, οι δυνατότητες σχεδίασης ενός αξιόπιστου δικτύου λειτουργεί προσανατολιστικά σύμφωνα με διάφορες ανάγκες. Τα ΕΠΑΛ και τα ΔΙΕΚ λόγω της ειδικής σχέσης που έχουν με τα τεχνικά μαθήματα, τις Ειδικότητες τους (Πληροφορική, Ηλεκτρονική, Ηλεκτρολογία κ.λπ.), τις ΤΠΕ, και τις ειδικές τεχνολογίες υποστήριξης των επικοινωνιών οφείλουν να αναδείξουν αυτή την προνομιακή σχέση με την υποδομή επικοινωνιών και τη σχεδίαση στο πλαίσιο της ευρύτερης ποιοτικής

παροχής διαδικτυακών υπηρεσιών των δημόσιων σχολείων και εκπαιδευτηρίων. Για την υποστήριξη και την αναβάθμισης των εργαστηρίων του ΕΚ προτάθηκε η μεταβατική λύση της εργαστηρίων τη χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής. Η θετική αξία αυτής της πρότασης βρίσκεται στο ότι αυτή η αρχιτεκτονική και οι προτεινόμενες τεχνικές λύσεις οι οποίες τη συνοδεύουν, μπορούν να λειτουργήσουν ως ενδιάμεσες και μεταβατικές συνθήκες εργασίας. Με αυτήν τη λύση μπορούν να καλυφθούν άμεσα οι ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων, μέχρι να υπάρξει η δυνατότητα χρηματοδότησης για την ανανέωση του υπάρχοντος εξοπλισμού. Ένα επόμενο βήμα θα μπορούσε να είναι η συγκεντρωτική σχεδίαση των όμορων ΕΚ σε σχέση με την πόλη ή τον νομό που ανήκουν. Η σχεδίαση αυτή λύνει κοινά προβλήματα και συντονίζει κοινές δράσεις σχετικά με την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας για ελαχιστοποίηση του κόστους συντήρησης. Τέλος, με δεδομένο ένα κεντρικό σχέδιο δικτύωσης είναι πιθανή και διαχειρίσιμη μια μελλοντική αναβάθμισή του.

Μεγάλο μέρος των εκπαιδευτικών οι οποίοι ασχολούνται με την υποστήριξη των σχολικών ιστοσελίδων διερευνούν καθημερινά τρόπους δόμησης της «φιλικότητας» μιας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας ως προς τις μηχανές αναζήτησης. Οι τρόποι οι οποίοι θα πρέπει να δομηθούν τα στοιχεία της ιστοσελίδας, από τεχνικής πλευράς ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη προσβασιμότητα από πλευράς χρηστών και ενδιαφερομένων έχουν μεγάλη σημασία. Τέτοια στοιχεία είναι ο τίτλος της σελίδας, η περιγραφή της ανάρτησης, οι λέξεις κλειδιά, οι επικεφαλίδες, οι εσωτερικοί και οι εξωτερικοί σύνδεσμοι που περιέχει. Επίσης θα πρέπει να σκεφτούμε ότι πάρα πολλοί χρήστες πλέον πλοηγούνται στο διαδίκτυο μέσω κινητού. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γίνει η ανάλογη τεχνική επεξεργασία ώστε να αξιοποιηθεί και αυτή η δυνατότητα. Θα πρέπει τέλος να πάρουμε υπόψιν μας ότι η προώθηση σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης ισχυροποιεί, αναβαθμίζει και πιστοποιεί μία ιστοσελίδα. Η καταχώρηση και η ύπαρξη παραπομπών αποτελούν πια βασικό κομμάτι της επιδιωκόμενης κοινωνικότητας μιας ιστοσελίδας. Οι προτάσεις μας αφορούν την αξιοποίηση εργαλείων όπως τα Analytics, Webmaster Tools κ.λπ. για την προσέλκυση ενός ευρύτερου κοινού και η καταχώρηση σε ειδικούς τύπους καταλόγων για καλύτερη ευρετηρίαση. Το σημαντικότερο όμως σημείο των θέσεων μας αφορά την ενίσχυση του γνωστικού υπόβαθρου, τόσο σε ζητήματα υλοποίησης του νόμου περί σχολικών ιστοσελίδων, όσο και σε ζητήματα καθημερινής πρακτικής. Όλοι οι καθηγητές, όλων των ειδικοτήτων μπορούν σήμερα με γνωστική επάρκεια να συμβάλουν στην κατασκευή ιστοσελίδων, και όσοι κληθούν να υποστηρίξουν τους Δικτυακούς Τόπους ως σχεδιαστές ή ως διαχειριστές, θα πρέπει να έχουν συνεχή επιμόρφωση σχετικά με το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων τους. Έμμεσα προτείνουμε μια διαδικασία διαρκούς επιμόρφωσης γύρω από ζητήματα Διαδικτύου και Πληροφοριακών Συστημάτων για όσους επιθυμούν και ενεργοποιούνται σε θέματα υποστήριξης σχολικών ιστοσελίδων.

5.5 Βιβλιογραφία

Bhattacharya, S., Roy, A., Sen, S., and Debnath, N. C. (2017, March). Distributed data recovery architecture based on schema segregation. In *Industrial Technology (ICIT), 2017 IEEE International Conference on* (pp. 1238-1243). IEEE.

Bhatti, S., Dewani, A., Maqbool, S., and Memon, M. A. (2019). A Web based Approach for Teaching and Learning Programming Concepts at Middle School Level. *International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)*, Vol.11, No.4, pp. 46-53, 2019.DOI: 10.5815/ijmeecs.2019.04.06

Borky, J. M., and Bradley, T. H. (2019). Developing the Network Dimension. In *Effective Model-Based Systems Engineering* (pp. 327-344). Springer, Cham.

Croce, D., Giuliano, F., Tinnirello, I., Galatioto, A., Bonomolo, M., Beccali, M., and Zizzo, G. (2017). Overgrid: A fully distributed demand response architecture based on overlay networks. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 14(2), 471-481.

Dye, M., McDonald, R., and Rufi, A. (2008). *Network Fundamentals - CCNA Exploration Companion Guide*, Ed. Cisco Systems, p. 173-236, 368-401.

Fujitsu. (2009, October). Terminal Server Sizing Guide version 4.0. *White Paper*.

Graziani. R., Johnson. Al., (2008). *Routing Protocols and Concepts - CCNA Exploration Companion Guide*, Εκδόσεις Cisco Systems, pp. 65-322, 470-526.

Kozma, R. (ed.) (2003). *Technology, Innovation and Educational Change: A Global Perspective*, Danvers: ISTE Publications.

Kusnetzky, D. (2003, November). Citrix MetaFrame Access Suite: Access Infrastructure for the On-Demand Enterprise. *IDC White Paper*.

Lewin, C. Mavers, D. and Somekh, B. (2003). Broadening Access to the Curriculum through Using Technology to Link Home and School: A Critical Analysis of Reforms Intended to Improve Students' Educational Attainment, *The Curriculum Journal*, 14(1), 23 – 53.

Li, F., and Nieh, J., (2002). Optimal linear interpolation coding for server-based computing. In *Communications. ICC 2002. IEEE International Conference on (Vol. 4, pp. 2542-2546). IEEE*

Lin, W., Deng, Z., Fang, Q., Li, N., and Han, K. (2017). A new satellite communication bandwidth allocation combined services model and network performance optimization. *International Journal of Satellite Communications and Networking*, 35(3), 263-277.

Nafi, K., Kar, T., Hoque, S., & Hashem, M. (2013). *A newer user authentication, file encryption and distributed server-based cloud computing security architecture*. arXiv preprint arXiv:1303.0598.

Papadopoulos, A., Maggio, M., Terraneo, F., and L. (2015). A dynamic modelling framework for control-based computing system design. In *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems* (pp. 21(3), 251-271).

Passey, D. (2000). Developing Teaching Strategies for Distance (Out-of-School) Learning in Primary and Secondary Schools, *Education Media International*, 37(1), 45-57.

Rouse, M. (2015). *ICMP Internet Control Message Protocol*. <http://searchnetworking.techtarget.com>

Rouse, M. (2015). *What is Virtual LAN*. <http://tinyurl.com/pb3h4rq>

Rouse, M. (2015). Local Area Network. <http://searchnetworking.techtarget.com>

Shameer, V. (2007, July 17). *Medusa Project: Linux Terminal Server Project presentation and demo at SF State University*. Retrieved 10 22, 2007, from San Fransisco State University: <http://opensource.sfsu.edu/medusa>

Stal, M. (2002). Web services: beyond component-based computing. In *Communications of the ACM* (pp. 45(10), 71-76).

Volchkov, A. (2002). Server-based computing opportunities. *IT Professional*, 4(2), 18-23.

Wei, Z., and Zhao, B. (2017). A Space Information Service Forwarding Mechanism Based on Software Defined Network. *Journal of Internet Services and Information Security (JISIS)*, 7(3), 48-60

Zinin, A. (2002). *Cisco IP routing: packet forwarding and intra-domain routing protocols*. Addison-Wesley Professional.

Zohuri, B., and Moghaddam, M. (2017). Business Resilience System Topology of Hardware and Software. In *Business Resilience System (BRS): Driven Through Boolean, Fuzzy Logics and Cloud Computation* (pp. 357-367). Springer International Publishing.

.

Department for Education and Skills (2007). *Every Parent Matters*. London: DfES.

Θεσμικό Πλαίσιο Λειτουργίας ΕΠΑΛ (2019). Ανάκτηση από <https://www.minedu.gov.gr/tehniki-ekpaideusi-2/thesmiko-plaisio-epal/thesmiko-plaisio-leitourgias-epal>

6 Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS) Ειδικά Σχεδιασμένο για την ΕΕΚ

Στο 6^ο Κεφάλαιο παρουσιάζουμε ένα Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS), ειδικά σχεδιασμένο για την ΕΕΚ. Το θεμελιώδες επιστημονικό ερώτημα του Κεφαλαίου τίθεται αρχικά ως εξής: με ποιους τρόπους είναι δυνατόν να υποστηριχθεί διαδικτυακά η εμπειρία της εργαστηριακής γνώσης όπως αυτή οικοδομείται στα ΕΚ και τα ΕΠΑΛ; Μέσα από τις απαντήσεις στο ερώτημα αυτό (§ 6.1) οργανώνονται αφενός οι ανάγκες οι οποίες καλύπτονται από το σύστημα και οι ψηφιακές δεξιότητες οι οποίες αναπτύσσονται μέσω της χρήσης του και αφετέρου, οι δυνατότητες του συστήματος, καθώς και οι μελλοντικές του επεκτάσεις. Επιπλέον, καταγράφουμε μια λεπτομερή περιγραφή των υποστηριζόμενων ρόλων χρηστών η οποία περιλαμβάνεται στον σχεδιασμό του καθώς και τις φάσεις υλοποίησής του, μέσω των προηγμένων τεχνολογιών οι οποίες αξιοποιήθηκαν. Στο δεύτερο μέρος του Κεφαλαίου (§ 6.2) παρουσιάζουμε δειγματοληπτικά μια εφαρμοσμένη μελέτη περίπτωσης ώστε να γίνει κατανοητή η προβλεπόμενη χρήση με βάση πάντα τα σημερινά τεχνικά όρια του συστήματος. Το Κεφάλαιο κλείνει με ένα τρίτο μέρος (§ 6.3) το οποίο αφορά την αξιολόγηση του συστήματος από τους μαθητές οι οποίοι εργάστηκαν σε αυτό.

6.1 Διαδικτυακή Υποστήριξη της Εργαστηριακής Γνώσης μέσα από ένα Σύστημα Διαχείρισης Γνώσης (Learning Management System, LMS)

6.1.1 Εισαγωγή – Παρουσίαση του Συστήματος

Σε προηγούμενα κεφάλαια αναδείξαμε την πολύπλευρη διάσταση της μαθησιακής διαδικασίας στην ΕΕΚ και υποστηρίξαμε ότι η σύνθετη φύση της γνώσης που αποκομίζει ένας έφηβος ή μία έφηβη από την συμμετοχή του σε ένα ΕΠΑΛ, λόγω και των εργαστηριακών μαθημάτων, δεν μπορεί να υποστηριχθεί σε κάποιο από τα τρέχοντα προτεινόμενα συστήματα. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης (Learning Management System, LMS) ειδικά σχεδιασμένο για την κάλυψη των εργαστηριακών μαθημάτων των ΕΚ, το οποίο έχει ως κύριο στόχο την υποστήριξη των μαθητών της ΕΕΚ. Το σχεδιαζόμενο για τις ανάγκες της έρευνας σύστημα (<http://elearning.deve.gr/>) απευθύνεται αποκλειστικά στα τεχνικά και εργαστηριακά μαθήματα των Τομέων και των Ειδικοτήτων, και φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο μικτής μάθησης (Hoic-Bozic et al., 2009). Το σύστημα σχεδιάστηκε ώστε να συνοδεύει τον μαθητή των ΕΠΑΛ από τον πρώτο χρόνο μέχρι και την αποφοίτηση. Με τη χρήση εξατομικευμένων κωδικών και το διαδραστικό περιβάλλον του συστήματος παρέχεται στους μαθητές ένα ποιοτικό διαδικτυακό εργαλείο υποστήριξης για όλα τα χρόνια των σπουδών τους.

Η χρήση των LMS στην εκπαίδευση έχει αυξηθεί εκθετικά τα τελευταία χρόνια και έχει συμβάλει σημαντικά στη διαδικασία διδασκαλίας-εκμάθησης (Cerezo, et al., 2016). Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε το βασικό σχεδιασμό, την οργάνωση και μερικές προτεινόμενες επεκτάσεις του συστήματός μας. Στη συνέχεια οργανώνουμε μία μελέτη

περίπτωσης, δειγματοληπτικά, ώστε να αποτυπώσουμε μερικές από τις μαθησιακές λειτουργίες του LMS.

Η παρούσα έρευνα οργανώθηκε έχοντας ως πλοηγό τα ερωτήματα που αφορούν την οργάνωση των αναλυτικών προγραμμάτων στην μετά - Web – 2.0 εποχή. Για την εκπαίδευση στην meta - web 2.0 εποχή είναι πλέον καθιερωμένο ότι οι νέες τεχνολογίες όπως παρουσιάζονται μέσα από τις επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών, τις μεταρρυθμίσεις και τα αναλυτικά προγράμματα, υποστηρίζουν το γεφύρωμα ανάμεσα στο σχολείο και τον κόσμο (Mysirlaki and Paraskeva, 2018), συμβάλλουν στη δημιουργία νέων τύπων «μαθησιακών κοινοτήτων» (Tan and Lee, 2018), συντελούν στη δημιουργία νέων αναπαραστάσεων και την ανατροφοδότηση του μαθησιακού υλικού (Blau et al., 2018), συνδράμουν στη διδασκαλία των νέων τεχνολογιών αλλά και στην εξατομικευμένη διδασκαλία (Boyle and Scanlon, 2018) και, τέλος, οργανώνουν μαθησιακές δομές ειδικών ομάδων (Wang, 2018). Η συνολική δομή της εκπαίδευσης επηρεάζεται τελικά από τόσο από την ποσότητα των πληροφοριών που διατίθενται στον κοινωνικό ιστό όσο και από τον τρόπο ανταλλαγής απόψεων, κριτικών και γνώσεων από τις διάφορες διαδικτυακές κοινότητες διαμορφώνοντας με την σειρά της μία νέα γενικευμένη στρατηγική και μία νέου τύπου γενίκευση της γνώσης (Bolisani and Bratianu, 2018). Η διαλειτουργικότητα των σημερινών ολοένα και εξελισσόμενων εξατομικευμένων συσκευών επικοινωνίας και η δυνατότητα άμεσης μεταφοράς των κοινωνικών δεδομένων όπως αυτά επιτυγχάνονται μέσω Facebook, Twitter, Flickr και πολλών άλλων, διαμορφώνουν τον τρόπο που οργανώνεται η κοινή γνώμη και τα πρότυπα γνώσης. Οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες των κοινωνικών δικτύων επηρεάζουν τις συνθήκες και τους όρους μάθησης, διαμορφώνοντας αυτό που έχει ονομαστεί άτυπη γνώση (Narula et al., 2018).

Κατά τον Ιταλό φιλόσοφο Luciano Floridi (2018), σήμερα, είτε είμαστε εκτός σύνδεσης είτε σε απευθείας σύνδεση, ζούμε ολοένα και περισσότερο στον ειδικό χώρο του διαδικτύου τον οποίο ονομάζει «ινφόσφαιρα» (infosphere), σε αυτήν την πληθωρική, «άψογη» πραγματικότητα που διαμορφώνει η ψηφιακότητα των δεδομένων. Η ινφόσφαιρα διαμορφώνει τελικά μια νέα ηθική σχετικά με την ζωή, τον ψηφιακό πολιτισμό και την διαχείριση των στοιχείων της καθημερινότητας μας. Εν τέλει, η meta - web 2.0 εποχή στην εκπαίδευση, τα νέα εργαλεία όπως τα blogs και microblogs, wikis, podcasting και η επίδραση της κοινωνικής δικτύωσης συμβάλλουν σε μια τάση που φαίνεται ότι τείνει να αντικαταστήσει την παραδοσιακή παθητική διδασκαλία από πιο δραστήριες μεθοδολογίες μεταφοράς και δόμησης της γνώσης, συμπεριλαμβανομένης της μάθησης με επίκεντρο τον εκπαιδευόμενο, της συν-δημιουργία της γνώσης αλλά και σύγχρονες στρατηγικές αξιολόγησης.

Η σύνδεση και η οργάνωση με την αναλυτική της εκπαίδευσης και της μάθησης μέσω του LMS πηγάζει από το δεδομένο ότι, οι μαθητές στην «ψηφιακή εποχή» (meta web-2.0), έχουν πλέον εδραιωμένη τη συνήθεια να χρησιμοποιούν ψηφιακές συσκευές όχι μόνο για να παίζουν και να αλληλοεπιδρούν με τους φίλους και τους συνομηλίκους τους, αλλά και να τις αξιοποιούν ως εργαλείο για την εκπαίδευση και τη μάθηση. Από τις εμπειρικές παρατηρήσεις μας μέσα στις σχολικές τάξεις οφείλουμε να καταγράψουμε ότι οι μαθητές των πρώτων δεκαετιών του 21^{ου} αιώνα ως σύγχρονοι «ψηφιακοί χρήστες», έχουν μεγάλη εμμονή με τις φορητές συσκευές με τις οποίες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και πλέον «απαιτούν» από τους χώρους τους οποίους επισκέπτονται, ένα περιεχόμενο πλούσιο σε πολυμέσα (Kumar and Sharma, 2016). Το LMS το οποίο προτείνουμε ενσωματώνεται άνετα στην παιδαγωγική πράξη και υποστηρίζει μάθηση

μέσα και έξω από την τάξη. Γενικότερα τα LMS μπορούν να διαδραματίσουν υποστηρικτικό ρόλο στους εκπαιδευτικούς ΕΕΚ υποστηρίζοντας και διευκολύνοντας την εργασία τους. Πέραν όλων αυτών ο σχεδιασμός ενός συστήματος με μια ποικιλία συνδέσεων, καινοτόμων επεκτάσεων και δυνατοτήτων είναι μια δημιουργική διαδικασία για την εκπαίδευση καθώς υποστηρίζει την μάθηση. Η δική μας πρόταση δίνει προτεραιότητα στην μαθησιακή δραστηριότητα και εμπλουτίζει τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος διαχείρισης περιεχομένου στην εκπαιδευτική πράξη.



Εικόνα 51: Είσοδος στο LMS (<http://elearning.deye.gr/>)

Κρίνουμε ότι το συγκεκριμένο LMS το οποίο σχεδιάσαμε είναι απαραίτητο γιατί υποστηρίζει τις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθητών των ΕΠΑΛ με στόχο να αποκτήσουν ένα ποιοτικό και συνειδητό επαγγελματικό φρόνημα. Το συγκεκριμένο LMS στοχεύει στην κάλυψη της εξατομικευμένης εμπειρίας μάθησης όπως θα έκανε και μία ηλεκτρονική τάξη αλλά, ταυτόχρονα, επενδύει και στην παροχή υποστήριξης ώστε οι μαθητές να μπορούν να λειτουργούν με όρους διαδικτυακού ομαδοσυνεργατικού περιβάλλοντος εκτός και εκτός σχολικού ωραρίου. Επιπλέον, για τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ μέσα στο εργαστήριο, η γνώση μετασηματίζεται άμεσα σε συνείδηση εντός του πνευματικού ορίζοντα του μαθητή και, ως εκ τούτου, γίνεται αξιοποιήσιμη, εμφανώς χρηστική, έχοντας τη δυνατότητα άμεσου ελέγχου και ειδικού τύπου αξιολόγησης. Η συμμετοχή του μαθητή αφορά το σύνολο των ψυχοσωματικών του δυνατοτήτων. Αυτό σήμερα κλιμακώνεται μέσω της επιλογής του μαθητή του ΕΠΑΛ και την από την μετάβαση του από τον Τομέα (Β΄ ΕΠΑΛ) στην Ειδικότητα (Γ΄ ΕΠΑΛ). Το LMS «παρακολουθεί» τις μεταβάσεις των μαθητών από τάξη σε τάξη και από μάθημα σε μάθημα, καθώς εντός του διακρίνεται μέσω των μαθημάτων το περιεχόμενο της διδασκαλίας ανά Τομείς και Ειδικότητες. Βασική οντότητα του περιεχομένου είναι το μάθημα, το οποίο περιέχει εργαλεία τα οποία επιτρέπουν τη διάχυση της γνώσης και της αξιολόγησης των σπουδαστών. Επιπλέον έχει προβλεφθεί η εκδοχή να ομαδοποιηθούν δύο ή περισσότερα μαθήματα σε μια τάξη καθώς

ένα μάθημα Ηλεκτρολογίας μπορεί να αφορά δύο διαφορετικούς Τομείς ή δύο διαφορετικές Ειδικότητες. Αυτό συμβαίνει καθώς η διαχείριση επιτρέπει ένα καθολικό χειρισμό των χρηστών σε επίπεδο κλάσης ο οποίος δίνει την δυνατότητα να προστεθούν ή να αφαιρεθούν δικαιώματα ανά χρήστη ή ανά μάθημα. Το LMS σχεδιάστηκε αρχικά για την Ειδικότητα των Ηλεκτρονικών αλλά, καθώς οι μεταρρυθμίσεις της ΕΕΚ διεύρυναν το πλαίσιο αναθέσεων των μαθημάτων, εφαρμόστηκε συνολικά σε 315 μαθητές διάφορων Ειδικοτήτων κυρίως της τεχνικής κατεύθυνσης (Ηλεκτρολόγοι, Μηχανολόγοι).

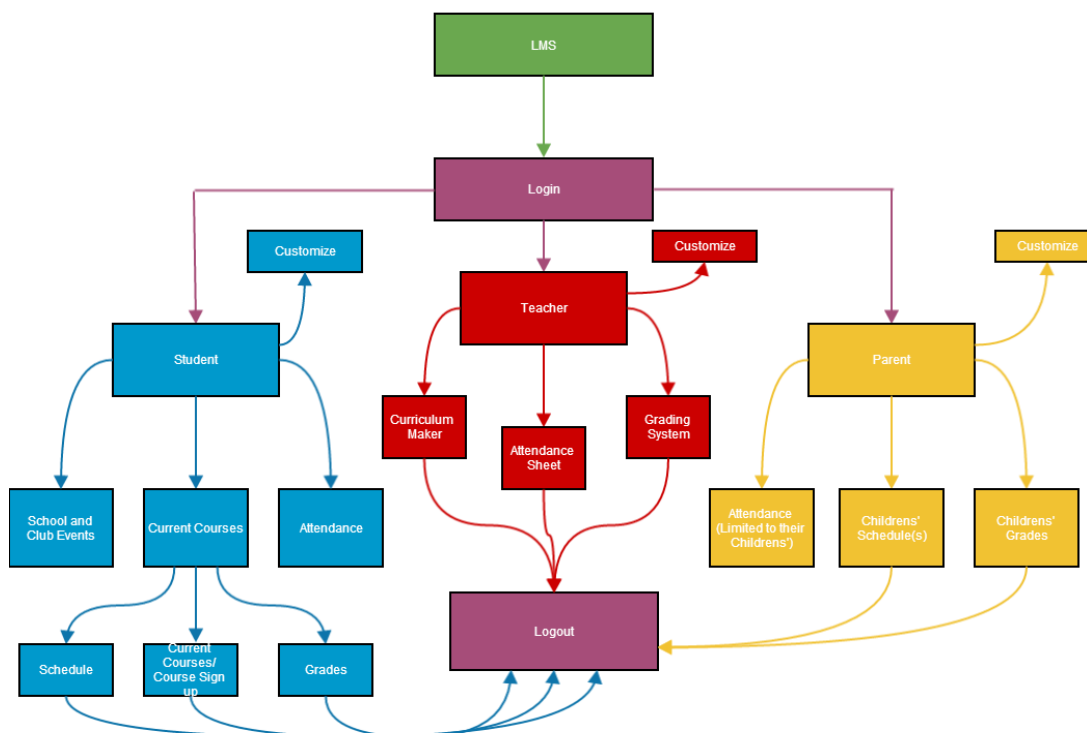
6.1.2 Σχεδιασμός του LMS

Κατά την διάρκεια της έρευνάς μας αναζητήσαμε τρόπους ανάπτυξης δεξιοτήτων οι οποίες υπερβαίνουν τα απλά αποθετήρια, τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών τάξεων ή τις «κλειστές» πλατφόρμες μάθησης. Οι δεξιότητες αυτές μπορούν να επιτευχθούν μέσα από συγκεκριμένες δραστηριότητες εντός ενός σύγχρονου συστήματος διαχείρισης γνώσης. Το σύστημα οργανώθηκε με βάση το πρότυπο ανοικτού λογισμικού της κοινότητας Drupal. Το Drupal είναι καταχωρημένο εμπορικό σήμα του Dries Buytaert (Franklin and Chee, 2019). Αρχικά γραμμένο από τον Dries Buytaert ως σύστημα πίνακα ανακοινώσεων, το Drupal μετατράπηκε σε εγχείρημα ανοικτού κώδικα το 2001. Drupal είναι η διατύπωση στην Αγγλική γλώσσα της Ολλανδικής λέξης "druppel", που σημαίνει «σταγόνα». Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο Drupal και όχι κάποια άλλη πλατφόρμα είναι ο βαθμός ευελιξίας ό οποίος μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο από τον δημιουργό – σχεδιαστή, όσο και από τον μαθητή - χρήστη. Μια μεγάλη κοινότητα χρηστών συνεχίζει να λαμβάνει μέρος στη συνεχή εξέλιξη του Drupal. Επιμείναμε στην παρουσίαση του Drupal καθώς δεν υιοθετήσαμε απλά ένα έκδοχο αλλά το οργανώσαμε και προγραμματίσαμε εκ νέου με βάση τις ανάγκες της έρευνας.

Το Drupal είναι ένα αρθρωτό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management System, CMS) ανοικτού/ελεύθερου λογισμικού, γραμμένο στη γλώσσα προγραμματισμού PHP. Επιτρέπει στον διαχειριστή του συστήματος να οργανώνει το περιεχόμενο, να προσαρμόζει την παρουσίαση, να αυτοματοποιεί διαχειριστικές εργασίες και να διαχειρίζεται τους επισκέπτες του ιστοτόπου και αυτούς που συνεισφέρουν. Παρόλο που υπάρχει μια πολύπλοκη προγραμματιστική διεπαφή, οι περισσότερες εργασίες μπορούν να γίνουν με λίγο ή και καθόλου προγραμματισμό. Το Drupal ορισμένες φορές περιγράφεται ως «υποδομή για εφαρμογές ιστού» (Content Management Framework) αντί για «σύστημα διαχείρισης περιεχομένου» (Content Management System), καθώς οι δυνατότητές του προχωρούν παραπέρα από τη διαχείριση περιεχομένου, επιτρέποντας ένα μεγάλο εύρος υπηρεσιών και συναλλαγών (Lockett et al., 2018). Το Drupal μπορεί να εκτελεστεί σε διάφορες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών συστημάτων Windows, Mac OS X, Linux, FreeBSD, ή οποιασδήποτε πλατφόρμας που υποστηρίζει τον διακομιστή ιστοσελίδων Apache HTTP Server, ή το Internet Information Services, καθώς επίσης και τη γλώσσα προγραμματισμού PHP. Το Drupal απαιτεί μια βάση δεδομένων όπως η MySQL και η PostgreSQL για την αποθήκευση του περιεχομένου και των ρυθμίσεών του. ενώ από τον πυρήνα του υποστηρίζει όλες τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων και με τη χρήση αρθρωμάτων και τις δημοφιλέστερες μη σχεσιακές.

Το Drupal ως σύστημα, έχει λάβει επαίνους από τους διαχειριστές ιστοσελίδων, τους σχεδιαστές και προγραμματιστές για τον αρθρωτό σχεδιασμό του, Το βασικό του στρώμα, ή ο «πυρήνα», παρέχει τα βασικά χαρακτηριστικά του στην προεπιλεγμένη εγκατάστασή του

Η δυνατότητα αυτή της τροποποίησης της λειτουργικότητας του πυρήνα έχει επίπτωση στην προσαρμοστικότητα του Drupal καθώς και στην ασφάλειά του, ειδικότερα σε θέματα όπως η έγχυση εντολών SQL (SQL injection) (Chandramouli et al., 2018). Προσαρμοσμένες θεματικές παραλλαγές, οι οποίες μπορούν να προστεθούν χωρίς να επηρεάζουν τον πυρήνα του Drupal, χρησιμοποιούν προτυποποιημένες μορφές. Αυτές οι παραλλαγές συνήθως δημιουργούνται από μηχανές σχεδίασης θεματικών παραλλαγών τρίτων (Jonke and Volkwein, 2018).

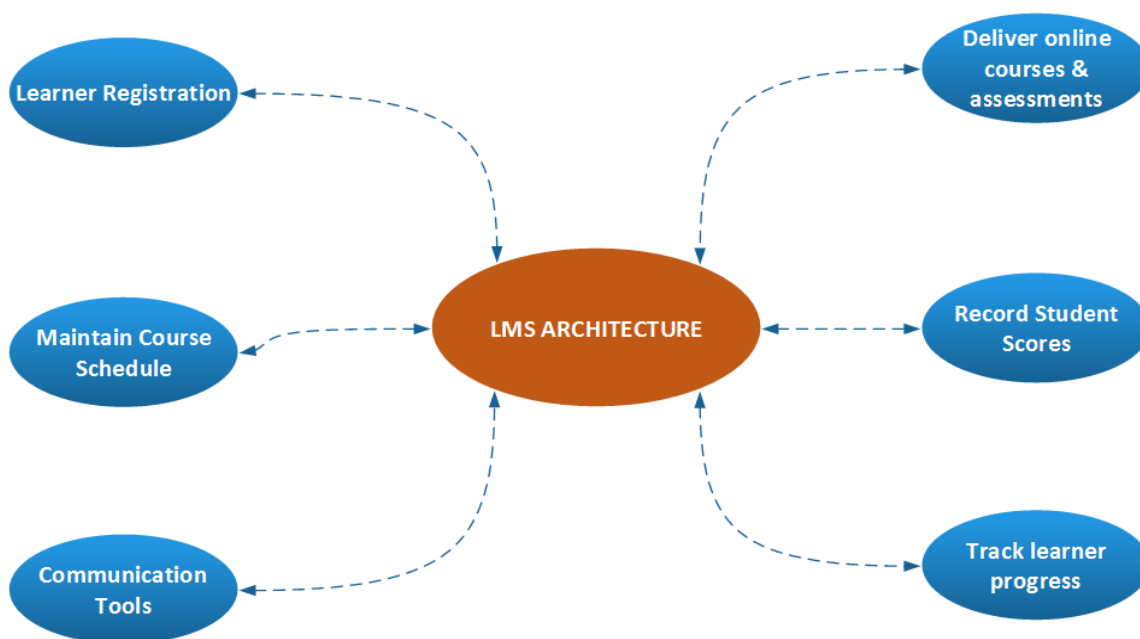


Εικόνα 53: Διάγραμμα Ροής Λειτουργιών του LMS

Ένα από τα ισχυρά σημεία του Drupal 7 στο οποίο δομήσαμε το συγκεκριμένο LMS είναι ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων (Εικόνα 52). Η βάση δεδομένων είναι πλήρως κανονικοποιημένη και βελτιστοποιημένη. Σχεδιάστηκε με το εργαλείο Workbench της MySQL και απεικονίζει τις απαιτήσεις και τη συνδεσιμότητα των επιμέρους μερών του LMS ώστε, να επιτευχθεί μια σημαντική οικονομία των αξιοποιήσιμων πόρων. Οι απεικονιζόμενες συσχετίσεις δημιούργησαν μια έγκυρη και αποδοτική βάση δεδομένων, παρέχοντας παράλληλα την ευελιξία διαχείρισης για ζητήματα διδασκαλίας, μάθησης και συνεργασιών. Η βάση κάνει εκτενή χρήση καταλόγων (indexes) για γρηγορότερη απόδοση αποτελέσματος ακόμη και σε σύνθετα ή συνδυαστικά SQL Queries. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο δόμησης του LMS είναι ότι κάθε πίνακας (table) της βάσης δεδομένων αντιστοιχίζεται σε ένα αντικείμενο PHP (Hypertext Preprocessor, PHP - PHP object).

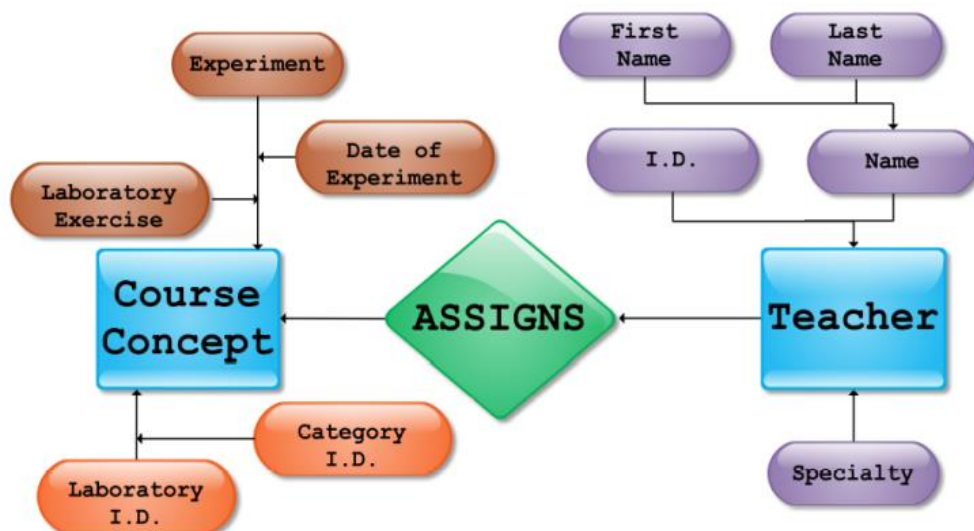
Με αυτόν τον τρόπο το σύστημά μας μπορεί να υποστηρίξει MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Oracle, MSSQL, SQLite, αρκεί να διατηρείται σταθερό το σχήμα της βάσης (database schema), ενώ στην περίπτωση ιδιαίτερων απαιτήσεων ή απαίτησης όγκου δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και Non SQL βάσεις δεδομένων όπως η MongoDB ή η CouchBase. Το LMS έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να διαθέτει «αμφίδρομη θεώρηση», να μπορεί δηλαδή να λειτουργήσει εύκολα και ολοκληρωμένα τόσο από τη σκοπιά του μαθητή όσο και του καθηγητή (Εικόνα 53). Η οργάνωση της διδαχθείσας ύλης τόσο των εργαστηρίων όσο και των αντίστοιχων θεωρητικών μαθημάτων των Τομέων και των Ειδικοτήτων μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε τρόπο θεωρείται ως ενδεδειγμένος από τον κάθε καθηγητή, ενώ σε κάθε περίπτωση η πλατφόρμα δεν χάνει την ευχρηστιά της. Η ύλη ταξινομείται ανά τάξη, και θεματική ενότητα ενώ μπορεί να εισαχθεί είτε ως μέρος μιας γραμμής εκπαίδευσης με προαπαιτούμενα βήματα που για να ενεργοποιηθεί το επόμενο βήμα πρέπει να ολοκληρωθεί το προηγούμενο, είτε ως ανεξάρτητες εκπαιδευτικές ενότητες, η ολοκλήρωση των οποίων οριοθετείται από τον καθηγητή.

Σε επίπεδο ύλης, το LMS δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής στην πλατφόρμα του θεωρητικού υποβάθρου κάθε μαθήματος μέσω εμπλουτισμένου κειμένου και πολυμέσων (εικόνες, βίντεο, ηχητικά). Κάθε μάθημα μπορεί να συνοδεύεται από πλήθος δραστηριοτήτων όπως multiple choice, αντιστοίχιση, σχεδίαση, απομαγνητοφώνηση, ανέβασμα αρχείων, συμπλήρωση κειμένου, ενσωμάτωση της απάντησης σε αρχεία ήχου και βίντεο που έχουν τοποθετηθεί από τον καθηγητή ή αναπαράγονται με τη διαδικασία ζωντανής αναμετάδοσης (live streaming), μέσω του λογισμικού ffmpeg (Εικόνα 54).



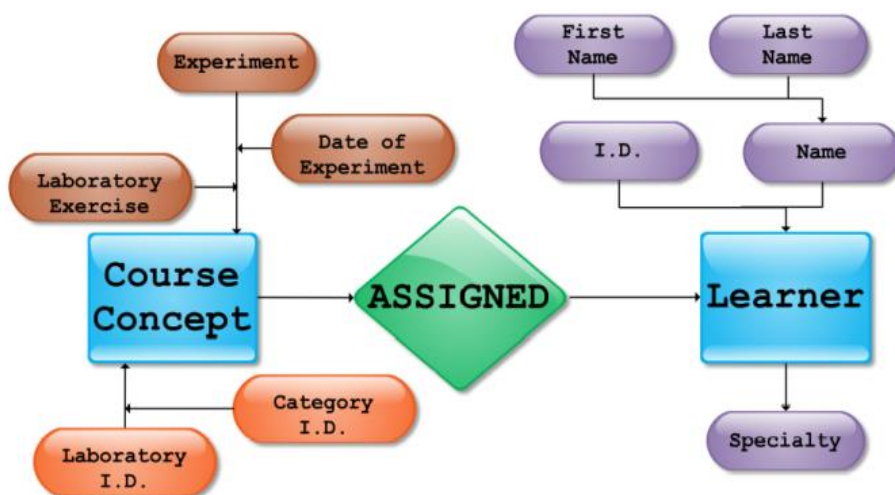
Εικόνα 54: Διάγραμμα Αρχιτεκτονικής του LMS

Το LMS παρέχει πολλούς τρόπους αξιολόγησης της επίδοσης και των εργασιών των μαθητών. Ένας από αυτούς είναι η προβολή της σωστής απάντησης σε κάθε μία ερώτηση που απαντά ο μαθητής. Ένας δεύτερος είναι η ολοκληρωμένη αξιολόγηση στο τέλος της κάθε εκπαιδευτικής δραστηριότητας και, τέλος, υπάρχει η δυνατότητα ολοκληρωμένης αξιολόγηση από τον εκπαιδευτή (Εικόνα 55).



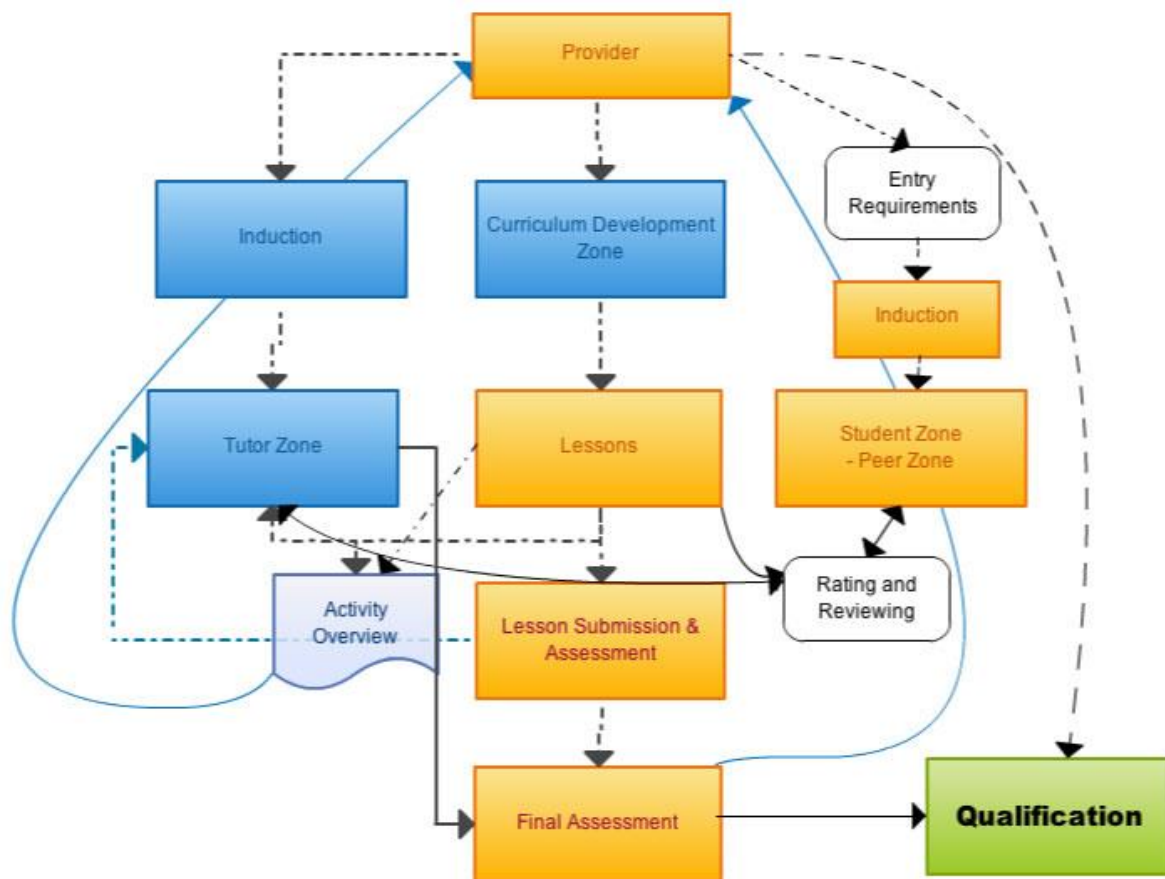
55: Διάγραμμα Αξιολόγησης στο LMS

Ο καθηγητής έχει την δυνατότητα να αποτυπώνει εντός του LMS το σύνολο της διδασκαλίας της ύλης, την ανάθεση εργασιών στους μαθητές ανά μάθημα καθώς και την αξιολόγησή τους (Εικόνα 56).



Εικόνα 56: Διάγραμμα Διδασκαλίας και Ανάθεση Εργασιών εντός του LMS

Οι μαθητές με τους προσωπικούς τους λογαριασμούς μπορούν να παρακολουθήσουν το μάθημα εντός του LMS και κατόπιν έχουν την δυνατότητα είτε να εργαστούν είτε να αποθέσουν τα αποτελέσματα των εργασιών σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του LMS. Αυτό μπορεί να συμβεί δια ζώσης μέσα στο εργαστήριο ή αργότερα στο σπίτι τους (Εικόνα 57).



Εικόνα 57: Διάγραμμα Συνολικής Ροής της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας

6.1.3 Η Κατανομή Ρόλων στο LMS

Οι διαφορετικοί ρόλοι οι οποίοι μπορεί να ανατεθούν στην πλατφόρμα παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Οι ρόλοι αυτοί μπορεί να κατηγοριοποιηθούν στα επίπεδα τάξης ή στα επίπεδα των μαθημάτων.

Διαχειριστής: ο ρόλος αυτός παρέχει τη δυνατότητα προβολής και διαχείρισης όλων των ρυθμίσεων της πλατφόρμας, όλων των χρηστών και των στοιχείων τους καθώς και του συνόλου του περιεχομένου ή την επίβλεψη όλων των αποτελεσμάτων της αξιολογικής – εξεταστικής

διαδικασίας. Αυτός ο ρόλος της πλατφόρμας μπορεί να αποδοθεί κατά τη δημιουργία ενός νέου λογαριασμού στην πλατφόρμα.

Διευθυντής ΕΠΑΛ ή ΕΚ: ο ρόλος αυτός παρέχει πρόσβαση σε ορισμένα χρήσιμα εργαλεία για τη διαχείριση των μαθητών. Χορηγείται στους χρήστες με ρόλους "καθηγητές" για να μπορούν να εκτελούν πλήρως τις διδακτικές τους δραστηριότητες. Ο ρόλος «καθηγητής» επιτρέπει πρόσθετα δικαιώματα σε έναν μαθητή. Αυτός είναι ο ρόλος της πλατφόρμας μπορεί να αποδοθεί κατά τη δημιουργία ενός νέου λογαριασμού στην πλατφόρμα.

Πίνακας 8: Οι Ρόλοι στην Πλατφόρμα

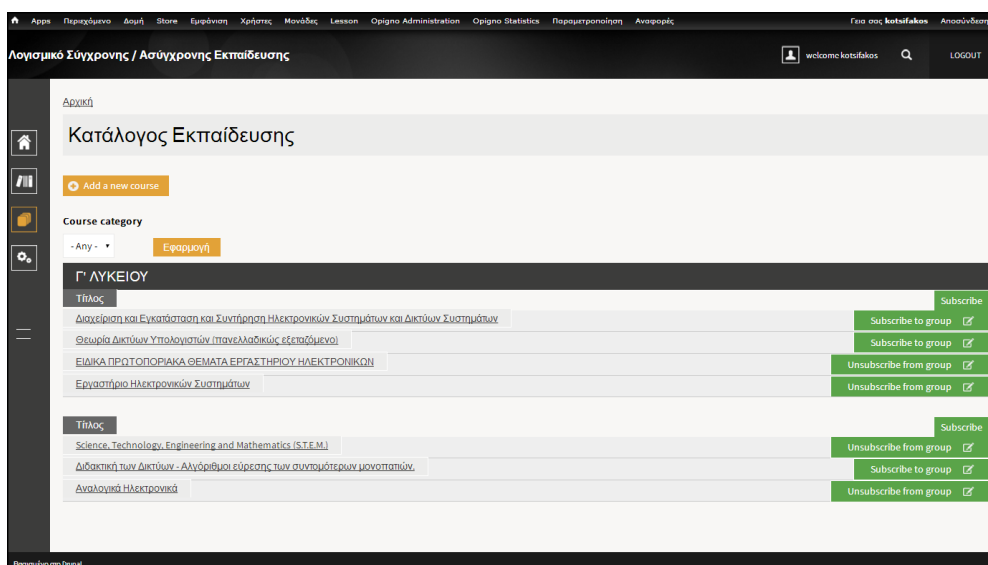
Ρόλος	Επίπεδο Πλατφόρμας	Επίπεδο Τάξης	Επίπεδο Μαθήματος
Διαχειριστής	✓		
Διευθυντής ΕΠΑΛ /ΕΚ	✓		
Καθηγητής Εργαστηριακής Τάξης ΕΕΚ		✓	✓
Καθηγητής (αντίστοιχης θεωρίας)			✓
Μαθητής		✓	✓

Καθηγητής Εργαστηριακής Τάξης ΕΕΚ: ο ρόλος αυτός σχετίζεται με μαθήματα. Κατά την προσθήκη ενός χρήστη σε ένα μάθημα, ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να του δώσει τον ρόλο «καθηγητής». Αυτός ο ρόλος θα είναι αποτελεσματικός μόνο για το συγκεκριμένο μάθημα. Ο χρήστης μπορεί να είναι καθηγητής για ένα εργαστηριακό μάθημα ή και μαθητής σε άλλα μαθήματα αν θελήσει να παρακολουθήσει κάποια εκπαιδευτική δραστηριότητα. Με αυτόν τον ρόλο, ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαχειριστεί τις ρυθμίσεις του μαθήματος, να δημιουργήσει περιεχόμενο (πχ άλλα μαθήματα) και να συμβουλευθεί τα αποτελέσματα των χρηστών στις αξιολογικές διαδικασίες αλλά, δεν μπορεί να διαχειριστεί τους χρήστες για το μάθημα.

Καθηγητής (αντίστοιχης θεωρίας): ο ρόλος αυτός σχετίζεται με τους καθηγητές οι οποίοι «παρακολουθούν» ένα μάθημα (πχ καθηγητής αντίστοιχου θεωρητικού μαθήματος). Έχει τα

ίδια δικαιώματα με τους μαθητές, αλλά επιπλέον, είναι σε θέση να διαχειριστεί και άλλους μαθητές - χρήστες για το ίδιο μάθημα. Αυτός ο ρόλος μπορεί να δοθεί σε επίπεδο τάξης ή σε επίπεδο μαθήματος. Εάν χορηγείται σε επίπεδο κλάσης, το επίπεδο θα κληρονομήσει τα δικαιώματα διαχειριστή για όλα τα μαθήματα που συνθέτουν την τάξη.

Μαθητής: Στον μαθητή μπορεί να παραχωρηθεί το δικαίωμα να δει τα δεδομένα για τα μαθήματα τα οποία έχει εξουσιοδοτηθεί, να συμμετέχει σε αξιολογικές διαδικασίες και να δει μόνο τα δικά του αποτελέσματα. Επιπλέον μπορεί να οργανώσει ομαδοσυνεργατικές διεργασίες και να αναρτήσει δικό του ή ομαδικό υλικό.



Εικόνα 58: Εσωτερική Διαχείριση των Μαθημάτων Εντός της Πλατφόρμας

Η εσωτερική διαχείριση των μαθημάτων εντός του LMS στοχεύει στην οικοδόμηση μιας αποτελεσματικής διαδικασίας εκμάθησης και για τον λόγο αυτό ήταν ζωτικής σημασίας η σχεδίαση και η παραχώρηση δικαιωμάτων των χρηστών να είναι ακριβής στα σημεία κάλυψης, αποτελεσματική αλλά και φιλική (Εικόνα 58). Η δομή του προγράμματος σπουδών και οι ακολουθίες της εργαστηριακής άσκησης μπορεί να ολοκληρωθούν σε μια ποικιλία από τρόπους, σύμφωνα με όσα αποφασίζει ο καθηγητής αλλά και με όσα επικρατούν στο ΕΠΑΛ ή στο ΕΚ. Μία χαρακτηριστική περίπτωση είναι ο καθηγητής ο οποίος διδάσκει ένα εργαστηριακό μάθημα να είναι διαφορετικός από αυτόν που έχει ανάθεση το αντίστοιχο θεωρητικό μέρος (πχ Ψηφιακά – Αναλογικά Ηλεκτρονικά (εργαστήριο) και Ψηφιακά – Αναλογικά Ηλεκτρονικά (θεωρία)). Έτσι, ο καθηγητής μπορεί να προσθέσει περιεχόμενο που αποτελείται από θεωρητικά μαθήματα, ασκήσεις, εκπαιδευτικό υλικό, εργασίες και, τέλος, δημιουργείται μια γραμμή μάθησης σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα αλλά και σύμφωνα με τις δυνατότητες υλικοτεχνικής υποδομής του ΕΚ. Τα στοιχεία αυτής της μαθησιακής πορείας μπορούν να εκπληρωθούν από τον μαθητή είτε ακολουθώντας μια αυστηρά ατομική οδγή του καθηγητή του είτε ή ως ξεχωριστά τμήματα που μπορούν να συμπληρωθούν με κάθε πιθανό ομαδοσυνεργατικό συνδυασμό. Με αυτό το πνεύμα σχεδιάσαμε τις άδειες για όλες τις ομάδες

χρηστών που ενδέχεται να εμπλέκονται. Επιπλέον, επεξεργαστήκαμε λεπτομερώς τις άδειες των μαθητών στην πλατφόρμα.

6.1.4 Παιδαγωγική Μεθοδολογία και Εφαρμοσμένη Διδακτική στην ΕΕΚ μέσω του LMS: η Ψηφιοποίηση της Εργαστηριακής Γνώσης

Το LMS, στα περιθώρια ελευθερίας των εργαλείων των οποίων μπορεί να αξιοποιήσει ένας καθηγητής για το μάθημα του αξιοποιήθηκε για την κάλυψη πρακτικών αναγκών των εργαστηριακών ασκήσεων των μαθητών αλλά και την υποστήριξη των θεωρητικών μαθημάτων. Με βάση την αρχική σχεδίαση και πρόθεση δεν αρκεστήκαμε να εκπαιδεύσουμε μόνο τους μαθητές στην χρήση του αλλά αξιοποιήσαμε περαιτέρω τις δυνατότητες του συστήματος με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύψουμε πρακτικές και άμεσες ανάγκες οι οποίες προκύπταν από ζητήματα οργάνωσης της μάθησης σχετικά με τη θεωρητική και την εργαστηριακή φύση των μαθημάτων ενός ΕΠΑΛ. Μέχρι το τέλος της χρονιάς του 2015 είχαμε επεκτείνει και εντάξει οργανικά στο LMS, μια ολοκληρωμένη διαδικασία μάθησης στην οποία τα μαθήματα στα εργαστήρια καθώς και τα αντίστοιχα θεωρητικά τους μέρη είχαν αμφίδρομη επενέργεια στο σύστημά μας. Τα κριτήρια υλοποίησης και σχεδίασης αντλήθηκαν αποκλειστικά από υλικό της καθημερινότητας της εκπαιδευτικής πράξης οργανώνοντας μια μικτή διαδικασία μάθησης αρχικά στο σχολείο, και σε επέκταση της εργαστηριακής δραστηριότητας σε ατομική εργασία ή ομαδική συνεργασία από το σπίτι.

Λογισμικό Σύγχρονης / Ασύγχρονης Εκπαίδευσης

Αρχική

ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

ΕΙΔΙΚΑ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ Αρχική

Lessons	Score	Total Time
Εργαστήριο 1	0	-
Εργαστήριο 1	-	-
Εργαστήριο 9	-	-
Εργαστήριο 8	0	-
Εργαστήριο 7	0	-
Εργαστήριο 6	0	-
Εργαστήριο 5	0	-
Εργαστήριο 4	0	-
Εργαστήριο 3	0	-
Εργαστήριο 2	0	-
Εργαστήριο 10	100	00:01:04

[▶ Start](#)

Εικόνα 59: Εργαστηριακός Προγραμματισμός Ασκήσεων με Βάση το Αναλυτικό Πρόγραμμα

Το LMS λειτουργεί διαδικτυακά όχι μόνο «ως μέσο ενημέρωσης, προβολής και δημοσίευσης πληροφοριών» (αποθετήριο) ή ως μία τυπική ηλεκτρονική τάξη (e-class) αλλά ως μέσο διαδικτυακής ομαδοσυνεργατικής μάθησης (Collaborative Learning) (Αβούρης, Καραγιαννίδης και Κόμης, 2009) καθώς αξιοποιήθηκε και αξιοποιείται ακόμη και σήμερα, από εκπαιδευτικούς και μαθητές εντός και εκτός του ωραρίου του σχολείου. Επιπλέον, καθιερώσαμε το ατομικό ψηφιακό χαρτοφυλάκιο (portfolio) εντός του συστήματος για κάθε μαθητή. Το γεγονός αυτό αποτελεί μία ακόμη σημαντική πτυχή για τις διαδικασίες υποστήριξης των μαθητών καθώς ο εξατομικευμένος τύπος της διαδικασίας αξιολόγησης φαίνεται να συνδέεται άμεσα με τη μάθηση, όπως αποτυπώθηκε από την συμπεριφορά των μαθητών στο LMS.

Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας η ηλεκτρονική υποστήριξη της εργαστηριακής μάθησης για όσα μαθήματα οργανώθηκαν εντός του LMS βασίστηκε πλήρως σε νέες καινοτόμες αρχές όπως η διαδικτυακή εξατομικευμένη υποστήριξη ή οι διαδικτυακές ομαδικές συνεργασίες. Η διαχείριση των δεδομένων ενός «σχολικού εργαστηρίου» το οποίο υποστηρίζει την μάθηση είναι ένα από τα πιο σημαντικά θέματα διδακτικής ανάλυσης της σχολικής γνώσης. Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία ανάπτυξης είναι η επιδίωξη για την αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών. Οι μαθητές έρχονται στα τεχνικά σχολεία με αυξημένες προσδοκίες όσον αφορά την ειδικότητα που έχουν επιλέξει. Αυτές οι αυξημένες προσδοκίες δρουν καταλυτικά στην προσπάθεια προώθησης τους για μάθηση. Τα εργαστηριακά μαθήματα ενός ΕΠΑΛ αρχίζουν από ένα επίπεδο στο οποίο ο μαθητής δεν γνωρίζει αλλά σταδιακά και μεθοδικά οδηγείτε σε ολοένα και υψηλότερα επίπεδα γνώσης σχετικά με το αντικείμενο. Η υποστήριξη αυτής της εξατομικευμένης τάσης καλύπτεται από το LMS. Η εξατομικευμένη συμμετοχή στο σύστημα έχει τη δυνατότητα να ζητά και να λαμβάνει από τους υποστηρικτές του, τους εκπαιδευτικούς κατευθύνσεις για περαιτέρω έρευνα ή και μελέτη στις οποίες οδηγείται ανάλογα με την εξειδίκευση, τα ενδιαφέροντά και τις προσδοκίες του (Εικόνα 59). Η εργαστηριακή μάθηση απαιτεί από τον εκπαιδευόμενο να είναι ενεργός. Απαιτεί συγκεκριμένες δεξιότητες και ικανότητες που θα πιστοποιούν την κατάκτηση της πολυπλοκότητας των παρεχόμενων δομών και μοντέλων γνώσης. Κάθε εμπειρία της δημιουργίας μιας εργαστηριακής άσκησης απαιτεί συνδυασμούς και προώθηση συγκεκριμένων αποτελεσμάτων.

Η διαχείριση των δεδομένων μέσα στο LMS λειτούργησε ως σύστημα εργαστηριακής υποστήριξης των ΕΠΑΛ και μας επέτρεψε να δημοσιεύσουμε πρωτότυπο διδακτικό υλικό, να κρατήσουμε εργαστηριακά ημερολόγια, να μεταφέρουμε στους μαθητές ειδήσεις σε σχέση με το εργαστήριο, να υποστηρίξουμε γραμμές συζητήσεων, να αναθέσουμε σε ομάδες φοιτητών εξειδικευμένες εργασίες και να διατυπωθούν σχόλια ακόμη πρόσωπο με πρόσωπο (σύγχρονη επικοινωνία). Για τους εκπαιδευτικούς η ικανότητα σχεδιασμού, υλοποίησης, χρήσης και αποτελεσματικής αξιολόγησης των μαθησιακών αντικειμένων για την υποστήριξη κύκλων μαθημάτων είναι απαραίτητη, διότι βασικά μέσα από αυτό, προετοιμάζει την επόμενη γενιά μηχανικών και τεχνικών. Μέσω του εργαστηριακού συστήματος υποστήριξης της μάθησης, παρείχαμε μια νέα μορφή υποστήριξης της μάθησης και διαχειριστήκαμε τους συνδυασμούς και τις απαιτήσεις εργαστηριακής γνώσης με φθηνότερο, αποτελεσματικότερο και λιγότερο κατακερματισμένο τρόπο. Η διαχειριστική λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με το πνεύμα των εποχών και των τεχνικών των τάσεων ανάπτυξης ιστού είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη μιας εντελώς νέας μεθοδολογίας διδασκαλίας σε σχέση με την παραδοσιακή διδακτική μεθοδολογία είτε αυτή θεωρείται καθηγητοκεντρική, είτε ακόμη θεωρείται μαθητοκεντρική. Πιστεύουμε ότι η πρότασή μας βοηθά τους μαθητές μας να κατακτούν ομαλά

τις προσδοκίες τους και τα στελέχη των ΕΚ και των καθηγητών των ΕΠΑΛ να υποστηρίζουν ολόπλευρα το διδακτικό τους έργο.

6.2 Παράδειγμα Διδακτικής Εφαρμογής στο LMS

Στο υποκεφάλαιο 6.2 περιγράφουμε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα εφαρμοσμένου διδακτικού σεναρίου το οποίο υλοποιήθηκε μέσω του LMS. Η συγκεκριμένη πρόταση είναι δειγματοληπτική και όχι τελική καθώς μια βελτίωση του ψηφιακού εξοπλισμού (πχ ταχύτητες μεταφοράς και όγκου δεδομένων) θα επιτρέψει και την επέκταση των υποστηρικτικών δομών της πλατφόρμας με πολλούς τρόπους. Για το συγκεκριμένο σενάριο παρουσιάζονται παιδαγωγικά ζητήματα τα οποία αφορούν στην δόμηση των διδασκαλιών και στην οργάνωση διδακτικών σεναρίων εντός σύγχρονων διαδικτυακών εργαλείων μάθησης όπως τα διαδικτυακά Συστήματα Διαχείρισης Γνώσης (LMS), όπως τα αντιλαμβανόμαστε σήμερα.

6.2.1 Οργάνωση και Εφαρμογή Διδακτικού Σεναρίου Διδασκαλίας Αλγορίθμων Δρομολόγησης Δικτύων στο LMS

Οργανώσαμε ένα διδακτικό σενάριο το οποίο αφορά διδασκαλία τεχνολογιών αιχμής και συγκεκριμένα την διδασκαλία αλγορίθμων τα οποία χρησιμοποιούνται στα δίκτυα υπολογιστών. Στην ανάπτυξη και την περιγραφή των σκοπών και των μέσων που θα εφαρμόσουμε για την υποστήριξη του μαθησιακού σεναρίου και των σχετικών μικροδιδασκαλιών επικεντρώνουμε την μεθοδολογία μας σε πρόσφατες καινοτόμες πρακτικές όπως αυτές εμπλέκονται σε μικτές εκπαιδευτικές διαδικασίες. Τέλος γίνεται αναφορά σε ορισμένα κριτήρια με βάση τα οποία η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ουσιαστική καινοτομία και επομένως να αντιμετωπιστούν αυτά ως προτάσεις μίας σύγχρονης εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης.

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο προσπαθήσαμε να δώσουμε λύσεις σε αναπάντητα ερωτήματα τα οποία βρίσκονται στο μυαλό πολλών εκπαιδευτικών, τεχνολόγων μηχανικών και θεωρητικών της εκπαίδευσης όπως:

- σε τι είναι αναγκαία για την επιστήμη και την κοινωνία του 21^{ου} αιώνα η αξιοποίηση μορφών και δομών του διαδικτύου;
- πώς η αξιοποίηση μορφών και δομών του διαδικτύου θα πρέπει να προσεγγιστεί από τις διάφορες βαθμίδες (ανώτερη δευτεροβάθμια – Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ) – Τριτοβάθμια εκπαίδευση) για την διδασκαλία γνωστικών αντικειμένων τεχνολογιών αιχμής;
- πώς θα είναι οι μορφές της παιδαγωγικής του 21^{ου} αιώνα και με ποιο τρόπο η διδακτική μεθοδολογία του 21^{ου} θα επικαιροποιηθεί μέσα και στόχους;

Για την πρακτική απάντηση αυτών των ερωτημάτων διατυπώσαμε επιμέρους σκοπούς και στόχους και υιοθετήσαμε την πλέον δραστική μεθοδολογία διδακτικής προσέγγισης που διαθέτουμε σήμερα, την μάθηση βασισμένη σε επίλυση προβλήματος (PBL) για να καλύψουμε τις κατευθύνσεις αφενός από την σκοπιά ενός εκπαιδευτικού, και αφετέρου, του σημερινού

μαθητή, φοιτητή ή σπουδαστή που θα ήθελε να παράλληλα με την παραδοσιακή διδασκαλία, να αξιοποιήσει και πόρους δομών διαδικτύου ειδικά σχεδιασμένων για το γνωστικό του αντικείμενο. Καταλήξαμε έτσι σε μία μικτού τύπου διδασκαλία η οποία αφορούσε τους αλγόριθμους που χρειαζόμαστε στο μάθημα των Δικτύων Υπολογιστών.

Με βάση τις αναφορές σε υλικό το οποίο σχετίζεται με την έρευνα διαμορφώσαμε τις επιμέρους ενότητες και τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα, δίνοντας ταυτόχρονα κάποιες πρώτες ενδεικτικές απαντήσεις. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε με ποιον ακριβώς τρόπο τα μέσα μάθησης που διαθέτουμε θα πρέπει να επικαιροποιηθούν στις ημέρες μας και τις τομές αλλά και τις θεματικές περιοχές που γεννιούνται από τις σημερινές επιστημονικές αναγκαιότητες και κατευθύνσεις που αξιοποιούν διαδικτυακές πύλες ως εργαλεία μάθησης. Για την οργάνωση της έρευνας μας συλλέξαμε και αναλύσαμε δεδομένα και απόψεις από την διεθνή εκπαιδευτική πρακτική. Κάνοντας χρήση της συγκριτικής παιδαγωγικής ως προς την διδακτική της αλγοριθμικής όπως αυτή οργανώνεται στο πλαίσιο του μαθήματος των δικτύων υπολογιστών θα αναδείξουμε στην επόμενη ενότητα επικαιροποιημένες βιβλιογραφικές αναφορές και αρθρογραφία σχετική με το θέμα. Αναλύοντας την εκπαιδευτική διαδικασία ως προς την δομή της (Yim et al., 2018), παρακολουθούμε να επαναδιαμορφώνονται τρεις σημαντικές θεωρητικές προοπτικές της μάθησης:

- η δομή των διδακτικών σεναρίων,
- η επικοινωνία εντός των μαθησιακών διεργασιών, και,
- ο τρόπος που ο κάθε εκπαιδευόμενος ενσωματώνει την γνώση και διαμορφώνει το ατομικό του μαθησιακό προφίλ.

Αυτά τα τρία έχουν αλλάξει, και θα συνεχίζουν να αλλάζουν ριζικά τα επόμενα χρόνια.

6.2.2 Διδακτικό Σενάριο Εφαρμογή – Μέθοδος Διδασκαλίας

Ως προς το διδακτικό σενάριο θεωρούμε ότι τα προβλήματα ροών στο χώρο του διαδικτύου είναι από τα πιο κρίσιμα για την εξέλιξη της θεωρίας των δικτύων και είναι αυτά που διαμορφώνουν τις ραγδαίες τεχνολογικές αλλαγές στο χώρο της μεταφοράς δεδομένων. Επιπλέον σε όλες τις κατηγορίες των σύγχρονων Τηλεπικοινωνιακών και Διαδικτυακών πρωτόκολλων παρατηρούνται τεράστιες αλλαγές και το μάθημα των δικτύων έχει το πρώτο λόγο να αναδείξει τις προοπτικές τους. Το πρόβλημα της διατήρησης επαφής με τις εξελίξεις αυτές, σε συνδυασμό με τις κατακόρυφη αύξηση τις υπολογιστικής ικανότητας των συσκευών θέτουν νέες προκλήσεις στους σχεδιαστές και στους διαχειριστές των δικτύων καθώς η αλγοριθμική σκέψη που τα οργανώνει όλα αυτά είναι ένα σημαντικό εργαλείο υποστήριξης και αποτύπωσης αυτής της τάσης.

Ως πυρήνα των μικροδιδασκαλιών μας επιλέξαμε τους αλγόριθμους εύρεσης ελαχίστων μονοπατιών. Οι αλγόριθμοι αυτοί χρησιμοποιούνται με στόχο την εύρεση του μονοπατιού από έναν κόμβο αφετηρία, σε έναν κόμβο τερματισμού με το ελάχιστο συνολικό βάρος (Nikolakaki et al. 2018). Το πρόβλημα αυτό είναι ένα από τα παλαιότερα διατυπωμένα και πιο σημαντικά της Θεωρίας των Γραφημάτων. Το συγκεκριμένο πρόβλημα παρουσιάζει πληθώρα εφαρμογών στην Επιχειρησιακή Έρευνα, στα Δίκτυα, στο Διαδίκτυο, κ.α. ενώ εμφανίζεται συχνότατα σαν υποπρόβλημα σε άλλα πιο σύνθετα προβλήματα.

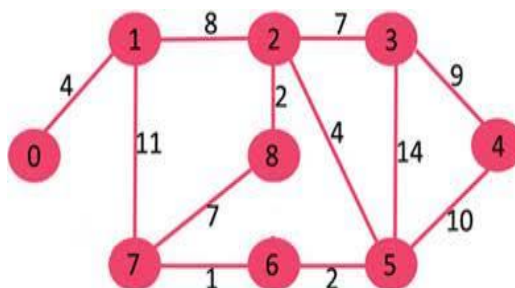
Τα αρχικά ερωτήματα τα οποία καλείται να αντιμετωπίσει ο εκπαιδευόμενος αφορούν την επιλογή του καταλληλότερου αλγορίθμου ο οποίος θα οργανώσει την εύρεση του ελαχίστου μονοπατιού. Με ποια τα κριτήρια γίνεται η επιλογή του αλγορίθμου στο εκάστοτε πρόβλημα; Η διδακτική μεθοδολογία που εφαρμόσαμε αφορά την εκμάθηση που βασίζεται στην επίλυση ενός ή περισσότερων προβλημάτων (Problem Based Learning, PBL). Η εκμάθηση η οποία είναι βασισμένη στην επίλυση ενός συγκεκριμένου προβλήματος θεωρείται πλέον από πολλούς ερευνητές ως η πλέον καινοτόμος εκπαιδευτική μέθοδος την οποία διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί στις ημέρες μας (Meltzer, 2018) και εφαρμόζει με θετικά αποτελέσματα στο χώρο των εφαρμοσμένων επιστημών και της μηχανικής (Mills and Treagust, 2003).

Το PBL ως τρόπος εκμάθησης ξεκινάει από συγκεκριμένα και πραγματικά προβλήματα και ενεργοποιεί την αυτό-κατευθυνόμενη και τη συνεργατική μάθηση σε μικρές ομάδες (Marton, 2018). Αυτές οι συνιστώσες διαφέρουν ριζικά από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και αναπόφευκτα επηρεάζουν σημαντικά τη δυναμική μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης (Savery, 2015). Στο PBL, οι εκπαιδευόμενοι γίνονται οι ιδρυτές της δικής τους μάθησης, οι ερευνητές και οι επιλυτές προβλημάτων – μαθητές, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας καθώς δεν είναι πλέον δέκτες παθητικής πληροφόρησης (Kolodner et al., 2003). Ακολουθώντας αυτή την μέθοδο οι μαθητές όχι μόνο υποχρεούνται να επαναπροσδιορίσουν τους ρόλους τους στη διαδικασία της μάθησης, αλλά επαναπροσδιορίζουν τις μαθησιακές τους συνήθειες (Mattar, 2018). Καταλήγοντας αρκετοί ερευνητές εκτιμούν ότι κατανόηση γύρω από την λύση ενός προβλήματος εξαρτάται από την συμμετοχή των εκπαιδευόμενων στην κατασκευή της επίλυσης όπως επίσης και πάνω σε ατομικές και συλλογικές αντιλήψεις, υπόβαθρα και τάσεις (Anderson, 2016).

6.2.3 Το Αναλυτικό Πρόγραμμα της Εφαρμοσμένης Διδασκαλίας

Οι αλγόριθμοι οι οποίοι προτείνουμε για εφαρμογή και μελέτη είναι

- ο αλγόριθμος Dijkstra,
- ο αλγόριθμος των Bellman – Ford,
- ο αλγόριθμος του Floyd, και τέλος
- ο αλγόριθμος του Johnson.



Εικόνα 60: Τοπολογία Διαδρομών του Προτεινόμενου Σεναρίου

Το βασικότερο κίνητρο στην επιλογή μας αφορά μία τάση στην διδασκαλία των αλγορίθμων των τελευταίων χρόνων που δίνει έμφαση στην κατανόηση και την σχεδίαση νέων αλγορίθμων για τις τεχνολογίες αιχμής που αξιοποιούνται στα δίκτυα υπολογιστών. Οι κοινότητες μάθησης οι οποίες ασχολούνται με το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι μαθητές των ΕΠΑΛ (Ειδικότητας Πληροφορικής ή Ηλεκτρονικής) και έχουν συγκεκριμένες αναφορές στο μάθημα των δικτύων, σύμφωνα με το αναλυτικό τους πρόγραμμα. Ο σχεδιασμός και η αξιοποίηση των διδακτικών σεναρίων κάθε ενότητας έχει στόχο την κατανόηση κάθε αλγορίθμου από τον εκάστοτε μαθητή, αρχικά εξατομικευμένα. Το συνολικό πλαίσιο αφορά μία διδασκαλία μεικτής μάθησης όπου η οργάνωση της ύλης λειτουργεί ασύγχρονα αλλά πάντα σε συνδυασμό με την διδασκαλία της στην τάξη.

Οι μαθησιακοί στόχοι οι οποίοι τέθηκαν στους μαθητές είναι οι εξής:

- ✓ Να μπορούν να κατανοήσουν πλήρως τις διαφορές μεταξύ των αλγορίθμων, δηλαδή να αποκτήσουν μέσω του διδακτικού υλικού τη γνώση της θεωρίας.
- ✓ Να είναι σε θέση να επιλέξουν τον κατάλληλο αλγόριθμο σε κάθε διαφορετικό πρόβλημα που μπορεί να προκύψει.
- ✓ Να είναι ικανοί, στο τέλος, να εξηγούν το λόγο για τον οποίο επέλεξαν τον συγκεκριμένο αλγόριθμο.

Το αρχικό πρόβλημα που προτείνουμε να τεθεί στους μαθητές έχει να κάνει την τοπολογία της Εικόνας 60. Το σενάριο θέτει το αρχικό ερώτημα: «Με ποιόν τρόπο και με ποια κριτήρια θα υπολογίζατε την συντομότερη διαδρομή από τον κόμβο 2; Για κάθε τρόπο να αναφέρετε τα βήματα της διαδρομής που θα επιλέξατε και το συνολικό της βάρος (απόσταση)».

Η μέθοδος διδασκαλίας για την επίλυση του προβλήματος (περιγραφή πορείας με αντίστοιχη τεχνική και μέσο σε κάθε βήμα):

Βήμα 1. Στην αρχή δίνεται στους μαθητές υποστηρικτικό υλικό από την θεωρία ώστε μέσω μιας απλής περιγραφής να κατανοούν κάθε αλγόριθμο ξεχωριστά. Στη συνέχεια θα τους ζητηθεί να σκεφτούν τη λύση σε κάποια προβλήματα τα οποία θα τους δοθούν. Με αυτόν τον τρόπο επιδιώκουμε να συνειδητοποιήσουν στο τέλος του μαθήματος πώς ακριβώς λειτουργούν οι αλγόριθμοι εύρεσης ελαχίστων μονοπατιών άρα και το πόσο σημαντικό ρόλο παίζουν στη λειτουργία των δικτύων.

Βήμα 2. Στη συνέχεια παρακολουθούν εκπαιδευτικά βίντεο σχετικά με τα προβλήματα που τους δόθηκαν αρχικά να αντιμετωπίσουν, ώστε να δουν εάν όντως αντέδρασαν σωστά κι εάν όχι ποιος θα έπρεπε να ήταν ο τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος.

Βήμα 3. Το επόμενο βήμα αφορά την παρουσίαση της νέας διδακτικής ύλης που περιέχει ακόμα περισσότερες λεπτομέρειες, μέσω υλικού που μπορεί να έχει πρόσβαση ο κάθε εκπαιδευόμενος από τον προσωπικό του υπολογιστή. Η παρουσίαση των νέων εννοιών γίνεται βαθμιαία και βασίζεται σε παλαιότερα δεδομένα του μαθήματος, ούτως ώστε στο τέλος να γίνει σύγκριση από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους.

Βήμα 4. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει μελέτη της ύλης ώστε ο εκπαιδευόμενος να είναι έτοιμος να αξιολογηθεί και να φανεί κατά πόσο τελικά βοήθησε ή όχι αυτός ο τρόπος εκμάθησης. Τέλος γίνεται εφαρμογή διάφορων τύπων αξιολόγησης.

Βήμα 5. Αναζήτηση μεθόδων αξιολόγησης: μετά το τέλος των παραπάνω βημάτων, ο μαθητής θα οργανώσει κάποιες αξιολογικές δράσεις που θα καταγράφουν αν έγινε κατανοητή η χρήση των αλγορίθμων εύρεσης ελαχίστων μονοπατιών.

Βήμα 6. Στο τέλος θα γίνει η επίσημη καταγραφή και ανακοίνωση της αξιολόγησης. Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται με πολλούς τρόπους και να είναι διαμορφωτική:

(α) με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ως προς την κατανόηση αυτού καθ' αυτού του αντικειμένου.

(β) με ερωτήσεις σωστού – λάθους, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για ερωτήσεις θεωρίας.



Εικόνα 61: Οθόνη Εργασίας του LMS για τη Συγκεκριμένη Ενότητα

Το μάθημα έχει οργανωθεί υποδειγματικά στο LMS, στο οποία ο κάθε μαθητής εισέρχεται με ατομικό κωδικό (Εικόνα 61).

Διδακτική των δικτύων - Αλγόριθμοι εύρεσης ελάχιστων μονοπατιών.

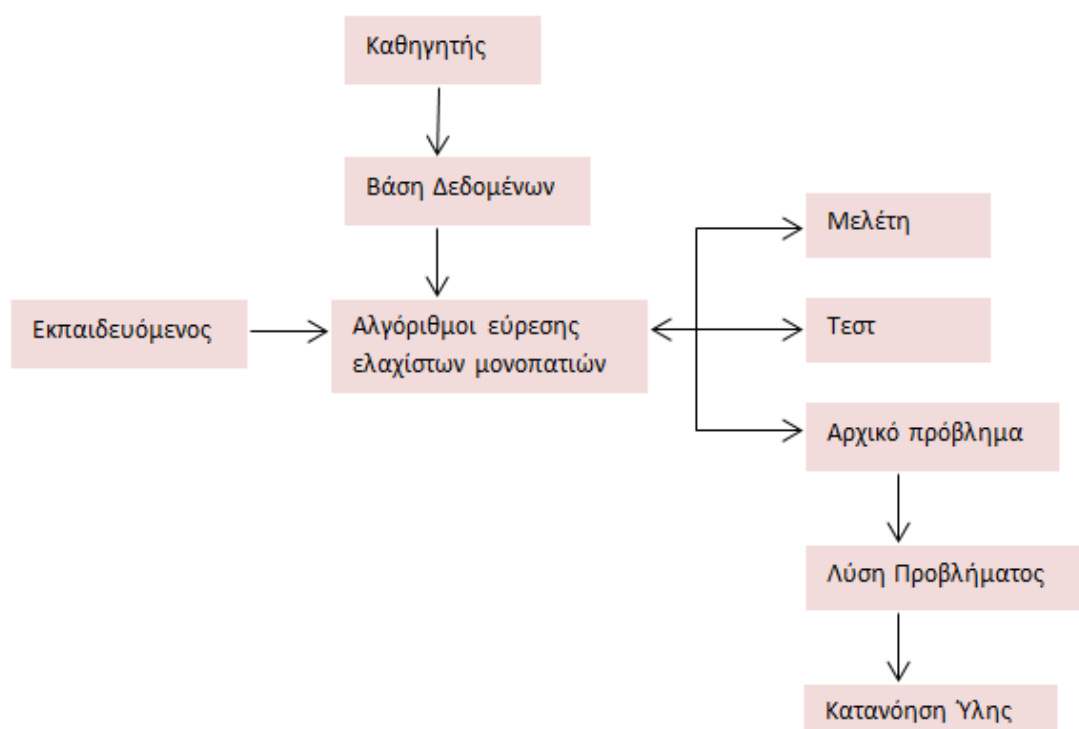
Lessons	Score	Total Time
Αλγόριθμος Dijkstra.	100	02:26:38
Αλγόριθμος των Bellman - Ford.	-	-
Αλγόριθμος του Floyd.	-	-
Αλγόριθμος του Johnson.	-	-

Εικόνα 62: Μαθησιακές Ενότητες του Σεναρίου

Το μάθημα έχει καταχωρηθεί στη λίστα μαθημάτων του LMS (<http://elearning.deye.gr/>). Οι μαθητές, όπως ήδη αναφέρθηκε, μέσα από το πλήθος των δραστηριοτήτων οι οποίες τους παρέχονται στην πλατφόρμα αφενός, βελτιώνουν εξατομικευμένα τις γνωσιακές τους δεξιότητες και αφετέρου, εξελίσσουν τις ικανότητες τους στην διαχείριση ψηφιακού υλικού. Ο τίτλος της ενότητας που δημιουργήθηκε στο LMS, ονομάζεται Διδακτική των δικτύων – Αλγόριθμοι εύρεσης ελαχίστων μονοπατιών κι έχει τέσσερα μαθήματα. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επιλέξουν την ενότητα με την οποία θέλουν να ασχοληθούν και αντίστοιχα να πλοηγηθούν σε αυτή (Εικόνα 62).

6.2.4 Οργάνωση του Συστήματος σε Σχέση με το Μάθημα

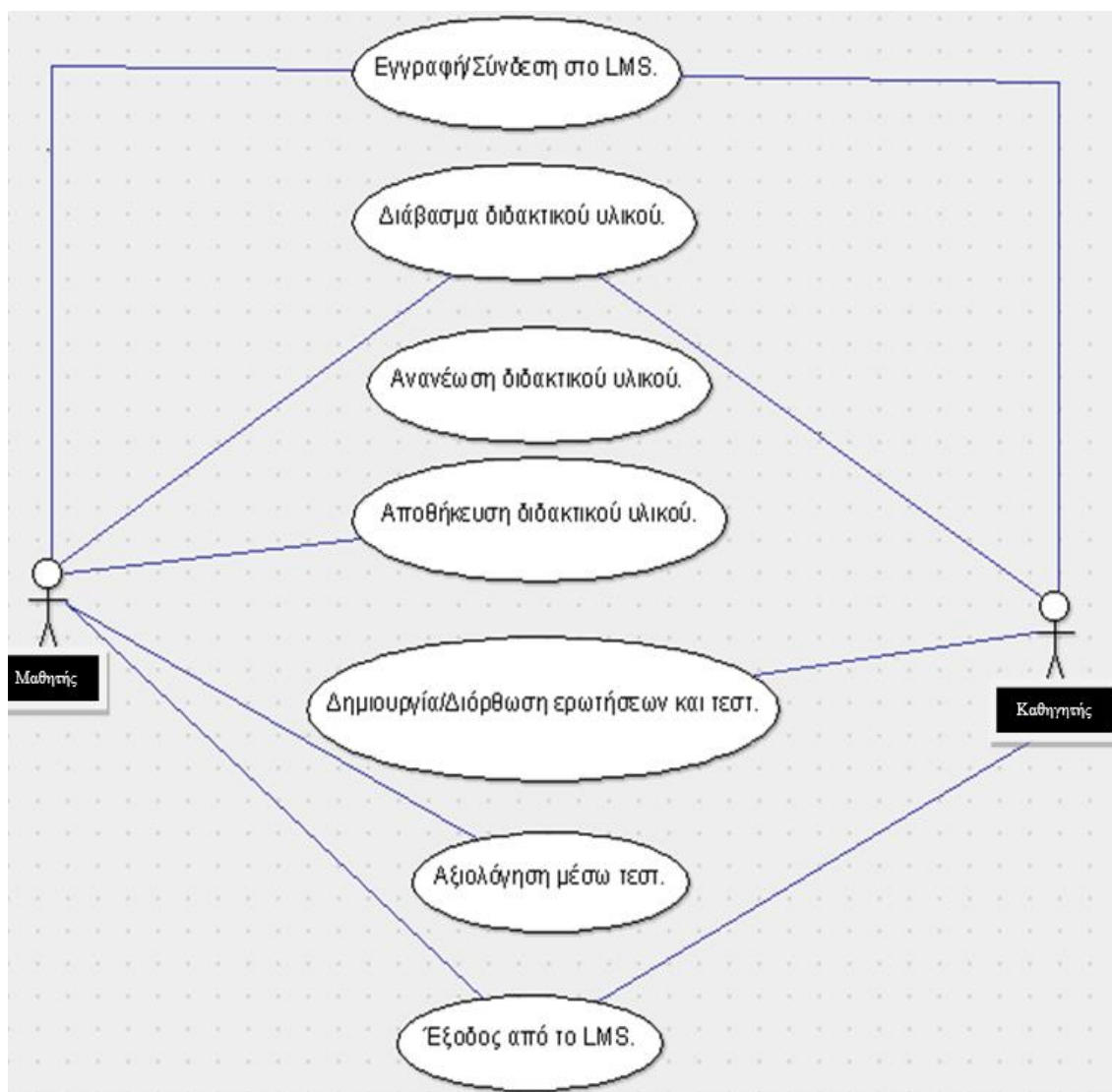
Στην Εικόνα 63 εμφανίζεται η σχηματική απεικόνιση της λειτουργίας του LMS σε σχέση με την επιλεγόμενη ενότητα.



Εικόνα 63: Σχηματική Απεικόνιση του Σεναρίου εντός της Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας

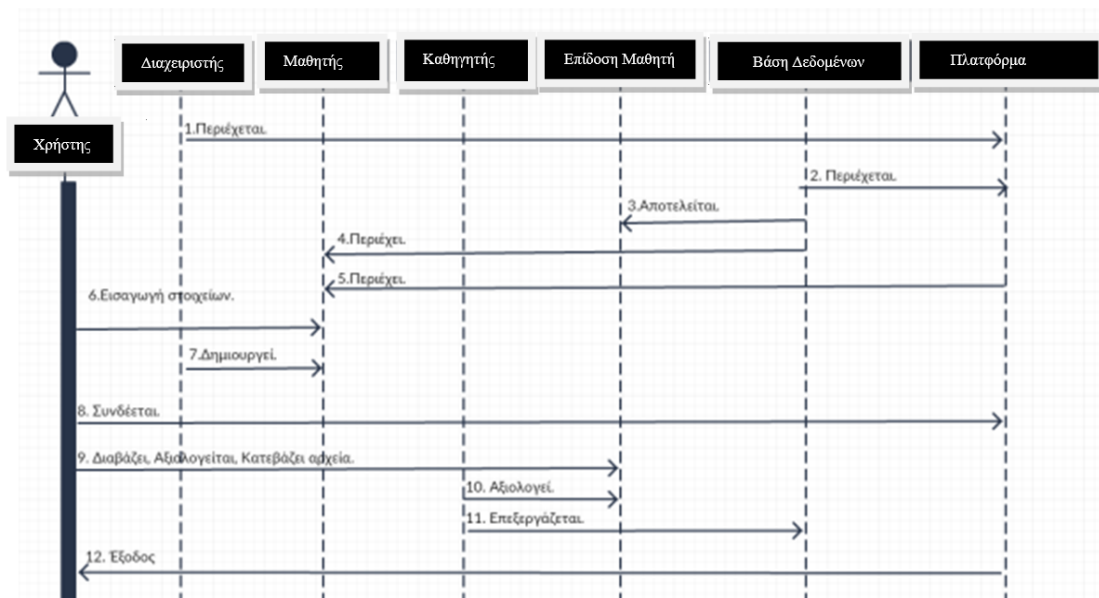
Στην Εικόνα 64 εμφανίζεται το διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης, το οποίο παρουσιάζει τις σχέσεις εξαρτήσεων, γενίκευσης και σύνδεσης του μαθητή, όπως και του καθηγητή με το σύστημα. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να συνδεθεί εάν έχει ήδη λογαριασμό ή να εγγραφεί στην εφαρμογή εάν πρόκειται για νέο χρήστη. Σε κάθε περίπτωση εισάγει τα στοιχεία του και έχει το ανάλογο αποτέλεσμα. Μόλις γίνει η σύνδεση στο LMS, ο εκπαιδευόμενος μπορεί να μελετήσει το διδακτικό υλικό που υπάρχει ανεβασμένο, αλλά και να το αποθηκεύσει σε περίπτωση που

θέλει να το έχει στο δικό του προσωπικό υπολογιστή. Μόλις τελειώσει τη μελέτη, μπορεί να κάνει τα αντίστοιχα τεστ, ώστε να δει κατά πόσο έχει αφομοιώσει την ύλη, αλλά και το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται. Τέλος, μπορεί να αποσυνδεθεί από το σύστημα. Από την άλλη μεριά, ο καθηγητής μπορεί επίσης να συνδεθεί εάν έχει ήδη λογαριασμό ή να εγγραφεί στην εφαρμογή εάν πρόκειται για νέο χρήστη. Έχει τη δυνατότητα κι εκείνος να μελετήσει το διδακτικό υλικό που περιέχεται στο LMS, μπορεί όμως επιπλέον να το ανανεώσει ανεβάζοντας νέο περιεχόμενο και σημειώσεις για τους φοιτητές. Παράλληλα, είναι υπεύθυνος για την αξιολόγηση, αφού ως καθηγητής δημιουργεί και διορθώνει τα τεστ των μαθητών. Φυσικά, μπορεί να αποσυνδεθεί από το σύστημα όταν εκείνος το επιθυμεί.



Εικόνα 64: Διάγραμμα Περιπτώσεων Χρήσης

Στην Εικόνα 65 εμφανίζεται το διάγραμμα σειράς, το οποίο παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο διαφορετικά αντικείμενα συνεργάζονται μεταξύ τους σε μια χρονική ακολουθία. Στο διάγραμμα αυτό παρουσιάζονται τα αντικείμενα, οι σχέσεις τους, τα μηνύματα που ανταλλάσσονται και η διάρκεια ζωής των αντικειμένων. Στην Εικόνα 65, διακρίνουμε επίσης τον συμμετοχή του διαχειριστή στην εκπαιδευτική πλατφόρμα LMS, όπως και τον ρόλο της βάσης δεδομένων. Τα στοιχεία του κάθε χρήστη περιέχονται στη βάση δεδομένων, αλλά και στην εκπαιδευτική πλατφόρμα. Η βάση δεδομένων περιέχει επιπλέον και τις επιδόσεις των μαθητών. Ο μαθητής για να συνδεθεί με την πλατφόρμα πρέπει να εισάγει τα ατομικά του στοιχεία. Εάν ο μαθητής είναι καινούριος χρήστης, τότε ο διαχειριστής πρέπει να δημιουργήσει την εγγραφή. Έπειτα, ο μαθητής μπορεί να συνδεθεί με την εκπαιδευτική πλατφόρμα, να μελετήσει το υλικό, να αξιολογηθεί από τον καθηγητή, και να ανακτήσει αρχεία. Μόλις γίνει η αξιολόγηση, ο καθηγητής επεξεργάζεται τη βάση δεδομένων, περνώντας τις βαθμολογίες των μαθητών. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να αποσυνδεθεί από την πλατφόρμα.



Εικόνα 65: Διάγραμμα Σειράς

Στην Εικόνα 66 απεικονίζεται το διάγραμμα κλάσεων. Προσθέσαμε το διάγραμμα κλάσης θέλοντας να δείξουμε ότι, το LMS μπορεί να λειτουργήσει και ως παραδοσιακή ηλεκτρονική τάξη ή ως αποθετήριο. Καθώς το διάγραμμα κλάσεων είναι ένα διάγραμμα δομής που περιέχει τις κλάσεις μαζί με τους αντίστοιχους δεσμούς εξάρτησης, γενίκευσης και σύνδεσης. Έτσι, το διάγραμμα αυτό μπορεί να απεικονίσει τη χρήση της κληρονομικότητας στο σχεδιασμό με τη χρήση δεσμών γενίκευσης. Με βάση το διάγραμμα διακρίνουμε τους εξής ρόλους:

Διαχειριστής: συνδέεται από την εκπαιδευτική πλατφόρμα, δημιουργεί νέους χρήστες και ενημερώνει τα στοιχεία των μαθητών.

Χρήστης: ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα κι ανάλογα με την ιδιότητα που του έχει δώσει ο διαχειριστής μπορεί να είναι μαθητής ή καθηγητής.

Καθηγητής: συνδέεται από την εκπαιδευτική πλατφόρμα, δημιουργεί τεστ, αξιολογεί τους μαθητές, εισάγει νέα μέλη.

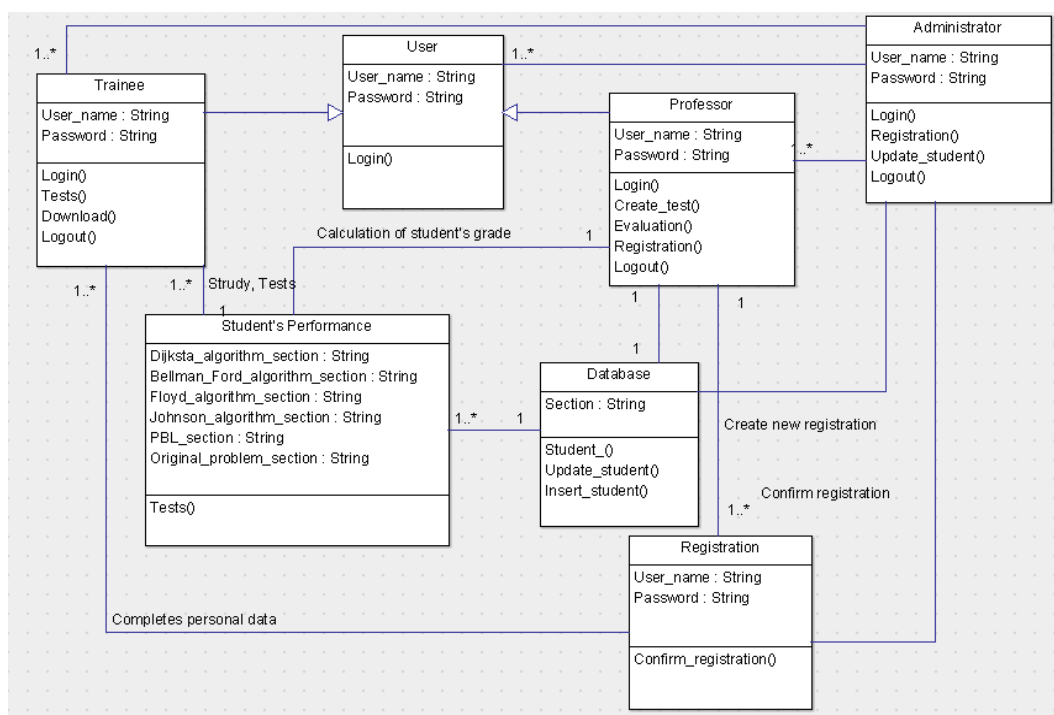
Μαθητής: συνδέεται από την εκπαιδευτική πλατφόρμα, κάνει τα τεστ για να αξιολογηθεί, κατεβάζει υλικό από την πλατφόρμα.

Με βάση το διάγραμμα διακρίνουμε τις εξής λειτουργίες:

Εγγραφή του Εκπαιδευόμενου: γίνεται η εγγραφή νέου μαθητή, μετά την επιβεβαίωση του αιτήματος από το διαχειριστή ή τον καθηγητή.

Επίδοση του Εκπαιδευόμενου: η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών γίνεται μέσα από τα τεστ που έχει δημιουργήσει ο καθηγητής για τις διαφορετικές ενότητες μαθήματος.

Βάση δεδομένων: περιέχει τα στοιχεία του μαθητή από την εισαγωγή του και ενημερώνεται για την αξιολόγησή του.

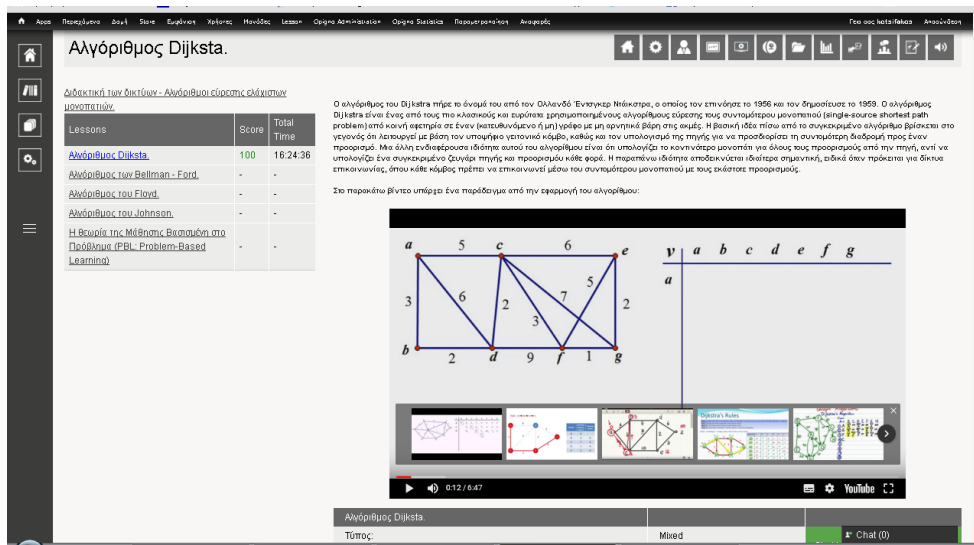


Εικόνα 66: Διάγραμμα Κλάσεων

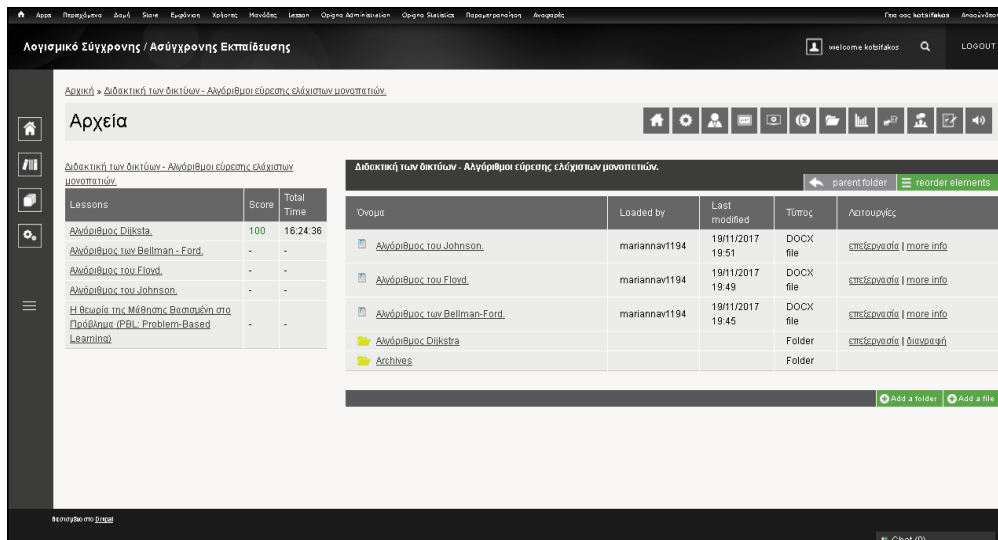
Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα μέσω της πλοήγησής τους στα οργανωμένα αυτά μέρη του μαθήματος να μελετήσουν οργανωμένα τις παρεχόμενες πληροφορίες, να δουν βίντεο, να κατεβάσουν αρχεία σχετικά με την κάθε ενότητα και να κάνουν τα αντίστοιχα τεστ και να διαπιστώσουν εξατομικευμένα πόσο καλά έχουν εμπεδώσει την ύλη. Τα βίντεο περιέχουν

παραδείγματα του κάθε αλγορίθμου, ώστε να γίνει κατανοητό το μάθημα μέσα από μια άσκηση (Εικόνα 67).

Πέραν αυτών οι μαθητές μπορούν να αξιοποιήσουν και να κατεβάσουν στον υπολογιστή τους αρχεία τα οποία είναι σχετικά με κάθε ενότητα και να τα μελετήσουν. Σύμφωνα με την υπάρχουσα παραχώρηση δικαιωμάτων αρχεία στο LMS έχει το δικαίωμα να ανεβάσει και να δημιουργήσει μόνο ο καθηγητής. Υπάρχει, όμως, και η δυνατότητα να παραχωρηθούν επιπλέον δικαιώματα (Εικόνα 68).



Εικόνα 67: Αξιοποίηση Ενσωματωμένων Βίντεο



Εικόνα 68: Δυνατότητα Επεξεργασίας Αρχείων Σχετικά με την Ενότητα

6.2.5 Οργάνωση της Αξιολόγησης στο LMS σε Σχέση με τις Διδακτικές Ενότητες

Η αξιολόγηση και η επίδοση της γνώσης στο συγκεκριμένο σενάριο έχουν οργανωθεί με βάση τα πρότυπα της αυτοαξιολόγησης. Τα τεστ που έχουν οργανωθεί στην πλατφόρμα έχουν τη μορφή των ερωτήσεων πολλαπλών επιλογών και του σωστού - λάθους (Εικόνες 69 και 70).

Ο αλγόριθμος του Dijkstra επινοήθηκε το 1956 και δημοσιεύτηκε:

Choose all that apply

<input type="checkbox"/>	1956
<input type="checkbox"/>	1957
<input type="checkbox"/>	1958
<input checked="" type="checkbox"/>	1959

Εικόνα 69: Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

Η οργάνωση της αξιολόγησης θα μπορούσε να γίνει με πολλούς τρόπους. Θα μπορούσε λόγω χάρη να συμφωνηθεί με τους μαθητές ότι κάθε μαθητής αν καλύψει κάποιο ποσοστό επιτυχίας των τεστ θα ήταν αρκετό ώστε να μην επαναλάβει την ύλη. Διαφορετικά θα πρέπει να επιμείνει ώστε να πετύχει το ποσοστό επιτυχίας το οποίο απαιτείται. Με βάση τις ρυθμίσεις της πλατφόρμας τα ποσοστά επιτυχίας μπορούν να επανακαθοριστούν ανάλογα τον βαθμό δυσκολίας των τεστ.

Ο αλγόριθμος του Dijkstra ανήκει στην κατηγορία των άπληστων αλγορίθμων;

Choose one

<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
TRUE	FALSE

Εικόνα 70: Ερωτήσεις Σωστού Λάθους

Ο εμπλουτισμός της αξιολόγησης μπορεί και σε κάποιες περιπτώσεις να χρειαστεί να επεκταθεί, όπως στο παράδειγμα της Εικόνας 71. Για αυτήν την κατηγορία της αξιολόγησης πρέπει να υπάρξει κι εξήγηση μετά το τέλος του τεστ για την απάντηση της ερώτησης. Ο

επιβλέπων καθηγητής σε κάθε περίπτωση, και όπου αυτός κρίνει απαραίτητο, μπορεί να προσθέσει κάποια επεξήγηση η οποία θα εμφανίζεται μετά το τέλος της ερώτησης, ώστε να βοηθήσει στην κατανόηση και υπενθύμιση της ύλης.

Ερώτηση: Τι από τα παρακάτω ισχύει για τον αλγόριθμο Dijkstra; (Περισσότερες από μια απαντήσεις μπορεί να είναι σωστές)	
Response:	
	Είναι άπληστος.
✔	Feedback: Σε κάθε βήμα επιλέγει την τοπικά βέλτιστη λύση, ώσπου στο τελευταίο βήμα συνθέτει μια συνολικά βέλτιστη λύση.
	Αν ο γράφος περιέχει αρνητικά βάρη, τότε ο αλγόριθμος δίνει σωστό αποτέλεσμα.
	Χρήση του αλγόριθμου αυτού κάνει το πρωτόκολλο OSPF.
✔	Feedback: Το OSPF είναι το εσωτερικό πρωτόκολλο πύλης δικτύου του Διαδικτύου
	Ο αλγόριθμος Dijkstra δεν υπολογίζει το κοντινότερο μονοπάτι για όλους τους προορισμούς από την πηγή.

Εικόνα 71: Χρήση Επεξηγήσεων σε Σχέση με την Απάντηση Αξιολόγησης

6.2.6 Αξιολόγηση του Σεναρίου και της Χρήσης του LMS

Τα άμεσα θετικά αποτελέσματα της χρήσης του LMS από την μεριά των μαθητών αφορούν:

- Την βελτίωση της ικανότητας στη χρήση του ψηφιακού υλικού υπέρ της μαθησιακής διαδικασίας και τον εμπλουτισμό του γνωσιακού τους ορίζοντα.
- Την ανάληψη πρωτοβουλιών εντός του LMS και την ενδυνάμωση των θετικών προτύπων, στοιχεία τα οποία έχουν ως έμμεσο αποτέλεσμα την εδραίωση μεγαλύτερης αυτοπεποίθησης στον χειρισμό της ψηφιακής πληροφορίας.
- Την συνεργασία και την επικοινωνία των χρηστών μεταξύ τους μέσω του LMS για τη βαθμιαία κατάκτηση γνώσεων.

Μέσα από τις διαδικασίες προετοιμασίας των μαθημάτων και του αξιολογικού υλικού έχει επιτευχθεί μία πρώτη καταγραφή των δεδομένων που συνδέονται με το αρχικό ερώτημα της οργάνωσης του ψηφιακού μοντέλου πορπαρισμού της γνώσης και καθοδηγούνται από τις λύσεις για τον σχηματισμό αποτελεσματικών απαντήσεων. Στο Κεφάλαιο § 6.3 παρουσιάζουμε μια αναλυτική διαδικασία σταθμισμένης αξιολόγησης σε σχέση με τι επιτεύχθηκε και με ποιόν τρόπο η χρήση του LMS επηρέασε την διαδικασία της διδασκαλίας στα ΕΠΑΛ τα οποία χρησιμοποιήθηκε.

6.3 Η Αξιολόγηση του LMS

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε την καταγραφή της αξιολόγησης του LMS. Η κύρια δραστηριότητα αποτύπωσης των αποτελεσμάτων έγινε μέσω ερωτηματολογίου το οποίο δομήθηκε σε μία επταβάθμια κλίμακα Likert. Επεξεργαστήκαμε τα αποτελέσματα της έρευνας

μέσω περιγραφικών εργαλείων στατιστικής (Statistical Package for Social Sciences, SPSS). Τα συμπεράσματα συνδυάζονται με μια συστηματική μελέτη της σχολικής καθημερινότητας, η οποία εφαρμόζεται σε ειδικές περιοχές όπως αυτή των μαθημάτων Ειδικότητας κυρίως στα εργαστήρια των ΕΠΑΛ, τα οποία υποστηρίζονται από τα ΕΚ. Το Κεφάλαιο § 6.3 κλείνει με την καταγραφή συμπερασμάτων σχετικά με την προστιθέμενη αξία του όλου εγχειρήματος. Το LMS σχεδιάστηκε αρχικά για την Ειδικότητα των Ηλεκτρονικών αλλά, καθώς οι μεταρρυθμίσεις της ΕΕΚ διεύρυναν το πλαίσιο αναθέσεων των μαθημάτων, εφαρμόστηκε συνολικά σε 315 μαθητές των ΕΠΑΛ.

6.3.1 Ερωτηματολόγιο και Μέθοδος Στάθμισης των Αποτελεσμάτων

Βασική κατεύθυνση στην έρευνα είναι να διαπιστώσουμε αν το LMS το οποίο προτείνουμε δίνει δυνατότητες για αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (Self-Regulated Learning, SRL) (Sáiz-Manzanares, 2019), κίνητρα για αποτελεσματική μάθηση και ισχυροποίηση της γνώσης (Bogarín et al., 2018).

ΤΟ ΑΡΧΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ		
Αξιολόγηση δεν είναι μόνο οι βαθμοί (Αξιολόγηση λογισμικού, LMS)		
Α. Για το μάθημα:		
(Δώστε τον βαθμό συμφωνίας σε κάθε μία από τις παρακάτω συνιστώσες, από το 1 έως το 7 όσον αφορά την χρήση LMS στα εργαστηριακά μαθήματα των Ηλεκτρονικών)		
Συνιστώσα	Μικρή συμφωνία	Μεγάλη συμφωνία
A1. Οι στόχοι της χρήσης του συστήματος που σας δόθηκαν ήταν σαφείς.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A2. Η ύλη που αναρτήθηκε είχε άμεση σχέση με τους στόχους του μαθήματος.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A3. Η οργάνωση του υλικού στο σύστημα ήταν ικανοποιητική.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A4. Ο τρόπος διάθεσης του υλικού που σας διατέθηκε μέσω του LMS κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ήταν εύκολος στην χρήση, ξεκάθαρος και καλά οργανωμένος.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A5. Η εσωτερική οργάνωση του συστήματος ήταν κατάλληλη για την ηλικιακή ομάδα της τάξης.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A6. Το επίπεδο δυσκολίας του χειρισμού του συστήματος από τους χρήστες ήταν υψηλό.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A7. Η οργάνωση του συστήματος αξιοποίησε γνώσεις από μαθήματα της ειδικότητας και συνδέθηκε με όσα ήξερα.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A8. Η συνολική διάθεση του υλικού του συστήματος και οι δυνατότητές του βοήθησε τους διδάσκοντες να προβάλουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A9. Αντιλήφθηκαν τις διάφορες έννοιες και τα θέματα που τέθηκαν στην τάξη σε σχέση με τα θέματα των μαθημάτων.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A10. Το υλικό που δόθηκε με βοήθησε στην οργάνωση της ύλης του εργαστηρίου.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A11. Η συνολική μου εντύπωση για το σύστημα ήταν ικανοποιητική.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
A12. Το διαδικτυακό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε με βοήθησε να καταλάβω σημαντικά στοιχεία για τη ροή του χρόνου προετοιμασίας μου για τα μαθήματα.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	

Εικόνα 72: Ερωτηματολόγιο για το Μάθημα (Μέρος Α)

Στόχος της έρευνας ήταν να επαληθεύσει αρχικά εάν όντως η χρήση του LMS βελτίωσε τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών (Cavus, 2013), (ερωτήματα A7 έως A10), και στη συνέχεια, αν η λειτουργική αξία χρήσης μπορεί να αποτυπωθεί και να καταγραφεί σε ομάδες

(ερωτήματα A11 και A12), εξακριβώνοντας κατά πόσον οι ομάδες αυτές έχουν μεταγνωστική επίγνωση της επίδρασης από το LMS ως διαδικτυακό σύστημα (Zimmerman and Moylan 2009), (ερωτήματα B5 και B10) (Εικόνες 72 και 73). Τα ευρύτερα ερωτήματα τα οποία θέτει η εργασία μας αφορούν αφενός τις δυνατότητες βελτίωσης από πλευράς παροχών μέσω των σύγχρονων ΤΠΕ (ερωτήματα A4 έως A6) και αφετέρου με βάση τις απαντήσεις τη δόμηση επεκτάσεων στο ήδη υπάρχον σύστημα. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να μελετήσουμε τα συμπεράσματα και την ανατροφοδότηση της αξιολόγησης από τους ίδιους τους μαθητές και, κυρίως, την αποτύπωση του βαθμού ενεργοποίησης από την χρήση (ερωτήματα B5 έως B8) και την ικανοποίηση από την ενασχόληση τους με το συγκεκριμένο LMS (ερωτήματα A3 και B3).

B. Για τις εργασίες που ζητήθηκαν και για τις υποχρεώσεις απέναντι στο μάθημα:		
(Δώστε τον βαθμό συμφωνίας σε κάθε μια από τις παρακάτω συνιστώσες, από το 1 έως το 7 όσον αφορά στις εργασίες που σας ζητήθηκαν και γενικά τις υποχρεώσεις που είχατε απέναντι στο μάθημα)		
Συνιστώσα	Μικρή συμφωνία	Μεγάλη συμφωνία
B1. Τα θέματα των εργασιών μου δινόντουσαν έγκαιρα.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B2. Το χρονικό όριο παράδοσης των εργασιών ήταν λογικό.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B3. Οι συγκεκριμένες εργασίες βοήθησαν να κατανοήσω περισσότερο το θέμα που επεξεργάστηκα.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B4. Ενεργοποιήθηκε άμεσα η χρήση των προσωπικών μου κωδικών.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B5. Παρακολούθησα με ενδιαφέρον τα μαθήματα μετά τη χρήση του LMS.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B6. Συμμετείχα στις εργασίες που υλοποιήθηκαν.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B7. Ανταποκρίθηκα στις ατομικές εργασίες που μου ζητήθηκαν.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B8. Τα προβλήματα που προέκυψαν, στο σύνολό τους, ήταν αποτρεπτικά για την ανάπτυξη των εργασιών που μου ζητήθηκαν.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	
B9. Έκανα διαδικτυακή χρήση του συστήματος εβδομαδιαία για την μελέτη και τις επί μέρους εργασίες:	<input type="checkbox"/> 0-1 ώρα <input type="checkbox"/> 1-2 ώρες <input type="checkbox"/> 2-3 ώρες <input type="checkbox"/> 3-4 ώρες <input type="checkbox"/> 4-6 ώρες <input type="checkbox"/> 6-8 ώρες <input type="checkbox"/> πάνω από 8 ώρες	
B10. Θα συνεχίσω να επισκέπτομαι το LMS και μετά το πέρας των μαθημάτων.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7	

Εικόνα 73: Ερωτηματολόγιο Σχετικά με τις Εργασίες και τις Υποχρεώσεις των Μαθητών για το Μάθημα (Μέρος Β)

6.3.2 Στατιστική Ανάλυση του Α' Μέρους

Το ερωτηματολόγιο (Εικόνα 72 και 73) διανεμήθηκε πολλές φορές και σε διάφορες τάξεις (Τομείς και Ειδικότητες) σε διαφορετικά ΕΠΑΛ. Ζητήθηκε από τους μαθητές να διαβάσουν προσεκτικά τις ερωτήσεις και να σημειώσουν την απάντηση η οποία εξέφραζε καλύτερα τη γνώμη τους. Τονίστηκε ιδιαίτερα να μην διστάσουν να χρησιμοποιήσουν ακραίες απαντήσεις, αν αυτές εκφράζουν την άποψή τους. Επίσης τονίστηκε ιδιαίτερα ότι το ερωτηματολόγιο είναι μόνο για στατιστικούς λόγους και ότι δεν θα χρησιμοποιηθεί για κανένα άλλο σκοπό εκτός από την αξιολόγηση και την αποτίμηση του υλικού στα μαθήματα των εργαστηρίων. Κρίθηκε σκόπιμο να επιβεβαιωθεί ότι δε θα μετρήσει καθόλου στη βαθμολογία του μαθήματος. Το έντυπο κάθε φορά συμπληρωνόταν ατομικά βάζοντας την ένδειξη «X» στο αντίστοιχο κουτάκι και για κάθε μάθημα στο οποίο εμπλεκόταν η χρήση του LMS.

Πίνακας 9: Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Α' Μέρους του Ερωτηματολογίου

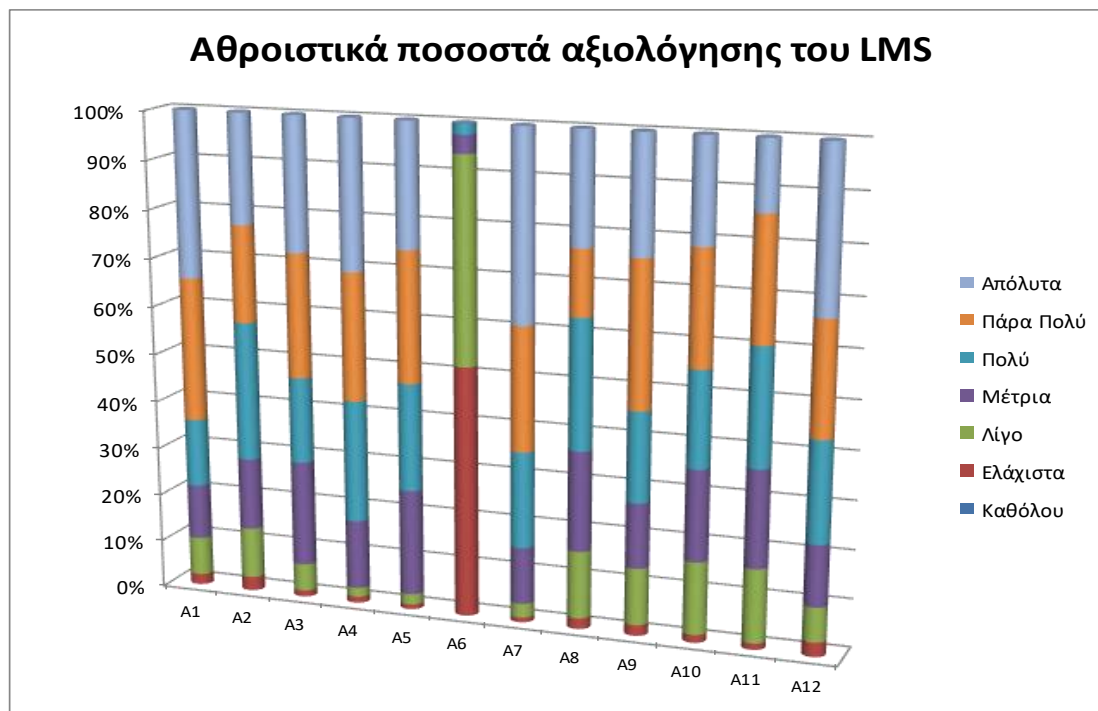
		A1. Οι στόχοι της χρήσης του συστήματος που σας δόθηκαν ήταν σαφείς.	A2. Η ύλη που αναρτήθηκε είχε άμεση σχέση με τους στόχους του μαθήματος.	A3. Η οργάνωση του υλικού στο σύστημα ήταν ικανοποιητική.	A4. Ο τρόπος ομαδοποίησης του υλικού που σας διατέθηκε μέσω του LMS κατά την διάρκεια των μαθημάτων ήταν εύκολο στην χρήση. Ξεκάθαρο και καλά οργανωμένο.	A5. Η εσωτερική οργάνωση του συστήματος ήταν κατάλληλη για την ηλικιακή ομάδα της τάξης μας.	A6. Το επίπεδο ασφάλειας του χειρισμού του συστήματος από τους χρήστες ήταν υψηλό.	A7. Η οργάνωση του συστήματος εξοικονόμησε γνώσεις από μαθήματα της ειδικότητας και συνδέθηκε με όσα ήξερα.	A8. Η συνολική ομαδοποίηση του υλικού του συστήματος και οι δυνατότητες του βοήθησε τους διδάσκοντες να προβάλουν αποτελεσματικότερα γνώσεις τους.	A9. Αντιλήφθηκα τις διαφορές έννοιες και τα θέματα που τέθηκαν στην τάξη σε σχέση με τα θέματα των μαθημάτων.	A10. Το υλικό που δόθηκε με βοήθησε στην οργάνωση της ύλης του εργαστηρίου.	A11. Η συνολική μου εντύπωση για το σύστημα ήταν ικανοποιητική.	Χρησιμοποιήθηκε με βοήθησε να καταλάβω σημαντικά στοιχεία για τη ροή του χρόνου προετοιμασίας μου για τα
N	Valid	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mean (\bar{X})	5,60	5,18	5,44	5,63	5,47	1,92	5,80	4,98	5,31	5,10	4,97	5,44
	Median (\tilde{X})	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00
	Mode (\hat{X})	7	5	7	7	6	1	7	5	6	6	6	7
	Std. Deviation	1,445	1,415	1,318	1,236	1,229	,927	1,260	1,498	1,436	1,449	1,338	1,535
	Variance	2,089	2,002	1,737	1,527	1,511	,859	1,587	2,245	2,063	2,099	1,789	2,355
	Skewness	-,965	-,446	-,402	-,782	-,434	,720	-,993	-,248	-,629	-,300	-,194	-,901
	Std. Error of Skewness	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137
	Kurtosis	,175	-,457	-,859	,545	-,373	,013	,717	-,612	-,474	-,870	-,821	,210
	Std. Error of Kurtosis	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274
	Range	6	6	5	6	6	4	6	6	6	6	6	6
Percentiles	25	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
	50	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	5,00	6,00	5,00	5,00	6,00
	75	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	3,00	7,00	6,00	6,00	6,00	6,00	7,00

Πίνακας 10: Αθροιστικά Ποσοστά Απαντήσεων για κάθε Ερώτηση του Α' Μέρους

Ερώτηση	Συμφωνία των μαθητών ως προς τα ερωτήματα A1-A12														ΔΕΙΚΤΕΣ	
	Καθόλου		Ελάχιστα		Λίγο		Μέτρια		Πολύ		Πάρα Πολύ		Απόλυτα			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	M.O.	T.A.
A1	3	1,00%	7	2,20%	25	7,90%	36	11,40%	44	14,00%	93	29,50%	107	34,00%	5,6	1,445
A2	2	0,60%	9	2,90%	33	10,50%	47	14,90%	90	28,60%	63	20,00%	71	22,50%	5,18	1,415
A3	4	1,30%	4	1,30%	18	5,70%	69	21,90%	56	17,80%	81	25,70%	87	27,60%	5,44	1,318
A4	2	0,60%	4	1,30%	6	1,90%	45	14,30%	79	25,10%	83	26,30%	96	30,50%	5,63	1,236
A5	1	0,30%	3	1,00%	7	2,20%	69	21,90%	70	22,20%	85	27,00%	80	25,40%	5,47	1,229
A6	130	41,30%	96	30,50%	78	24,80%	7	2,20%	4	1,30%	0	0,00%	0	0,00%	1,92	0,927
A7	2	0,60%	3	1,00%	9	2,90%	37	11,70%	62	19,70%	80	25,40%	122	38,70%	5,8	1,26
A8	5	1,60%	7	2,20%	43	13,70%	64	20,30%	83	26,30%	42	13,30%	71	22,50%	4,98	1,498
A9	2	0,60%	7	2,20%	37	11,70%	42	13,30%	58	18,40%	94	29,80%	75	23,80%	5,31	1,436
A10	2	0,60%	5	1,60%	47	14,90%	59	18,70%	62	19,70%	74	23,50%	66	21,00%	5,1	1,449
A11	1	0,30%	4	1,30%	48	15,20%	63	20,00%	76	24,10%	79	25,10%	44	14,00%	4,97	1,338
A12	7	2,20%	9	2,90%	22	7,00%	39	12,40%	64	20,30%	72	22,90%	102	32,40%	5,44	1,535

Ήταν βασικό για την επέκταση της έρευνας η ανατροφοδότηση σχετικά με τη σαφήνεια των στόχων χρήσης του συστήματος και κατά πόσον οι μαθητές θεωρούσαν ότι το υλικό που αναρτήθηκε εντός του συστήματος είχε άμεση σχέση με τους στόχους του μαθήματος. Η ανατροφοδότηση ήταν αναγκαία λόγω της μεικτής φύσης της χρήσης του μαθησιακού μοντέλου (δια ζώσης στην τάξη και εξ' αποστάσεως στο σπίτι). Στη συνέχεια, θέσαμε το λειτουργικό μέρος της χρήσης, κατά πόσο δηλαδή η οργάνωση του υλικού στο σύστημα ήταν ικανοποιητική και κατά πόσο ο τρόπος διάθεσης του υλικού που διατέθηκε στους μαθητές μέσω του LMS κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ήταν εύκολο στη χρήση, ξεκάθαρο και καλά οργανωμένο. Η επόμενη σειρά ερωτημάτων αφορούσε την εσωτερική οργάνωση του συστήματος ως προς την ηλικιακή ομάδα της τάξης και κατά πόσο το επίπεδο δυσκολίας του χειρισμού του συστήματος από τους χρήστες ήταν υψηλό.

Οι επόμενες ερωτήσεις αφορούσαν κάποια ποιοτικά στοιχεία σχετικά με το αν η οργάνωση του LMS αξιοποίησε γνώσεις από μαθήματα της Ειδικότητας και αν το περιεχόμενο των αναρτήσεων συνδέθηκε ομαλά με όσα ήξεραν οι μαθητές. Το επόμενο ερώτημα έθετε το ερώτημα του κατά πόσο η συνολική διάθεση του υλικού του συστήματος και οι δυνατότητές του βοήθησαν τους διδάσκοντες να προβάλουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους και κατά πόσο οι μαθητές αντιλήφθηκαν τις διάφορες έννοιες και τα θέματα που τέθηκαν στην τάξη σε σχέση με το περιεχόμενο των μαθημάτων. Οι επόμενες τρεις ερωτήσεις στόχευαν στην καταγραφή του βαθμού ικανοποίησης των μαθητών ως προς το αν υλικό που δόθηκε μέσω του LMS βοήθησε στην οργάνωση της ύλης του εργαστηρίου, αν η συνολική μου εντύπωση για το σύστημα ήταν ικανοποιητική και κατά πόσο το συγκεκριμένο διαδικτυακό εργαλείο βοήθησε να γίνουν κατανοητά σημαντικά στοιχεία για τη ροή του χρόνου προετοιμασίας η οποία αφορούσε τα συγκεκριμένα μαθήματα. Στο Πίνακα 9 περιγράφεται συνολικά η στατιστική επεξεργασία ενώ στον Πίνακα 10 διακρίνουμε τη συμφωνία των μαθητών ως προς τα ερωτήματα A1-A12 και στην Εικόνα 74 την αποτύπωση των απαντήσεων (κατανομή) των μαθητών σε σχέση με τον βαθμό ικανοποίησης από τη χρήση του LMS.



Εικόνα 74: Κατανομή των Απαντήσεων στο Ερωτηματολόγιο από την Εντύπωση των Μαθητών από τη Χρήση του LMS (Ερωτηματολόγιο Α΄ Μέρους)

Οι σχολιασμοί των δεδομένων από τις απαντήσεις των μαθητών στηρίζονται κατά βάση στη μεθοδολογία μονοδιάστατης ανάλυσης και, κυρίως, στις μεθόδους περιγραφικής στατιστικής σε επίπεδα ανάλυσης μεταβλητών (Κίτσος, 2003). Πιο συγκεκριμένα, αφού εξετάσαμε τα χαρακτηριστικά του μαθητικού πληθυσμού (μαθητές ΕΠΑΛ) και το αντικείμενο της μέτρησης

(αποτύπωση βαθμών ικανοποίησης από δείγμα μαθητικού πληθυσμού), παρουσιάζουμε τις εκτιμήσεις από τα επιμέρους σύνολα των δεδομένων, και τον έλεγχο των στατιστικών υποθέσεων (Καλαματιανού, 2003). Σε κάθε ερώτημα σχολιάζονται οι κατανομές σε σχέση με την συμμετρία, οι επικρατούσες τιμές και η κατανομή των υπολοίπων ακραίων τιμών.

6.3.3 Στατιστική Επεξεργασία ανά Ερώτηση (Πίνακες 9 και 10)

A1. Οι στόχοι της χρήσης του συστήματος που σας δόθηκαν ήταν σαφείς.

Οι απαντήσεις των μαθητών ακολουθούν στην περίπτωση αυτή μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,6 < 6,0 < 7,0$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών, δείχνει ότι ένα πολύ μεγάλο μέρος είναι απόλυτα σύμφωνο με την ερώτηση. Οι περισσότεροι μαθητές συμφωνούν πάρα πολύ έως και απόλυτα ($93/315+107/315=200/315$) με τη σαφήνεια των στόχων της χρήσης του συστήματος που δόθηκαν. Ακόμη, θα πρέπει να τονιστεί εδώ ότι ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών της τάξης του 77,50% ($14,0+29,50+34,0$), απαντάει θετικά ως προς τη συμφωνία (αρκετά έως απόλυτα), σε αντίθεση με το 11,10% ($1,0+2,2+7,9$) αυτών που απαντούν ότι συμφωνούν από ελάχιστα έως καθόλου. Ένα μικρό ποσοστό της τάξης 11,40% δείχνει να είναι αδιάφοροι, δηλαδή ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A2. Η ύλη που αναρτήθηκε είχε άμεση σχέση με τους στόχους του μαθήματος.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση A2 δείχνουν μια κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=5,18, Median (\tilde{X})=5,00 και Mode (\hat{X})=5, δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Προκύπτει, λοιπόν, το συμπέρασμα πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Η απάντηση που δόθηκε από τους περισσότερους μαθητές ήταν στο βαθμό 5 (επικρατούσα τιμή $\hat{X}=5$), που δείχνει μια συμφωνία των μαθητών σε αρκετά μεγάλο βαθμό (επταβάθμια κλίμακα Likert) όσον αφορά την άμεση σχέση της ύλης που αναρτήθηκε στο σύστημα LMS με τους στόχους του μαθήματος. Ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών 71,10% ($28,6+20,0+22,5$) βρίσκεται στη θετική συμφωνία σε αντίθεση με το 14% ($0,6+2,9+10,5$) αυτών που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Τέλος, ένα ποσοστό της τάξης του 14,90% δείχνει να είναι αδιάφοροι, δηλαδή ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A3. Η οργάνωση του υλικού στο σύστημα ήταν ικανοποιητική.

Πρόκειται για μια κανονική κατανομή στην οποία οι απαντήσεις των μαθητών ακολουθούν αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,44 < 6,0 < 7,0$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) δείχνει ότι 87 στους 315 μαθητές απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα». Η πλειοψηφία των μαθητών σε ποσοστό 71,10% ($17,8+25,7+27,6$) δείχνει να συμφωνεί ως προς την οργάνωση του υλικού στο σύστημα LMS που υπήρξε από αρκετά έως απόλυτα ικανοποιητική. Υπάρχει, αντίθετα, ένα πολύ μικρό ποσοστό μαθητών της τάξης του 7,0% ($1,3+5,7$) που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως

ελάχιστα. Ένα ποσοστό, επίσης, 21,9% δείχνει να είναι αδιάφοροι, δηλαδή ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A4. Ο τρόπος διάθεσης του υλικού που σας διατέθηκε μέσω του LMS κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ήταν εύκολος στη χρήση, ξεκάθαρος και καλά οργανωμένος.

Στην ερώτηση αυτή οι απαντήσεις των μαθητών ακολουθούν μια κανονική κατανομή. Όσον αφορά τη σχέση των μέτρων θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), προκύπτει μια αρνητική συμμετρία διότι $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,63 < 6,00 < 7,0$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών, δείχνει να συμφωνεί απόλυτα (96/315). Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί πως ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών που ανέρχεται σε 82,90% (25,1+26,30+30,5), συμφωνεί αρκετά έως απόλυτα ως προς τον τρόπο διάθεσης του υλικού μέσω του συστήματος LMS, κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 3,8% (0,6+1,3+1,9) των μαθητών ανήκει σ' αυτούς που απάντησαν ότι συμφωνούν από ελάχιστα έως καθόλου. Υπάρχει, ακόμη, ένα σημαντικό ποσοστό 25,1%, δηλ. περίπου 1 προς 4 μαθητές, οι οποίοι κράτησαν μέτρια στάση.

A5. Η εσωτερική οργάνωση του συστήματος ήταν κατάλληλη για την ηλικιακή ομάδα της τάξης μας.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση A5 παρουσιάζουν κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=5,47, Median (\tilde{X})=6,00 και Mode (\hat{X})=6 (βλ. Πίνακες), δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Προκύπτει, λοιπόν, το συμπέρασμα πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Όσον αφορά την εσωτερική οργάνωση του συστήματος, ένα μεγάλο ποσοστό 74,60% (22,2+27,0+25,4) συμφωνεί αρκετά έως απόλυτα για την καταλληλότητά της ως προς την ηλικιακή ομάδα της τάξης. Αντίθετα, μια πολύ μικρή ομάδα των μαθητών του δείγματος, απάντησε ότι συμφωνεί από ελάχιστα έως καθόλου σε ποσοστό 3,5%. Ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 21,9% των μαθητών κράτησε ουδέτερη στάση.

A6. Το επίπεδο δυσκολίας του χειρισμού του συστήματος από τους χρήστες ήταν υψηλό.

Υφίσταται κανονική κατανομή στις απαντήσεις στην ερώτηση A6. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=1,92, Median (\tilde{X})=2,00 και Mode (\hat{X})=1, δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Προκύπτει, λοιπόν, το συμπέρασμα πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Παραδέχθηκαν οι μαθητές, και μάλιστα κατ' απόλυτη πλειοψηφία, ότι δεν συνάντησαν καμία δυσκολία στη χρήση του συστήματος LMS, αλλά διαπίστωσαν το αντίθετο. Ότι, δηλαδή, ο χειρισμός του συστήματος LMS ήταν εύκολος. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=1$) των μαθητών, δείχνει ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν συμφωνούν καθόλου (ως προς τη δυσκολία) από τους υπόλοιπους. Ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό του δείγματος, της τάξης του 1,3%, απάντησε ότι οι μαθητές συμφωνούν αρκετά, δηλαδή ότι συνάντησαν κάποια δυσκολία, ενώ, ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό, περίπου 2,2% μαθητών, κράτησαν μέτρια στάση. Το ποσοστό αυτό αντιπροσωπεύει τους μαθητές εκείνους που ούτε τους δυσκόλεψε ο χειρισμός του

συστήματος LMS, αλλά ούτε και τους ήταν εύκολος. Η απουσία των πολύ μεγάλων συμφωνιών (βαθμοί 6 -7 της επταβάθμιας κλίμακας Likert) δείχνει την απουσία δυσκολίας χειρισμού του συστήματος LMS.

A7. Η οργάνωση του συστήματος αξιοποίησε γνώσεις από μαθήματα της ειδικότητας και συνδέθηκε με όσα ήξερα.

Οι απαντήσεις των μαθητών ακολουθούν εδώ μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,80 < 6,00 < 7,0$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών, δείχνει να συμφωνεί απόλυτα (122/315 - βλ. Πίνακες) με την αξιοποίηση των γνώσεων τους, όσον αφορά και τα μαθήματα της Ειδικότητάς τους μέσω του συστήματος LMS. Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί εδώ, πως ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών, ανερχόμενο σε 83,80% (19,7+25,4+38,7) είναι αυτό που αντιπροσωπεύει το αρκετά έως απόλυτα στις απαντήσεις των μαθητών. Υπάρχει, βέβαια και μια μικρή διαφωνία του 4,5% στους μαθητές του δείγματος, οι οποίοι απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Περίπου ένας στους δέκα μαθητές, δηλαδή ποσοστό 11,7%, κράτησε ουδέτερη στάση στην ερώτηση αυτή.

A8. Η συνολική διάθεση του υλικού του συστήματος και οι δυνατότητές του βοήθησαν τους διδάσκοντες να προβάλουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους.

Στις απαντήσεις στην ερώτηση A8, διαμορφώνεται μία κανονική συμμετρική κατανομή. Κατόπιν εξέτασης των μέτρων θέσης: Mean (\bar{X}) = Median (\tilde{X}) = Mode (\hat{X}) $\Leftrightarrow 5,0 = 5,0 = 5$, αρκετοί μαθητές, σε ποσοστό μάλιστα 62,10% (δηλ. 6 στους 10), επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι η συνολική διάθεση του υλικού του συστήματος LMS, καθώς και οι δυνατότητες του, βοήθησαν τους διδάσκοντες να προβάλουν αποτελεσματικά τις γνώσεις τους. Είναι αξιοσημείωτο το ότι ένα μεγάλο μέρος του δείγματος των μαθητών απάντησε με βαθμό 5 στη συγκεκριμένη περίπτωση (επταβάθμια κλίμακα Likert) που σημαίνει «συμφωνώ αρκετά». Πάντως, δεν παραβλέπει κάποιος και το γεγονός πως υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό (17,5%) διαφωνίας των μαθητών που δείχνει ότι ένας στους πέντε μαθητές απάντησαν πως συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Ένα, επίσης, σημαντικό ποσοστό, ανερχόμενο στο 20,3% των μαθητών, είναι αυτό που εκπροσωπεί τους μαθητές εκείνους οι οποίοι ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A9. Αντιλήφθηκα τις διάφορες έννοιες και τα θέματα που τέθηκαν στην τάξη σε σχέση με τα θέματα των μαθημάτων.

Οι απαντήσεις της ερώτησης διαμορφώνουν μία κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=5,31, Median (\tilde{X})=6,00 και Mode (\hat{X})=6, δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Άρα, δεν προκύπτει για την ερώτηση A9 συμμετρία ή ασυμμετρία, όσον αφορά την παρούσα κατανομή. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, με βάση τα καταγεγραμμένα ποσοστά ότι, οι μαθητές αντιλαμβάνονται σε αρκετό έως απόλυτο βαθμό τις διάφορες έννοιες και τα θέματα που τέθηκαν στην τάξη σε σχέση με τα θέματα των μαθημάτων μέσω του συστήματος LMS, και

μάλιστα σε ποσοστό 72,00% (18,4+29,8+23,8). Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=6$) των μαθητών, δείχνει να συμφωνεί πάρα πολύ. Όμως, σε ποσοστό 14,5% (0,6+2,2+11,7), μια πολύ μικρή ομάδα μαθητών του δείγματος απάντησε ότι συμφωνεί από λίγο έως καθόλου. Υπάρχει, επίσης, ένα σημαντικό ποσοστό 13,3% των μαθητών που κράτησαν ουδέτερη στάση, δηλαδή, μαθητές που ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A10. Το υλικό που δόθηκε με βοήθησε στην οργάνωση της ύλης του εργαστηρίου.

Για τις απαντήσεις στην ερώτηση A10, προκύπτει κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}) = 5,10, Median (\tilde{X}) = 5,00 και Mode (\hat{X}) = 6, δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Συμπεραίνει, λοιπόν, κανείς πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Με βάση τα καταγεγραμμένα ποσοστά, οι μαθητές στην πλειοψηφία τους, και μάλιστα σε ποσοστό 64,20% (19,7+23,5+21,0), επιβεβαιώνουν ότι το υλικό που τους δόθηκε, μέσω του συστήματος LMS, τους βοήθησε στην οργάνωση της ύλης του εργαστηρίου. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=6$) των μαθητών, δείχνει να συμφωνεί πάρα πολύ (74/315). Όσο για την πολύ μικρή διαφωνία των μαθητών του δείγματος σε ποσοστό 17,1% (0,6+1,6+14,9), είναι αυτό που αφορά τους μαθητές οι οποίοι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Ένα σημαντικό ποσοστό, γύρω στο 18,7% μαθητών, κράτησε ουδέτερη στάση. Πρόκειται για τους μαθητές εκείνους που ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A11. Η συνολική μου εντύπωση για το σύστημα ήταν ικανοποιητική.

Για τις απαντήσεις στην ερώτηση A11, προκύπτει κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 4,97 < 5,00 < 6,0$ για τους μαθητές του δείγματος. Οι συγκεκριμένοι μαθητές σε ποσοστό 63,20% (24,1+25,1+14,0), απάντησαν ότι είναι σύμφωνοι από αρκετά έως απόλυτα για το ότι η συνολική τους εντύπωση για το σύστημα ήταν ικανοποιητική. Μπορεί ως προς αυτό να υφίσταται μια πολύ μικρή διαφωνία των μαθητών οι οποίοι απάντησαν πως συμφωνούν από λίγο έως καθόλου σε ποσοστό 16,8% (0,3+1,3+15,2), όμως, ένα σημαντικό ποσοστό, περίπου 20,0% αυτών, είναι οι μαθητές εκείνοι οι οποίοι κράτησαν ουδέτερη στάση. Πρόκειται για τους μαθητές εκείνους οι οποίοι ούτε συμφωνούν, αλλά ούτε και διαφωνούν.

A12. Το διαδικτυακό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε με βοήθησε να καταλάβω σημαντικά στοιχεία για τη ροή του χρόνου προετοιμασίας μου για τα μαθήματα.

Οι απαντήσεις των μαθητών στη συγκεκριμένη ερώτηση, οριοθετούν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,44 < 6,00 < 7$. Στην ερώτηση αυτή και σε ποσοστό 75,6% (20,3+22,9+32,4) οι μαθητές απάντησαν θετικά πως συμφωνούν κατά πολύ έως απόλυτα ως προς την βοήθεια η οποία τους πρόσφερε το LMS για τη ροή του χρόνου προετοιμασίας τους στα μαθήματα. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών (102/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι μαθητές του δείγματος απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα». Μια μερίδα μαθητών εντάσσεται στο ποσοστό 12,1% (2,2+2,9+7,0) που το χαρακτηρίζει η πολύ μικρή

διαφωνία τους, εφόσον απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Υπάρχει, ακόμη, ένα σημαντικό ποσοστό (12,4%) μαθητών που κράτησαν ουδέτερη στάση και που αφορά αυτούς που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

6.3.4 Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Β' Μέρους

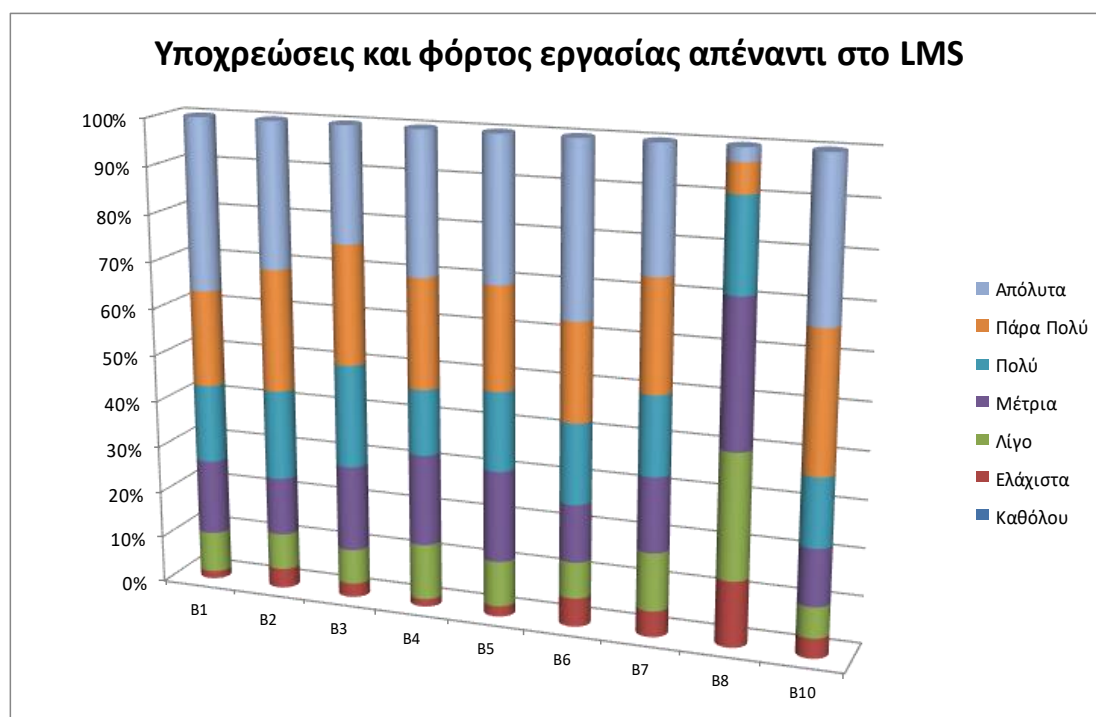
Οι επόμενες δέκα ερωτήσεις (B1 – B10) αφορούσαν τα ποιοτικά στοιχεία της χρήσης του LMS. Ήταν σημαντικό να καταγραφεί η αίσθηση ασφάλειας σχετικά με την παροχή του υλικού, δεδομένου ότι έπρεπε να παραδοθούν και φύλλα απαντήσεων και εργασίες σε σχέση με το εργαστηριακό μάθημα. Στον Πίνακα 11 περιγράφεται συνολικά η στατιστική επεξεργασία ενώ στον Πίνακα 12 διακρίνουμε τη συμφωνία των μαθητών ως προς τα ερωτήματα B1-B10 και στην Εικόνα 75 βλέπουμε την αποτύπωση των απαντήσεων (κατανομή) των μαθητών σε σχέση με τον βαθμό ικανοποίησης από τη χρήση του LMS. Έτσι οι δύο πρώτες ερωτήσεις αναζητούσαν αν τα θέματα των εργασιών δινότουσαν έγκαιρα στους μαθητές και αν το χρονικό όριο παράδοσης των εργασιών ήταν λογικό. Η επόμενη ερώτηση αφορούσε το κατά πόσο οι συγκεκριμένες εργασίες βοήθησαν τους μαθητές να κατανοήσουν περισσότερο το θέμα που επεξεργάστηκαν στις εργαστηριακές ώρες. Έμφαση δόθηκε στην άμεση ενεργοποίηση των κωδικών και στο κατά πόσο μετά από την ενεργοποίηση του λογαριασμού τους στο LMS παρακολούθησαν με ενδιαφέρον τα μαθήματα. Ως προς την αποτελεσματικότητα χρειάστηκε να μάθουμε αν μετά τη χρήση του LMS οι μαθητές συμμετείχαν στις εργασίες που υλοποιήθηκαν ομαδικά και αν ανταποκρίθηκαν στις ατομικές εργασίες που τους ζητήθηκαν. Η επόμενη ερώτηση αφορούσε την διαχείριση των προβλημάτων που προέκυψαν από την χρήση του LMS. Η προτελευταία αφορούσε τους χρόνους ενασχόλησης των μαθητών σε ατομικό επίπεδο και η τελευταία έθετε το ερώτημα σχετικά με το αν οι μαθητές θα συνεχίσουν να επισκέπτονται το LMS και μετά το πέρας των μαθημάτων.

Πίνακας 11: Στατιστική Ανάλυση των Ερωτήσεων του Β' Μέρους του Ερωτηματολογίου

		B1. Τα θέματα των εργασιών μου δινότουσαν έγκαιρα.	B2. Το χρονικό όριο παράδοσης των εργασιών ήταν λογικό.	B3. Οι συγκεκριμένες εργασίες βοήθησαν να κατανοήσω περισσότερο το θέμα που επεξεργάστηκα.	B4. Ενεργοποιήθηκε άμεσα η χρήση των προσωπικών μου κωδικών.	B5. Παρακολούθησα με ενδιαφέρον τα μαθήματα μετά τη χρήση του LMS.	B6. Συμμετείχα στις εργασίες που υλοποιήθηκαν.	B7. Αναπαυκρίθηκα στις ατομικές εργασίες που μου ζητήθηκαν.	B8. Τα προβλήματα που προέκυψαν, στο σύνολό τους, ήταν αποτρεπτικά για την ανά-πτυξη των εργασιών που μου ζητήθηκαν.	B9. Έκανα διαδικτυακή χρήση του συστήματος εβδομαδιαία για την μελέτη και τις επί μέρους εργασίες;	B10. Θα συνεχίσω να επισκέπτομαι το LMS και μετά το πέρας των μαθημάτων.
N	Valid	315	315	315	315	315	315	315	315	310	315
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Mean (\bar{X})		5,51	5,38	5,23	5,28	5,31	5,43	5,12	3,23	5,04	5,45
Median (\tilde{X})		6,00	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	3,00	5,00	6,00
Mode (\hat{X})		7	7	6	7	7	7	7	4	4	7
Std. Deviation		1,481	1,556	1,496	1,547	1,514	1,607	1,622	1,609	1,451	1,608
Variance		2,193	2,422	2,239	2,394	2,293	2,584	2,631	2,589	2,106	2,586
Skewness		-,706	-,867	-,700	-,553	-,566	-,804	-,540	,127	-,209	-,1037
Std. Error of Skewness		,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,137	,138	,137
Kurtosis		-,395	,013	-,006	-,618	-,531	-,362	-,702	-,798	-,607	1,608
Std. Error of Kurtosis		,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,274	,276	,274
Range		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Percentiles	25	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00
	50	6,00	5,00	6,00	6,00	6,00	5,00	3,00	5,00	6,00	4,00
	75	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	7,00	4,00	6,00	7,00	6,00

Πίνακας 12: Αθροιστικά Ποσοστά Απαντήσεων για κάθε Ερώτηση του Β' Μέρους

Ερώτηση	Συμφωνία των μαθητών ως προς τα ερωτήματα Β1-Β10														ΔΕΙΚΤΕΣ	
	Καθόλου		Ελάχιστα		Λίγο		Μέτρια		Πολύ		Πάρα Πολύ		Απόλυτα		Μ.Ο.	Τ.Α.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
B1	3	1,00%	5	1,60%	27	8,60%	50	15,90%	52	16,50%	64	20,30%	114	36,20%	5,51	1,481
B2	6	1,90%	13	4,10%	24	7,60%	38	12,10%	59	18,70%	80	25,40%	95	30,20%	5,38	1,556
B3	7	2,20%	9	2,90%	23	7,30%	56	17,80%	67	21,30%	78	24,80%	75	23,80%	5,23	1,496
B4	5	1,60%	5	1,60%	37	11,70%	60	19,00%	43	13,70%	72	22,90%	93	29,50%	5,28	1,547
B5	4	1,30%	7	2,20%	30	9,50%	60	19,00%	52	16,50%	68	21,60%	94	29,80%	5,31	1,514
B6	3	1,00%	19	6,00%	24	7,60%	38	12,10%	53	16,80%	65	20,60%	113	35,90%	5,43	1,607
B7	5	1,60%	17	5,40%	38	12,10%	49	15,60%	52	16,50%	73	23,20%	81	25,70%	5,12	1,622
B8	70	22,20%	34	10,80%	65	20,60%	76	24,10%	48	15,20%	15	4,80%	7	2,20%	3,23	1,609
B10	9	2,90%	13	4,10%	20	6,30%	37	11,70%	44	14,00%	90	28,60%	102	32,40%	5,45	1,608
Ερώτηση	Ωρες/ Εβδομάδα														ΔΕΙΚΤΕΣ	
	0-1		1-2		2-3		3-4		4-6		6-8		>8		Μ.Ο.	Τ.Α.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
B9	4	0,60%	6	2,20%	29	11,70%	87	13,30%	64	18,40%	50	29,80%	70	23,80%	5,31	1,436



Εικόνα 75: Κατανομή των Απαντήσεων στο Ερωτηματολόγιο η Οποία Αφορά τη Γνώμη των Μαθητών για τις Εργασίες οι οποίες Ζητήθηκαν και για τις Υποχρεώσεις Απέναντι στο Μάθημα σε Σχέση με το LMS. Ερωτηματολόγιο του Β' Μέρους

6.3.5 Στατιστική Επεξεργασία ανά Ερώτηση (Πίνακες 11 και 12)

B1. Τα θέματα των εργασιών μου δινόντουσαν έγκαιρα

Οι απαντήσεις στην ερώτηση B1 καταγράφουν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), αυτή επαληθεύεται με τη σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,51 < 6,00 < 7$. Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση αυτή είναι πάρα πολύ θετικές, όσον αφορά την επιβεβαίωσή τους για το ότι τα θέματα των εργασιών δινόντουσαν έγκαιρα. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών (114/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα». Οι θετικές απαντήσεις αντιστοιχούν σε ποσοστό 73,0% (16,5+20,3+36,2), ενώ το 11,2% (1,0+1,6+8,6) αποτελεί διαφωνία μιας πολύ μικρής ομάδας μαθητών. Η συγκεκριμένη διαφωνία αναφέρεται στους μαθητές εκείνους που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου. Τέλος, ένα ποσοστό της τάξης του 15,9% των μαθητών, κράτησε ουδέτερη στάση. Αφορά, δηλαδή, το ποσοστό αυτό, εκείνους τους μαθητές που ούτε συμφωνούν, αλλά και ούτε διαφωνούν.

B2. Το χρονικό όριο παράδοσης των εργασιών ήταν λογικό.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση B2 καταγράφουν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,38 < 6,00 < 7$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών και συγκεκριμένα 95 στους 315, δείχνει ότι οι περισσότεροι από τους μαθητές συμφώνησαν απόλυτα πως το χρονικό όριο παράδοσης των εργασιών ήταν λογικό. Οι θετικές απαντήσεις αφορούν το 74,30% (18,7+25,4+30,2), δηλαδή, ένα υψηλό ποσοστό στο σύνολο των απαντήσεων. Μια υφιστάμενη διαφωνία των μαθητών του δείγματος οι οποίοι απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου, περιορίζεται σε ποσοστό 13,6% (1,9+4,1+7,6). Ακόμη, ένα μέρος των μαθητών, σε ποσοστό 12,1%, φαίνεται πως κράτησε ουδέτερη στάση. Πρόκειται για τους μαθητές που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

B3. Οι συγκεκριμένες εργασίες με βοήθησαν να κατανοήσω περισσότερο το θέμα που επεξεργάστηκα.

Για την ερώτηση B3 οι απαντήσεις καταγράφουν μια κανονική κατανομή. Μπορεί να εντοπίζονται κάποιες ακραίες τιμές στην αριστερή πλευρά της, όμως δεν παρουσιάζει η κατανομή αυτή συμμετρία ή ασυμμετρία. Εξετάστηκαν κι' εδώ τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=5,23, Median (\tilde{X})=5,00 και Mode (\hat{X})=6 των Πινάκων και δεν βρέθηκε σχέση μεταξύ τους. Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση αυτή ήταν αρκετά θετικές. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=6$) των μαθητών (102/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν «συμφωνώ πάρα πολύ», που σημαίνει πως οι συγκεκριμένες εργασίες που τους δόθηκαν μέσω του συστήματος LMS, τους βοήθησαν να κατανοήσουν περισσότερο το θέμα που επεξεργάστηκαν. Οι θετικές απαντήσεις αγγίζουν το αρκετά υψηλό ποσοστό του 69,90% (21,3+24,8+23,8). Ένα μικρό ποσοστό διαφωνίας της τάξης του 12,4% (2,2+2,9+7,3) απάντησε ότι συμφωνεί από λίγο έως καθόλου. Τέλος, ένα μέτριο ποσοστό (17,8%) των μαθητών είναι αυτό που κράτησε ουδέτερη στάση. Εκπροσωπεί το ποσοστό αυτό, τους μαθητές εκείνους, που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

B4. Ενεργοποιήθηκε άμεσα η χρήση των προσωπικών μου κωδικών.

Οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση για το αν η χρήση των προσωπικών τους κωδικών ενεργοποιήθηκε άμεσα, ακολουθούν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,28 < 6,00 < 7$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=6$) των μαθητών (102/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν «συμφωνώ πάρα πολύ». Οι θετικές απαντήσεις, πάντως, είναι σε ποσοστό 66,10% (13,7+22,9+29,5). Η διαφωνία των μαθητών που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου ανέρχεται στο ποσοστό 14,9%. Ένα μέτριο ποσοστό μαθητών (19,0%), είναι αυτό που κράτησε ουδέτερη στάση και που αντιπροσωπεύει τους μαθητές εκείνους, που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

B5. Παρακολούθησα με ενδιαφέρον τα μαθήματα μετά τη χρήση του LMS.

Οι απαντήσεις ακολουθούν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,31 < 6,00 < 7$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών (113/315), δείχνει ότι περισσότεροι μαθητές από τους αυτούς απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα» στην ερώτηση αυτή. Ένα μεγάλο ποσοστό 67,90% (16,5+21,6+29,8) των μαθητών συμφωνεί ότι παρακολούθησε με μεγαλύτερο ενδιαφέρον τα μαθήματα έχοντας δουλέψει προηγούμενα το σύστημα LMS. Υπάρχει ένα ποσοστό του δείγματος των μαθητών που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου σε ποσοστό 13,0% (1,3+2,2+9,5). Περίπου ένας (1) στους πέντε (5) μαθητές (σε ποσοστό 19,0%) κράτησαν ουδέτερη στάση.

B6. Συμμετείχα στις εργασίες που υλοποιήθηκαν.

Οι απαντήσεις στην ερώτηση B6 ακολουθούν μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,43 < 6,00 < 7$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών (113/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα». Οι μαθητές, εδώ, συμφωνούν ότι συμμετείχαν στις εργασίες που υλοποιήθηκαν μέσω του συστήματος LMS σε ποσοστό 64,20% (16,80+20,6+35,6). Υπάρχει μια μικρή διαφωνία των μαθητών του δείγματος που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου σε ποσοστό 14,6%. Χαμηλό ποσοστό των μαθητών (12,1%) κράτησε ουδέτερη στάση. Το ποσοστό αυτό υποδηλώνει ότι οι συγκεκριμένοι μαθητές ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν με την εν λόγω ερώτηση.

B7. Ανταποκρίθηκα στις ατομικές εργασίες που μου ζητήθηκαν.

Οι απαντήσεις της ερώτησης B7 ακολουθούν μια κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=5,12, Median (\tilde{X})=5,00 και Mode (\hat{X})=7, δεν επιβεβαιώνεται καμία από τις σχέσεις α) συμμετρία: $\bar{X} = \tilde{X} = \hat{X}$, β) θετική ασυμμετρία $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X}$ και γ) αρνητική ασυμμετρία $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X}$. Προκύπτει, λοιπόν, το συμπέρασμα πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Η απάντηση που δόθηκε από τους περισσότερους μαθητές (81/315) εστιάζεται στο βαθμό 7 (επικρατούσα τιμή $\hat{X}=7$) και δείχνει (επταβάθμια κλίμακα Likert) ότι υπήρξε συμφωνία των μαθητών με θετική ανταπόκριση στις ατομικές εργασίες που τους ζητήθηκαν και μάλιστα σε αρκετά μεγάλο βαθμό. Οι θετικές απαντήσεις ήταν σε ποσοστό 65,40% (16,5+23,2+25,7). Αντίθετα, κάποιοι μαθητές του δείγματος απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου σε ποσοστό 19,1% (1,6+5,4+12,1). Υπάρχει, επίσης, ένα ποσοστό 15,6% μαθητών που κράτησαν ουδέτερη στάση. Δηλαδή, μαθητές που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

B8. Τα προβλήματα που προέκυψαν, στο σύνολό τους, ήταν αποτρεπτικά για την ανάπτυξη των εργασιών που μου ζητήθηκαν.

Προκύπτει για την ερώτηση B8 μια κανονική κατανομή. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X})=3,23, Median (\tilde{X})=3,00 και Mode (\hat{X})=4 συμπεραίνει κανείς πως δεν υπάρχει συμμετρία ή ασυμμετρία στην παρούσα κατανομή. Η απάντηση η οποία δόθηκε από τους περισσότερους

μαθητές (76/315) ήταν στο βαθμό 4 (επικρατούσα τιμή $\bar{X}=4$), που δείχνει μια μέτρια στάση των μαθητών (επταβάθμια κλίμακα Likert). Υπάρχει, εδώ, μια αρνητική στάση του δείγματος ως προς τα προβλήματα που αντιμετωπίσαν. Κι' αυτό είναι θετικό για την αξιολόγηση του λογισμικού, επειδή τα προβλήματα που προέκυψαν, στο σύνολό τους, δεν ήταν αποτρεπτικά για τους μαθητές από το να αναπτύξουν τις εργασίες που τους ζητήθηκαν (μέσω του συστήματος LMS). Οι αρνητικές απαντήσεις ανέρχονται συνολικά σε ποσοστό 53,60% (22,2+10,8+20,6), δηλαδή περισσότεροι από τους μισούς μαθητές παραδέχθηκαν ότι δεν αντιμετωπίσαν ιδιαίτερο πρόβλημα, το οποίο να ήταν σε θέση να τους αποτρέψει από τη διαδικασία ανάπτυξης των εργασιών τους. Ένας (1) στους πέντε (5) μαθητές, ποσοστό που ανέρχεται περίπου στο 22,2% φάνηκε πως αντιμετωπίσαν κάποια προβλήματα στη χρήση του LMS. Περίπου ένας (1) στους πέντε (5) μαθητές (ποσοστό 22,2%) δήλωσαν ότι δεν δυσκολεύτηκαν, αλλά ούτε και τους φάνηκε ιδιαίτερα εύκολο (μέτρια συμφωνία).

B9. Έκανα διαδικτυακή χρήση του συστήματος εβδομαδιαία για τη μελέτη και τις επί μέρους εργασίες.

Διαπιστώνει κανείς εδώ, μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} > \tilde{X} > \hat{X} \Leftrightarrow 5,04 > 5,00 > 4$. Ο μέσος όρος των μαθητών είναι 5,04 βρίσκεται κοντά στο βαθμό 5 (επταβάθμια κλίμακα Likert) και αυτό αντιστοιχεί στην τιμή 4-6 ώρες. Κατά μέσο όρο, λοιπόν, οι μαθητές ασχολήθηκαν 4-6 ώρες την εβδομάδα με το σύστημα LMS. Επιπρόσθετα, το 1/3 των μαθητών (ποσοστό 27,6%), δηλώνει ότι ασχολήθηκε με το σύστημα LMS από 3 μέχρι 4 ώρες την εβδομάδα. Ακόμη, τέσσερις στους δέκα μαθητές, δηλαδή, ποσοστό 38,7% (15,9+22,2), ασχολήθηκαν εβδομαδιαία πάνω από 6 ώρες. Αντίθετα, ένα πολύ μικρό ποσοστό μαθητών, περίπου 12,6% (1,3+1,9+9,4), φαίνεται να ασχολήθηκε λιγότερο από 3 ώρες την εβδομάδα με το σύστημα LMS. Εδώ υπήρξαν και πέντε (5) μαθητές που δεν απάντησαν καθόλου στην ερώτηση (missing values).

B10. Θα συνεχίσω να επισκέπτομαι το LMS και μετά το πέρας των μαθημάτων.

Προκύπτει από τις απαντήσεις των μαθητών στη B10 ερώτηση μια κανονική κατανομή με αρνητική ασυμμετρία. Εξετάζοντας τα μέτρα θέσης Mean (\bar{X}), Median (\tilde{X}) και Mode (\hat{X}), επιβεβαιώνεται η σχέση $\bar{X} < \tilde{X} < \hat{X} \Leftrightarrow 5,45 < 6,00 < 7$. Η επικρατούσα τιμή ($\hat{X}=7$) των μαθητών (114/315), δείχνει ότι οι περισσότεροι μαθητές απάντησαν «συμφωνώ απόλυτα». Ανέρχεται σε ποσοστό 75,0% (14,0+28,6+32,4) η συμφωνία των μαθητών στο να συνεχίσουν να επισκέπτονται το σύστημα LMS και μετά το πέρας των μαθημάτων τους. Υπάρχει μια πολύ μικρή διαφωνία των μαθητών του δείγματος που απάντησαν ότι συμφωνούν από λίγο έως καθόλου σε ποσοστό 13,3% (2,9+4,1+6,3). Τέλος, ένα ποσοστό (11,7%) των μαθητών είναι αυτό που κράτησε ουδέτερη στάση και αφορά μαθητές που ούτε συμφωνούν αλλά ούτε και διαφωνούν.

6.4 Συμπεράσματα

Με την υλοποίηση του LMS προσπαθήσαμε αφενός να καλύψουμε τις τρέχουσες ανάγκες υποστήριξης των μαθητών των ΕΠΑΛ και αφετέρου να απαντήσουμε στα ερωτήματα τα οποία τίθενται από την επικαιροποίηση των μεθοδολογιών διδασκαλίας στην ΕΕΚ. Από την αξιολόγηση και τα ερωτηματολόγια συμπεραίνουμε ότι το ζήτημα των διαδικτυακών υπηρεσιών και των περιβαλλόντων μάθησης της ΕΕΚ μπορεί να καθορίζει την ποιότητα της παρεχόμενης γνώσης στην ΕΕΚ, όπως αυτή αποτυπώνεται στην καθημερινότητα των σχολείων και των εργαστηρίων της. Για την δική μας υλοποίηση μεγάλη σημασία έχουν οι ψηφιακές υποδομές των σχολείων, το προσανατολισμένο περιεχόμενο της διδασκαλίας μέσω του ψηφιακού εμπλουτισμού του και, τέλος, της ίδιας της διαδικασίας της διδασκαλίας. Όπως σημειώσαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, ο δείκτης ποιότητας της παρεχόμενης γνώσης στην ΕΕΚ είναι κρίσιμο στοιχείο για την επαγγελματική ανάπτυξη της χώρας. Πέρα όμως από αυτό, μέσω της οργάνωσης των μαθημάτων στο LMS εστίασαμε στις διαφορές ο οποίος υπάρχουν ανάμεσα στην εργαστηριακή διδασκαλία και σε μία διδασκαλία γενικών θεωρητικών μαθημάτων σε μια τάξη. Η «εργαστηριακή μάθηση» είναι μια εκπαιδευτική κατάσταση όπου οι ικανότητες, η γνώση, τα συναισθήματα, η θεωρία και η πρακτική συνυπάρχουν αρμονικά. Για την οργάνωση των μαθημάτων δώσαμε προτεραιότητα σε εργαστηριακές δραστηριότητες οι οποίες οδηγούν στη γνώση μέσω του καθοδηγούμενου πειραματισμού.

Έχοντας υλοποιήσει και εφαρμόσει μια καινοτόμα διαδικτυακή υπηρεσία (LMS για την ΕΕΚ) και αξιοποιώντας την εντός της διδακτικής πράξης για τέσσερα χρόνια (2015 – 2019) θεωρούμε ότι εφαρμόσαμε μια παιδαγωγική πρακτική στρατηγικής σημασίας για την ΕΕΚ η οποία θα έχει και μελλοντικές επεκτάσεις. Η αξιολόγηση και η σταθμισμένη επεξεργασία της εντάσσεται στην κατηγορία μεταγνωστικών αξιολογήσεων και συμπερασμάτων για τα σύγχρονα μέσα διδασκαλίας. Σαν γενικότερη παρατήρηση οφείλουμε να δηλώσουμε ότι η διαρκής εξέλιξη των τεχνολογιών του διαδικτύου δεν επιτρέπει πλέον τη σταθερότητα σε αυστηρές και παγιωμένες αρχές όπως μας είχε συνηθίσει η παραδοσιακή διδακτική. Η ενεργός συμμετοχή, η θετική στάση και η θετική ανταπόκριση των μαθητών καλύπτει ένα μεθοδολογικό κενό των διδακτικών οδηγιών, των αναλυτικών προγραμμάτων και των διαδικτυακών εργαλείων υποστήριξης της μάθησης. Επιπλέον, η επίδραση της άτυπης γνώσης στους μαθητές, οι διευρυμένες κωδικοποιήσεις μετάδοσης πληροφοριών, οι δυνατότητες ηχογραφήσεων, βιντεοσκοπήσεων σε συνδυασμό με την διευρυμένη αποθήκευση της πληροφορίας και την σύγχρονη/ασύγχρονη δυνατότητα επικοινωνίας, όπως τα εφαρμόσαμε στο προτεινόμενο σενάριο διαμορφώνουν μια νέα «σημειολογία» για την εκπαίδευση και την διδακτική. Όπως καταγράφηκε και στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου τα πρότυπα λειτουργίας και χρήσης του LMS συνδέονται θετικά και άμεσα με τις εργαστηριακές ανάγκες των μαθητών και των μαθημάτων ενός ΕΠΑΛ. Η τεχνομάθεια και οι ψηφιακές δεξιότητες των μαθητών των «θετικών» κατευθύνσεων (Ηλεκτρονικοί – Ηλεκτρολόγοι – Μηχανολόγοι κ.λπ.) θέτουν την δυνατότητα για μελλοντικές επεκτάσεις πιο προηγμένων χρήσεων.

Τέλος, μια διαδικασία αξιολόγησης όπως αυτή που παρουσιάσαμε στο άρθρο αυτό, μπορεί να βοηθήσει συνολικά τους παιδαγωγούς-ερευνητές και την εκπαιδευτική κοινότητα να επιλέξουν σημεία διαμόρφωσης ενός LMS προσαρμοσμένου στις δικές τους εκπαιδευτικές τους ανάγκες, καθορίζοντας τον τύπο χρήσης τους, χωρίς εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις ή

κατάρτιση και ακολουθώντας απλά, φιλικά προς το χρήστη βήματα. Η φιλική οργάνωση του συστήματος και η ευκολία χειρισμού του από μεριάς των μαθητών όπως αποτυπώνονται στα αποτελέσματα της αξιολόγησης θέτουν τους όρους σχετικά με την ευκολία χρήσης ώστε το σύστημα μας να μπορεί να αξιοποιηθεί από όσα ΕΠΑΛ ενδιαφέρονται να χρησιμοποιήσουν ένα LMS, ενισχύοντας τους τύπους εκπαίδευσης της ΕΕΚ (μικτή εκπαίδευση, για Τομείς και Ειδικότητες).

6.5 Βιβλιογραφία

Anderson, T. (2016). Theories for learning with emerging technologies. In G. Veletsianos (Ed.), *Emergence and innovation in digital learning: Foundations and applications* (35 - 37). Edmonton: Athabasca University Press.

Blau, I., Grinberg, R., and Shamir-Inbal, T. (2018). Pedagogical Perspectives and Practices Reflected in Metaphors of Learning and Digital Learning of ICT Leaders. *Computers in the Schools*, 15-17.

Bogarín A., Cerezo R., and Romero C. (2018). Discovering learning processes using inductive miner: a case study with Learning Management Systems (LMSs). *Psicothema* 30 322–329. 10.7334/psicothema2018.116

Bolisani, E., and Bratianu, C. (2018). Generic Knowledge Strategies. In *Emergent Knowledge Strategies* (pp. 147-149). Springer, Cham.

Boyle, J., and Scanlon, D. (2018). *Methods and Strategies for Teaching Students with High Incidence Disabilities*. Cengage Learning.

Cavus, N. (2013). Selecting a learning management system (LMS) in developing countries: instructors' evaluation. *Interactive Learning Environments*, 21(5), 419-421.

Chandramouli, S. P., Bajan, P. M., Kruegel, C., Vigna, G., Zhao, Z., Doupé, A., and Ahn, G. J. (2018). *Measuring E-Mail Header Injections on the World Wide Web*. Proceeding SAC '18 Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing Pages 1650-1652

Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M. P., and Núñez, J. C. (2016). *Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education*. *Computers & Education*, 96, 42-44.

Floridi, L. (2018). Soft Ethics and the Governance of the Digital. *Philosophy & Technology*, 6-8. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-018-0303-9>

Franklin Jr, C., and Chee, B. (2019). *Securing the Cloud: Security Strategies for the Ubiquitous Data Center*. Auerbach Publications.

Hoic-Bozic N., Vedran M., and Ivic B., (2009). A blended learning approach to course design and implementation. *Education, IEEE Transactions on* 52.1 (2009): 19-20.

Jonke, A. W., and Volkwein, J. B. (2018). From Tweet to Chatbot—Content Management as a Core Competency for the Digital Evolution. In *Digital Marketplaces Unleashed* (pp. 275-277). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., ... and Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting learning by design (tm) into practice. *The journal of the learning sciences*, 12(4), 495-497.

- Kumar, V., and Sharma, D. (2016). Creating Collaborative and Convenient Learning Environment Using Cloud-Based Moodle LMS: An Instructor and Administrator Perspective. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 11(1), 35-37.
- Lockett, J., Swan, M., and Unal, K. (2018). The Agile Systems Framework: Enterprise Content Management Case. In *Disciplinary Convergence in Systems Engineering Research* (pp. 1021-1023). Springer, Cham.
- Martinez-Caro, J. M., Aledo-Hernandez, A. J., Guillen-Perez, A., Sanchez-Iborra, R., and Cano, M. D. (2018). *A Comparative Study of Web Content Management Systems*. Information, 9(2), 27.
- Marton, F. (2018). *Towards a pedagogical theory of learning*. In Deep Active Learning (pp. 59-61). Springer, Singapore.
- Mattar, J. (2018). Constructivism and connectivism in education technology: Active, situated, authentic, experiential, and anchored learning *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2).
- Meltzer, L. (Ed.). (2018). *Executive function in education: From theory to practice*. Guilford Publications.
- Mills, J. E., and Treagust, D. F. (2003). Engineering education—Is problem-based or project-based learning the answer. *Australasian journal of engineering education*, 3(2), 2-4.
- Mysirlaki, S., and Paraskeva, F. (2018). Educating the Future Workforce: Bridging the Gap Between Learners' Needs and Skills in Need. In *Handbook of Research on Educational Design and Cloud Computing in Modern Classroom Settings* (pp. 81-83). IGI Global.
- Narula, G. S., Yadav, U., Duhan, N., and Jain, V. (2018). Evolution of FOAF and SIOC in Semantic Web: A Survey. In *Big Data Analytics* (pp. 253-254). Springer, Singapore.
- Nikolakaki, S. M., Mavroforakis, C., Ene, A., and Terzi, E. (2018). Mining tours and paths in activity networks. In *Proceedings of ACM Conference, Washington, DC, USA, July 2017 (Conference '17)*.
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., Díez-Pastor, J. F., and García-Osorio, C. I. (2019). Does the use of Learning Management Systems with Hypermedia mean improved student learning outcomes? *Frontiers in psychology*.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 9, 5-7.
- Tan, S. C., and Lee, A. V. Y. (2018). Online learning communities in K-12 settings. *Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*, 1-2.
- Wang, M. (2018). Emerging Technologies for Workplace Learning. In *E-Learning in the Workplace* (pp. 29-31). Springer, Cham.

Yim, S., Saito-Stehberger, D., and Warschauer, M. (2018). The Long View. *The TESOL Encyclopedia of English Language Teaching*.

Zimmerman B. J., and Moylan A. R. (2009). "Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect" in *Handbook of Metacognition in Education*, eds Hacker D. J., Dunlosky J., Graesser A. C., editors. (New York, NY: Routledge;), 299–300.

Αβούρης, Ν., Καραγιαννίδης, Χ., και Κόμης, Β. (2009). *Συνεργατική τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδ. Κλειδάριθμος. ISBN 978-960-461-232-1

Καλαματιανού Α., (2003) *Κοινωνική στατιστική. Μέθοδοι μονοδιάστατης ανάλυσης* (2η έκδ.) Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση

Κίτσος, Χ. Π. (2003). *Διαχείριση και στατιστικός έλεγχος ποιότητας* (1η εκδ.). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

7 Σύστημα Κατανομής Μαθητευομένων σε Θέσεις Μαθητείας της ΕΕΚ

Στο Κεφάλαιο 7 (§ 7.1) παρουσιάζουμε ένα διαδικτυακό σύστημα κατανομής αποφοίτων ΕΠΑΛ σε θέσεις μαθητείας. Το Κεφάλαιο συνδέεται με τις επεκτάσεις και τους σχεδιασμούς νέων υπηρεσιών διαδικτύου σχετικά με τις δομές του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους – Τάξης Μαθητείας των ΕΠΑΛ. Το Κεφάλαιο ξεκινά με την αναφορά στην ιστορικότητα του θεσμού της μαθητείας για την τεχνική εκπαίδευση και συνεχίζει με την πρόσφατη θεσμική εισαγωγή της στις μεταρρυθμίσεις της περιόδου 2015 – 2019. Οι μεταρρυθμίσεις αυτές θέτουν ως κεντρικό ζήτημα για την έρευνά μας τις προδιαγραφές υλοποίησης του θεσμού στην Ελλάδα. Το πρώτο μέρος (§ 7.1.4) ολοκληρώνεται συσχετίζοντας το συγκεκριμένο σύστημα κατανομής με τα ευρύτερα Συστήματα Διαχείρισης Προσωπικού. Το δεύτερο μέρος του Κεφαλαίου (7.2) καταγράφει τις αξιοποιήσιμες προδιαγραφές για την υλοποίηση της πλατφόρμας. Με αυτό τον τρόπο γίνεται ομαλά η μετάβαση στο θέμα καθώς περιγράφονται οι ανάγκες τις οποίες θα καλύψει το προτεινόμενο σύστημα μέσα από την οργάνωση μιας υπηρεσίας κατανομής και ένταξης των αποφοίτων στην αγορά εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο επίσης, γίνονται απολύτως κατανοητοί οι όροι και προδιαγραφές αξιοποίησης του συστήματος. Παρουσιάζονται λεπτομερώς οι τεχνικοί όροι δόμησης του πληροφοριακού συστήματος οργάνωσης της υπηρεσίας κατανομής και της ένταξης των αποφοίτων στην αγορά εργασίας (§ 7.2.1), μια πρώτη εφαρμογή του (§ 7.2.5), καθώς και οι μελλοντικές επεκτάσεις του σχετικά με τη σύνδεση των αποφοίτων της ΕΕΚ με την παραγωγή. Για την υποστήριξη όμως των μαθητευομένων δεν αρκεί ένα σύστημα κατανομής. Η μαθητεία εμπεριέχει και το στοιχείο της εκπαίδευσης στο σχολείο και σύμφωνα με αυτό, καταθέτουμε στο Κεφάλαιο (§ 7.3) μια επισκόπηση η οποία περιλαμβάνει σύγχρονες διαδικτυακές μορφές υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα ΕΠΑΛ, οι οποίες συνδέονται με την αναλυτική της διδασκαλίας και της μάθησης. Η επισκόπηση αυτή περιλαμβάνει ένα ευρύτερο αξιοποιήσιμο σύνολο διαδικτυακών τόπων, από τις ηλεκτρονικές τάξεις μέχρι τις διάφορες μορφές κοινωνικής δικτύωσης.

7.1 Διαδικτυακό Σύστημα Κατανομής Μαθητευομένων για το 4^ο Μεταλυκειακό Έτος

Στο Κεφάλαιο αυτό αναφερόμαστε σε ζητήματα τα οποία αφορούν την Οικονομική της Εργασίας και τα συνδέουμε με τις επεκτάσεις και σχεδιασμούς νέων υπηρεσιών σχετικά με τις δομές του 4ου Μεταλυκειακού έτους – Τάξης Μαθητείας των ΕΠΑΛ. Παρά το γεγονός ότι έχουμε ήδη αναφερθεί σε ζητήματα Οικονομικής της Εκπαίδευσης σε προηγούμενο κεφάλαιο εδώ, εστιάζουμε στο κρίσιμο ζήτημα της σύνδεσης των αποφοίτων της ΕΕΚ με την αγορά εργασίας και τον προσανατολισμό τους στην παραγωγική διαδικασία.

7.1.1 Εισαγωγή και Πλαίσιο Αναφοράς του Θέματος

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε την θεωρητική επίλυση και την οργάνωση σε επίπεδο μοντελοποίησης το πρόβλημα του βέλτιστου συνδυασμού κατανομής των αποφοίτων σε θέσεις μαθητείας. Κατόπιν, σχεδιάσαμε και κατασκευάσαμε μια διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία οργανώνει τη επίλυση και προσδιορίζει την βέλτιστη λύση ανάμεσα σε απόφοιτους και θέσεις μαθητείας, ανάλογα με παραμετροποιημένα στοιχεία τα οποία εισάγουμε στο σύστημα για κάθε

απόφοιτο και για κάθε επιχείρηση. Η ιστορικότητα του θεσμού της μαθητείας για την τεχνική εκπαίδευση και η πρόσφατη θεσμική εισαγωγή της στις μεταρρυθμίσεις 2015 – 2019, θέτουν ως κεντρικό ζήτημα για την έρευνα μας τις προδιαγραφές υλοποίησης του θεσμού στην Ελλάδα. Πριν παρουσιάσουμε τη δόμηση ενός συστήματος επιλογής για την μαθητεία των ΕΠΑΛ θα αναδείξουμε το κοινωνικο-οικονομικό πρόβλημα το οποίο επιλύσαμε μέσα από τη δόμηση αυτού του συστήματος. Το πρόβλημα αυτό αφορά την εύρεση του βέλτιστου συνδυασμού ένταξης των αποφοίτων σε προσδιορισμένες θέσεις μαθητείας οι οποίες διατίθενται από επιχειρήσεις.

Το ίδιο το θέμα καθαυτό παρουσιάζει αρχικά μια δυσκολία προσέγγισης καθώς το συνολικό πλαίσιο αναφοράς και η συμβολή απομακρυσμένων πεδίων τα οποία σχετίζονται με το θέμα έχουν μεγάλο εύρος. Σύμφωνα με την ανάλυση θα πρέπει να συνυπολογίσουμε στοιχεία από τις Πολιτικές Επιστήμες, την Οικονομία, το Εργατικό Δίκαιο, την Κοινωνική Ανθρωπολογία, την Οικονομική της Εργασίας, την Ιστορία των Θεσμών και άλλα (Βαλασόπουλος, 2014). Η σύγκλιση, η αξιολόγηση και η αναγωγή όλων αυτών των στοιχείων απαιτεί μια αυστηρή και πειθαρχημένη διευθέτηση αλλά κυρίως επιβάλλεται από την τεράστια ευαισθητοποίηση των ερευνητών αλλά και των εκπαιδευτικών σχετικά με τα θέματα και τις μορφές οι οποίες αφορούν την εργασιακή ένταξη των αποφοίτων της ΕΕΚ (Ετήσια έκθεση 2018 ΙΝΕ ΓΕΣΣ – Η Ελληνική οικονομία και η απασχόληση, 2018). Ο χρονικός και τοπικός περιορισμός του θέματος βοηθάει την ανάλυση: στην Ελλάδα το 2020, μετά από τέσσερα χρόνια σχετικά επιτυχημένης εφαρμογής του θεσμού της μαθητείας.

Το 4^ο Μεταλυκειακό Έτος – Τάξης Μαθητείας για τα ΕΠΑΛ είναι ένας θεσμός ο οποίος αφορούσε τους απόφοιτους της ΕΕΚ, σχεδιάστηκε και θεσμοθετήθηκε με βάση τις διεθνείς προδιαγραφές (Vocational education and training in Europe, 2018) και υποστηρίχθηκε από τους εκπαιδευτικούς και την εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ παρά τις όποιες πρώτες, πιθανά δικαιολογημένες λόγω της «φορτισμένης ιστορικά» όπως θα δείξουμε, αρνητικές αντιδράσεις. Παρ' όλα αυτά, για την διαχείριση πιο σύνθετων μορφών και την εξέλιξη τους σχετικά με την παροχή υπηρεσιών σε περιβάλλοντα ΕΕΚ, θα πρέπει να γίνουν μερικές ακόμη παραδοχές. Η πρώτη από αυτές αφορά το ιστορικό πλαίσιο του θέματος για την Ελλάδα, την ΕΕΚ, την αγορά εργασίας και την μαθητεία σε αυτήν.

7.1.2 ΕΕΚ, Αγορά Εργασίας και Μαθητεία

Για τον Α. Δεδουσόπουλο (1995) η αγορά εργασίας είναι το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο συνάπτονται τα συμβόλαια εργασίας (labour contracts) ή οι ατομικές συμβάσεις εργασίας, βάσει των οποίων κατανέμονται τα άτομα - ιδιώτες σε θέσεις μισθωτής απασχόλησης. Στον παραπάνω ορισμό πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία συγκρότησης της «αγοράς εργασίας» είναι για κάθε χώρα μια μακρόχρονη και οδυνηρή διαδικασία. Η διαπίστωση αυτή κρύβει μία κρίσιμη ιστορική και βαθιά κοινωνιολογική ακολουθία: η κάθε «νέα» μορφή αγοράς εργασίας ορθώνεται πάνω στα συντρίμια παλαιότερων μορφών απασχόλησης και παραγωγής, με την κατάργηση, συνήθως με βίαιο τρόπο, των παραδοσιακών σχέσεων εξουσίας αλλά και οποιασδήποτε μορφής αλληλεγγύης έχει λειτουργήσει (Brunhoff de, 1983). Δεν είναι τυχαίο ότι η «διαδικασίες» μετατροπής του «απελευθερωμένου από τα μέσα παραγωγής» ανθρώπου σε μισθωτό εργαζόμενο ξεκίνησαν από ομάδες πληθυσμού οι οποίες μπορούσαν να φέρουν τη μικρότερη αντίσταση στις νέες μεθόδους παραγωγής (Borjas, 2003) όπως οι γυναίκες και τα

παιδιά. Ερχόμενοι στο σήμερα η μορφή της μαθητείας όπως καθορίστηκε να λειτουργεί για τους απόφοιτους της ΕΕΚ, έχει έναν εντελώς διαφορετικό χαρακτήρα. Οφείλουμε να επισημάνουμε μια βασική διαφορά: οι νεοεισερχόμενοι εργαζόμενοι, απόφοιτοι της ΕΕΚ πρώτον, δεν είναι ανήλικοι, και δεύτερον κατέχουν ένα πτυχίο. Είναι μία προσανατολισμένη και τυπικά πιστοποιημένη εισερχόμενη ομάδα στην αγορά εργασίας και αποτελεί δυναμικά ένα σημαντικό πυρήνα των νέων ειδικευμένων μισθωτών εργαζομένων. Αυτό το διαπιστώνουμε σε αντίθεση με την ιστορία του εργατικού κινήματος στην Ελλάδα κατά την οποία, οι «μαθητευόμενοι» ήταν κυρίως ανήλικα παιδιά και αποτελούσαν την κυριότερη ομάδα συγκρότησης του εργατικού δυναμικού της χώρας.

Παρόλο που τα θέματα αυτά δεν αποτελούν αντικείμενο της Πληροφορικής, απαιτείται στο σημείο αυτό να αναδειχθεί μια ιστορική οριοθέτηση και μια συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση για αυτούς τους κοινά αποδεκτούς προσδιορισμούς του όρου «νεοεισερχόμενοι ειδικευμένοι εργαζόμενοι» και τον νέο «ρόλο» του σχολείου. Οι χρονικοί (21^{ος} αιώνας) και τοπικοί (Ελλάδα) προσδιορισμοί μας βοήθησαν να εστιάσουμε στο σημαντικότερο συμπέρασμα: αυτή η ομάδα νεοεισερχομένων εργαζομένων αποτελούν το μέλλον της κοινωνίας μας (Δασκαλάκης, 2014). Για το συγκεκριμένο ζήτημα θα πρέπει να εξετάσουμε τις ιστορικές καταβολές της υπόθεσής μας καθώς για το θέμα υπάρχει πλούσιο ιστορικό και λαογραφικό υλικό ακόμη και από περασμένους αιώνες (Παπαγεωργίου, 1986). Οι λέξεις - κλειδιά οι οποίες αναφέρονται στην μορφή και το περιεχόμενο του θέματος το οποίο μας απασχολεί είναι οι λέξεις «μαθητεία» και «βιομηχανικό εργοστάσιο» (Δασκαλάκης, 2009). Η συγκεκριμένη παράθεση έχει ως κύριο στόχο να παρουσιάσει εντελώς συνοπτικά τις θέσεις και τα ιστορικά όρια της αγοράς εργασίας στην Ελλάδα καθώς και τον ρόλο των νέων και κυρίως των παιδιών, στην ελληνική κοινωνία στις αρχές του 20ου αιώνα. Ζητούμενο είναι να φανούν τα σημεία εξέλιξης της Ελληνικής ιστορίας τα οποία επέδρασαν στην διαμόρφωση της εικόνας του νεοεισερχόμενου εργαζόμενου στη δημόσια και στην ιδιωτική του σφαίρα. Ένα, ακόμη, στοιχείο που θα μας προβληματίσει είναι ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στην ανάπτυξη του καπιταλιστικού τρόπου παραγωγής και στον χειρισμό των νεοεισερχομένων στην «πυραμίδα» της παραγωγής όπως την αντιλαμβανόμαστε στη χώρα μας και στην οποία θα αναφερθούμε λίγο παρακάτω πιο αναλυτικά. Το σημαντικό είναι να επισημανθεί ότι κατά βάση η βιομηχανική ανάπτυξη στην Ελλάδα στηρίχθηκε στην εκμετάλλευση της παιδικής ηλικίας. Το 1853, κατά την προβιομηχανική περίοδο, ο αστικός πληθυσμός της χώρας υπολογίζεται περίπου στο 8% (Μηλιός 1988). Η ανάπτυξη βιομηχανικών επιχειρήσεων στα τέλη του 19ου αιώνα και στις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα οδήγησε στη δημιουργία πέντε μεγάλων αστικών κέντρων: της Αθήνας, του Πειραιά, της Θεσσαλονίκης, της Πάτρας και του Βόλου. Με την εκβιομηχάνιση της παραγωγής προέκυψε μια μαζική μετατόπιση του εργατικού πληθυσμού στις πόλεις, ενώ παράλληλα δημιουργήθηκε η εργατική τάξη. Όπως γίνεται κατανοητό η στελέχωση των βιομηχανιών και των βιοτεχνιών δεν έγινε μόνο από ενήλικους εργάτες, αλλά και από ανήλικα παιδιά, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο ένα «σύστημα εκμετάλλευσης που λειτουργούσε συνεχώς πάνω στη βάση της απόλυτης υπεραξίας» (Κουκουλές, 1983).

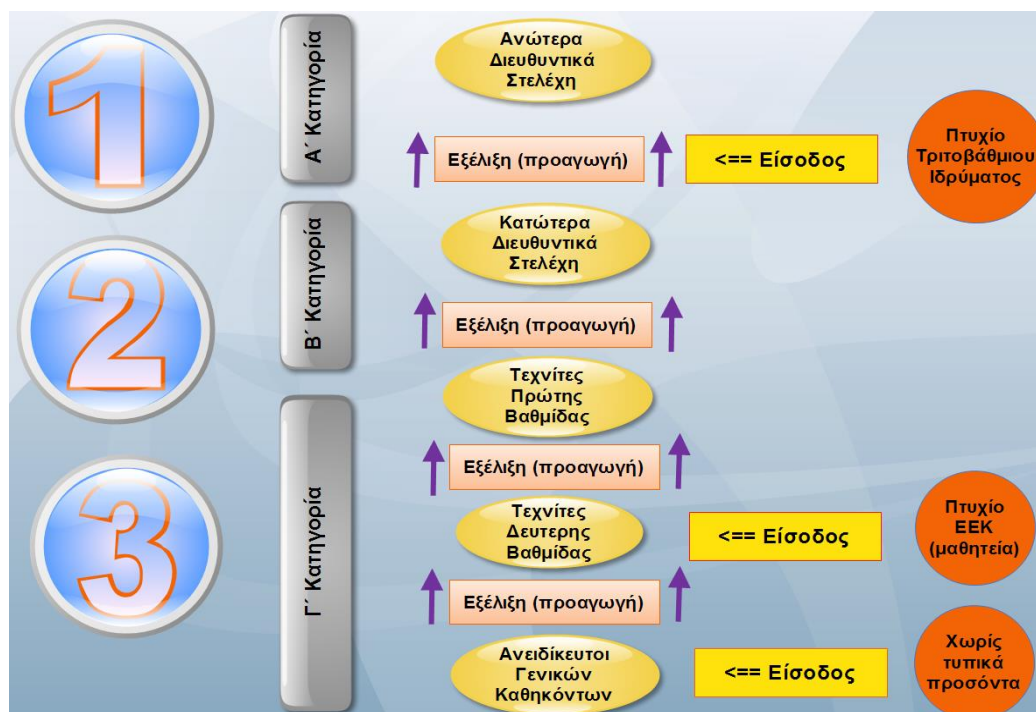
Η είσοδος των νέων, των γυναικών και των παιδιών στην αγορά εργασίας την περίοδο έως το Μεσοπόλεμο (1923 – 1940) περιλαμβάνει όλο τον αριθμό των μικροεπαγγελματιών της πόλης που προ υπήρξαν της τυποποίησης της κατανάλωσης και των υπηρεσιών (Λιάκος, 1993). Από την συζήτηση θα πρέπει να εξαιρέσουμε την αγροτική παραγωγή καθώς αυτή περιλαμβάνει πιο σύνθετες επεξεργασίες καθώς η αγροτική παραγωγή είχε έντονο

ενδοοικογενειακό χαρακτήρα. Η επέκταση της αστικοποίησης και η σταδιακή ανάπτυξη των πόλεων των χρόνων αυτών καλλιέργησαν το έδαφος για την ανάπτυξη του φαινομένου της παιδικής εργασίας. Σε πολύ μεγάλο βαθμό, η μισθωτή εργασία των παιδιών κρυβόταν κάτω από μορφές μαθητείας. Με τον όρο «μαθητεία» εννοούσαν τότε την απαιτούμενη χρονική διάρκεια για να μάθει κάποιος ένα βιοτεχνικό – εμπορικό επάγγελμα. Επίσης, νοείται το σύστημα, στα πλαίσια του οποίου συντελείται αυτή η μάθηση (Κωνσταντινόπουλος, 1987). Τα παιδιά, προκειμένου να μάθουν τα μυστικά του επαγγέλματος που ήθελαν να ακολουθήσουν, έπρεπε πρώτα να αποκτήσουν συγκεκριμένα προσόντα. Ο μοναδικός δρόμος για την απόκτηση και εξάσκηση τους, περνούσε μέσα από το εργαστήριο του τεχνίτη – μάστορα. Με αυτόν τον τρόπο ανήλικοι, απασχολούνταν στα μαγαζιά, στα γραφεία ή ακόμα και στα σπίτια των μαστόρων, ως μαθητευόμενοι ή ως τσιράκια. Τα εργαζόμενα παιδιά «πουλούσαν» την εργατική τους δύναμη έναντι πινακίου φακής και η εκμετάλλευση της παιδικής εργασίας από τον μάστορα γινόταν υπό την μορφή της απόλυτης υπεραξίας.

Όμως, η σχέση ανάμεσα στο μάστορα και στο τσιράκι ήταν σχέση μαθητείας και όχι μισθωτική σχέση. Ο μάστορας ήταν σε θέση να χρησιμοποιεί το τσιράκι ως πολύ φθηνή εργατική δύναμη και να το εκμεταλλεύεται με οποιονδήποτε τρόπο. Πράγματι, ο μάστορας τις περισσότερες φορές παράτεινε το χρόνο εκπαίδευσής του «τσιρακίου» για να καρπώνεται την απλήρωτη εργασία του και για να αναβάλει την ολοκλήρωσή του σε πιθανό ανταγωνιστή. Εξ άλλου, οι ίδιες οι συντεχνίες εμφανίζονταν αδιάφορες και ανεκτικές απέναντι στην εκμετάλλευση του μαθητευόμενου διότι οι νέες, και μάλιστα οι πρωτεύουσες, θέσεις των μαστόρων και των τεχνιτών προορίζονταν συνήθως για τους απογόνους τους. Ιστορικά πάντως ο θεσμός της μαθητείας ήταν αυτός που επικράτησε έναντι της τεχνικής εκπαίδευσης. Τους ισχυρούς δεσμούς της μαθητείας κατάφερε, μετά από πολλές προσπάθειες, να «σπάσει» η ίδρυση επαγγελματικών σχολών όπως ήταν για παράδειγμα η Σιβιτανίδειος Σχολή.

7.1.3 Οικονομική της Εργασίας σε Σχέση με τις Δομές Μαθητείας

Η αγορά εργασίας είναι ένας θεσμός ιστορικά καθορισμένος. Δεν μπορεί να υπάρξει παρά ως αποτέλεσμα κοινωνικών μετασχηματισμών και για την συγκεκριμένη χωροχρονική στιγμή συγκροτείται και εμπεδώνεται, «για την ώρα και συγχρονισμένα», από τον καπιταλιστικό τρόπο παραγωγής (Μαρξ, επ., 2016). Η διαδικασία μετατροπής του πληθυσμού σε μισθωτούς εργαζόμενους είναι μία διαδικασία πρωταρχικής συσσώρευσης του κεφαλαίου, την οποία ο Μαρξ (επ. 1997), θεωρεί ως μία διαδικασία σύμφυτης με την εγκαθίδρυση του καπιταλισμού ως κυρίαρχου τρόπου παραγωγής και την δημιουργία της αγοράς εργασίας ως κυρίαρχου θεσμού εκκοινωνισμού της εργασίας. Αυτή η δημιουργία η οποία δημιουργεί με «οδυνηρούς» τρόπους «κουβαλά» χαρακτηριστικά και μόνιμα «συμπτώματα» αναπαραγωγικής αδυναμίας ως προς την οργάνωση της. Μέρος αυτών των αδυναμιών θελήσαμε να αντιμετωπίσουμε με τις προτάσεις μας. Το σημαντικό σημείο της ανάλυσης έγκειται στο ότι διατυπώνουμε με σαφήνεια τα χαρακτηριστικά της αγοράς εργασίας στην Ελλάδα. Από τα εθνικά χαρακτηριστικά της Ελληνικής παραγωγής μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις κατηγορίες στοιχείων τα οποία χαρακτηρίζουν μια αγορά εργασίας, τις αποδίδουν την ιδιαιτερότητα της, τους βασικούς μηχανισμούς λειτουργίας της και την οριοθετούν από άλλες «αγορές εργασίας».



Εικόνα 76: Εσωτερικές Συνδέσεις μιας Θέσης Εργασίας ανά Κατηγορία

- Οι τεχνικές ανάγκες της παραγωγής: εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν τη ζήτηση ενός εργοδότη για μισθωτή εργασία μιας συγκεκριμένης ειδικότητας. Οι τεχνικές ανάγκες παραγωγής αντανακλούν τις συνθήκες παραγωγής (τεχνολογία) και ζήτησης του παραγόμενου προϊόντος.
- Η «διαθεσιμότητα» του πληθυσμού να αναλάβει μισθωτή απασχόληση. Η διαθεσιμότητα αυτή εξαρτάται από τον βαθμό στον οποίο η ικανοποίηση των αναγκών των εργαζομένων προϋποθέτει την ανάληψη μισθωτής απασχόλησης. Με τη σειρά του αυτό προσδιορίζεται από το βαθμό εκχρηματισμού και εμπορευματοποίησης της οικονομίας, από τη δυνατότητα προσφυγής σε εναλλακτικές μορφές εργασίας, από την εγκαθίδρυση ενός προτύπου κατανάλωσης και κοινωνικής αναπαραγωγής του πληθυσμού, από τον δυναμισμό ή την στατικότητα που χαρακτηρίζει τα πρότυπα κατανάλωσης κλπ. Θα μπορούσαν επιπλέον να διατυπωθούν και άλλοι δευτερογενείς παράγοντες, δημογραφικοί ακόμη και ιδεολογικοί.
- Το θεσμικό πλαίσιο, με λίγα λόγια το σύνολο των κανονιστικών διατάξεων οι οποίοι με ρητό ή έμμεσο τρόπο διέπουν τη σχέση της μισθωτής απασχόλησης, όπως νόμοι, οργανωτική δομή επιχειρήσεων, εσωτερικοί κανονισμοί επιχειρήσεων, η ύπαρξη συνδικάτων, οι συνθήκες ανταγωνισμού στην αγορά του προϊόντος κ.λπ.

- Τα γεωγραφικά όρια της αγοράς εργασίας. Από την πλευρά του εργαζόμενου, η τοπική αγορά εργασίας είναι η γεωγραφική περιοχή μέσα στα όρια της οποίας αναζητεί εργασία ή είναι διαθέσιμος να αναλάβει εργασία εφόσον του προσφερθεί. Αυτό με την σειρά του εξαρτάται από την αμοιβή της εργασίας, το κόστος μετακίνησης, τα οικιστικά – περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του τόπου εργασίας, ο χρόνος μετακίνησης ο οποίος απαιτείται για την μετάβαση, το δίκτυο συγκοινωνιών και οι ευκολίες μετακίνησης σε σχέση με το σύνολο της πολιτιστικής και κοινωνικής προσαρμογής της μετάβασης. Συμβατικά, τα όρια της τοπικής εργασίας ορίζονται ως το εύρος μιας περιοχής η οποία απέχει το πολύ μία ώρα από τον χώρο κατοικίας. Δηλαδή ο εργαζόμενος επιβαρύνεται συνολικά για την ημερήσια μετακίνηση του έως δύο ώρες, με δημόσια μέσα μεταφοράς σε ώρες αιχμής.

Το επόμενο «βασικό» ζήτημα το οποίο μας απασχόλησε για την δόμηση του συστήματός μας είναι οι διακρίσεις σχετικά με την οργάνωση της εργασιακής διαδικασίας στις σύγχρονες επιχειρήσεις οι οποίες αφορούν τον καταμερισμό και την «εξειδίκευση» της εργασίας. Σημαντικές παρατηρήσεις για την ανάλυση μας αντλήσαμε από παλαιότερες εργασίες του Λ. Δεδουσόπουλου (1983) οι οποίες όμως παραμένουν επίκαιρες. Η οργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας στην βάση του κατακερματισμού και της τυποποίησης των εργασιακών καθηκόντων και ενεργειών έχει σημαντικά αποτελέσματα στον τρόπο με τον οποίο συγκροτήθηκε η αγορά εργασίας και στην ανάπτυξη των συστημάτων αναπαραγωγής της εργατικής δύναμης. Αυτό το οποίο μας ενδιαφέρει είναι η ανάπτυξη ιεραρχικών δομών εντός της επιχείρησης και ο επαναπροσδιορισμός της έννοιας της μαθητείας αφενός στο επάγγελμα και αφετέρου στην έννοια της ΕΕΚ. Με αυτές τις οδηγητικές σκέψεις μπορούμε να διακρίνουμε τον επαναπροσδιορισμό του περιεχομένου των επαγγελματιών και τον ουσιαστικό αποβλεπτικό χαρακτήρα της δομής της ΕΕΚ.

Με βάση αυτά ταξινομούμε τρεις βασικές αρχές προσανατολισμού για την ένταξη σε δομές μαθητείας:

- επαγγέλματα τα οποία απαιτούν υψηλό επίπεδο τεχνικού και οργανωτικού χαρακτήρα,
- επαγγέλματα τα οποία αποβλέπουν σε ένα ορισμένο τμήμα της συνολικής παραγωγικής διαδικασίας (πχ και μη περιοριστικά, συναρμολόγηση, βαφείο, αποθήκη),
- επαγγέλματα με χαμηλό δείκτη τεχνικών και οργανωτικών γνώσεων αλλά με σημαντικό εμπειρικό περιεχόμενο.

Στο διάγραμμα της Εικόνας 76 επεκτείνουμε τις εσωτερικές συνδέσεις μιας θέσης εργασίας λαμβάνοντας υπόψη τη διάκριση ανάμεσα στις τρεις παραπάνω κατηγορίες οι οποίες είναι προοπτικά «ανοικτές» για τους απόφοιτους της ΕΕΚ. Το εκπαιδευτικό σύστημα της ΕΕΚ προσδιορίζει τις δυνατότητες εισόδου στις θέσεις εργασίας, ενώ το ενδοεπιχειρησιακό σύστημα διατηρεί το δικαίωμα να ασκεί επιλογή κατά την πρόσληψη, όσο και καθοριστικό ρόλο στην επαγγελματική εξέλιξη του προσωπικού και τελικά μίας μόνιμης θέσης εργασίας. Παρ' όλα αυτά το διάγραμμα αποτελεί μια ατελή κωδικοποίηση καθώς δεν υπάρχει μία και μοναδική κατανομή των εργαζομένων σε θέσεις εργασίας στο σύστημα παραγωγής με βάση τα τυπικά ή τα άτυπα προσόντα τα οποία ορίζονται από την εκπαίδευση. Η πολύ γόνιμη κριτική στο συγκεκριμένο θέμα έχει προέλθει από τις σχολές οι οποίες έχουν ως αντικείμενο τις θεωρίες του ανθρώπινου

κεφαλαίου και ειδικότερα από την οπτική των θεωριών κατάτμησης της αγοράς εργασίας. Και στο σημείο αυτό περνάμε στον τελευταίο σταθμό της εισαγωγής αυτού του κεφαλαίου, την μελέτη των συστημάτων διαχείρισης προσωπικού ως ελάχιστη προδιαγραφή για την κατανομή των αποφοίτων και τελικά της ομαλής λειτουργίας της μαθητείας στην ΕΕΚ.

Για τη συνέχεια της ανάλυσης χρειάζεται να προστεθούν επιπλέον προσδιορισμοί για την προσφορά εργασίας στους απόφοιτους των ΕΠΑΛ, καθώς αυτοί προσανατολίζονται τόσο σε Δημόσιες επιχειρήσεις, όσο και σε ιδιωτικές. Η προσφορά εργασίας μπορεί επιπλέον να καθορίζεται από τέσσερις παράγοντες:

- από το μέγεθος του εργατικού δυναμικού,
- από τις ώρες τις οποίες εργάζεται το δυναμικό κατά την περίοδο αναφοράς,
- από τις ικανότητες – δεξιότητες του εργατικού δυναμικού, και, τέλος,
- από την ένταση της εργασίας.

Σύμφωνα λοιπόν με αυτά τα κριτήρια, σε κάθε επιχειρηματικό οργανισμό, η εργασία θεωρείται ως ένας από τους τρεις βασικούς πόρους (εργασία, γη και κεφάλαιο) που κατέχει για την ανάπτυξή του και την επίτευξη της μεγιστοποίησης του κέρδους. Ως γενικότερος όρος η Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού (Human Resource Management - HRM) έχει ως στόχο την διαχείριση του εταιρικού πόρου «εργασία», προβαίνοντας σε μια σειρά από δραστηριότητες, όπως την κατάλληλη επιλογή - κατανομή προσωπικού ή τη διαχείριση και διοργάνωση εκπαίδευσης προσωπικού. Για την εξέλιξη της έρευνας μας θα αναφερθούμε στα βασικά σημεία ενός πρωτότυπου σχεδιασμού για μία πλατφόρμα κατανομής η οποία θα αναδείξει την συνεισφορά της Πληροφορικής στην Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού και την πορεία προς ένα επιτυχές e-HRM εφαρμοσμένο στο χώρο της ΕΕΚ. Η υπόθεση αυτή λειτουργεί αφενός για να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα του θεσμού της μαθητείας μέσω ενός συστήματος HRM και αφετέρου, να εξοικονομηθούν πόροι για τις ίδιες τις επιχειρήσεις είτε αυτές ιδιωτικές, είτε είναι δημόσιοι οργανισμοί. Στο επόμενο Κεφάλαιο της έρευνας μας (§ 7.2) παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός προγράμματος το οποίο αφορά κατανομή μαθητευόμενων σε επιχειρήσεις.

7.1.4 Κριτήρια Συστημάτων Διαχείρισης Προσωπικού με Βάση τη Διεθνή Βιβλιογραφία

Αν θελήσουμε να εντάξουμε την εργασία μας σε ένα ευρύτερο διεπιστημονικό πλαίσιο θα την συνδέαμε με την Οικονομική επιστήμη και ειδικότερα με τον κλάδο της Διαχείρισης Ανθρώπινου Δυναμικού. Τα τελευταία χρόνια, όλο και πιο έντονα αναδεικνύεται η θέση ότι μία από τις πολυτιμότερες ενεργητικές πηγές μία επιχείρησης είναι οι ορθές κατανομές των δεξιοτήτων και των νοητικών ικανοτήτων των εργαζομένων της. Από αυτή την διαπίστωση μέχρι την ολική ηλεκτρονική διαχείριση αυτών των πληροφοριών, βρισκόμαστε μόλις ένα βήμα πριν καθώς η λεγόμενη 4^η βιομηχανική επανάσταση για κάποιους θεωρητικούς της εργασίας συντελείται ήδη (Manda and Dhaou, 2019). Η ηλεκτρονική Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού (Electronic Human Resource Management – e-HRM) περιλαμβάνει την ενσωμάτωση μηχανισμών για την παροχή πληροφοριών για ένα ανθρώπινο δυναμικό ή για ομάδες εργαζομένων με την χρήση

των τεχνολογιών Πληροφορικής. Στο παρελθόν, έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί για το e-HRM, όπως:

- «ο σχεδιασμός, ενσωμάτωση και εφαρμογή των τεχνολογιών Πληροφορικής τόσο στην δικτύωση όσο και στην υποστήριξη τουλάχιστον δύο ατομικών ή συλλογικών ρόλων στις κοινές δραστηριότητες του HR» (Voermans and van Veldhoven, 2007),
- «η εξέλιξη της τεχνολογία της πληροφορίας είχε σοβαρές επιπτώσεις για τις οργανωτικές διαδικασίες, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων στη Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού που αφορούσαν την συλλογή, αποθήκευση και διασπορά των πληροφοριών HR για επιχειρησιακούς σκοπούς» (Tansley et al., 2014),
- «η διαχειριστική υποστήριξη της λειτουργίας του HR στους επιχειρηματικούς οργανισμούς, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες Διαδικτύου» (Μητρόπουλος και Δουληγέρης, 2015),
- «ένας τρόπος για εφαρμογή των στρατηγικών, πολιτικών και πρακτικών του HR στους επιχειρηματικούς οργανισμούς μέσω της συνειδητής και άμεσης υποστήριξης του και/ή με την πλήρη χρήση των καναλιών βασισμένων σε τεχνολογίες Διαδικτύου» (Sambrook, 2003).

Σε αναζήτηση μιας κοινής συνισταμένης, θα ορίσουμε το e-HRM ως την ενσωμάτωση των τεχνολογιών Πληροφορικής στο πεδίο της Διαχείρισης του Ανθρώπινου Δυναμικού (Bondarouk and Ruël, 2009). Στο δικό μας σχεδιασμό θα θεωρήσουμε ότι όλο το περιεχόμενο του HRM έγκειται στο να μοιράζονται παραμετροποιημένες πληροφορίες οι οποίες αποσκοπούν στο να κάνουν τις διαδικασίες του HRM πιο αποτελεσματικές και ποιοτικές, σκοπεύοντας στην ικανοποίηση των νεοεισερχόμενων μαθητευομένων στην αγορά εργασίας, στην διαφάνεια των διαδικασιών κατανομής και την δημιουργία μακροπρόθεσμων ευκαιριών εντός και εκτός των επιχειρηματικών οργανισμών.

Στην σχετική βιβλιογραφία διαπιστώνουμε ότι το e-HRM έχει την δυνατότητα να βελτιώσει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών του HR (Strohmeier, 2007) οι οποίες θεωρούνται κυρίως ως εμπειρίες που παρέχονται από το προσωπικό του HR στους εσωτερικούς πελάτες (διοικητικό και υπαλληλικό προσωπικό). Επειδή οι παρεχόμενες υπηρεσίες του HRM παράγονται και καταναλώνονται την ίδια στιγμή, δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως εταιρικά περιουσιακά στοιχεία, αναγκάζοντας το προσωπικό του HR να επιδείξει αμεσότητα στην εξυπηρέτηση των πελατειακών αναγκών (Reddington and Hyde, 2008). Επιπλέον, επειδή οι πελάτες δεν αμείβονται για την συμμετοχή τους στην παραγωγή των υπηρεσιών του HRM, η συμμετοχή τους αποτελεί πρόκληση για την διοίκηση. Για παράδειγμα, το διοικητικό προσωπικό χρειάζεται να «κοινωνικοποιηθεί» μέσα στους ρόλους του HR (Dery and Wailes, 2005). Σε αυτό το πλαίσιο, το e-HRM φαίνεται ως ένας μηχανισμός ο οποίος μπορεί να υποστηρίξει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών HRM: αμεταβλητότητα και συμμετοχή.

Ως επέκταση όλων των προηγούμενων προσπαθειών από το χώρο της Πληροφορικής εφαρμόζουμε στο χώρο της ΕΕΚ ένα ανάλογο σύστημα προτείνοντας ένα e-HRM (πρωτότυπο διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης προσωπικού), το οποίο θα καλύπτει παραμετροποιημένες λειτουργίες κατανομής αποφοίτων σε θέσεις μαθητείας, αποσκοπώντας στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του θεσμού, μείωση του κόστους λειτουργίας, διαφάνεια υπηρεσιών και

διασφάλιση του βαθμού ικανοποίησης όλων όσων συμμετέχουν ενεργά στο θεσμό της μαθητείας.

7.2 Οργάνωση Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων στην Αγορά Εργασίας

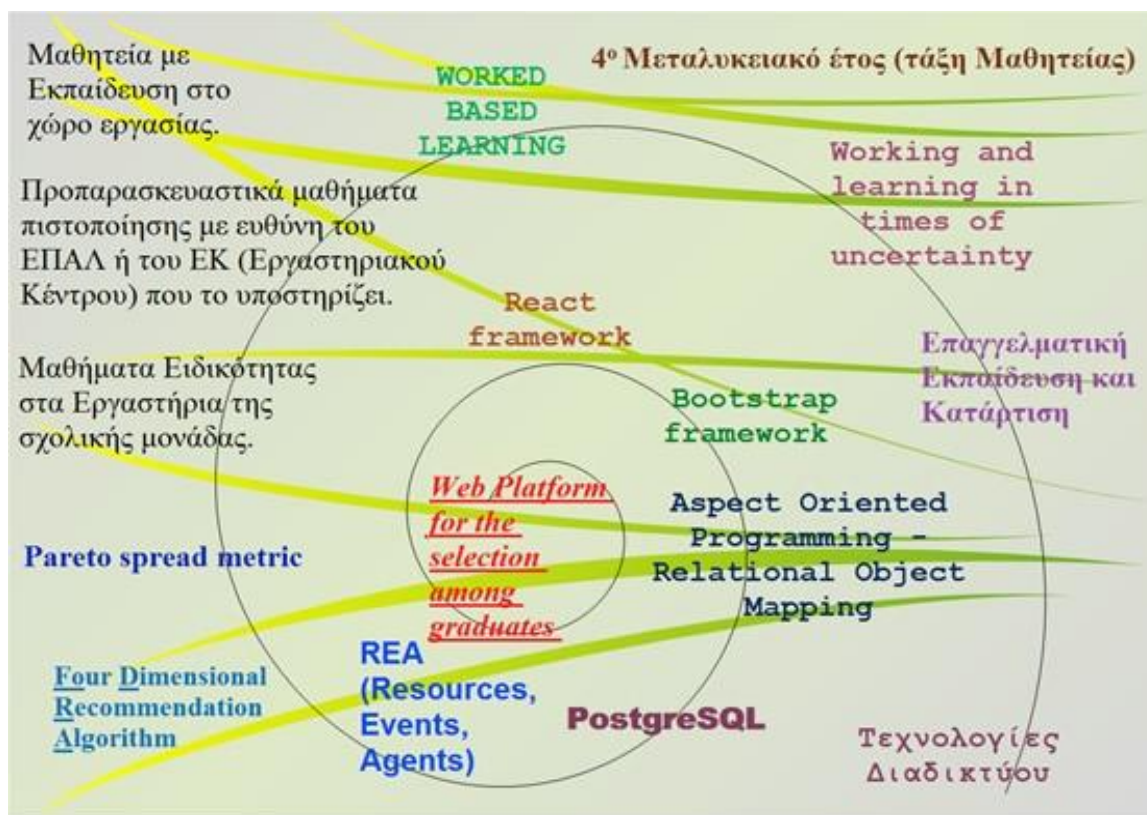
7.2.1 Προτεινόμενο Πληροφοριακό Σύστημα και Οργάνωση Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων στην Αγορά Εργασίας

Πεποίθησή μας είναι ότι η επιστήμη των υπολογιστών έχει να κάνει κυρίως με τον κατάλληλο προγραμματισμό δηλαδή το «λογισμικό» το οποίο διαχειριζόμαστε καθώς και τη σχεδίαση κατάλληλου υλικού για το θέμα που επιλέγουμε να χειριστούμε. Στην Εικόνα 77 παραθέτουμε εν είδη θύελλα ιδεών (brain storming) όλες τις κινητήριες αναφορές της κατασκευής μας. Για την οργάνωση και τον συσχετισμό των δεδομένων αξιοποιήσαμε την οικονομετρική βέλτιστη λύση της μεθόδου Pareto, ενώ για την προτυποποίηση και την μοντελοποίηση της πλατφόρμας εργαζόμαστε με βάση την τεχνική σχεδίασης REA (Resources, Events, Agents) η οποία θεωρήσαμε ότι καλύπτει την αποτύπωση της αρχικής μοντελοποίησης. Για την σχεδίαση της πλατφόρμας βασιστήκαμε σε έναν «έξυπνο», πρακτικό και κατάλληλο για την περίπτωση αλγόριθμο, τον FoDRA (Four Dimensional Recommendation Algorithm).

Η υλοποίηση του αλγορίθμου έγινε με τη χρήση των παρακάτω τεχνολογιών:

- PostgreSQL ως βάση δεδομένων,
- Object Oriented PHP,
- Bootstrap framework για την HTML και react framework για “frontend” παραμετροποιήσεις.

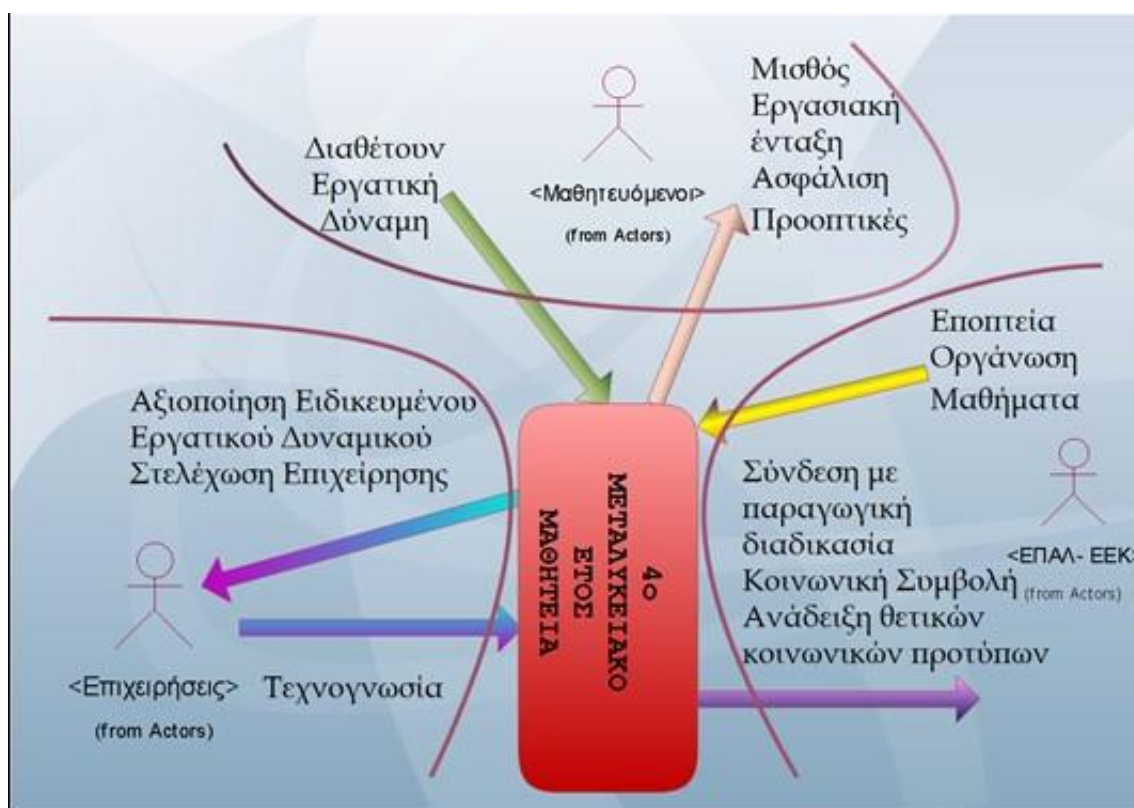
Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη της πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε με την χρήση του PHP MVC Framework Symfony. Η επιλογή δεν είναι τυχαία: το «Symfony Framework» αποτελεί ένα από τα ισχυρότερα και ολοκληρωμένα περιβάλλοντα εργασίας για την PHP. Υποστηρίζει Aspect Oriented Programming με Relational Object Mapping. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται άμεσα και χωρίς τροποποιήσεις της εφαρμογής αναβαθμίσεις και μελλοντικές επεκτάσεις. Για το σύνολο, όμως, αυτών των επιλογών έχει μεγάλη σημασία και η κλείδα παρατηρήσεων που προέρχεται από την υπερδεκαετή εμπειρία μας στον χώρο της ΕΕΚ καθώς και η προσωπική μας διαίσθηση για το τι τελικά πρέπει να επιλεγεί ως καταλληλότερη και βέλτιστη λύση για το συγκεκριμένο θέμα. Μακροδομικός στόχος της κατεύθυνσής μας είναι μέσα από συγκεκριμένες και στοχευμένες ψηφιακές υποδομές, να αναβαθμιστεί συνολικά ο εξοπλισμός της ΕΕΚ με αλληλοσυσχετιζόμενες παρεχόμενες διαδικτυακές υπηρεσίες έτσι ώστε να διαμορφωθεί ένα ελκυστικό πλαίσιο υποστήριξης προς την συγκεκριμένη εκπαιδευτική κοινότητα το οποίο προοπτικά θα αυξάνει το επίπεδο των θετικών παιδαγωγικών και κοινωνικών προτύπων γύρω από αυτήν.



Εικόνα 77: Θεματική Παράθεση Εννοιών για το Σχεδιασμό και την Υλοποίηση Πληροφοριακού Συστήματος Οργάνωσης Υπηρεσίας Κατανομής και Ένταξης των Αποφοίτων της ΕΕΚ σε Δομές Μαθητείας

7.2.2 Το Πλαίσιο Λειτουργίας για την Μαθητεία

Η ΕΕΚ και η Μαθητεία στο 4ο μεταδευτεροβάθμιο έτος σπουδών δίνουν τη δυνατότητα στους νέους να αποκτήσουν πρακτική και θεωρητική κατάρτιση και να καλύψουν τις τεχνολογικές και μαθησιακές τους ανεπάρκειες ώστε να μπορούν να ενταχθούν ομαλά στην αγορά εργασίας και να μη βιώσουν τον κοινωνικό και επαγγελματικό αποκλεισμό. Στην ΕΕΚ συνδυάζονται σύνθετα πρότυπα παιδαγωγικής και διδασκαλίας και αυτό γιατί, από τη μια πλευρά το αναλυτικό πρόγραμμα και η ύλη των μαθημάτων αναφέρονται σε μια σειρά από εκπαιδευτικές εμπειρίες, οι οποίες σχετίζονται με τον κόσμο της εργασίας και περιλαμβάνει διεργασίες εκμάθησης οι οποίες έχουν σχεδιαστεί με σκοπό την προετοιμασία του μαθητή για την είσοδο του στον κόσμο της εργασίας και από την άλλη, ο προσανατολισμός της είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον κοινωνικό ιστό και τις παραγωγικές ανάγκες της κοινωνίας τις οποίες θα καλύψει ο απόφοιτος ως νέος εργαζόμενος. Η αναγκαιότητα εργασίας σε επίπεδο «μεσαίας τεχνολογίας» στην οποία εξασκούνται οι μαθητές και γνωρίζουν οι πτυχιούχοι απόφοιτοι της ΕΕΚ στον υπάρχοντα καταμερισμό εργασίας και στις παρούσες συνθήκες καπιταλιστικής ανάπτυξης δημιουργεί την αναγκαιότητα για χρήση ειδικότερων μαθησιακών μοντέλων (Εικόνα 78).



Εικόνα 78: Πλαίσιο Λειτουργίας των Κοινωνικών Εταιριών για το Θεσμό της Μαθητείας

Με δεδομένη την στρατηγική της σχεδιαζόμενης μεταρρύθμισης της τεχνικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα ένα τμήμα των αποφοίτων της ΕΕΚ θα μπορεί να εξελιχθεί και σε ανώτερα στελέχη σε εταιρείες και υπηρεσίες, μέσω ανώτερων και ανώτατων σπουδών, διαθέτοντας το προσόν του «εμβασπισμού» στο χώρο της ΕΕΚ και της μαθητείας. Η επιτυχία της μαθητείας ως εκπαιδευτικό μοντέλο σύνδεση θεωρίας με την πράξη. Οι γνώσεις παρέχονται μέσα στη σχολική τάξη ως θεωρητική και εργαστηριακή εκπαίδευση και η μάθηση με βάση την εργασία στην αντίστοιχη ειδικότητα, πραγματοποιείται μέσα σε εργασιακό χώρο του ιδιωτικού ή του δημόσιου τομέα. Σύμφωνα με το νόμο προβλέπεται ο ορισμός έμπειρου στελέχους (tutor) ως εκπαιδευτής στην επιχείρηση, ο οποίος αναλαμβάνει την αποτελεσματική υλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων εντός της επιχείρησης, την παρακολούθηση της προόδου του μαθητευόμενου και την ανατροφοδότηση του υπεύθυνου εκπαιδευτικού στη Σχολική Μονάδα, μέσω της οποίας ο μαθητευόμενος συμμετέχει στο πρόγραμμα (Εικόνα 79).

7.2.3 Απαραίτητες Αναφορές στην Κείμενη Νομοθεσία

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία [(4183/17-9-13 άρθρο 7 παρ. 3), (4186/13), (Ν.4310/14, 8-12-2014, ΦΕΚ 258, σελίδα 7920, άρθρο 72), (Ν. 4366/15-02-2016, ΦΕΚ Α΄/18/016, σελίδα 476, άρθρο 3), (Αριθμ. Φ7/179513/Δ4 Οργάνωση και λειτουργία τμημάτων

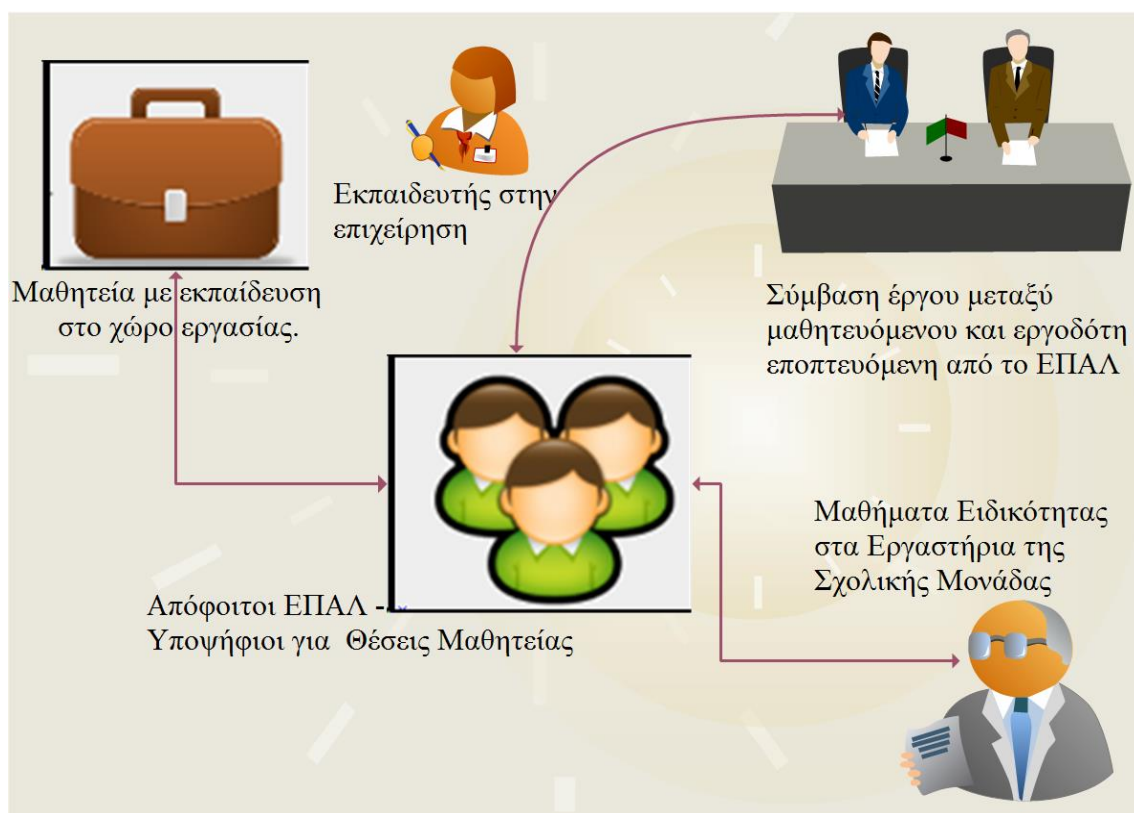
«Μεταλυκειακού έτους - τάξης μαθητείας» των αποφοίτων ΕΠΑΛ), (σελίδα αρ. φ. ΦΕΚ 3529/ 1-11-2016), (1371/17-5-16)], το μεταλυκειακό έτος είναι προαιρετικό για τους απόφοιτους των ΕΠΑΛ. Βασική προϋπόθεση εγγραφής στο 4ο μεταλυκειακό έτος (τάξη μαθητείας όπως ονομάζεται), είναι το απολυτήριο και πτυχίο του δευτεροβάθμιου κύκλου σπουδών του ΕΠΑΛ, αλλά και παλαιότερων τύπων σχολείων.

Η τάξη της μαθητείας έχει διάρκεια ενός (1) σχολικού έτους και περιλαμβάνει:

1. μαθητεία με εκπαίδευση στο χώρο εργασίας,
2. μαθήματα ειδικότητας στα εργαστήρια της σχολικής μονάδας, και
3. προπαρασκευαστικά μαθήματα πιστοποίησης με ευθύνη του ΕΠΑΛ ή του ΕΚ το οποίο υποστηρίζει.

Από τις τριανταπέντε (35) ώρες συνολικής απασχόλησης, οι είκοσι οκτώ (28) ώρες γίνονται στο χώρο εργασίας, σε τέσσερις (4) ημέρες και οι επτά (7) ώρες, σε γίνονται σε μία (1) ημέρα, στο χώρο των εργαστηρίων του σχολείου. Η σύμβαση έργου μεταξύ μαθητή και εργοδότη (φυσικό ή νομικό πρόσωπο ιδιωτικού ή δημοσίου δικαίου) θεωρείται και ελέγχεται από τον Διευθυντή της σχολικής μονάδας. Με την ολοκλήρωση του Μεταλυκειακού έτους, χορηγείται στον απόφοιτο από την σχολική μονάδα βεβαίωση παρακολούθησης για τη συμμετοχή στις εξετάσεις πιστοποίησης του ΕΟΠΠΕΠ (Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων Επαγγελματικού Προσωπικού). Το προπαρασκευαστικό πρόγραμμα των εβδομήντα ωρών (70) για την πιστοποίηση προσόντων απόκτησης Πτυχίου Επαγγελματικής Ειδικότητας Εκπαίδευσης και Κατάρτισης επιπέδου πέντε (5) οργανώνεται και πραγματοποιείται από ΕΠΑΛ και ΕΚ. Κεντρικά το 4ο Μεταλυκειακό Έτος – (Τάξη Μαθητείας) υλοποιείται με την ευθύνη του Υπουργείου Παιδείας Έρευνας και Θρησκευμάτων, όπου την ευθύνη διαχείρισης και τοποθέτησης σε χώρους εργασίας των φοιτούντων καθώς και όλα τα σχετικά με αυτήν έχουν τα ΕΠΑΛ ή ΕΚ και ο Οργανισμός Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ) από κοινού μέσω των Κέντρων Προώθησης Απασχόλησης (ΚΠΑ) του ΟΑΕΔ. Οι επιχειρήσεις, οι οποίες συμμετέχουν στο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Εργασίας-Μαθητείας σε εργασιακό χώρο, οφείλουν να διασφαλίζουν τα κριτήρια έτσι ώστε να αναδεικνύονται δομές παροχής ποιοτικής Μαθητείας. Η επανάληψη αυτών των στοιχείων κρίθηκε αναγκαία καθώς σε αυτό το σημείο αναζητούμε τους όρους στάθμισης του μοντέλου.

Στη σχολική μονάδα «Ενισχυτική Εργαστηριακή Εκπαίδευση της Μαθητείας» αξιολογείται ο μαθητής με συντελεστή βαρύτητας πενήντα τοις εκατό (50%) και στο χώρο εργασίας «Πρόγραμμα Εκπαίδευσης στο χώρο εργασίας- Μαθητείας σε εργασιακό χώρο» με συντελεστή βαρύτητας πενήντα τοις εκατό (50%). Οι υπεύθυνοι Τομέων Ειδικότητας ή και οι Σχολικοί Σύμβουλοι Ειδικότητας, αρμόδιοι για τις σχολικές μονάδες στις οποίες πραγματοποιείται η μαθητεία, οφείλουν να συντάξουν σχετική έκθεση την οποία υποβάλλουν στην Επιτροπή Αξιολόγησης του Προγράμματος μαθητείας. Η σύνδεση της επιχείρησης με την εξειδίκευση του μαθητή οδηγεί αντικειμενικά σε αναπαραγωγή ειδικοτήτων και ειδικεύσεων που ήδη υπάρχουν στην περιοχή, στην τοπική κοινωνία ή στη χώρα, και αναπαράγει το παραγωγικό μοντέλο που μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της χώρας και επομένως ή να εξασφαλίζει ανάλογες θέσεις εργασίας ή να αποβλέπει σε ενδεχόμενο νέο σχεδιασμό ή την αξιοποίηση μία νέας τεχνολογίας επενδυτικών σχεδίων. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να προβλέπεται από αρμόδιους φορείς ή και από κεντρικό σχεδιασμό η οργάνωση μαθητείας σε νέες εξειδικεύσεις.



Εικόνα 79: Αναπαράσταση του Πλαισίου Λειτουργίας της Μαθητείας

7.2.4 Επίλυση Προβλήματος

Το πρόβλημα το οποίο επιλύσαμε περιγράφεται ως εξής: σε κάθε ΕΠΑΛ κατατίθενται δηλώσεις ενδιαφέροντος και συμμετοχής από απόφοιτους που επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα μαθητείας. Το ΕΠΑΛ κατανέμει και εντάσσει τους απόφοιτους σε προσδιορισμένες θέσεις μαθητείας που παρέχουν επιχειρήσεις και που εποπτεύονται απ' αυτό. Μία επιχείρηση μπορεί να διαθέσει παραπάνω από μια θέση μαθητείας. Με ποιόν τρόπο γίνεται αυτός ο προσδιορισμός των κριτηρίων ώστε να επιτευχθεί ο ιδανικότερος συνδυασμός; Με ποια κριτήρια και με ποιο τρόπο θα επιτευχθεί η βέλτιστη λύση για όλους τους συμμετέχοντες; Αυτά τα ερωτήματα απαντήσαμε αξιοποιώντας τη μετρική Pareto, τον αλγόριθμο FoDRA (Four Dimensional Recommendation Algorithm) και τα πρότυπα της μοντελοποίησης REA (Resources, Events, Agents).

A. Βέλτιστος Υπολογισμός Θέσεων με Βάση την κατά Pareto Μετρική

Η κατασκευή της διαδικτυακής μας πλατφόρμας αξιοποιεί την μετρική μέθοδο “Pareto” για την εύρεση της βέλτιστης λύσης ανάμεσα σε σύνορα συναρτήσεων τα οποία περιγράφουν μια παραγωγική διαδικασία. Η μέθοδος “Pareto” αναπτύχθηκε στο πλαίσιο περιγραφής νέων θεωρητικών πεδίων στις οποίες δηλώνονται ή περιγράφονται εμπειρικές λειτουργίες και οι δυνατότητές τους όταν αυτές εμπλέκονται σε εγγενείς δομές παραγωγικών διαδικασιών (Johnson, 2017). Η μέθοδος “Pareto” συμπεριλαμβάνει όλες τις εμπλεκόμενες αντιθέσεις και συνδέσεις που είναι δυνατόν να εμφανιστούν σε μία παραγωγική διαδικασία με όποιες άλλες πιθανές επιδράσεις συμπεριλαμβανομένων και των λύσεων οι οποίες σχηματίζονται. Έχει δε εφαρμοστεί σε προβλήματα τα οποία αφορούν νέους εξελισσόμενους τομείς της Πληροφορικής και της Οικονομίας (Pietri and Sakellariou, 2019). Τα παραδείγματα εφαρμογής της κατά “Pareto” αριστοποίησης αναφέρονται τόσο σε διακριτές όσο και σε μη διακριτές εισόδους, σε μέρη με τμηματική γραμμικότητα, επεξεργασίες σε μέρη μερικών παραγώγων και ιδιότητες λειτουργιών περιοχών. Η μέθοδος υπολογισμού “Pareto” αξιοποιεί αλγεβρικές μεθόδους για την εύρεση της απόστασης δύο ή περισσότερων σημείων. Το πιο σημαντικό στην μέθοδο αυτή βρίσκεται στο γεγονός ότι οι γεινιάσεις μεταξύ των όρων προσδιορισμού των θέσεων αποτυπώνονται ως Ευκλείδειες αποστάσεις. Έστω ότι τα δεδομένα του προβλήματος περιλαμβάνουν τα εξής:

α) N , το πλήθος αποφοίτων κοινής ειδικότητας (π.χ. Ηλεκτρολόγοι),

β) n , επιχειρήσεις ένταξης στο πρόγραμμα Μαθητείας (π.χ. ΔΕΗ, εργοστάσια ή σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας),

γ) M , το πλήθος θέσεων για την εφαρμογή του προγράμματος δεδομένου ότι είναι πιθανόν μια επιχείρηση να μπορεί να διαθέσει παραπάνω από μία θέση Μαθητείας,

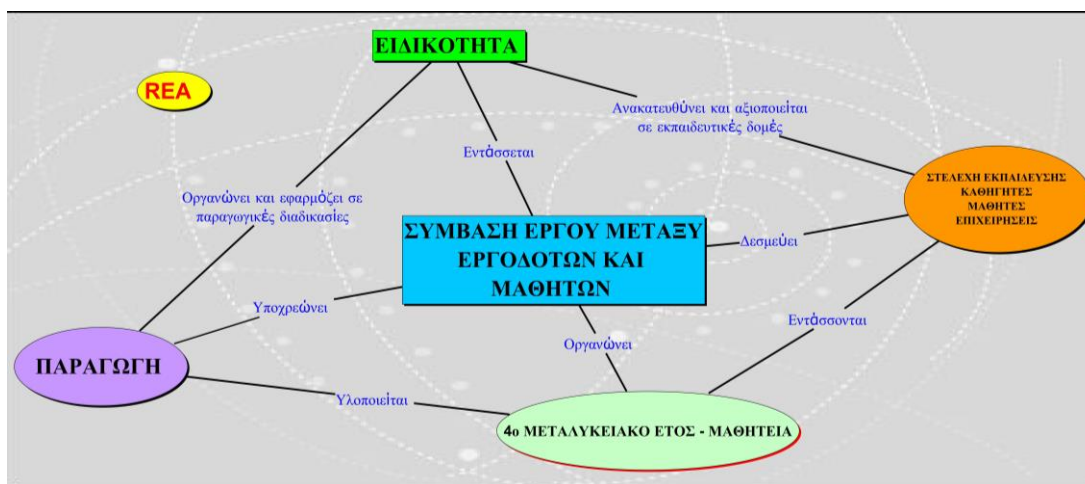
δ) p , οι όροι προσδιορισμού της ένταξης για τους απόφοιτους.

$$\sum_{i=1}^N X_{ip} = \sum_{s=1}^M X'_{sp} \quad p = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

Για τα παραπάνω δεδομένα επιτυγχάνουμε την βέλτιστη λύση κατανομής η οποία περιγράφεται από την (1) στην οποία i : δείκτης καταμέτρησης αποφοίτων, s : δείκτης καταμέτρησης θέσεων μαθητείας στις επιχειρήσεις, X ο μαθητευόμενος και X' η θέση εργασίας την οποία θα καλύψει. Με απλά λόγια, αυτός ο τύπος κατανέμει απόφοιτους σε θέσεις εργασίας με βάση τα κριτήρια τα οποία θέσαμε, τηρώντας απόλυτη συνέπεια και συγκρίνοντας τα δεδομένα αποκλειστικά μεταξύ των αποφοίτων. Επιπλέον, έχουμε το περιθώριο να αλλάξουμε το βάρος του κάθε κριτηρίου ή ακόμη και να προσθέσουμε άλλα κριτήρια, όπως κοινωνικά κλπ.

B. Μοντελοποίηση της Υπόθεσης Εργασίας με Βάση τα Πρότυπα REA (Resources, Events, Agents)

Η γενίκευση των εφαρμογών της πλατφόρμας για την κατανομή αποφοίτων της μαθητείας σε εθνικό επίπεδο, απαιτεί την ανάλυση ενός τεράστιου όγκου δεδομένων, τόσο από τις σχολικές μονάδες όσο και από εταιρίες. Έτσι, επιλέξαμε ένα σύστημα σχεδιασμού το οποίο θεωρείται λειτουργικά πιο κατάλληλο. Το σύστημα αυτό μπορεί εύκολα να εντοπίσει τα αίτια και τα αποτελέσματα της τροποποίησης ορισμένων συντελεστών και μπορεί να προσαρμοστεί στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες της μαθητείας. Ο κύριος σκοπός για τη χρήση ενός συστήματος μοντελοποίησης είναι να μπορέσει να θέσει αναπαραστατικά όσο το δυνατόν πιο ανάγλυφα την κατανομή των διαθέσιμων πόρων και με βάση αυτό να περιγράψει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για κάθε εμπλεκόμενη οντότητα μέσα σε αυτό.

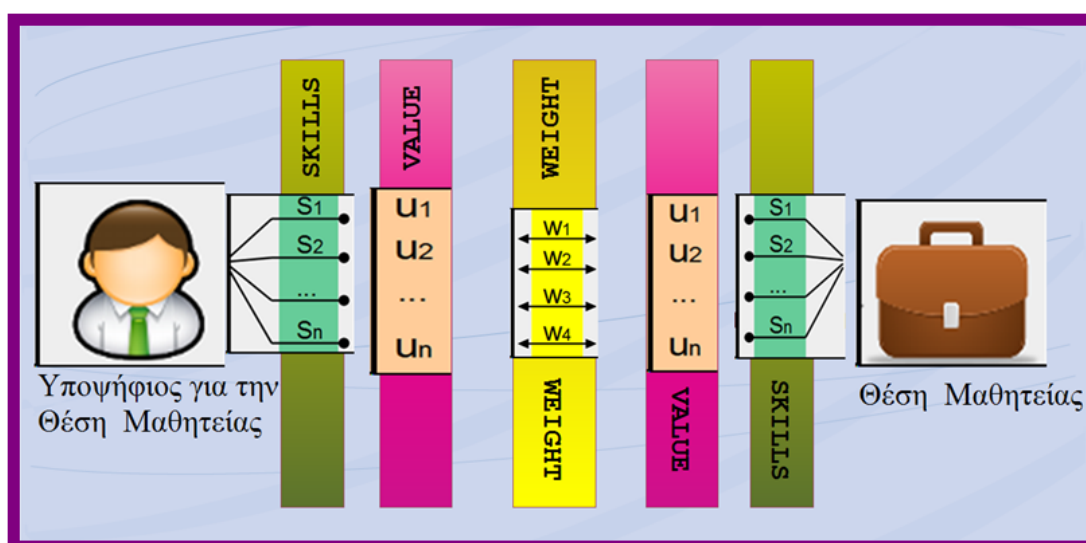


Εικόνα 80: Προσδιορισμός Οντοτήτων στο Πλαίσιο Λειτουργίας της Μαθητείας

Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό το οποίο αναδεικνύεται μέσα από το παρουσιαζόμενο μοντέλο αφορά το ερώτημα περί της ωφέλειας: σε τι ωφελεί τους μαθητές, τα στελέχη της εκπαίδευσης και κατάρτισης, τους καθηγητές του Επαγγελματικού Λυκείου και τις επιχειρήσεις οι οποίες συμμετέχουν στο πρόγραμμα ο θεσμός της μαθητείας της ΕΕΚ;. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού, αποφεύγαμε την επέκταση και την υπερβολικά μεγάλη διαίρεση της γενικής επιχειρησιακής σημασίας η οποία θα μπορούσε να περιορίσει τις επιλογές μας και προτιμήσαμε να χρησιμοποιήσουμε το περιβάλλον σχεδιασμού που παρέχεται από την μοντελοποίηση REA (Resources, Events, Agents) (Poels et al., 2011). Η μοντελοποίηση REA (Εικόνα 80) καταγράφει τη σχέση των αιτιών και των αποτελεσμάτων μεταξύ των συναλλαγών και προβλέπει με κάθε λεπτομέρεια πώς επηρεάζουν τα δεδομένα την αξία των οικονομικών πόρων. Το μοντέλο REA περιλαμβάνει Αρχιτεκτονικές με βάση τις Παρεχόμενες Υπηρεσίες (Service-Oriented Architectures, SOA) (Mukherjee and Nath, 2017) οι οποίες επιτρέπουν τις επεκτάσεις του, έτσι ώστε να παρέχεται η απαιτούμενη λειτουργικότητα.

Γ. Εφαρμογή του “Four Dimensional Recommendation Algorithm” στη Πλατφόρμα για τον Υπολογισμό Θέσεων Εργασίας των Αποφοίτων για την Μαθητεία των ΕΠΑΛ

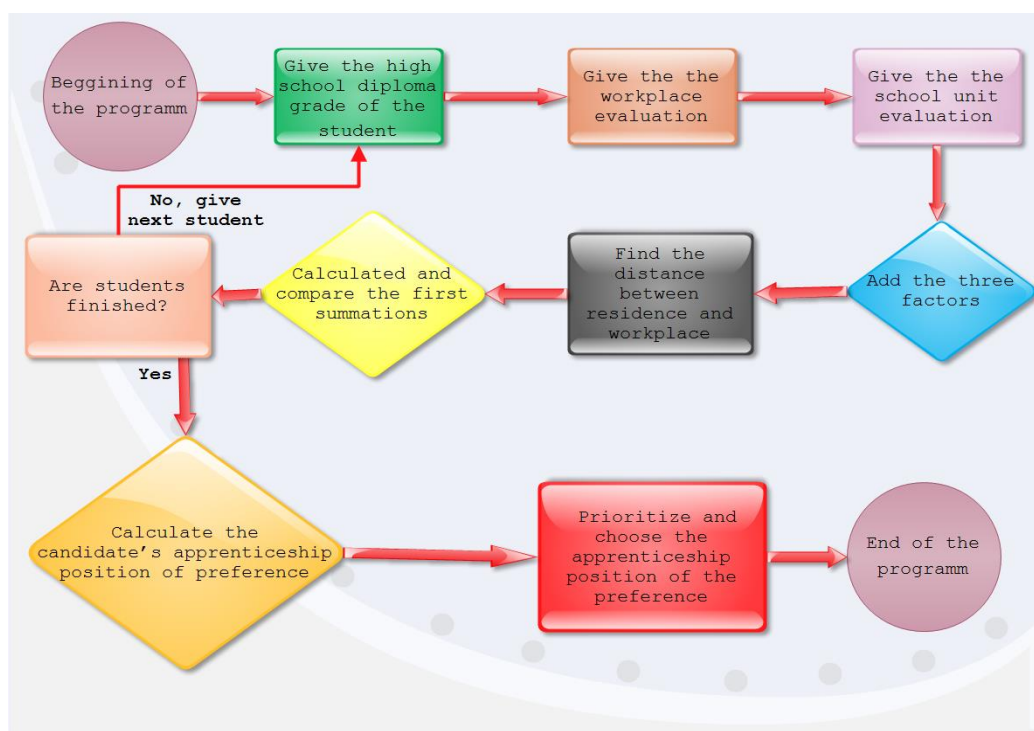
Ο αλγόριθμος Four Dimensional Recommendation Algorithm (FoDRA) αντιμετωπίζει το πρόβλημα της καταλληλότερης επιλογής εργαζομένων σε θέσεις εργασίας (Almalis et al., 2015). Προσαρμόσαμε τις δυνατότητες του αλγορίθμου στα δεδομένα της υπόθεσης για την μαθητεία. Για την αληθοφάνεια της μελέτης μας θεωρήσαμε ότι απαιτούνται πέντε (5) όροι προσδιορισμού της ένταξης για τους απόφοιτους. Η εκδοχή που προτείνουμε ποσοτικοποιεί την καταλληλότητα ενός μαθητευόμενου με βάση τους συγκεκριμένους όρους και ολοκληρώνει την διαδικασία σύγκρισης ανάμεσα σε μαθητευόμενους κοινής ειδικότητας οι οποίοι προέρχονται από ένα ΕΠΑΛ.



Εικόνα 81: Προσδιορισμός Τοποθέτησης Υποψηφίου σε Θέση Μαθητείας

Για την επίλυση τους προβλήματος προϋποθέτουμε ότι υπάρχει ένας βαθμός αξιολόγησης από τον χώρο εργασίας. Αυτός θα μπορούσε να προκύψει από προσωπική συνέντευξη ή από το βιογραφικό του μαθητευόμενου που θα αναρτάται στο μικρο-site της πλατφόρμας και μπορεί να περιλαμβάνει το μορφωτικό του επίπεδο, τις γλωσσικές του δεξιότητες, την επαγγελματική του εμπειρία, ενδιαφέροντα κλπ. Για την ολοκλήρωση των ενδιάμεσων τιμών θα αξιοποιήσουμε την επιλογή του μαθητευόμενου σε σχέση με τις θέσεις μαθητείας. Ζητάμε από καθέναν από τους μαθητευόμενους να επιλέξουν πέντε (5) θέσεις μαθητείας με βαρύνουσα για αυτόν σειρά προτεραιότητας (πέντε (5) για την πιο ενδιαφέρουσα, ένα (1) για την λιγότερο ενδιαφέρουσα γι' αυτόν). Για την πλατφόρμα έχουμε προβλέψει την δόμηση ενός μικρο-site ώστε οι μαθητευόμενοι να πληροφορίες για κάθε προσφερόμενη θέση στην οποία μπορεί να αναγράφονται οι συγκεκριμένες απαιτήσεις της θέσης, οι προοπτικές ή κάποιοι ειδικοί όροι που αφορούν την ένταξη του μαθητευόμενου. Πιο συγκεκριμένα, το πρόβλημα διατυπώνεται ως εξής: έστω ότι έχουμε ένα σύνολο θέσεων μαθητείας από επιχειρήσεις που συμμετέχουν στο πρόγραμμα και μία ομάδα αποφοίτων που θα πρέπει να κατανεμηθούν. Θέτουμε ως

προϋπόθεση ότι ο απόφοιτος ο οποίος συμμετέχει εκτός από τον βαθμό απολυτηρίου, χαρακτηρίζεται και από έναν βαθμό αξιολόγησης ο οποίος δίνεται από τριμελή επιτροπή στο χώρο του ΕΠΑΛ. Στην τριμελή επιτροπή για την κατανομή των θέσεων συμμετέχουν ο υπεύθυνος καθηγητής του, ο διευθυντής του ΕΠΑΛ ή του ΕΚ και πιθανόν ο Σύμβουλος Ειδικότητας. Οι όροι κατανομής των αποφοίτων βρίσκονται εντός του πλαισίου της νομοθεσίας για την μαθητεία. Τέλος καταχωρούμε την χιλιομετρική απόσταση της κατοικίας του μαθητευόμενου από τη θέση μαθητείας. Στο σενάριο που υλοποιούμε πριμοδοτούμε την γειννίαση της απόστασης της κατοικίας του μαθητευόμενου από το χώρο άσκησης της μαθητείας. Αυτό δεν προβλέπεται από το νόμο, αλλά το προσθέτουμε ως ποιοτικό στοιχείο υπολογισμού. Στην πλατφόρμα το συγκεκριμένο βάρος υπολογίζεται αυτόματα για τις πέντε επιλεγμένες θέσεις εργασίας με βάση την χιλιομετρική διαφορά.



Εικόνα 82: Παρουσίαση Αλγορίθμου

Τον υπολογισμό της βαθμολογίας για όλους του μαθητευόμενους σε σχέση με όλες τις αποστάσεις των χώρων μαθητείας τους υπολογίζει αυτόματα η διαδικτυακή πλατφόρμα μόλις δοθεί η λίστα με τις επιλογές. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω έχουν προκύψει τρεις βαθμοί, μια λίστα πριμοδότησης και μία λίστα επιλογών ανά μαθητευόμενο. Οι τιμές όλων βρίσκονται μεταξύ μιας ψαλίδας με καθορισμένα τόσο τα ανώτερα όσο και τα κατώτερα όρια. Με βάση τα παραπάνω ο αλγόριθμος παίρνει υπόψη του τα εξής:

- α) τον βαθμό απολυτηρίου ενός υποψηφίου,
- β) την αξιολόγηση του από το χώρο εργασίας,

- γ) την αξιολόγηση του από τον χώρο του σχολείου,
- δ) την απόσταση της κατοικίας του από το χώρο εργασίας, και, τέλος,
- ε) την προσωπική του επιλογή του ως προς τις θέσεις μαθητείας.

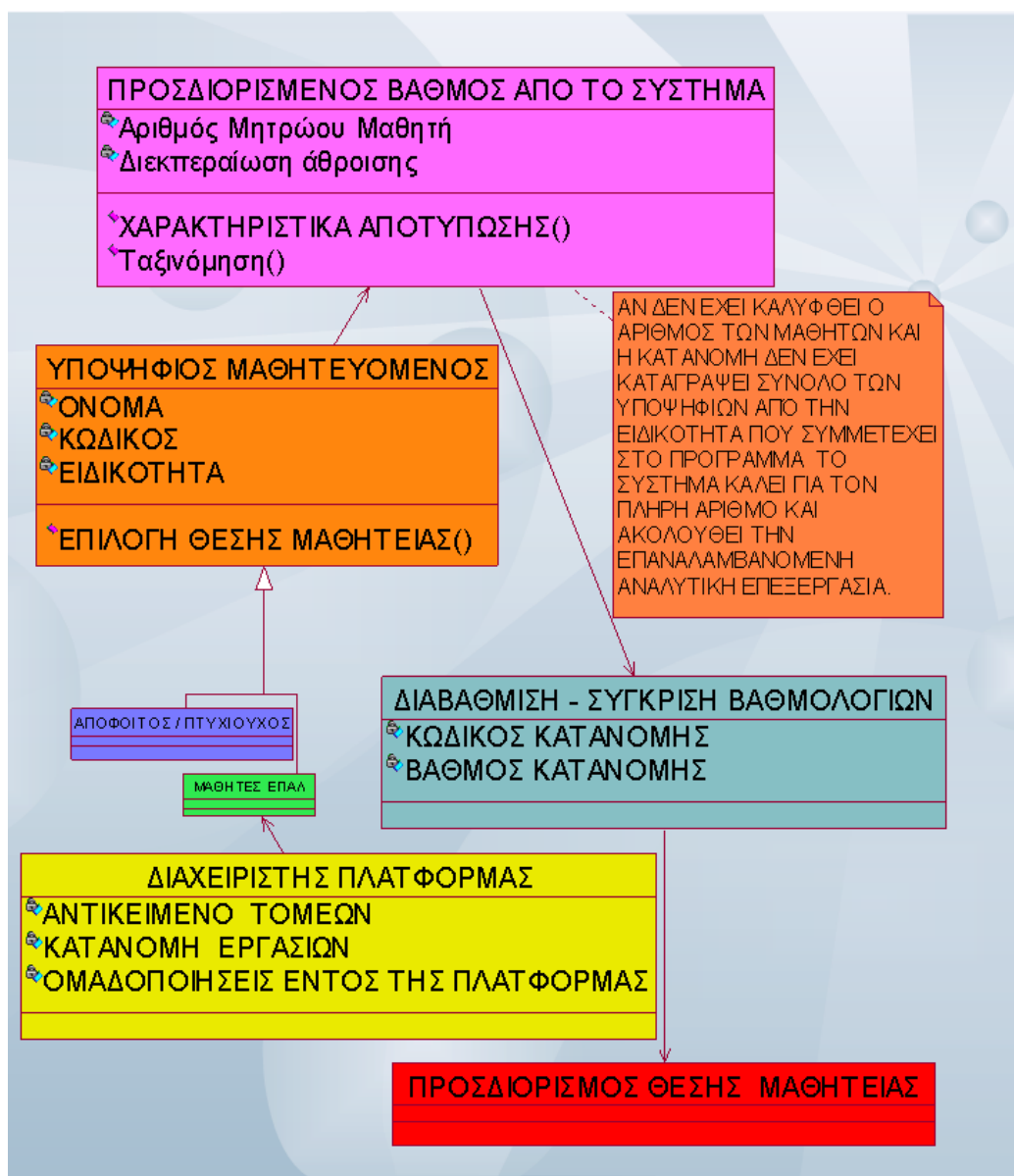
Ο αλγόριθμος παρακολουθεί τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες των μετρήσιμων χαρακτηριστικών. Ως είσοδο των τιμών στο σύστημα θεωρούμαι ένα ανώτερο όριο (α), δύο ενδιάμεσες, τιμές με ανώτερο όριο (β και γ), μια τέταρτη σειρά - λίστα (δ) σε σχέση με την απόσταση της κατοικίας του από το χώρο εργασίας και μια λίστα (ε) που καταγράφει την επιλογή του ως προς τη θέση. Ο μαθητής ο οποίος κατοχυρώνει τον μεγαλύτερο τελικό βαθμό από τις πρώτες αθροίσεις επιλέγει κατά προτεραιότητα τη θέση μαθητείας της επιλογής του από τις συγκεκριμένες επιχειρήσεις οι οποίες συμμετέχουν στο πρόγραμμα (Εικόνα 81). Για την ορθότητα του αλγορίθμου πραγματοποιήσαμε μια δοκιμαστική πειραματική αξιολόγηση, προκειμένου να ελεγχθεί η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα των προσαρμογών μας. Η αρχική μας μελέτη δείχνει ότι η προσαρμογή του αλγορίθμου κατανομής (Εικόνα 82) στα πρότυπα του FoDRA εφαρμόζεται ιδανικά στο πρόβλημα της κατανομής των μαθητών, παράγει ενθαρρυντικά αποτελέσματα και δημιουργεί δικαιότερη κατανομή μεταξύ των υποψηφίων και νέες προοπτικές πρόβλεψης για τον θεσμό της μαθητείας. Τα πρώτα αποτελέσματα έχουν καταγραφεί στη πλατφόρμα.

Όσον αφορά τον αλγόριθμο τον οποίο αναπτύξαμε δόθηκαν προτεραιότητες στα εξής:

- στη μέτρηση της πρακτικότητάς του για όλες τις ομάδες εμπλεκομένων χρηστών,
- στο βαθμό ικανοποίησης των χρηστών όσον αφορά την καταλληλότητα και την λειτουργικότητα για την ταξινόμηση και παρουσίαση των χρηστών
- στην ποιότητα απεικόνισης και, τέλος,
- στην ποιότητα της τελικής παρουσίασης των δεδομένων.

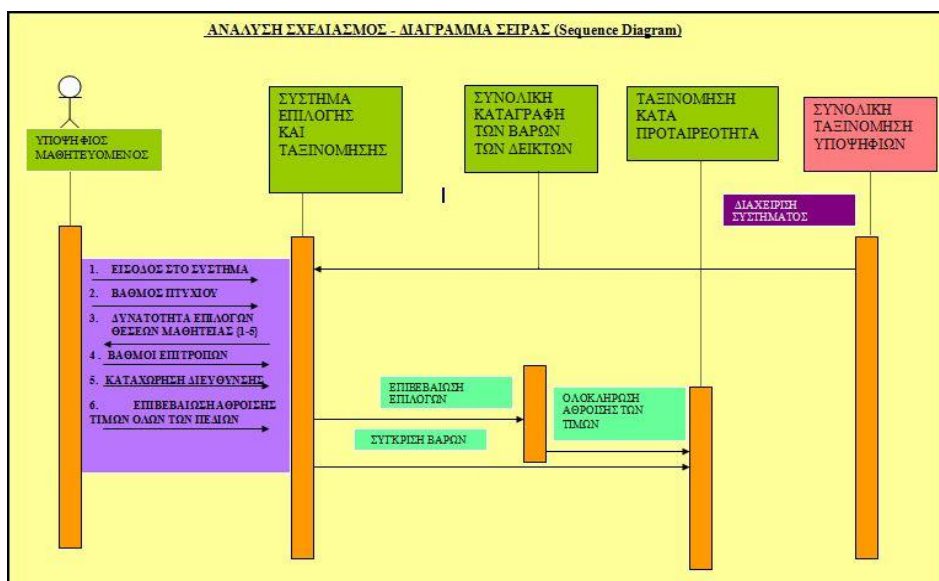
7.2.5 Χαρακτηριστικά Διαγράμματα Κατηγοριών UML για το Σύστημα Κατανομής Αποφοίτων

Στο υποκεφάλαιο αυτό απεικονίζουμε λειτουργίες σε διαγράμματα Unified Modeling Language (UML). Η τεχνική αναπαράστασης UML παρουσιάζει τα διαγράμματα κλάσης καθώς και τα διαγράμματα αλληλουχίας. Το διάγραμμα κλάσης (Εικόνα 83) δείχνει τους τύπους των υποκειμένων στο σύστημα και τα διάφορα είδη στατιστικών σχέσεων που υπάρχουν μεταξύ τους. Σε κάθε τάξη, περιγράφουμε τα χαρακτηριστικά του ως γενικό όρο που καλύπτει τις ιδιότητες και τις λειτουργίες. Η Εικόνα 83 αναπαριστά το μοντέλο των κατηγοριών του λογισμικού μας. Περιγράφονται επίσης ορισμένες αλληλεπιδράσεις και γενικεύσεις μεταξύ αυτών των τάξεων. Τέλος, εντός των σχημάτων έχουμε κάνει σύντομα σχόλια για κάθε λειτουργία. Στα διαγράμματα τα οποία παρουσιάζουμε είναι σε απόλυτη συμφωνία με τις λειτουργίες της πλατφόρμας.

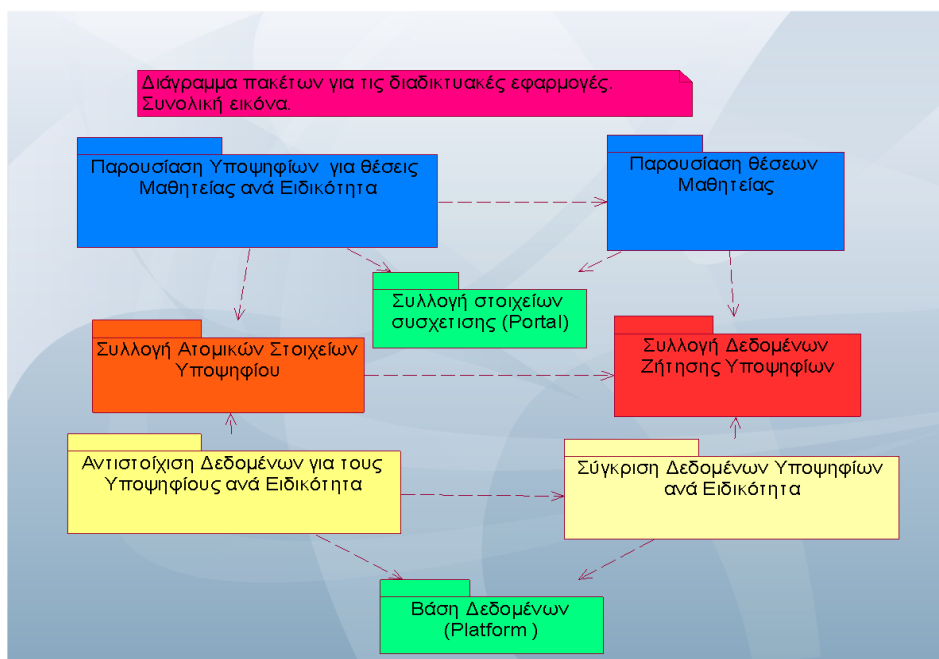


Εικόνα 83: Διάγραμμα Κλάσης

Τα διαγράμματα σειράς χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των κεντρικών επιλογών του συστήματος (Εικόνα 84). Κάθε γραμμή έχει ένα πλαίσιο ενεργοποίησης και αντιστοιχεί σε μια στοιβή κλήσεων. Εκτός από τα βέλη που ακολουθούν τη θετική κατεύθυνση, μπορούμε να εντοπίσουμε ορισμένα βέλη που δείχνουν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Τα βέλη αντιπροσωπεύουν την εμφάνιση της διαδρομής και παρέχουν στο σύστημα τις πληροφορίες οι οποίες απαιτούνται για τη σύγκριση των τιμών.



Εικόνα 84: Διάγραμμα Σειράς

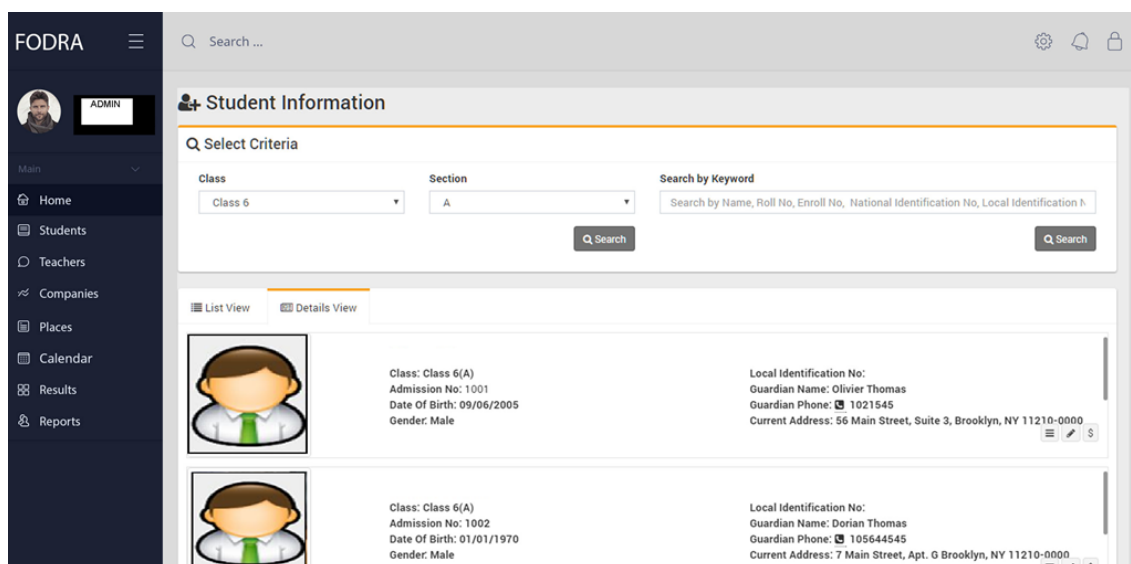


Εικόνα 85: Διάγραμμα Πακέτων

Το διάγραμμα πακέτων (Εικόνα 85) αφορά την τελική συνολική ρύθμιση της πλατφόρμας με πιθανά όμορους διαδικτυακούς τόπους οι οποίοι σχετίζονται με την ΕΕΚ και την ένταξη των αποφοίτων.

7.2.6 Η Υλοποίηση της Πλατφόρμας

Η έγκριση των τμημάτων μαθητείας ανά ΕΠΑΛ γίνεται από την περιφερειακή διεύθυνση της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης κάθε νομού. Στην συνέχεια καλούνται τα ΕΠΑΛ στα οποία εγκρίθηκε η μαθητεία να συλλέξουν ενεργές αιτήσεις αποφοίτων και να οργανώσουν τις αντίστοιχες τάξεις. Οι αιτήσεις αποστέλλονται στις κεντρικές διευθύνσεις και κοινοποιούνται οι εγκεκριμένοι πίνακες των τάξεων μαθητείας με τα ονόματα των μαθητευομένων. Στο σημείο αυτό ξεκινά η προτεινόμενη λειτουργία της πλατφόρμας. Η αρχική λειτουργία των διαχειριστών της πλατφόρμας είναι να εισάγουν δεδομένα των απόφοιτων μαθητευομένων ανά ειδικότητα. Κάθε μαθητευόμενος έχει ένα ατομικό αρχείο δεδομένων (Εικόνα 86). Η ταξινόμηση πραγματοποιείται με τη χρήση του αριθμού μητρώου (AM) εγγραφής κάθε μαθητή (νεοεισεχόμενη οντότητα στο σύστημα), ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε μαθητευόμενο σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Τα στοιχεία, που παρέχονται επίσης από την αντίστοιχη σχολική μονάδα, περιλαμβάνουν τις αποτιμήσεις και τις επιλογές του μαθητευόμενου σχετικά με τις πέντε θέσεις μαθητείας σύμφωνα με το σενάριο μας. Η κατάθεση δεδομένων διεξάγεται από τον διαχειριστή της πλατφόρμας (admin). Ο μαθητευόμενος μπορεί να δημιουργήσει μόνο τον δικό του μικρο-ιστότοπο που έχει να κάνει με το προφίλ του και αυτή η διαδικασία λαμβάνει χώρα σε διαφορετικό μέρος της πλατφόρμας. Κατά τον ίδιο τρόπο, όλοι οι υποψήφιοι της ίδιας ειδικότητας ταξινομούνται. Για κάθε αιτούντα ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί. Σε μία τελική φόρμα εμφανίζεται η κατανομή των μαθητευομένων της ίδιας ειδικότητας. Η πλατφόρμα προσφέρει τη δυνατότητα τήρησης αρχείων χρησιμοποιώντας τον αριθμό εγγραφής κάθε μαθητευόμενου και το σχολικό έτος κατά το οποίο υλοποιήθηκε το πρόγραμμα. Στην πλατφόρμα μπορούν να συμμετέχουν εκπαιδευτικοί της επαγγελματικής σχολής και εκπαιδευτικοί από την εταιρεία με διαφορετικά προφίλ.



Εικόνα 86: Συγκεντρωμένη Εισαγωγή Δεδομένων Μαθητευομένων στην Πλατφόρμα ανά Έτος και Ανά Ειδικότητα, για την Υλοποίηση του Προγράμματος

Στη συνέχεια ο σύλλογος διδασκόντων του ΕΠΑΛ ορίζει έναν καθηγητή ειδικότητας ο οποίος είναι επιφορτισμένος με τη διδασκαλία του μαθήματος που διαρκεί επτά (7) ώρες που λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια μιας (1) ημέρας στο σχολικό εργαστήριο. Ο επιβλέπων καθηγητής της τάξης μαθητείας είναι υποχρεωμένος να παρακολουθεί τη διαδικασία «εκπαίδευσης» αλλά και την συμπεριφορά του μαθητευόμενου στο χώρο εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο συνδέεται η μάθηση στο σχολείο με την μάθηση στο χώρο εργασίας. Εκτός από τον επιβλέποντα καθηγητή, ένας ειδικός σύμβουλος, των οποίων τα δεδομένα έχουν εισαχθεί στην πλατφόρμα, επιβλέπει επίσης τον μαθητευόμενο. Εκτός από τους προαναφερθέντες επιβλέποντες, ο νόμος ορίζει ότι στο χώρο εργασίας ένας έμπειρος εκπαιδευτής πρέπει επίσης να παρακολουθεί την πρόοδο του μαθητευόμενου. Τα δεδομένα του εκπαιδευτή μπορεί επίσης να εισαχθούν στην πλατφόρμα. Αυτή η όλη διαδικασία θα μπορούσε να ενισχυθεί σημαντικά από την ανατροφοδότηση του επιβλέποντος καθηγητή της σχολικής μονάδας. Όλα τα δεδομένα μπορεί να ταξινομηθούν σε καταλόγους και πεδία της πλατφόρμας.

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων των μαθητευόμενων, η «πλατφόρμα» τρέχει τον αλγόριθμο και παρουσιάζει τα αποτελέσματα της σύγκρισης σε μια φιλική προς το χρήστη οθόνη που χαρακτηρίζεται από υψηλή αισθητική γραφική (Εικόνα 87).



Εικόνα 87: Επεξεργασία Δεδομένων Μαθητευόμενων ανά Ειδικότητα

Η πρόσθετη επεξεργασία κατατάσσει τους μαθητευόμενους σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατανομής τις οποίες θέσαμε στην αρχή του κεφαλαίου. Οι παραμετροποίηση αυτή μπορεί να αλλάξει με άλλου κριτήρια (κοινωνικά, ειδικές κατηγορίες κ.λπ.), προσθέτοντας «βάρη» στους υπολογισμούς τους οποίους περιγράψαμε. Κάθε βήμα της επεξεργασίας που πραγματοποιείται στην πλατφόρμα ελέγχεται διεξοδικά για ακρίβεια. για κάθε ξεχωριστό χρήστη και αφού ολοκληρωθεί ολόκληρη η διαδικασία, τα αρχεία αποθηκεύονται και διατηρούνται (Εικόνα 88).

Image	Staff Id	Name	Department	Company	Asset Name	Email	Date Start / End	Return
	ACA2107			OTE	OTE	vborer@gmail.com	1/9/2017 - 1/9/2018	Return
	ACA2107			ΔΕΔΔΗΕ	DEDDHE AE	vborer@gmail.com	1/9/2017 - 1/9/2018	Return
	ACA2107			ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗΣ	SKLAVENITIS AE	vborer@gmail.com	1/9/2017 - 1/9/2018	Return
	ACA2102			PEUGEOT	LION HELLAS	lathier@yahoo.com	1/9/2017 - 1/9/2018	Return

Εικόνα 88: Τελικός Πίνακας της Κατανομής των Υποψηφίων σε Διάφορες Θέσεις Μαθητείας

Ως μελλοντική επέκταση για την πλατφόρμα προτείνουμε τη διαδικασία αυτοδιδασκαλίας του αλγορίθμου ο οποίος λειτουργεί στην πλατφόρμα. Συγκρίνοντας τα πρώτα δοκιμαστικά αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν τελικά χάρη στη χρήση της πλατφόρμας, μπορούμε να αναβαθμίσουμε ορισμένους παράγοντες ώστε ο αλγόριθμος να γίνει πιο αποτελεσματικός (Kose and Arslan, 2017). Η πλατφόρμα μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει τεχνικές βαθιάς μηχανικής μάθησης (Chaudhari and Agarwal, 2017) για να επανασχεδιαστούν αποτελεσματικότερα τα πεδία των ατομικών υπολογισμών.

Το Κεφάλαιο αυτό «ολοκληρώνεται» με ένα ακόμη μέρος το οποίο αφορά την ενεργοποίηση μορφών του διαδικτύου για την προαγωγή και την επέκταση μαθησιακών προτύπων για τους μαθητές των ΕΠΑΛ. Ως επέκταση για την εφαρμογή του αναλυτικού προγράμματος της τάξης μαθητείας προτείνουμε την αξιοποίηση συνδυασμών παραδοσιακών και ψηφιακών μέσων οι οποίες θα δομούν εναλλακτικές και σύγχρονες μορφές μάθησης αντιμετωπίζοντας τις σχολικές τάξεις ως κοινότητες γνώσης οι οποίες υποστηρίζονται από μορφές εντός αλλά και εκτός του ΠΣΔ όπως είναι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης τα οποία έχουν μεγάλη επίδραση στους μαθητές. Είναι αλήθεια ότι για την αξιοποίηση των σύγχρονων μέσων διαδικτύου συναντάμε αρχικά, δυσκολίες και προβλήματα, κυρίως όσο αφορά το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο. Αναγνωρίζοντας αυτές τις δυσκολίες τη διατύπωση ενός συνολικού επανακαθορισμού των μορφών ΤΠΕ για την αξιοποίηση τους σε διαδικασίες μάθησης για τις τάξεις μαθητείας. Το σημαντικότερο σε αυτή τη περίοδο αφορά την υπεράσπιση των μαθητών μας ως υπεράσπιση τελικά των ζωντανών δυνάμεων της εργασίας σε σύγχρονα περιβάλλοντα συνεχιζόμενης και διαρκούς εκπαίδευσης και κατάρτισης σε συνδυασμό με την παροχή υπηρεσιών σε δομές εκπαίδευσης μέσω του διαδικτύου.

7.3 Η Εκπαιδευτική Διαδικασία στα ΕΠΑΛ και το Διαδίκτυο

7.3.1 Τρόποι Υποστήριξης της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας στα ΕΠΑΛ μέσω Συγχρονισμένων Μορφών Διαδικτύου

Για το σχεδιασμό προηγμένων τρόπων υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα ΕΠΑΛ μέσω συγχρονισμένων μορφών διαδικτύου πρέπει να τονίσουμε ότι η ώθηση η οποία επέφερε η επιχειρούμενη αναβάθμιση της ΕΕΚ την περίοδο 2015 -2019 είχε ως αποτέλεσμα, αφενός πολύ καλές σχολικές επιδόσεις μέρους μαθητών της ΕΕΚ (όπως παρατηρούμε από τα αποτελέσματα των πανελλαδικώς εξεταζόμενων μαθημάτων σε πολλά Επαγγελματικά Λύκεια, ΕΠΑΛ) και αφετέρου, διακρίσεις νεοεισερχόμενων επαγγελματιών, όπως παρατηρούμε στις τάξεις μαθητείας – 4^ο Μεταλυκειακό Έτος, το οποίο αφορά στους απόφοιτους πτυχιούχους των ΕΠΑΛ. Χωρίς την συνέχιση ή την αναπλαισίωση μιας παρόμοιας ώθησης στην «βάση» της λειτουργίας των δομών της ΕΕΚ δεν μπορούμε να υπολογίσουμε τις παραμέτρους μιας σχεδίασης υποστήριξης στο «επικοινωνιακό» της διδασκαλίας. Για την ΕΕΚ διαπιστώσαμε ότι η υποστήριξη και η άνοδος των παρεχόμενων μορφωτικών ευκαιριών μέσω του εφαρμοζόμενου Στρατηγικού Πλαισίου για την Αναβάθμιση της ΕΕΚ είχε σαν αποτέλεσμα άριστες σχολικές επιδόσεις μέρους μαθητών της ΕΕΚ όπως διαπιστώνουμε από τα στατιστικά στοιχεία υποψηφίων των Πανελλαδικών εξετάσεων (Πίνακας 13).

Πίνακας 13: Στατιστικά Στοιχεία Υποψηφίων Επιτυχόντων - Πανελλαδικές 2019

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	ΥΠΟΨΗΦΙΟΙ (προς επιλογή)	ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΕΣ (Πανεπιστήμια)	ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΕΣ (ΑΕΠΑΙΤΕ, ΑΣΤΕ)	ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΕΣ (Ετραπ.ό, Αρτυρ.-Πύρρος-Λιμνικό, ΑΕΙ)	ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΕΣ (Σύνολο)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ
ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΕΛ	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	77.052	63.890	535	1.894	66.319	86,07%
ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΕΛ	ΕΣΠΕΡΙΝΟ	676	616	5	3	624	92,31%
ΕΠΙΛΟΓΗ 10% ΓΕΛ 2018	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	10.025	4.239	36	133	4.408	43,97%
ΕΠΙΛΟΓΗ 10% ΓΕΛ 2017	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	4.010	2.716	24	70	2.810	70,07%
ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΠΑΛ	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	10.560	5.263	121	297	5.681	53,80%
ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΠΑΛ	ΕΣΠΕΡΙΝΟ	290	279	1	2	282	97,24%
ΕΠΙΛΟΓΗ 10% ΕΠΑΛ	ΗΜΕΡΗΣΙΟ	1.350	533	8	31	572	42,37%

Η συγκριτική μελέτη των στοιχείων του Πίνακα 13 θέτει τους όρους για την άρση ενός αρνητικού στερεότυπου το οποίο σχετίζεται με τους απόφοιτους της ΕΕΚ και το οποίο υποστηρίζει ότι, οι απόφοιτοι των ΕΠΑΛ «δεν είναι ικανοί» για τη συνέχιση της εκπαιδευτικής τους διαδρομής στην τριτοβάθμια εκπαίδευση (Κοτσιφάκης, 2019). Για άλλους ερευνητές της ΕΕΚ, τα αποτελέσματα αυτά ερμηνεύονται ως προπομπός για την μελλοντική μετακίνηση μαθητών προς την ΕΕΚ (Ανδριανουπολίτης, 2019), μια τάση όμως η οποία εξακολουθεί να έρχεται σε αντίθεση με όσα αρνητικά κοινωνικά και ιδεολογικά στερεότυπα εμποδίζουν την ανάδειξη της διαφορετικότητας στις παιδαγωγικές δομές της ΕΕΚ. Παρ' όλα αυτά, οφείλουμε να

αναγνωρίσουμε ότι ακόμη και αν ένας αριθμός μαθητών της ΕΕΚ μπορεί και εισάγεται σε ΑΕΙ, δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η ΕΕΚ έχει κατακτήσει το επιδιωκόμενο ποιοτικό στοιχείο στα μαθησιακή της πρότυπα. Οι περισσότεροι μαθητές της ΕΕΚ εισάγονται με βαθμολογίες κάτω από τη βάση ή λίγο πιο πάνω. Αυτό όμως το οποίο οφείλουμε να αναγνωρίσουμε είναι ότι, η επιτυχία μεγαλύτερου αριθμού μαθητών ΕΕΚ τα τελευταία χρόνια προς τα ΑΕΙ, ευνοείται κατά βάση από την αλλαγή προς το ευνοϊκότερο, του θεσμικού πλαισίου ως προς τον αριθμό κυρίως των διαθέσιμων θέσεων στα ΑΕΙ.

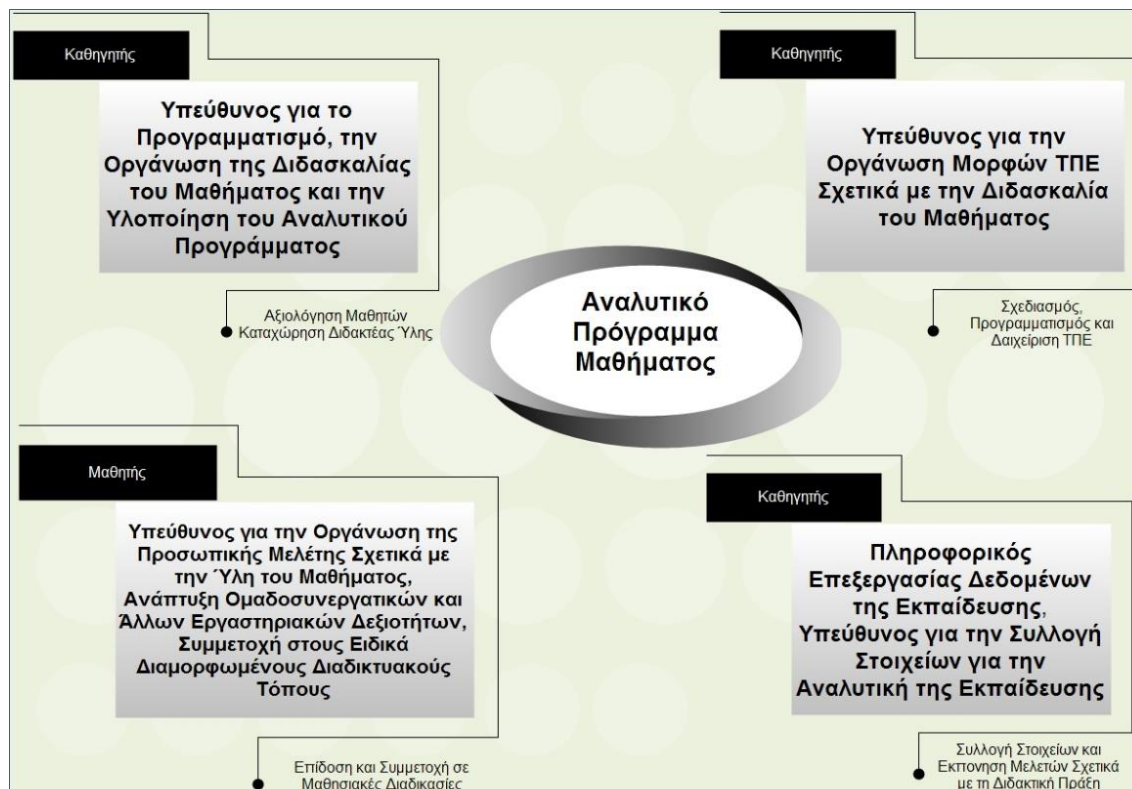
Από την άλλη μεριά, οι τάξεις μαθητείας αφορούν απόφοιτους πτυχιούχους των ΕΠΑΛ οι οποίοι δεν πήραν μέρος στις Πανελλαδικές εξετάσεις και επέλεξαν να επενδύσουν άμεσα σε όσα σχετίζονται με τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις απαιτήσεις της αγοράς εργασίας. Σχετικά με τους μαθητευόμενους, όπως διαπιστώνουμε μέσα από κλειδες βιωματικών παρατηρήσεων στις τάξεις μαθητείας - 4ο Μεταλυκειακό έτος, καταγράφουμε μεγάλη αλλαγή νοοτροπίας σχετικά με τους όρους μάθησης και διακρίσεις οι οποίες αφορούν αποδόσεις νεοεισερχόμενων επαγγελματιών. Αυτό το οποίο είναι επίσης σημαντικό και θα πρέπει να σταθούμε είναι ότι η ανάδειξη ποιοτικών χαρακτηριστικών στα πρότυπα μάθησης για τους μαθητές της ΕΕΚ δεν θα πρέπει να συγκρίνονται με αυτά των μαθητών της Γενικής Εκπαίδευσης. Οι πρώτοι έχουν μαθησιακά χαρακτηριστικά (μαθησιακό προφίλ, μαθησιακή ετοιμότητα, κοινωνικά γνωρίσματα, διαφορετικού τύπου μορφών νοημοσύνης) τα οποία διαφέρουν ουσιαστικά από αυτά των δεύτερων. Αν ακολουθήσει κανείς αυτή την ανάλυση διαπιστώνει ότι πολλά στερεότυπα καταρρίπτονται γιατί το «διαφορετικός» δεν σημαίνει ότι είναι και κατώτερος. Τα τελευταία αυτά δεδομένα διαμορφώνουν καινούρια ερωτήματα για τη διδασκαλία στην ΕΕΚ και, ειδικότερα, για τον χειρισμό των αναλυτικών προγραμμάτων και της διδακτέας ύλης Τομέων και Ειδικοτήτων.

Ειδικότερα για την ΕΕΚ παρατηρούμε ότι τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο, η έρευνα σχετικά με τη χρήση της Αναλυτικής της Μάθησης (Learning Analytics) στην ΕΕΚ εξακολουθεί να παραβλέπεται (Gedrimiene et al., 2019). Ως ελάχιστη συμβολή στη συνέχιση και την υπεράσπιση των προσπαθειών για την αναβάθμιση των μορφωτικών δομών της ΕΕΚ, επιχειρούμε μια νέα μοντελοποίηση, έναν καινούριο σχεδιασμό και μια ρηξικέλευθη οργάνωση της διδακτέας ύλης, σύμφωνα με τις διεθνείς αναφορές (McGrath et al., 2018). Από παιδαγωγική σκοπιά, η συγκεκριμένη κατεύθυνση αναφέρεται σε θέματα βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας και στον εμπλουτισμό της με τη χρήση συνδυασμού διάφορων μέσων. Αυτά προσφέρονται από τη σύγχρονη τεχνολογία των επικοινωνιών και ειδικά από το διαδίκτυο (Lange de et al., 2018).

Οι διδακτικές μεθοδολογίες οι οποίες εφαρμόζονται στην ΕΕΚ απαιτούν ειδικές προϋποθέσεις, καθώς η μικτή φύση της διδασκαλίας διαμορφώνει τα πρότυπα γνώσης στους μαθητές και στους απόφοιτους της ΕΕΚ (Makrygiannis et al., 2019). Όπως ήδη σημειώσαμε, οι απόφοιτοι αποκτούν μαζί με το απολυτήριό τους και ένα πτυχίο στην Ειδικότητά τους. Σε σχέση με την κινητικότητα των αποφοίτων παρατηρείται ότι, ένα μεγάλο ποσοστό από αυτούς επιδιώκει να ενταχθεί σε παραγωγικές διαδικασίες ως εξειδικευμένο προσωπικό. Λόγω της σύνδεσης των διδακτικών μεθόδων με τα πρότυπα της παραγωγής στους μαθητές της ΕΕΚ, δημιουργούνται από τα πρώτα χρόνια των σπουδών τους φιλοδοξίες για επαγγελματική αποκατάσταση, αυτοπεποίθηση και η ανάγκη για ατομική βελτίωση και ανάπτυξη των ικανοτήτων και δεξιοτήτων τους (Peter, 2019). Αυτοί οι προσανατολισμοί ενισχύονται από ευκαιρίες για μάθηση σε χώρους εργασίας σχετικές με τις Ειδικότητες τους (Τάξης Μαθητείας –

4ο Μεταλυκειακό έτος). Οι μαθησιακοί αυτοί προσανατολισμοί λειτουργούν καταλυτικά στην ουσιαστική ενασχόληση των μαθητών με τη μάθηση, καθώς οι διδακτικές μεθοδολογίες, οι οποίες εφαρμόζονται στην ΕΕΚ, συνδέουν την τυπική με την άτυπη μάθηση (Ifenthaler, 2018) και λειτουργούν ως μέσο για την επιτυχή επαγγελματική εξέλιξή τους (Nägele and Stalder, 2019).

Στο τέλος της ανάλυσης (§ 7.3.3) προτείνουμε ένα συνολικό επανακαθορισμό ορισμένων διαδικτυακών μορφών (e-class – blog- social net), ώστε να επιτευχθεί ο βέλτιστος συγκερασμός τους σχετικά με την υποστήριξη της διδακτικής μεθοδολογίας, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην αναδιοργάνωση των συνθηκών μάθησης στην ΕΕΚ. Οι μορφές αυτές θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από το διδάσκοντα καθηγητή σύμφωνα με τις δικές του προτεραιότητες και ανάγκες. Αναφερόμενοι στη διδασκαλία όπως αυτή πραγματοποιείται εντός της ΕΕΚ, συνεκτιμήσαμε τη μικτή ταυτότητα του μαθήματος (θεωρητική – εργαστηριακή).



Εικόνα 89: Σχηματική Αναπαράσταση Ρόλων της Διδακτικής Πράξης

Επιπλέον, αξιοποιούμε ανοιχτές και κλειστές φόρμες πρόσβασης σε ειδικά σχεδιασμένους διαδικτυακούς τόπους και δημιουργούμε νέους ρόλους, εκτός των ήδη γνωστών (καθηγητής του μαθήματος, μαθητής, διαχειριστής διαδικτυακών μορφών) όπως αυτόν του Αναλυτή της Εκπαιδευτικής Πράξης (Πληροφορικός Επεξεργασίας Δεδομένων της Εκπαίδευσης, ΠΔΕ), ο οποίος συλλέγει στοιχεία και εκπονεί συγκριτικές μελέτες σχετικά με όσα συμβαίνουν σε αυτήν

(Εικόνα 89). Κυρίαρχο στοιχείο και βάση της συζήτησης θεωρούμε το αναλυτικό πρόγραμμα του μαθήματος στη μορφή την οποία υπάρχει σήμερα. Εντάσσουμε στο σύνολο των ΤΠΕ όσα μπορεί ένας καθηγητής να προετοιμάσει (ηλεκτρονικό μάθημα - ιστοσελίδα στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, ιστολόγιο (blog), ηλεκτρονική τάξη (e-class), στοχευμένες διαδικτυακές παραπομπές για την οργάνωση της εργαστηριακής ύλης, αξιοποίηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης) και τα οργανώνουμε με τέτοιο τρόπο, ώστε να συμβάλουν στην ήδη υπάρχουσα εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον, επικεντρωνόμαστε στη μεθοδολογία σχεδίασης καινοτόμων διδακτικών πρακτικών, οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε προηγμένες εκπαιδευτικές μεθόδους (διδασκαλία στην τάξη, εξατομικευμένη χρήση διαδικτυακών μέσων, ομαδοσυνεργατικές δράσεις μέσω διαδικτύου) και παραθέτουμε μια πληθώρα κριτηρίων σχετικά με τους τρόπους εισαγωγής των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και στη συμβολή τους για τη δημιουργία ενός σύγχρονου ελκυστικού εκπαιδευτικού μοντέλου για την ΕΕΚ.

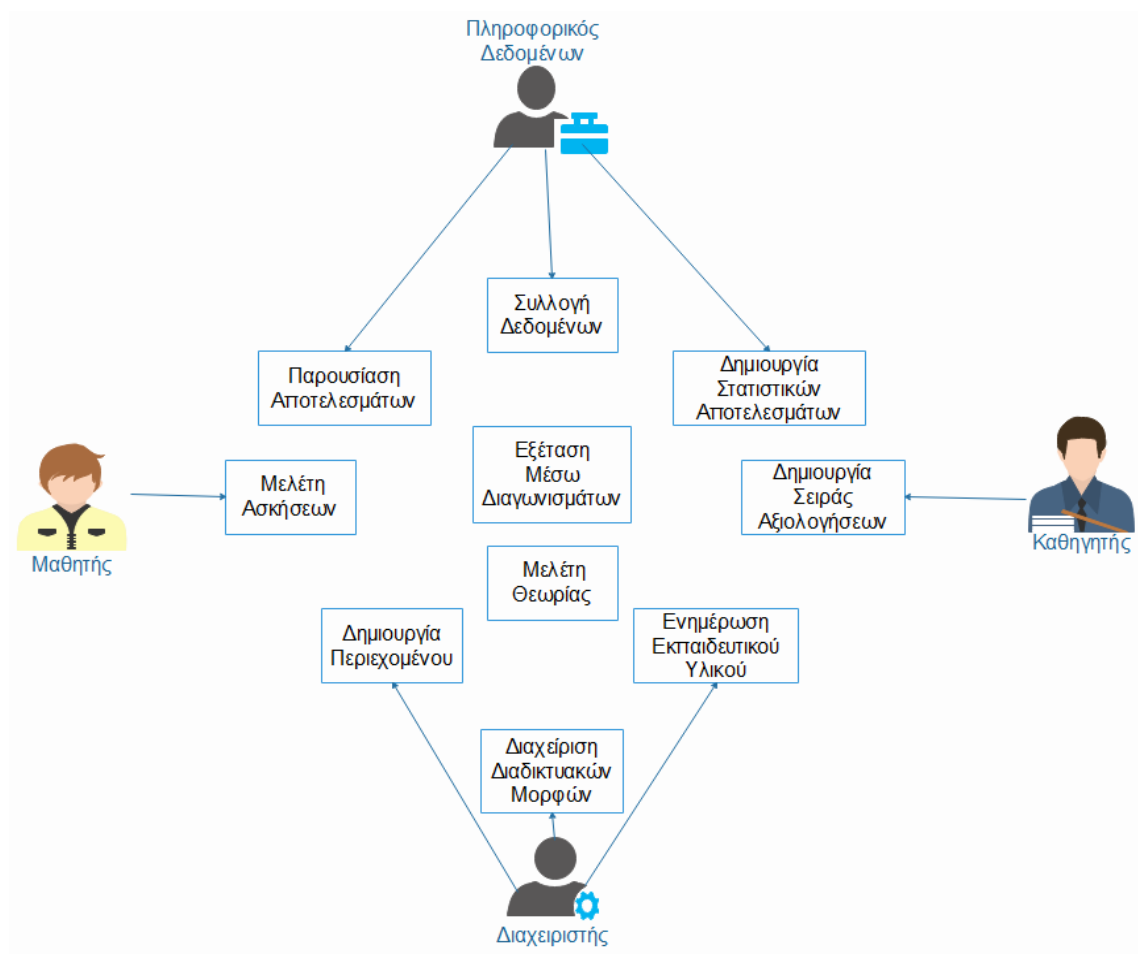
7.3.2 Σχεδιασμός Αναγκών και Οργάνωση Διαδικτυακών Τόπων για τη Διδασκαλία των Μαθημάτων της ΕΕΚ στις Τάξεις Μαθητείας

Στα προηγούμενα κεφάλαια παρουσιάσαμε ένα σύστημα κατανομής αποφοίτων στους χώρους εργασίας για το θεσμό της Μαθητείας. Για την συνολική υποστήριξη των μαθητευομένων δεν αρκεί ένα σύστημα κατανομής. Η μαθητεία εμπεριέχει και το στοιχείο της εκπαίδευσης στο σχολείο και εξετάσεις για την πιστοποίηση του Επιπέδου 5. Σύμφωνα με αυτά, καταθέτουμε μια επισκόπηση των σύγχρονων διαδικτυακών μορφών υποστήριξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα ΕΠΑΛ, οι οποίες συνδέονται με την αναλυτική της διδασκαλίας και της μάθησης.



Εικόνα 90: Σχηματική Αναπαράσταση Διεργασιών Διδασκαλίας και Μάθησης

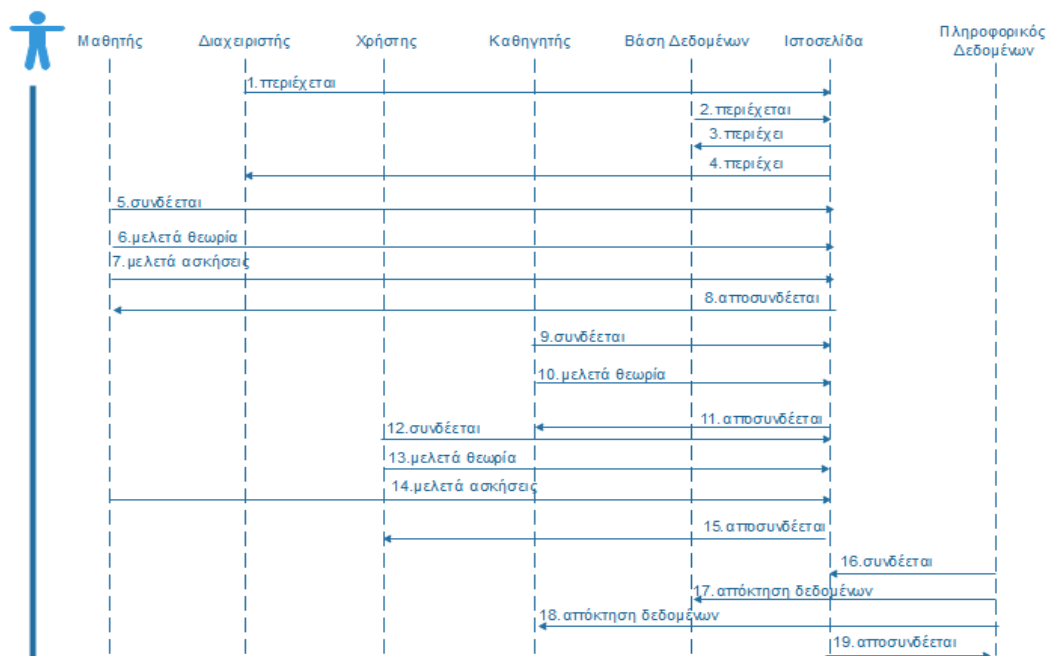
Η επισκόπηση αυτή περιλαμβάνει ένα ευρύτερο αξιοποιήσιμο σύνολο διαδικτυακών τόπων, από τις ηλεκτρονικές τάξεις μέχρι τις διάφορες μορφές κοινωνικής δικτύωσης. Η Εικόνα 90 αναπαριστά τις διεργασίες Διδασκαλίας και Μάθησης. Στην Εικόνα συγκρίνονται οι σύγχρονες εξατομικευμένες διαδικτυακές μορφές μάθησης με τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα, διαφαίνεται ότι δεν υπάρχει αντικατάσταση της μιας διδακτικής τεχνικής από την άλλη, αλλά αντίθετα οι μέθοδοι αλληλοϋποστηρίζονται μέσα σ' ένα κλίμα αρμονικής συνύπαρξης και συνέχειας. Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί ότι στην τεχνική εκπαίδευση, λόγω του βιωματικού χαρακτήρα της γνώσης, μεγαλύτερη βαρύτητα έχουν τόσο για τον καθηγητή όσο και για τους μαθητές, οι μορφές της παραδοσιακής εκπαίδευσης, δηλαδή το μάθημα το οποίο λαμβάνει χώρα μέσα στην αίθουσα ή η επίδειξη τεχνικών στοιχείων στους χώρους των εργαστηρίων. Παρόλα αυτά, και οι σύγχρονες δομές έχουν τη σημασία τους, ειδικά όταν αποσαφηνίζουν απορίες, οι οποίες μπορεί να δημιουργηθούν στο πλαίσιο της διδασκαλίας ή να εμπλουτίσουν αναπαραστάσεις, όπως αυτή της επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς το διαδίκτυο υποστηρίζει τη διευρυμένη παρουσίαση και επεξεργασία του μαθησιακού υλικού.



Εικόνα 91: Διάγραμμα Δραστηριοτήτων (Activity Diagram) των Όρων Μάθησης και Διδασκαλίας

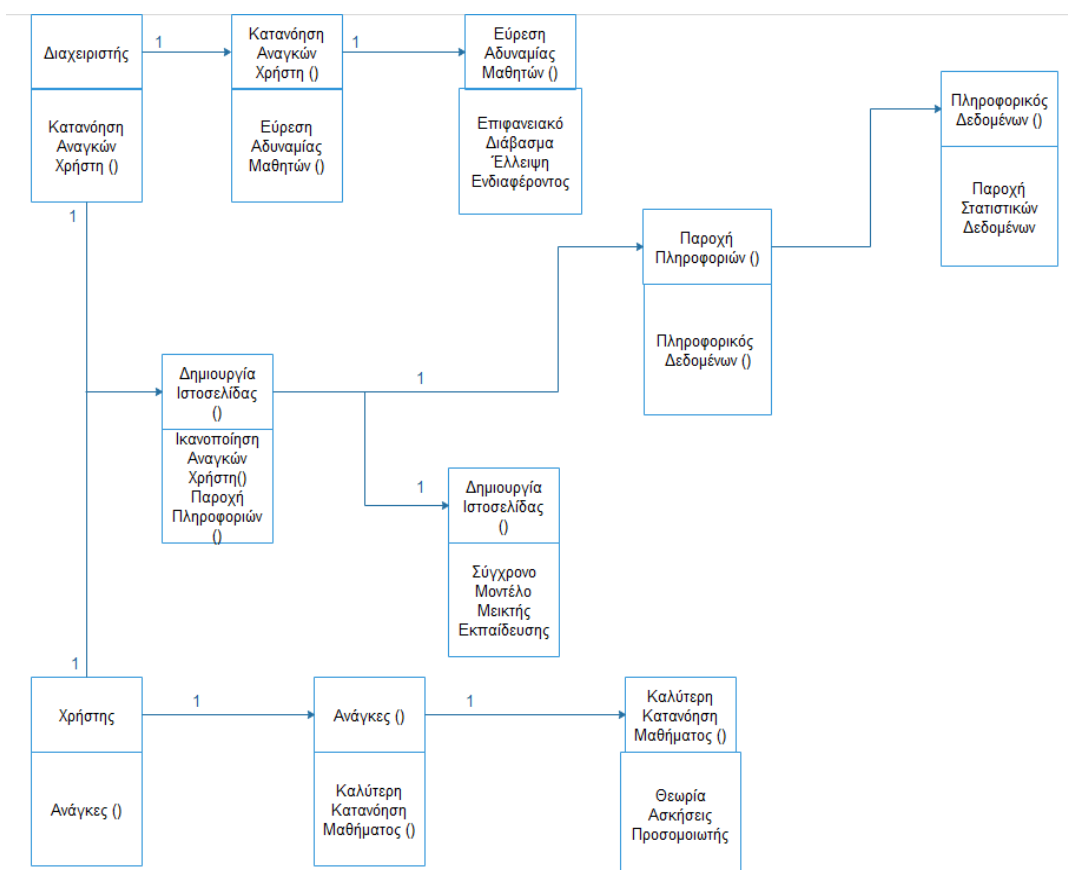
Η Εικόνα 91 αναπαριστά τη χρήση Διαγράμματος Δραστηριοτήτων (Activity Diagram). Το διάγραμμα αναπαριστά τις σχέσεις μεταξύ του καθηγητή, του μαθητή, του διαχειριστή της ιστοσελίδας και ενός τέταρτου προσώπου, τον οποίο θα ονομάσουμε Πληροφορικό Επεξεργασίας Δεδομένων της Εκπαίδευσης (ΠΕΔΕ). Αυτός ο νέος ρόλος, ο οποίος είναι μέρος των σύγχρονων υποστηρικτικών δομών μάθησης σηματοδοτεί την είσοδο ενός νέου πεδίου, της Αναλυτικής της Εκπαίδευσης (Teaching Analytics) και υποστηρίζει τη σύγκριση και την μελέτη των δεδομένων της μάθησης και της διδασκαλίας. Η σύνδεση στην ιστοσελίδα γίνεται άμεσα και είναι προσπελάσιμη από τους μαθητές. Μόλις αυτή λάβει χώρα, αυτός μπορεί να ξεκινήσει να μελετά τη θεωρία και τις ασκήσεις που είναι αναρτημένες στο διαδικτυακό ιστότοπο. Όταν ολοκληρωθεί αυτό το στάδιο, ο μαθητής ζητά από τον καθηγητή να εξεταστεί στα αντίστοιχα κεφάλαια.

Επιπλέον, δίνεται και στον καθηγητή η δυνατότητα σύνδεσης στην ιστοσελίδα μέσω του προσωπικού λογαριασμού του. Ο ίδιος μπορεί να διαμορφώσει τα μέρη της θεωρίας που περιέχονται στην ενότητα πράγμα που συμβαίνει και με τις ασκήσεις. Αυτός συμμετέχει ενεργά δημιουργώντας αντίστοιχα τεστ ή διαγωνίσματα. Ακόμη, επικοινωνεί με το διαχειριστή της ιστοσελίδας σε περίπτωση που κρίνει ότι υπάρχουν σημαντικά προβλήματα, τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν, όπως ασάφειες, διφορούμενες έννοιες, ακόμη και λάθη. Στην Εικόνα 91 διακρίνεται και ο ρόλος του διαχειριστή. Εκτός από τη συλλογή του απαιτούμενου υλικού και τη δημιουργία του περιεχομένου της ιστοσελίδας, ο διαχειριστής έχει και άλλη μια εξίσου σημαντική αρμοδιότητα: ευθύνεται και για την ενημέρωση του εκπαιδευτικού υλικού που είναι αναρτημένο σε αυτή. Συνεπώς, οφείλει να παρακολουθεί συνεχώς τις εξελίξεις στον εκπαιδευτικό τομέα και να συνεργάζεται με τον καθηγητή του μαθήματος και τον Πληροφορικό Δεδομένων.



Εικόνα 92: Διάγραμμα Ακολουθίας της Συνολικής Δραστηριότητας της Μαθησιακής Πράξης

Ένας εξίσου σημαντικός ρόλος είναι και αυτός που αναλαμβάνει ο Πληροφορικός Δεδομένων. Κύρια μέριμνά του είναι η συλλογή δεδομένων σχετικά με τη γραμμή μάθησης, τα οποία προκύπτουν από τη χρήση της ιστοσελίδας. Με τον όρο «Δεδομένα της Διδακτικής Πράξης» περιγράφουμε τα στοιχεία, τα οποία δημιουργούνται μέσω στατιστικών αποτελεσμάτων και αποδίδονται με απεικονιστικό χαρακτήρα μέσα από αντίστοιχα σχήματα.



Εικόνα 93: Διάγραμμα Κλάσεων Διαδικτυακών Συστημάτων Υποστήριξης Διδασκαλίας

Επίσης, ο ΠΕΔΕ, έχει την δυνατότητα να έρχεται σε συχνή επικοινωνία με το διδάσκοντα καθηγητή και να ενημερώνεται για τ' αποτελέσματα της μαθησιακής πορείας των μαθητών, ώστε να υποστηρίζει την παρεχόμενη διδασκαλία στα κεφάλαια που παρουσιάζονται. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 92, μια ιστοσελίδα η οποία θα σχετίζεται με το μάθημα θα μπορούσε να είναι αποθηκευμένη στη βάση δεδομένων την οποία παρέχει το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο στους εκπαιδευτικούς. Ο μαθητής μπορεί να συνδεθεί μέσω του προσωπικού του λογαριασμού σε αυτήν. Μόλις πραγματοποιηθεί η σύνδεση, έχει τη δυνατότητα να ξεκινήσει να μελετά τη θεωρία, τις ασκήσεις και όποιο υλικό βρίσκεται αναρτημένο στην ιστοσελίδα άμεσα. Από την άλλη μεριά, ο καθηγητής συνδέεται και επεξεργάζεται τα περιεχόμενα του ιστοχώρου. Αξίζει να σημειωθεί ότι εκτός από τη μελέτη της θεωρίας και των ασκήσεων συνήθως αξιοποιείται

προσομοιωτή αναφοράς, ώστε να μελετηθεί σε πραγματικό χρόνο η λειτουργικότητα των υπο παρατήρηση δεδομένων.

Ο ΠΕΔΕ, ως συγκεκριμένη οντότητα, έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί στο διακομιστή της ιστοσελίδας και ν' αντλήσει τις απαραίτητες πληροφορίες για να μπορέσει να κατασκευάσει τα διαγράμματα χρήσης. Αυτά δείχνουν αναλυτικά, τόσο στο διαχειριστή της ιστοσελίδας, όσο και στον καθηγητή, τις συνολικές ώρες χρήσης, τις ώρες χρήσης ανά μέρα, εβδομάδα, μήνα, ανά χρήστη, αξιολογικά αποτελέσματα κτλ. Ο ΠΕΔΕ μπορεί να επεξεργαστεί επιμέρους στοιχεία ,όπως το συνολικό αριθμό των χρηστών που επισκέφτηκαν την συγκεκριμένη ιστοσελίδα ή τις ώρες που έχουν περάσει σε κάθε μία υποσελίδα - υπομενού του κεντρικού μενού. Το διάγραμμα των κλάσεων ενός συστήματος είναι ένα διάγραμμα δομής που περιέχει τις κλάσεις μαζί με τους αντίστοιχους δεσμούς εξάρτησης, γενίκευσης και σύνδεσης. Έτσι, ένα διάγραμμα κλάσεων μπορεί να απεικονίσει τη χρήση της κληρονομικότητας στο σχεδιασμό με τη χρήση δεσμών γενίκευσης. Το σχήμα της Εικόνας 93 εμπεριέχει και διαγράμματα αντικειμένων. Αυτά χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό της στατικής κατάστασης του συστήματος σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Κάθε αντικείμενο σχεδιάζεται ως ένα ορθογώνιο, το οποίο περιέχει κάποια διακριτά χαρακτηριστικά.

Στην Εικόνα 93 υπάρχουν οι ακόλουθες κλάσεις:

- Διαχειριστής: συνδέεται στην ιστοσελίδα, την επεξεργάζεται και ενημερώνει τα δεδομένα της βάσης δεδομένων.
- Χρήστης: συνδέεται στην ιστοσελίδα, μελετά την αναρτημένη θεωρία και τις αντίστοιχες ασκήσεις.
- Ανάγκες: οι ανάγκες που προκύπτουν είτε από την ελλιπή διδασκαλία είτε από την έλλειψη ενδιαφέροντος για το μάθημα.
- Καλύτερη Κατανόηση Μαθήματος: ανάλυση σε βάθος της θεωρίας, ασκήσεις σε κλιμακωτή δυσκολία, επεξηγηματικά σχόλια, εκτενής χρήση του προσομοιωτή σε βαθμό που να γίνει αντιληπτή η σύγχρονη λειτουργία των λογικών πυλών.
- Κατανόηση Αναγκών Χρήστη: οδηγεί στην εύρεση των αδυναμιών του εκπαιδευτικού συστήματος, οι οποίες είναι: η έλλειψη ενδιαφέροντος απέναντι σε ορισμένα μαθήματα, η βαθμοθηρία, η έλλειψη κατανόησης του μαθήματος από τους μαθητές, η χαμηλή απόδοση στα μαθήματα και η απομάκρυνση από την ουσία της διδασκουσας ύλης.
- Δημιουργία Ιστοσελίδας: η ύπαρξη της δικαιολογείται αφού προσπαθεί να καταπολεμήσει τις αδυναμίες του σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος, προσφέροντας την απαραίτητη γνώση στους μαθητές και κερδίζοντας ξανά το ενδιαφέρον τους.
- Ικανοποίηση Αναγκών: οδηγεί στη δημιουργία ενός μικτού μοντέλου εκπαίδευσης καλύπτοντας τόσο την παραδοσιακή διδασκαλία όσο και τις μοντέρνες τεχνικές.
- Πληροφορικός Δεδομένων Μάθησης: παροχή στατιστικών δεδομένων για τη χρήση της ιστοσελίδας και παρουσίασή τους στο διαχειριστή μέσω των κατάλληλων στατιστικών σχημάτων, οδηγώντας τον τελευταίο σε αντίστοιχες αποφάσεις και επεξεργασίες.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της ψηφιοποιημένης πληροφορίας και η σημαντικότητα τους είναι καταγεγραμμένα και μάλιστα με πλήρη στοιχειοθέτηση στην αρθρογραφία της εποχής του διαδικτύου (Gleick, 2012). Οι αλλαγές μπορεί να αφορούν είτε ποσοτικά χαρακτηριστικά είτε ποιοτικά και αποκαλύπτονται μέσα από τις νέες χρήσεις. Οι χρήσεις με τη σειρά τους αλλάζουν με βάση τις δυνατότητες και την εξέλιξη της τεχνολογίας. Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά στοιχεία της ψηφιακής πληροφορίας, τα οποία αφορούν τα καταγεγραμμένα δεδομένα της εξατομικευμένης μάθησης των Διαδικτυακών Συστημάτων Υποστήριξης Διδασκαλίας είναι ότι συσσωρεύονται με την πάροδο του χρόνου και δεν εξαντλούνται όπως οι περισσότεροι πόροι. Αντίθετα, όσο περισσότερο αξιοποιούνται τα δεδομένα αυτά στατιστικά, τόσο μεγαλύτερη είναι η διάδοσή του πληροφοριακού φορτίου και τόσο περισσότερο μεγαλώνει η ανάγκη για ανανέωση των χρήσεων της. Αυτό όμως συμβαίνει μέχρι κάποιο όριο, καθώς στη συνέχεια παρατηρούνται φαινόμενα δημιουργίας «θορύβου» (Melody, 1994). Η υπερβολική εστίαση σε ένα σημείο αποδυναμώνει την συνολική εικόνα. Στην τεχνική πληροφόρηση όπως αυτή συναντάται στα Διαδικτυακά Συστήματα Υποστήριξης Διδασκαλίας μέχρι σήμερα εμφανίζεται δεν έχει ρυθμιστεί ακριβώς η βέλτιστη διαχείριση με αποτέλεσμα τα δεδομένα των επεξεργασιών της Αναλυτικής της Μάθησης να βρίσκονται είτε ολική απαξίωση, είτε υπερπροσφορά περιεχομένου.

7.3.3 Εφαρμογή και Παρουσίαση Αξιοποιήσιμων Μορφών ΤΠΕ σε Μαθήματα της Ειδικότητας των Ηλεκτρονικών

Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε αξιοποιήσιμες μορφές ΤΠΕ οι οποίες υποστηρίζουν τις σύγχρονες μορφές διδασκαλίας στα ΕΠΑΛ και έχουν τις δυνατότητες να συνδυαστούν με την Αναλυτική της Εκπαίδευσης. Αξιοποιήσαμε δειγματοληπτικά μορφές ΤΠΕ για μαθήματα της Ειδικότητας των Ηλεκτρονικών.

- **Ιστοσελίδα "Δομή και Λειτουργία Μικροϋπολογιστών"**

Με την ιστοσελίδα "Δομή και Λειτουργία Μικροϋπολογιστών" (<http://www.kotsifakos.mysch.gr/mikroylogistes/index.html>) αποβλέπουμε στην ενεργή διαδικτυακή υποστήριξη των μαθητών Ηλεκτρονικής, της Γ' τάξης του ΕΠΑΛ (Εικόνα 94). Η ιστοσελίδα κατασκευάστηκε με ομαδοσυνεργατικούς όρους με απλή χρήση HTML και αναρτήθηκε σε προσωπικό λογαριασμό του πανελληνίου σχολικού δικτύου. Η αξιοποίηση του περιεχομένου της ιστοσελίδας προτάθηκε για την ευκολία και την απλότητα της χρήσης. Η ιστοσελίδα μπορεί να αξιοποιηθεί εν είδη ψηφιακών σημειώσεων την ώρα του εργαστηριακού μαθήματος.

"ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΙΚΡΟΎΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ"

ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ ΘΕΩΡΙΑ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

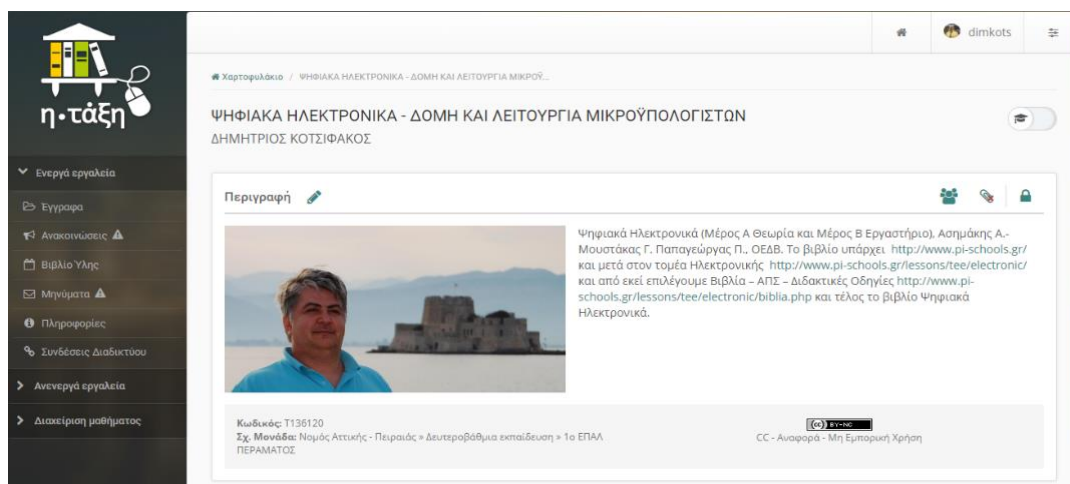
Εικόνα 94: Προτεινόμενη Ιστοσελίδα Μαθήματος

Στο υπομενού «Θεωρία» παρέχεται ανάλυση πάνω στα διάφορα κεφάλαια του μαθήματος σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, όπως ακριβώς δίνεται μέσα από το σχολικό βιβλίο. Στο υπομενού «Ασκήσεις» προτείνονται ζητήματα και προβλήματα προς επίλυση.

- **Ηλεκτρονική Τάξη e - class: Ψηφιακά Ηλεκτρονικά - Δομή και Λειτουργία Μικροϋπολογιστών**

Στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://eclass.sch.gr/courses/T136120/> (Εικόνα 95) έχει οργανωθεί μέσω του ΠΣΔ μια πλήρης ψηφιακή τάξη. Στην ηλεκτρονική τάξη αναρτώνται σημειώσεις του καθηγητή για τα πολλαπλά κεφάλαια του μαθήματος σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα, παραπομπές στα σχολικά βιβλία, ανακοινώσεις, προτεινόμενες ηλεκτρονικές διευθύνσεις στο διαδίκτυο και άλλες πληροφορίες, οι οποίες σχετίζονται με το μάθημα.

Οι μαθητές και οι καθηγητές έχουν πρόσβαση μόνο μέσω των παρεχόμενων ατομικών κωδικών από το σχολικό δίκτυο. Από την λειτουργία αυτή υπάρχει η δυνατότητα να αντληθούν δεδομένα επισκεψιμότητας και χρονολόγιο ατομικής συμμετοχής. Τα δεδομένα αυτά εντάσσονται με τη σειρά τους στη βάση της Αναλυτικής της Μάθησης και αξιοποιούνται είτε για σχεδίαση, είτε για αξιολόγηση μέσω στατιστικών εργαλείων. Για την είσοδο στην ηλεκτρονική τάξη απαιτούνται κωδικοί από το ΠΣΔ.



Εικόνα 95: Ηλεκτρονική Τάξη

- **Ιστολόγιο (blog) για το Μάθημα Εισαγωγή στην Ψηφιακή Σχεδίαση**

Στο ιστολόγιο <https://blogs.sch.gr/dimkots/> (Εικόνα 96) παρέχονται αναρτημένα βίντεο σχετικά με το μάθημα καθώς και προτεινόμενες παρουσιάσεις για το σχετικό υλικό.



Εικόνα 96: Ιστολόγιο για τη Ψηφιακή Σχεδίαση

Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να υποστηρίξει στοχευμένα την πλοήγηση στο διαδίκτυο και να αξιοποιήσει συνολικά χρήσιμους διαδικτυακούς πόρους. Για την επίσκεψη στο ιστολόγιο δεν απαιτούνται κωδικοί.

- **Αξιοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης ως Εργαλεία Μάθησης και Επικοινωνίας**

Όσοι μετέχουν στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία, γνωρίζουν τη μεταλλαγή του «πνευματικού ορίζοντα» των μαθητών με βάση την επίδραση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Παρατηρώντας προσεκτικά διαφορετικά και ποικίλα διδακτικά “profile”, καθώς και τη μεθοδολογία προσέγγισης των μαθητών (διδακτική εμπειρία), καταθέτουμε τα εξής: οι μαθητές των ΕΠΑΛ λόγω της φύσης της γνώσης, η οποία παρέχεται στην ΕΕΚ, διακρίνουν άμεσα το διδακτικό προφίλ του καθηγητή τους.



Εικόνα 97: Αξιοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης ως Εργαλείο Μάθησης και Επικοινωνίας

Αυτό δεν σημαίνει ότι οι μαθητές απαξιώνουν άκριτα τις παλαιότερες διδακτικές στρατηγικές ούτε τις «Παλιές Σχολές». Έχουν, όμως, την υποδόρια απαίτηση να παραμένουν οι καθηγητές τους «εκπαιδευσιμοί» ως προς τις νέες μορφές ΤΠΕ και τις νέες μορφές κοινωνικής δικτύωσης. Ο καλύτερος χαρακτηρισμός για έναν καθηγητή, ο οποίος επέλεξε να αξιοποιήσει τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για μάθηση ή για επικοινωνία με τους μαθητές του, είναι να θεωρηθεί από αυτούς «εκπαιδευσιμος της παλαιάς σχολής». Η χρήση σύγχρονων συσκευών επικοινωνίας για το μάθημα, η οποία επιτρέπεται και από το θεσμικό πλαίσιο (πχ σημειώσεις σε tablet) ή η αξιοποίηση μιας κλειστής ομάδας στο Facebook (Εικόνα 97) διαμορφώνει μία φιλική και ελκυστική ατμόσφαιρα αποδοχής, καθόλα αποδεκτή, για τους επικαιροποιημένους όρους μάθησης από τη νέα γενιά μαθητών. Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης συμβάλουν για την εδραίωση της αυτοαναφορικότητας της μάθησης και στην άνοδο του βαθμού αυτοεκτίμησης των

μαθητών των ΕΠΑΛ. Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης χρησιμεύουν ως αποθετήριο αναφορών και αξιοποιούνται ως κύριο ενημερωτικό και επικοινωνιακό «εργαλείο» στην εκπαιδευτική κοινότητα.

Οι αξιοποιήσιμες διαδικτυακές μορφές για την ΕΕΚ επεκτείνονται σε συνδρομητικές υπηρεσίες οι οποίες υποστηρίζουν την εκπαιδευτική κοινότητα και βασίζονται το δικτυακό νέφος (cloud). Οι υπηρεσίες αυτές προσφέρουν εργαλεία σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές εργάζονται σήμερα. Συνδυάζοντας κορυφαίες εφαρμογές, όπως τα Υπολογιστικά Φύλλα (Excel, Gnumeric) και υπηρεσίες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, με ισχυρές υπηρεσίες νέφους (cloud), οι μαθητές δημιουργούν και μοιράζονται οπουδήποτε και από οποιαδήποτε συσκευή. Η ανάπτυξη αυτών των δυνατοτήτων αυξάνεται ραγδαία και οι μαθητές αναζητούν διαρκώς νέους πόρους στο διαδίκτυο για επέκταση των εφαρμογών και της οργάνωσης της μελέτης τους.

7.4 Συμπεράσματα

Με την διαδικτυακή πλατφόρμα κατανομής την οποία παρουσιάσαμε σε αυτό το Κεφάλαιο ισχυροποιούμε την υλοποίηση της μαθητείας του τέταρτου μεταλυκειακού έτους των ΕΠΑΛ, βελτιώνοντας ένα από τα δομικά στοιχεία υποστήριξης του θεσμού. Η διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε σε δοκιμαστικό πλαίσιο έχει ως σκοπό να προτείνει το καλύτερο δυνατό συνδυασμό ένταξης ανάμεσα σε απόφοιτους των ΕΠΑΛ σε εργασιακούς χώρους ώστε να υλοποιήσουν το πρόγραμμα μαθητείας του 4ου έτους της ΕΕΚ. Αυτό το πετύχαμε αξιοποιώντας τις βέλτιστες ευρετικές λύσεις μέσω εφαρμογής ειδικά σχεδιασμένου αλγόριθμου και επίκαιρες τεχνικές υλοποίησης Τεχνολογιών Διαδικτύου (ΤΔ) για την συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στο τρίτο μέρος του 7^{ου} Κεφαλαίου της ΔΔ παρουσιάσαμε τρόπους βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας με τον εμπλουτισμό και τη χρήση των διάφορων μέσων, τα οποία προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία και πιο συγκεκριμένα το διαδίκτυο. Οι νέες μορφές διαδικτυακής υποστήριξης ενθαρρύνουν τους νέους (ειδικά αυτούς που κινδυνεύουν να μείνουν πίσω), αναπτύσσοντας ψηφιακές δεξιότητες απαραίτητες για τη συμμετοχή σε έναν κόσμο που μεταμορφώνεται από την τεχνολογία. Μέσα από το σχεδιασμό και την οργάνωση αυτών των μορφών (ιστοσελίδα – διαδικτυακές εργαστηριακές δραστηριότητες, αναλυτική της εκπαίδευσης), οργανώθηκαν μικτές φόρμες (εξατομικευμένες – ομαδοσυνεργατικές και παραδοσιακές) με στόχο την επικαιροποίηση των παιδαγωγικών μεθόδων, οι οποίες τελικά συμβάλλουν στην αναβάθμιση της παρεχόμενης διδασκαλίας στην ΕΕΚ. Τα μέσα παρουσίασης, τα οποία παρατίθενται στην προσέγγιση, αποτελούν μια ολοκληρωμένη συνεκτική οντότητα παρέμβασης για τη συγκεκριμένη διδακτική ενότητα, αλλά ταυτόχρονα συνθέτουν και τα όρια της σημερινής εκπαιδευτικής μεθοδολογίας. Είναι σίγουρο ότι η εξέλιξη των ΤΠΕ και της τεχνολογίας θα τα υπερβεί. Επομένως, η προστιθέμενη αξία του κεφαλαίου βρίσκεται στην αναζήτηση κριτηρίων τα οποία ωθούν ευρύτερα τον επανασχεδιασμό της εισαγωγής νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και τον συγκεκριμένο τους ως πρόταση για τη δημιουργία ενός σύγχρονου, προσφιλούς στους μαθητές, εκπαιδευτικού μοντέλου. Η αξιοποίηση σύγχρονων δόκιμων και εύχρηστων εργαλείων για την κάθε Ειδικότητα, καθώς και η αξιοποίηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης ως εργαλεία μάθησης και επικοινωνίας με τους μαθητές, σφραγίζουν τις

μελλοντικές δράσεις σχετικά με τις επεκτάσεις νέων υπηρεσιών και καινοτόμων διδακτικών εφαρμογών για την ΕΕΚ.

Το περιεχόμενο σπουδών της ΕΕΚ και οι μεταρρυθμίσεις σχετικά με αυτήν είναι άμεσα συνδεδεμένες με τον κοινωνικό και παραγωγικό ιστό της χώρας. Η ΕΕΚ είναι μια παιδαγωγική βαθμίδα η οποία απαιτεί τη συνεχή αναβάθμιση και επικαιροποίηση της διδακτέας ύλης που διδάσκεται μέσα σε αυτήν. Παράλληλα με τα παραπάνω απαιτείται και η εξέλιξη των μέσων διδασκαλίας, ενώ, οι παιδαγωγικοί στόχοι οι οποίοι τίθενται και τα αναλυτικά προγράμματα που εφαρμόζονται στους Τομείς και στις Ειδικότητες τα οποία λειτουργούν εντός της πρέπει να αναβαθμίζονται διαρκώς.

7.5 Βιβλιογραφία

Almalis, N. D., Tsihrintzis, G. A., Karagiannis, N., and Strati, A. D. (2015). FoDRA—A new content-based job recommendation algorithm for job seeking and recruiting. *In Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2015 6th International Conference on* (pp. 5-7). Corfu, Greece: IEE, 2015 July pp 1-7.

Bondarouk, T. V. and Ruël, H. (2009). Electronic human resource management: Challenges in the digital era. *The International Journal of Human Resource Management*, 20, 505–507.

Borjas, G.J., (2003). *Τα οικονομικά της εργασίας*. Αθήνα: εκδ. Κριτική.

Brunhoff, S. De, (1983). *Κράτος και Κεφάλαιο*. Αθήνα: εκδ. Θεμέλιο, σελ. 35-37.

Chaudhari, P., and Agarwal, H. (2017). Progressive Review Towards Deep Learning Techniques. *In Proceedings of the International Conference on Data Engineering and Communication Technology* (pp. 151-153). Springer, Singapore.

Dery, K. and Wailes, N. (2005). *Necessary but not sufficient: ERPs and strategic HRM*. *Strategic Change*, 14, 265–272.

Gedrimiene, E., Silvola, A., Pursiainen, J., Rusanen, J., and Muukkonen, H. (2019). Learning Analytics in Education: Literature Review and Case Examples from Vocational Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 13-15.

Gleick, J. (2012). *The Information: A History, A Theory, A Flood*, 2011. Londýn: Fourth Estate.

Ifenthaler, D. (Ed.). (2018). *Digital workplace learning: Bridging formal and informal learning with digital technologies*. Springer.

Johnson, M. (2017). *Wicksell on Pareto: Efficiency, Welfare, and Distribution*. University of Wisconsin - Oshkosh - Department of Economics. Recover April 2017. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2926587> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2926587>

Kose, U., and Arslan, A. (2017). Optimization of self-learning in Computer Engineering courses: An intelligent software system supported by Artificial Neural Network and Vortex Optimization Algorithm. *Computer Applications in Engineering Education*, 25(1), 142-144.

Lange de, P., Neumann, A. T., Nicolaescu, P., and Klamma, R. (2018). *An Integrated Learning Analytics Approach for Virtual Vocational Training Centers*. *IJIMAI*, 5(2), 32-34.

Makrygiannis, P., Piromalis, D., Papoutsidakis, M., Tseles, D., and Papakitsos, E., (2019) Epistemologies for Technology and its Teaching: Untying the Knot of a Three-level Technological Problem. *In 2019 South-Eastern European Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Society Media Conference (SEEDA_CECNSM)*. Piraeus, University of Piraeus, 20 – 22 September, Greece, IEEE.

Manda, M. I., and Ben Dhaou, S. (2019, April). Responding to the challenges and opportunities in the 4th Industrial revolution in developing countries. *In Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 244-253). ACM.

McGrath, S., Mulder, M., Papier, J., and Suart, R. (2019). *Handbook of Vocational Education and Training Developments in the Changing World of Work*. Springer.

Melody, W. (1994). *Electronic networks, social relations and the changing structure of knowledge*. *Communication theory today*, 255-257.

Mukherjee, T., and Nath, A. (2017). *Big Data Analytics with Service-Oriented Architecture*. In *Exploring Enterprise Service Bus in the Service-Oriented Architecture Paradigm* (pp. 216-218). IGI Global.

Nägele, C., and Stalder, B. E. (2019). Motivation and engagement of learners in organizations. In S. McGrath, M. Mulder, J. Papie, and R. Suart (Eds.), *Handbook of vocational education and training. Developments in the changing world of work* (pp. 13-15). Cham: Springer. doi:10.1007/978-3-319-49789-1_106-1

Peter, B., (2019) "If I had wanted to become an educator, I would have studied it." Career changers into VET teaching and the implications for the VET teaching profession in Germany. F. Marhuenda and M. - J. Chisvert-Tarazona (Editors). *Pedagogical concerns and market demands in VET. Proceedings of the 3rd Crossing Boundaries in VET conference Vocational Education and Training Network – VETNET Valencia, Spain, 2-3 May 2019* ISBN: 9781095157909

Pietri, I., and Sakellariou, R. (2019). A Pareto-based approach for CPU provisioning of scientific workflows on clouds. *Future Generation Computer Systems*, 94, 480-483.

Poels, G., Maes, A., Gailly, F., and Paemeleire, R. (2011). The pragmatic quality of Resources-Events-Agents diagrams: an experimental evaluation. *Information Systems Journal*, 21(1), 63-89.

Reddington, M., and Hyde, C. (2008). The impact of e-HR online managers and employees in the UK: Benefits, problems, and prospects. In G. Martin, M. Reddington, and H. Alexander (Eds.), *Technology, outsourcing & transforming HR* (pp. 135–137). Amsterdam: Elsevier.

Sambrook, S.E (2003). E-learning in small organisations. *Education & Training*. 45(8), pp. 506-508.

Strohmeier, S. (2007). Research in e-HRM: Review and implications. *Human Resource*. Volume 17, Issue 1, March 2007, Pages 20-22. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2006.11.002>

Tansley, C., Kirk, S., Williams, H., and Barton, H. (2014). *Tipping the scales: Ambidexterity practices on e-HRM projects*. *Employee Relations*, 36, 398–400.

Voermans, M., and van Veldhoven, M. (2007). *Attitude towards E-HRM: An empirical study at Philips*. *Personnel Review*, 36, 887–890.

Ανδριανουπολίτης Κ., (2019). *Πανελλαδικές: Συγκριτικά αποτελέσματα εισαγωγής μαθητών ΓΕΛ-ΕΠΑΛ 2019*. Ανάκτηση 30 Αυγούστου 2019 από την Ηλ. Διεύθ. https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/296985_panelladikes-syggkritika-apotelesmata-eisagogis-mathiton-gel-epal-2019

Βαλασσόπουλος, Ε., (2014). *Μορφές παιδικής εργασίας και προστασία της παιδικής ηλικίας στην Ελλάδα του 20ού αιώνα*. Αθήνα: εκδ. Παπαζήση. ISBN 978-960-02-3066-6

Δασκαλάκης, Δ., (2009), *Βιομηχανική Κοινωνιολογία*. Αθήνα – Κομοτηνή : εκδ. Α.Ν. Σάκκουλα.

Δασκαλάκης, Δ. (2014). *Όψεις της Παιδικής Ηλικίας* Αθήνα: εκδ. Διάδραση.

Δεδουσόπουλος Α., (1983) Παραγωγική και μη παραγωγική εργασία στον Μαρξ: μία Ερμηνεία. *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*

Δεδουσόπουλος, Α., (1995). *Οικονομική της εργασίας, τόμος Α΄, Η προσφορά της εργασίας*. Αθήνα: Εκδ. Πολίτης

Κοτσιφάκης Θ., (2019). Θετικές εξελίξεις για την πρόσβαση των αποφοίτων ΕΠΑΛ στα ΑΕΙ. Ανάκτηση 30 Αυγούστου 2019 από την Ηλεκτρονική Διεύθυνση <https://www.esos.gr/comment/123106>

Κουκουλές, Γ., (1983). *Για μια Ιστορία του Ελληνικού Συνδικαλιστικού Κινήματος: Εισαγωγή στην Παιδαγωγική της Ιστορικής Έρευνας*. Αθήνα: εκδ. Οδυσσέα

Κωνσταντινόπουλος, Χ., (1987), *Η μαθητεία στις κομπανίες των χτιστών της Πελοποννήσου*. Αθήνα: εκδ. Ιστορικό Αρχείο Ελληνικής Νεολαίας, Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς (σελ.7 – 9).

Λιάκος, Α., (1993). *Εργασία και Πολιτική στην Ελλάδα του Μεσοπολέμου*. Αθήνα: εκδ. Ίδρυμα Έρευνας και Παιδείας της Εμπορικής Τράπεζας της Ελλάδος

Μαρξ, Κ., Ένγκελς, Φ. (επαν. 1997). *Μανιφέστο του κομμουνιστικού κόμματος*. Αθήνα: εκδ. Ερατώ, (σελ. 61).

Μαρξ, Κ., (επ. 2016). *«Το Κεφάλαιο», πρώτος τόμος*. Αθήνα: εκδ. ΚΨΜ , μτφρ. Θανάσης Γκιούρας.

Μηλιός, Γ., (1988). *Ο Ελληνικός Κοινωνικός Σχηματισμός: Από τον επεκτατισμό στην καπιταλιστική ανάπτυξη*. Αθήνα: εκδ. Εξάντας, (σ. 220 – 222).

Μητρόπουλος, Σ. και Δουληγέρης, Χ. (2015). *Πληροφοριακά Συστήματα στο Διαδίκτυο*. Αθήνα: εκδ. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 Ζωγράφου. ISBN: 978-960-603-066-6.

Παπαγεωργίου Γ., (1986). *Η Μαθητεία στα Επαγγέλματα (16ος – 20ος αι.)*, Αθήνα: εκδ. Ιστορικό Αρχείο Ελληνικής Νεολαίας, Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς.

Παπαδόπουλος, Σ., (1982). *Η χαλκοτεχνία στον ελληνικό χώρο (1900 – 1975) κατά τις προφορικές μαρτυρίες των χαλκουργών*. Ναύπλιο: εκδ.: Πελοποννησιακό Λαογραφικό Ίδρυμα, (σ. 98 – 100).

Financing of education and training - Vocational education and training in Europe (2018) <https://www.cedefop.europa.eu/en/tags/financing-education-and-training>.

Ετήσια Έκθεση 2018 ΙΝΕ ΓΣΕΕ – Η Ελληνική οικονομία και η απασχόληση. Ανάκτηση από <https://www.inegsee.gr/ekdosi/etisia-ekthesi-2018-ine-gsee-i-elliniki-ikonomia-ke-i-apascholisi/>

8 Αναδυόμενες Προηγμένες Διδακτικές Εφαρμογές στις Αρχές του 21^{ου} αιώνα ειδικά για την ΕΕΚ

Στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο της ΔΔ παρουσιάζουμε δείγματα προηγμένων διδακτικών μοντέλων και σεναρίων διδασκαλίας ειδικά σχεδιασμένες για την ΕΕΚ από την επιστημονική περιοχή των Ηλεκτρονικών. Η επιλογή ενασχόλησης με θέματα τα οποία αφορούν τη διδασκαλία των Ηλεκτρονικών (§ 8.1) αποκτά μεγάλη σημασία για την τεχνολογία του 21^ο αιώνα καθώς, τα αντικείμενά της αγκαλιάζουν το σύνολο της ανάπτυξης της τεχνικής παραγωγής. Μια από αυτές τις κατευθύνσεις αφορά τη διδασκαλία των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών καθώς αυτή θεωρείται στις ημέρες μας κρίσιμο πεδίο και έχει αποκτήσει καθολικό ενδιαφέρον. Το ενδιαφέρον αυτό επηρεάζει με τη σειρά του και τα μοντέλα διδακτικής της ΕΕΚ όπως αποτυπώνονται σε εφαρμογές μικροδιδασκαλίας (§ 8.2.1 και § 8.2.2) ή Μάθησης μέσω Ψηφιακών Παιχνιδιών (Game Based Learning, GBL) (§ 8.2.3). Τέλος, παρουσιάζουμε τη χρήση μιας εξ αποστάσεως Εργαστηριακής Πλατφόρμας (Remote Platform) (§ 8.3) η οποία εφαρμόζεται στην διδασκαλία της βασικής εργαστηριακής ύλης των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών.

8.1 Η Διδασκαλία των Ηλεκτρονικών στις Αρχές του 21^{ου} Αιώνα: η Κρισιμότητα και η Καθολικότητα του Μαθήματος των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών

Η αφόρμηση για το Κεφάλαιο αυτό καθορίστηκε από το γεγονός ότι σε καμία φάση της εξέλιξης της η ανθρωπότητα δεν είχε αυτή την ιλιγγιώδη ανάπτυξη σε κάποιο αντίστοιχο τομέα όπως αυτή του τομέα των ΤΠΕ στην 4^η βιομηχανική επανάσταση. Είναι τόσο μεγάλη και τόσο ραγδαία η ανάπτυξη αυτή ώστε, αναγκάζει κάποιους θεωρητικούς της εκπαίδευσης να μιλάνε για το τέλος της χρήσης των ΤΠΕ και το πέρασμα σε άλλου τύπου δομές. Πρακτικά αυτό συμβαίνει καθώς το πέρασμα στην εποχή του 5G συμπαρασύρει όλο τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών και αλλάζει καθολικά το τοπίο της επικοινωνίας. Από την πλευρά των Τεχνολογιών Διαδικτύου και της Τεχνολογίας Λογισμικού έχουν διευρυνθεί σε αξιοσημείωτα μεγάλο βαθμό οι τεχνικές και οι τεχνολογίες δόμησης συστημάτων. Μέσα σε μία πενταετία (2010 – 2015) τα ήδη γνωστά περιβάλλοντα τα οποία χρησιμοποιούμε στους υπολογιστές μας έχουν αλλάξει τρεις φορές και υπάρχει η πρόβλεψη να αλλάξουν και άλλο, είτε αυτό αφορά τα «windows» της Microsoft, είτε αφορά έκδοχα Linux. Οι κούρσες διαδοχικών μεταβολών συνεχίζονται και οι εξελίξεις μας κατακλύζουν μέσα από τις στις συσκευές καθημερινής χρήσης (tablet, iphone, laptop, notebook) αλλά και μέσα από τις νέες διαδικτυακές εφαρμογές.

Συνεπικουρικά στα προηγούμενα, το μάθημα των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών εφαρμόζει στις σύγχρονες συσκευές τηλεπικοινωνιών ως γενική γνώση, η οποία αφορά όλους του Τομείς και όλες τις Ειδικότητες της ΕΕΚ. Τα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά και ως περιεχόμενο και ως αντικείμενο διδάσκεται ήδη με δεκάδες τρόπους σε όλες τις τεχνικές Ειδικότητες: από την Τεχνολογία Διαγνώσεων των Μηχανολόγων Οχημάτων μέχρι την Πληροφορική. Για τα διδακτικά μοντέλα τα οποία εφαρμόζονται στην ΕΕΚ επινοήσαμε διαφορετικές συνθήκες διδασκαλίας και ενσωματώσαμε προηγμένα διδακτικά μοντέλα. Οι λύσεις οι οποίες προτείνουμε ελέγχθηκαν

στην πράξη και εφαρμόστηκαν στο τεχνικό σχολείο. Αρχικά όμως, πρέπει να διαγνώσουμε με ακρίβεια, τι είναι αυτή η νέα καθολική γνώση των Ηλεκτρονικών και σε τι επηρεάζει την μάθηση.

Τα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Κυκλώματα για την Ηλεκτρονική θεωρία, πράξη και διδασκαλία, προσεγγίζονται αρχικά μέσω της σύζευξης Ψηφιακών Ηλεκτρονικών και Λειτουργίας Μικροϋπολογιστών. Η βασική διδασκαλία περιλαμβάνει τις βασικές ψηφιακές πύλες και επεκτείνει την εφαρμογή της θεωρίας των ψηφιακών κυκλωμάτων σε μανταλωτές, καταχωρητές, απαριθμητές, μνήμες και κυκλώματα χρονισμού, θέτοντας έτσι ένα πρώτο επίπεδο προσέγγισης - αυτού που με γενικούς όρους ονομάζουμε «ψηφιακότητα» και «τεχνολογία ψηφιακού πολιτισμού». Μέσω της προσέγγισης της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού τμήματος των υπολογιστικών συστημάτων και τις συνδέσεις μικροεπεξεργαστών και μικροελεγκτών, ολοκληρώνεται για τους μαθητές των ΕΠΑΛ ο πρώτος κύκλος προσέγγισης στην τεχνολογία των ψηφιακών συστημάτων όπως την ξέρουμε στις μέρες μας (Kleitz and Kleitz, 1996). Οι επιμέρους περιοχές στον ευρύτερο χώρο της Ηλεκτρονικής οι οποίες αφορούν τα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά εφαρμόζουν στην κατασκευή δικτυωμάτων και πλακετών, τα κυκλώματα και τις γλώσσες περιγραφής και σχεδίασης ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, τα Ηλεκτρονικά Ισχύος με επεκτάσεις στις ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας), στους Αυτοματισμούς και τη Ρομποτική και, τέλος, τις Τηλεπικοινωνίες με εφαρμογές στα Δίκτυα Κινητής Τηλεφωνίας, τα Κυψελωτά Συστήματα, την Τηλεματική και την Τηλεϊατρική.

Παράλληλα, οι δομές και η οργάνωση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης συντελούν στη διαμόρφωση νέων μορφών κοινωνικότητας όπως αυτή την οποία παρατηρούμε στα εξατομικευμένα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ενώ, σε εθνικό επίπεδο, φορείς διαχείρισης τηλεπικοινωνιακών δομών (κρατικά μονοπώλια ή πολυεθνικές εταιρείες εκμετάλλευσης) καινοτομούν σε πλήρη ψηφιακή αναμόρφωση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας και προετοιμάζουν την αξιοποίηση των νέων δυνατοτήτων επικοινωνίας της πέμπτης γενιάς (5G). Σε επίπεδο εθνικών χωρών παρατηρούμε περιπτώσεις όπου επίσημοι κρατικοί φορείς δεσμεύουν σε εθνικό επίπεδο συχνότητες ώστε, να διασφαλιστούν οι μεταβάσεις στο χώρο των τηλεπικοινωνιών τουλάχιστον έως το 2020. Η βάση αυτής της σχεδίασης θεωρεί δεδομένο ότι η κινητή δικτύωση ως τεχνική πραγματικότητα έχει το περιθώριο να συμπεριλάβει πλήρως τα υπολογιστικά νέφη (computing clouds) στο χώρο των τηλεπικοινωνιών ώστε να υποστηριχθούν σχέδια μακροχρόνιας ανάπτυξης τα οποία θα υλοποιήσουν οι βελτιωμένες υπηρεσίες της 5ης γενιάς. Οι βραχυχρόνιοι σημερινοί στόχοι φαίνεται να είναι οι υπηρεσίες βελτιστοποίησης, αποτελεσματικού σχεδιασμού και ολοκλήρωσης των δικτύων επικοινωνιών και η αναβάθμιση του ήδη υπάρχοντος 4G δικτύου σε ταχύτητες gigabit/s οι οποίες θα καλύπτουν όχι μόνο σε τοπική αλλά και σε εθνική κλίμακα.

Οι υπηρεσίες τηλεματικής (Telematic Services) κάνουν χρήση πολλών διακριτών μέχρι πρόσφατα τεχνολογιών και διαφόρων τεχνολογικών μέσων. Σήμερα διαφαίνεται όλο και περισσότερο η προσπάθεια σύγκλισης και ολοκλήρωσης όλων των υπηρεσιών με κεντρικό άξονα τα δίκτυα υπολογιστών. Ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων υπηρεσιών τηλεματικής για την κάλυψη όλο και πιο σύνθετων πληροφοριακών και επικοινωνιακών αναγκών ολοκληρώνεται από προηγμένες εφαρμογές τηλεματικής (Telematic Application). Το πεδίο έχει πολλές επεκτάσεις εφαρμογών, από τους αισθητήρες τηλεματικής για οχήματα μέχρι πρόσφατα στην Ελληνική πραγματικότητα, τα ηλεκτρονικά εισιτήρια. Η επισκόπησή μας δεν ήταν δυνατόν να καλύψει όλες τις υπό εξέλιξη περιοχές. Το συστήματα των συστημάτων ασφαλείας και ελέγχου,

η δορυφορική τεχνολογία και κάλυψη, η διαδικτυακή τηλεόραση, τα σύγχρονα μέσα αναπαραγωγής και εποπτείας, οι τεχνικές εξελίξεις των αισθητήρων (Gill et al., 2009), εκτός από τα περιγράμματα των επιστημονικών και παιδαγωγικών ενοτήτων, θέτουν και νέους τύπους διερευνητικών λύσεων μέσω υποθέσεων για το παρόν και το μέλλον και το περιεχόμενων της διδακτικής των Ειδικότητων της ΕΕΚ.

Με βάση τα παραπάνω, καταλήγουμε στη διαπίστωση ότι, τα ζητήματα της διδασκαλίας της Ηλεκτρονικής έχουν αναπτυχθεί τόσο πολύ σήμερα ώστε, τα ερωτήματα τα οποία θίγει αφορούν όχι μόνο στενά τους τεχνολόγους της Ειδικότητας της Ηλεκτρονικής και τον διακριτό της ρόλο στα προγράμματα σπουδών αλλά, ευρύτερα θέματα τα οποία αφορούν τον τεχνικό πολιτισμό και το σύνολο της μαθητικής κοινότητας ως γενικότερη γνώση. Η ΔΔ σε αυτό το σημείο παρουσιάζει νηφάλια και αντικειμενικά την επίδραση των πεδίων της Ειδικότητας της Ηλεκτρονικής στην κοινωνία και τα ζητήματα τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε, να παρθούν αποφάσεις σχετικά με τη διάρκεια και τις κατευθύνσεις των προγραμμάτων σπουδών και των μαθημάτων της Ηλεκτρονικής. Με βάση τα παραπάνω, θεωρούμαι υποχρεωτική στις παρούσες συνθήκες, την διδασκαλία των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών σε όλους του Τομείς και όλες τις Ειδικότητες έστω και με διαβαθμισμένου βαθμού δυσκολίας προσεγγίσεις μέσα από συγκεκριμένα μοντέλα μάθησης.

Τα μοντέλα μάθησης τα οποία εφαρμόζονται στην ΕΕΚ καθώς και τα αντίστοιχα διδακτικά τους σενάρια είναι πολλών τύπων και βελτιώνονται διαρκώς μέσα από τις εξελίξεις του αναλυτικού προγράμματος. Στην συνέχεια της ΔΔ (8.2.1) μας προτείνουμε μία μικροδραστηριότητα (μ-δραστηριότητα) που έχει ως βάση, αφενός το επαγωγικό μοντέλο εικόνας - λέξης και αφετέρου την μάθηση που είναι βασισμένη σε διαδικτυακό παιχνίδι. Υλοποιήσαμε μία διδακτική προσθήκη στο μάθημα των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί διδακτικά στην πρώτη προσέγγιση των μαθητών της ΕΕΚ με τις Ψηφιακές Πύλες. Οι Ψηφιακές Πύλες διδάσκονται από την Α΄ τάξη του Επαγγελματικού Λυκείου σε όσους μαθητές επιλέξουν το μάθημα «Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής». Στις επόμενες τάξεις διδάσκονται ανά Τομέα ή Ειδικότητα οι εφαρμογές τους. Η αναγνώριση των βασικών Ψηφιακών Πυλών είναι ένα βασικό τεχνικό βήμα και μια γνωσιακή προϋπόθεση για την εξέλιξη των σπουδών ενός μαθητή της ΕΕΚ. Η εργασία μας αποσκοπεί στην εκμάθηση και την συσχέτιση της σχετικής συμβολοποίησης - μοντελοποίησης μέσω εικόνων, η οποία πραγματοποιείται με άμεσο και ευχάριστο τρόπο για τους μαθητές. Αξιοποιήσαμε τις δυνατότητες που μας δίνουν οι τεχνολογίες διαδικτύου για να οργανώσουμε μια μικροδιδασκαλία (μ-δραστηριότητα) μέσω ενός διαδικτυακού παιχνιδιού. Στο παιχνίδι τοποθετούμε τις σχετικές εικόνες - σύμβολα των Ψηφιακών Πυλών. Με αυτό τον τρόπο οργανώνουμε την ζώνη επικείμενης ανάπτυξης του μαθητή η οποία εμπεριέχει μια πρώτη αναγνώριση συμβόλων. Για το διαδικτυακό παιχνίδι τοποθετούμε αρχικά τα σύμβολα των εξαρτημάτων χωρίς λειτουργίες. Σκοπός είναι ο μαθητής παίζοντας να μαθαίνει και να αναγνωρίζει τις βασικές Ψηφιακές Πύλες με απλό και ευχάριστο τρόπο. Έχοντας κατακτήσει τις βασικές δεξιότητες αναγνώρισης οι μαθητές μπορούν πλέον να προχωρήσουν σε ποιο σύνθετους συνδυασμούς πυλών, να περάσουν στην υλοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων αναγνωρίζοντας επαγωγικά τα στοιχεία ή να επεξεργαστούν ακόμα πιο σύνθετες διεργασίες οι οποίες αφορούν ψηφιακές πύλες. Με αυτή την μικροδιδασκαλία (μ-δραστηριότητα) οι μαθητές αποκτούν ένα σταθερό εφόδιο για την εξέλιξη των γνώσεων τους στα Ηλεκτρονικά.

8.2 Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game - Based Learning)

8.2.1 Η Μάθηση μέσω Παιχνιδιού (Game - Based Learning) ως Μεθοδολογική Εφαρμογή Μικροδιδασκαλίας

Τα μοντέλα διδασκαλίας τα οποία αφορούν τα τεχνικά μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος των ΕΠΑΛ είναι πολλά και βελτιώνονται διαρκώς μέσα από τις εξελίξεις της τεχνολογίας και του αναλυτικού προγράμματος. Για την συγκεκριμένη σχεδίαση του παιχνιδιού γνώσης "DigiGame" (μάθησης βασισμένη στο παιχνίδι) προτείνουμε την εφαρμογή του επαγωγικού μοντέλου εικόνας - λέξης. Το μάθημα εφαρμογής είναι "Αρχές Ηλεκτρολογίας και Ηλεκτρονικής" της Α΄ τάξης των ΕΠΑΛ και ως επέκταση συστήνουμε την αξιοποίησή του για το μάθημα «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά» των Ειδικοτήτων Ηλεκτρονικής και Πληροφορικής της Γ΄ τάξης των ΕΠΑΛ αλλά και σε άλλες τάξεις οι οποίες, έχουν ως κύριο ή δευτερεύον αντικείμενο τα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά. Το παιχνίδι ως εφαρμοσμένη διδασκαλία, δοκιμάστηκε τις χρονιές 2017 – 2018 και 2018 – 2019. αρχικά στις πρώτες τάξεις (Α΄ Λυκείου) και αργότερα επεκτάθηκε και αξιολογήθηκε και σε άλλες (Β΄ και Γ΄), σε σχετικά μαθήματα τα οποία αφορούσαν εφαρμογές των ψηφιακών ηλεκτρονικών. Στην πρώτη πιλοτική εφαρμογή οι τάξεις της Α΄ είχαν περίπου εικοσιπέντε (25) μαθητές η κάθε μία. Ως προς την διδακτέα ύλη στην Α΄ τάξη η δραστηριότητα κάλυψε ακριβώς τα πρώτα μαθήματα (φάση εισαγωγής) της διδασκαλίας των ψηφιακών πυλών.

Η πρόσβαση του μαθητή στο αντικείμενο των ψηφιακών πυλών πραγματοποιείται σε αυτή την φάση κατ' ανάγκη μέσω ενός «οράν». Ο μαθητής βλέπει τα διαγράμματα, πιθανόν και να φαντάζεται τι εννοούν, αλλά θα τα γνωρίσει πολύ αργότερα μέσω των εργαστηριακών ασκήσεων και των εφαρμογών. Το ερώτημα είναι: ποιο είναι το ακριβές ζύγισμα ανάμεσα στο «ορώμενο και το οράν» ώστε στην συνείδηση του μαθητή να κρατηθούν ενωμένα και στις επόμενες φάσεις διδασκαλίας του μαθήματος; (Garces-Bacsal et al., 2018).

Για την συγκεκριμένη φάση προτείνουμε το επαγωγικό μοντέλο εικόνας λέξης. Αυτό το μοντέλο μάθησης πρέπει να εφαρμοστεί με εξαιρετικά γρήγορους ρυθμούς. Για την μικροδιδασκαλία δεν προβλέπεται χρόνος, μιας και πρέπει να ακολουθήσουν οι εργαστηριακές εφαρμογές. Αυτή όμως η περιοχή μάθησης έχει εξαιρετική σημασία για την μετέπειτα εξέλιξη του μαθητή προς το αντικείμενο (Joyce et al., 2008). Επειδή για τα τεχνικά μαθήματα των ΕΠΑΛ στην ΕΕΚ, η γνώση κατασκευάζεται θα μπορούσαμε να πούμε ότι σ' αυτήν την φάση μπαίνουν τα θεμέλια της κατασκευής και η οριοθέτηση του προς μάθηση πεδίου. Ο κύκλος επεξεργασίας του Επαγωγικού Μοντέλου Εικόνας - Λέξης (EMEL, Picture – Word Inductive Model, PWIM), υπάγεται στο πλαίσιο του οποίου θα εργαστούν 10-15 μαθητές των ΕΠΑΛ για τρία δίωρα, περίπου στην αρχή της σχολικής χρονιάς. Οι αρχικές οδηγίες προς τους μαθητές αφορούν μελέτη εικόνων, από τις απλούστερες προς τις συνθετότερες και στην συνέχεια καλούνται να αναγνωρίσουν συνδέσεις και λειτουργίες αυτών των εικόνων. Οι βάσεις του EMEL βρίσκονται στην έρευνα του τομέα της γνώσης ανάγνωσης και γραφής - τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αναπτύσσουν την γνώση της ανάγνωσης – αναγνώρισης και σχεδίου της τεχνικής γλώσσας και ειδικότερα των τεχνικών συμβόλων. Η ανάπτυξη του μεταγνωστικού ελέγχου για όσα κατακτήθηκαν έχει επίσης κεντρική σημασία. Οι μαθητές θα πρέπει να αναπτύξουν μέσα στην διαδικασία δυνατότητες και επιδόσεις. Κεντρικής σημασίας είναι ο χαρακτήρας της μάθησης τεχνικής γλώσσας καθώς και η αναγνώριση (δομική ανάλυση) καθώς αναπτύσσουν δεξιότητες

άντλησης και οργάνωσης πληροφοριών μέσα από το αναλυτικό πρόγραμμα. Ένας καλός τεχνικός (Ηλεκτρολόγος, Ηλεκτρονικός ή Πληροφορικός) πρέπει να είναι σε θέση να αναπτύξει το τεχνικό λεξιλόγιο των συμβόλων, να αναπτύξει δεξιότητες στους συνδυασμούς τους και να κατανοεί όλο και μεγαλύτερα και συνθετότερα σχέδια αναπαραστάσεων ενός αυτοματισμού. Από μερικές απόψεις αυτό επιδιώκει ένα απόλυτο κουνστρουκτιβιστικό παιδαγωγικό μοντέλο ως προς την «κατασκευή» της γνώσης. Η γενική γνώση της αναγνώρισης των τεχνικών προδιαγραφών είναι καθοριστική για την γνώση η οποία σχετίζεται με τις προοπτικές της ειδικότητας ενός απόφοιτου ΕΕΚ (Shaman, 2015).

8.2.2 Χαρακτηριστικά των Φάσεων Κατασκευής της Γνώσης με Βάση Το Επαγωγικό Μοντέλο Εικόνας - Λέξης

Τα χαρακτηριστικά των φάσεων κατασκευής της γνώσης για το Επαγωγικό Μοντέλο Εικόνας - Λέξης (ΕΜΕΛ), (Novia, 2015) διακρίνονται στα παρακάτω βήματα:

- Πρώτο: Οι μαθητές μαθαίνουν τα σχετικά σύμβολα μέσω των βασικών κατηγοριοποιήσεών τους, από τα πιο απλά σχήματα στα πιο σύνθετα.

- Δεύτερο: Η επαγωγική σκέψη έμφυτη στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Οι μαθητές όπως όλοι οι άνθρωποι ταξινομούν εκ γενετής, προσπαθώντας να κατανοήσουν τον κόσμο. Είναι από την φύση τους δημιουργοί εννοιών.

- Τρίτο: Στην τεχνική γλώσσα τα πράγματα γίνονται ακόμα πιο απαιτητικά. Δεν είναι εφικτή η οποιαδήποτε λειτουργία χωρίς της αναγνώριση του νοήματος κάθε εξαρτήματος ξεχωριστά αλλά και όλου του συστήματος ως σύνολο. Δεν μπορείς να οργανώσεις έναν αυτοματισμό χωρίς να ξέρεις τι επιδιώκεις να υλοποιήσεις με αυτό.

- Τέταρτο: Η αλληλεπίδραση με πιο ώριμους τεχνικούς ή με συμμαθητές είναι η φυσική οδό προς την κοινωνικοποίηση. Η αλληλεπίδραση μέσω της αναγνώρισης των τεχνικών σχεδίων αποτελεί σημαντικό μέρος για την κοινωνικοποίηση της τεχνικής γνώσης. Οι τεχνικά αναλφάβητοι έχουν ένα σοβαρό μειονέκτημα στην εκμάθηση της τεχνικής κουλτούρας και στερούνται την ευχαρίστηση που συνοδεύει η μάθηση μέσω αλληλεπίδρασης με ωριμότερες τεχνικές προδιαγραφές.

- Πέμπτο: Η αναγνώριση, αλλά και οι ευφυέστερες δομές τεχνικών συστημάτων είναι ένα πρώτο βήμα προς τις ανακαλύψεις και τις ευρεσιτεχνίες. Χωρίς αυτό το στοιχείο δεν είναι δυνατή η εξέλιξη και η βελτιστοποίηση των τεχνικών συστημάτων ενός κλάδου.

Οι συνδέσεις των αντικειμένων στις διαφάνειες ή στο βιβλίο, και των ενεργειών ή των συνδεσμολογιών οι οποίες πρέπει να γίνουν τους δίνουν την δυνατότητα να μεταβούν με φυσικό τρόπο από την παραστατική τεχνική γλώσσα στην πραγματική εφαρμογή, επαγωγικά. Κατ' αρχήν οι μαθητές θα πρέπει να μάθουν να την αναγνωρίζουν και μετέπειτα να βλέπουν όλες τις δυνατές προσαρμογές και συνδέσεις που μπορεί να έχουν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα. Έτσι βλέπουν "Πύλη NOT", αναγνωρίζουν την εικόνα "Πύλη NOT", βλέπουν τις συνολικότερες συνδέσεις και «διαβάζουν» τις λειτουργίες της πύλης. Βλέπουν την εικόνα, την συνδυάζουν με το εξάρτημα, παρακολουθούν την λογική ροή των λειτουργιών του συστήματος. Μια βασική αρχή του μοντέλου είναι να ενισχύσουμε τις όλο και περισσότερες αναγνωρίσεις εξαρτημάτων και τον τρόπο που συνδέονται και να διευκολύνουμε την τεχνική και σχεδιαστική αναγνώριση

τους. Οι περισσότεροι μαθητές, θα λέγαμε όλοι, γιατί στην τεχνική εκπαίδευση δεν γίνεται χωρίς αυτό, θέλουν να «βγάλουν νόημα» από το σύμπαν το οποίο τους περιβάλλει και εργάζονται με ζήλο να λύσουν τα μυστήρια της τεχνικής γλώσσας την οποία μελετάνε (Gore et al., 2017). Μια συνακόλουθη αρχή είναι ότι η προσέγγιση σέβεται την τεχνική ανάπτυξη των μαθητών: τα εξαρτήματα που μαθαίνουν και η ικανότητα να τα χειρίζονται σωστά, μέσω των συνδέσεων τους είναι μεγάλης σημασίας.

Οι μνημονικές αρχές, ειδικά η ανάπτυξη συνειρμών για την μακροπρόθεσμη διατήρηση στην μνήμη, σαφώς και αξιοποιούνται καθώς η τεχνική γνώση αναπτύσσεται. Στους μαθητές της ΕΕΚ συμβαίνει το εξής: ότι μαθαίνουν με εμπράγματο τρόπο δεν το ξεχνάνε. Το ΕΜΕΛ σαν μοντέλο ασχολείται με την εξέλιξη του οπτικού λεξιλογίου, καθώς και με το πρόβλημα διατήρησης των σχεδιασμένων εξαρτημάτων και με το πώς μπορούμε να τα μεταφέρουμε στην μακροπρόθεσμη μνήμη και να τα κάνουμε διαθέσιμα για την μελέτη και την επέκταση των σχεδίων της Ψηφιακής Σχεδίασης που θα αντιμετωπίσουμε είτε στο εργαστήριο, είτε στην παραγωγή αργότερα. Είναι πολύ βασικό και το στάδιο της ολοκλήρωσης των σχεδίων. Μετά την μελέτη των επιμέρους εξαρτημάτων θα πρέπει οι μαθητές ολοκληρώνοντας τον κύκλο επικοινωνίας ανάμεσα στα εικονικά σύμβολα και τα ολοκληρωμένα σχέδια, να μπορούν με δικά τους λόγια να περιγράψουν την πλήρη εξαγωγή νοήματος για ένα ψηφιακό σύστημα συνολικά. Να μπορεί να διακρίνει ο μαθητής ένα Ολοκληρωμένο Ψηφιακό σχέδιο ή να μπορεί να διακρίνει την λειτουργία των σύνθετων Πυλών (Πολυπλέκτες, Αποκωδικοποιητές, Καταχωρητές, ή Απαριθμητές) (Malvino and Leach, 1986). Εδώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού της ΕΕΚ είναι να καθοδηγεί μεταγνωστικές αναζητήσεις ή να εφαρμόζει μεταγνωστικό έλεγχο (metacognitive control) (Kelly, 1996) με βάση το ποιο εξάρτημα είναι το πιο κατάλληλο, ποιος μηχανισμός πιθανόν να διευκόλυνε την διεργασία, ποια εξαρτήματα κάνουν για μια δουλειά και ποια όχι και γιατί (Tran and Le, 2018). Έτσι η μια άλλη αρχή που λειτουργεί στο επαγωγικό μοντέλο εικόνας λέξης είναι ότι η ανάγνωση και η γραφή συνδέονται εκ φύσεως και μπορεί να τις μάθει κανείς ταυτόχρονα και στην πράξη χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα καθώς η γνώση στα ΕΠΑΛ που προάγεται γρήγορα και δυναμικά μέσω της εργαστηριακής άσκησης, βρίσκει εδώ την μεγαλύτερη εφαρμογή της (Morenno Herrera, 2018). Τέλος, και οι τεχνικές έννοιες συνολικά οι οποίες αφορούν τις σχέσεις των εξαρτημάτων είναι κρίσιμης σημασίας.

8.2.3 Σχεδιασμός και Εφαρμογή του Παιχνιδιού

Το περιβάλλον του παιχνιδιού αποτελεί μέρος των γενικών στόχων του προγράμματος σπουδών για το μάθημα Εισαγωγή στα Ηλεκτρονικά, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης δεξιοτήτων οι οποίες σχετίζονται με

(α) τη χρήση συμβολικών μορφών δεδομένων (σύμβολα, εικόνες, πορτρέτα ψηφιακών πυλών),

β) αναγνώριση και αποκωδικοποίηση των βασικών συνιστωσών της τεχνολογίας για την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων που αφορούν την τεχνολογία και την υπολογιστική επεξεργασία στον υπολογιστή,

γ) ανάπτυξη υπολογιστικών δεξιοτήτων και συνδυασμών πολυπλοκότητας για την ενίσχυση της αυτοματοποίησης και της τεχνολογίας, και

(δ) την προετοιμασία και επέκταση του υλικού που σχετίζεται με την επικείμενη περιοχή ανάπτυξης γύρω από τις γνώσεις και τις δεξιότητες του ψηφιακού σχεδιασμού.

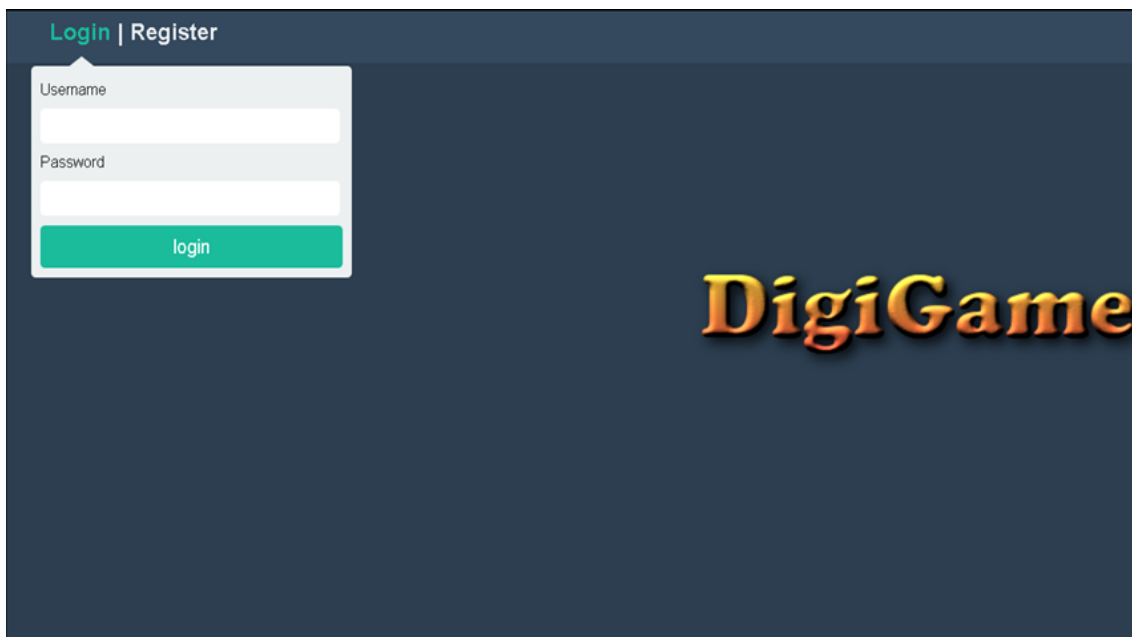
Ως προς το κατασκευαστικό μέρος, μερικοί επιπλέον στόχοι οι οποίοι επιτεύχθηκαν ήταν να αναπτυχθεί η εφαρμογή συνδυάζοντας τρεις σημαντικούς παράγοντες: αποδοτικότητα κόστους, υλοποίηση αποτελεσματικής χρήσης πόρων και συμβατότητα μεταξύ των περιηγητών (browsers).

Οι κανόνες του παιχνιδιού ακολουθούν τα πρότυπα της Shanghai Mah-Jong (Kendall et al., 2008) και η θόνη εισόδου στο διαδικτυακό παιχνίδι φαίνεται στην Εικόνα 98. Η βασική πίστα απαρτίζεται από διάφορα πλακίδια. Κάθε πλακίδιο, όταν επιλεγεί από το χρήστη, αποκαλύπτει μια διαφορετική επιλεγμένη εικόνα ψηφιακής πύλης. Υπάρχουν μόνο δύο πανομοιότυπες πύλες σε όλο το επίπεδο. Το παιχνίδι τελειώνει όταν αποκαλυφθούν όλα τα όμοια πλακίδια. Η διάταξη του πίνακα των πλακιδίων δημιουργείται σε κάθε είσοδο του μαθητή τυχαία από τον υπολογιστή. Αρχικά ο μαθητής - παίκτης βλέπει το κρυφό μέρος των πλακιδίων τα οποία δεν διαφέρουν ως προς το σχήμα, το μέγεθος και το ύψος. Για την επιλογή ο μαθητής παίκτης έχει προθεσμία 10 – 15 λεπτών για να ολοκληρώσει το ταμπλό. Οι αρχικές επιλογές είναι τυχαίες, μετά θα πρέπει να επιστρατεύσει τις δεξιότητες μνήμης και αναγνώρισης.

Οι μικρο-δραστηριότητες (μ-δραστηριότητες) κρατούν περίπου ένα δεκαπεντάλεπτο και προσεγγίζουν το θέμα το οποίο μπορεί στη συνέχεια να αναπτυχθεί σε ένα πλήρες 45λεπτο μάθημα. Το μάθημα μπορεί να αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης θεματικής ενότητας, ενός κεφαλαίου, ενός βιβλίου ή μιας τάξης. Με αυτή τη μ-δραστηριότητα, οι μαθητές αποκτούν έναν σταθερό πόρο για την ανάπτυξη των γνώσεών τους στην Ηλεκτρονική. Έχοντας αποκτήσει βασικές δεξιότητες αναγνώρισης, οι μαθητές μπορούν πλέον να προχωρήσουν σε σύνθετους συνδυασμούς πύλης και να μεταβούν στις εργαστηριακές ασκήσεις μέσω επαγωγικής ταυτοποίησης των στοιχείων ή επεξεργασίας ακόμα πιο πολύπλοκων διαδικασιών που περιλαμβάνουν Ψηφιακές Πύλες. Μέσα από τη συνεχή πρακτική, οι χρήστες αναμένεται να καταφέρουν να αλλάξουν τον τρόπο σκέψης και εκμάθησης τους στην ψηφιακή ηλεκτρονική. Αυτή η ηλεκτρονική μ-δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί να πραγματοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο σε μια τυπική τάξη εντός του χρονικού διαστήματος διδασκαλίας 45 λεπτών. Συνήθως, ο περιορισμένος διαθέσιμος χρόνος σε μια τυπική τάξη δεν επιτρέπει τέτοιες δραστηριότητες. Με την εφαρμογή μας, πέρα από το γεγονός ότι κατορθώσαμε να είμαστε συνεπείς με την πάροδο του χρόνου, διαπιστώσαμε επίσης ικανοποίηση από την πλευρά των μαθητών. Από την αξιολόγηση που πραγματοποιήσαμε σε πραγματικές τάξεις, καταγράψαμε αρκετά θετικά αποτελέσματα.

Στο επίπεδο της μ-δραστηριότητας, το παιχνίδι αφορά την ενσωμάτωση μιας δραστηριότητας στη χαρτογράφηση των συμβόλων των ψηφιακών πυλών με τα ονόματά τους και τις λειτουργίες που έχουν προγραμματιστεί να εκτελούν. Η ενσωμάτωση γίνεται με ευχάριστο τρόπο ο οποίος προσελκύει τους μαθητές και αυξάνει το ενδιαφέρον τους. Επίσης, κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, οι μαθητές λαμβάνουν ανατροφοδότηση και ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιβλέπει τα αποτελέσματα. Μέσω της ικανότητας καταγραφής ατομικών επιδόσεων και διατήρησης μεμονωμένων αποτελεσμάτων, ο μαθητής ενθαρρύνεται να επαναλάβει το παιχνίδι σε ένα πιο απαιτητικό επίπεδο και έτσι να βελτιώσει περαιτέρω τις δεξιότητες στις οποίες στοχεύει η μάθηση μέσω του παιχνιδιού ή να ασκεί δεξιότητες αναγνώρισης σε πιο περίπλοκα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκε μια πλατφόρμα χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τεχνολογίες: HTML5 (Hypertext Mark-Up Language Standard,

5η έκδοση), CSS3 (Φύλλα στυλ Cascading, 3η έκδοση), PHP (Personal HomePage Tools), Hypertext Preprocessor, 7.1 έκδοση), JavaScript, Bootstrap 3, JQuery, Ajax (Asynchronous JavaScript Xml), MySQL.

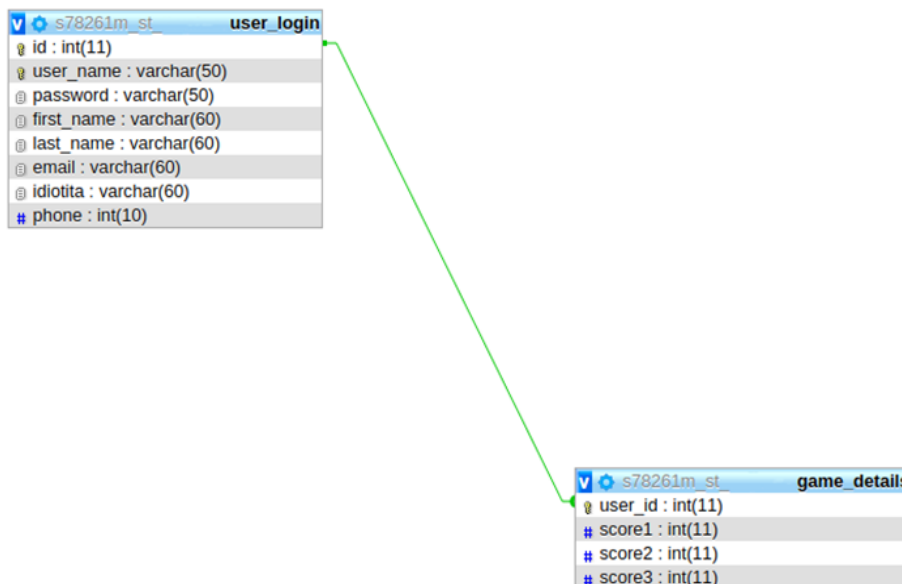


Εικόνα 98: Οθόνη Εισόδου στο Παιχνίδι

Για την ολοκλήρωση της κατασκευής χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία ανοιχτού κώδικα όπως Gimp, Brackets, Atom και fileZilla. Το παιχνίδι βασίζεται σε μια απλή βάση δεδομένων. Στον πρώτο πίνακα, γράφονται τα δεδομένα μαθητή-χρήστη και στη δεύτερη τα καλύτερα αποτελέσματα βαθμολογούνται σε κάθε επίπεδο (Εικόνα 99).

Η πρόοδος του παιχνιδιού είναι απλή. Ο μαθητής επιλέγει τις κάρτες με τυχαία σειρά. Εάν η επιλογή είναι σωστή (Εικόνα 100), οι κάρτες παραμένουν σταθερές και ο μαθητής συνεχίζει με τις επόμενες επιλογές. Αν όχι ξαναπροσπαθεί μέχρι να σταθεροποιηθούν όλες οι κάρτες.

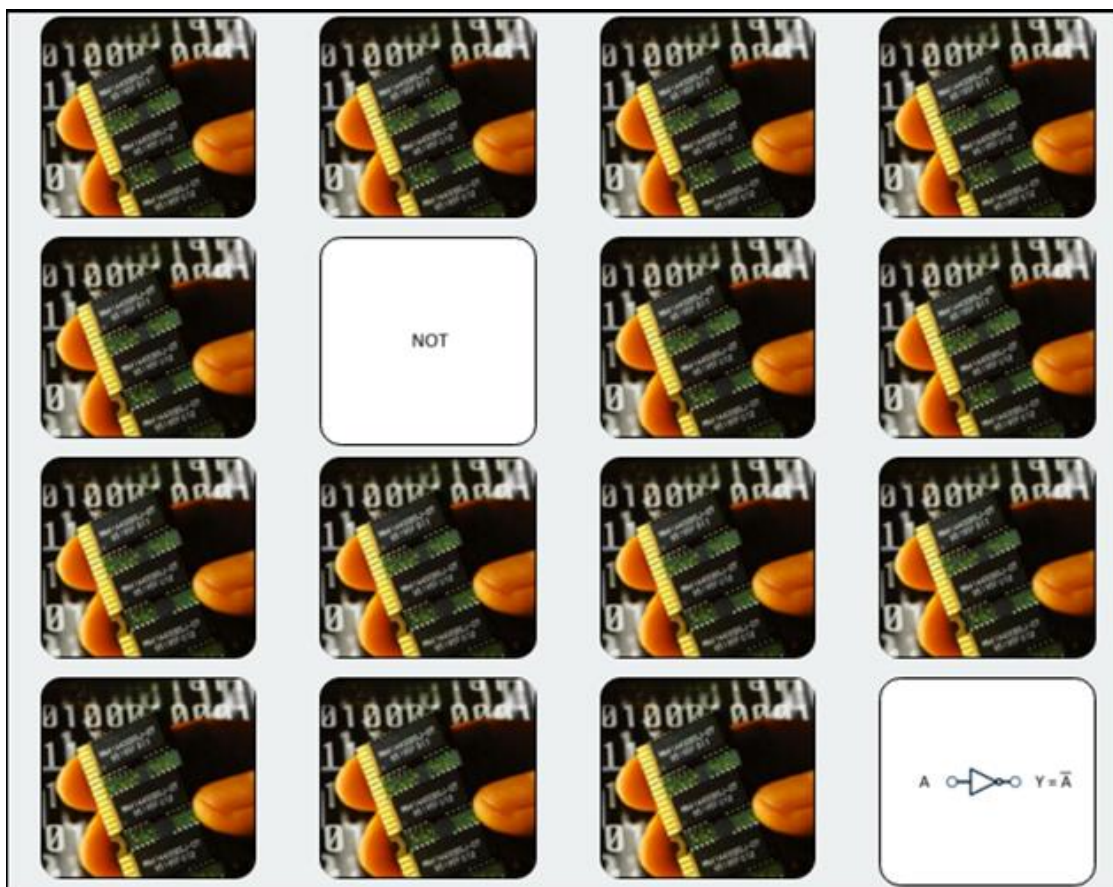
Από την πλευρά των μαθητές αναμένουμε να κατακτήσουν την αναγνώριση των Ψηφιακών Πυλών και να κατανοήσουν πλήρως τις μεταβάσεις και τις ιδιότητες μιας Ψηφιακής Πύλης: να μάθουν τι ακριβώς είναι αυτή η ψηφιακή πύλη, πώς λειτουργεί, ποια τα αποτελέσματα εφαρμογής της και ποια είναι τα πιο αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά της. Μετά την σχεδίαση της πλατφόρμας αναμένουμε να δούμε ότι οι μαθητές έχουν βελτιώσει το γνωσιακό τους υπόβαθρο με έναν διαφορετικό τρόπο. Από την πλευρά των εκπαιδευτικών, αναμένουμε να αλληλοεπιδρά στην πλατφόρμα και να αποκτήσει μια γενικότερη κατανόηση των όρων μάθησης των μαθητών. Με βάση τις εξατομικευμένες επιδόσεις - βαθμολογίες των μαθητών από την πλατφόρμα, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να αντλούν χρήσιμα δεδομένα σχετικά με την αρχική τους κατάσταση και τον τρόπο με τον οποίο έχουν προχωρήσει, καθώς αλληλοεπιδρούν με το παιχνίδι.



Εικόνα 99: Σχήμα της Βάσης Δεδομένων η Οποία Χρησιμοποιείται στην Πλατφόρμα

Από την άποψή μας, ως προγραμματιστές του έργου, αναμένουμε να εξαγάγουμε σημαντικά στοιχεία σχετικά με τη συχνότητα αλληλεπίδρασης πλατφόρμας στους μαθητές σχετικά με την βελτίωση του θεωρητικού τους υποβάθρου, κρίνοντας από την πρόοδο και την βαθμολογία τους. Όσο περισσότερο αυξάνεται η αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα, τόσο καλύτερα και ακριβέστερα θα συλλέγονται τα δεδομένα μάθησης. Η αξιολόγηση του παιχνιδιού από τους μαθητές έγινε σε μικρή κλίμακα, σε τρεις τάξεις της Α΄ και στις τάξεις Β΄ και Γ΄ περίπου είκοσι (20) μαθητές για κάθε μια για δύο σχολικές περιόδους (2017 – 2018 και 2018 – 2019). Για την αξιολόγηση του παιχνιδιού, μοιράστηκαν ερωτηματολόγια μεταξύ των μαθητών.

Οι απαντήσεις υπογράμμισαν τη θετική ανταπόκριση και την αποδοχή του παιχνιδιού από τους μαθητές όλων των τάξεων. Τα ερωτηματολόγια τα οποία μοιράστηκαν στους μαθητές κατατάχθηκαν στην κλίμακα Likert. Μετρήσαμε το βαθμό συμφωνίας και αποδοχής μεταξύ των μαθητών σε έξι ερωτήσεις. Οι τέσσερις (4) πρώτες ερωτήσεις αφορούσαν το βαθμό ικανοποίησης από τη χρηστικότητα, την προσβασιμότητα και την αποδοχή της διαδικασίας και του συγκεκριμένου περιβάλλοντος. Οι τέσσερις πρώτες ερωτήσεις είχαν ποσοστό αποδοχής περίπου 95%. Η πέμπτη ερώτηση αφορούσε το βαθμό ικανοποίησης από την πρόσβαση στη βάση γνώσεων, το βιβλίο μαθημάτων ή τις ψηφιακές σημειώσεις στην ηλεκτρονική αίθουσα διδασκαλίας. Αυτή η ερώτηση είχε χαμηλό ποσοστό ικανοποίησης περίπου 55%, δεδομένο το οποίο εξηγείται από την συνολική στάση των μαθητών απέναντι στην πρόσβαση της γνώσης. Το έκτο ερώτημα αφορούσε τον βαθμό προθυμίας να επεκταθεί η διαδικασία σε άλλα αντικείμενα μάθησης ή άλλα μαθήματα και αντιπροσώπευε το 100% της θετικής ανταπόκρισης των μαθητών. Αφού καταμετρήσουμε τις απαντήσεις, θέτουμε απαιτήσεις για την ανάπτυξη άλλων παιχνιδιών σε θέματα μαθήματος ή για συνεργατικές επιστημολογικές συνεργασίες με άλλους προγραμματιστές παιχνιδιών σε άλλα μαθήματα.



Εικόνα 100: Εξέλιξη του Παιχνιδιού

Κρίνοντας από την ανατροφοδότηση της αξιοποίησης του παιχνιδιού, πιστεύουμε ότι η χρήση του DigiGame στην τάξη ως πόρος διδασκαλίας έχει επιτύχει τους εκπαιδευτικούς του στόχους και ταυτόχρονα έχει αυξήσει το ενδιαφέρον μάθησης στους μαθητές. Προσποικτικά, η πλατφόρμα στην οποία είναι εγκατεστημένο το DigiGame μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την επέκταση σε μια άλλη βάση γνώσεων σχετικά με ένα παρόμοιο διδακτικό θέμα που απαιτεί δεξιότητες αναγνώρισης υλικών ή τεχνολογικών συμβόλων που μπορεί να αφορούν τους Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς, τους ειδικούς Πληροφορικής, τους Μηχανικούς ακόμη και τους Νοσηλευτές της ΕΕΚ. Πρόκειται για ένα δυναμικό, ευέλικτο και πλήρως κλιμακωτό περιβάλλον το οποίο μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί.

Οι εφαρμογές μάθησης οι οποίες βασίζονται στο παιχνίδι ενθαρρύνουν τους μαθητές να μάθουν χρησιμοποιώντας ένα διασκεδαστικό και διαδραστικό περιβάλλον. Επομένως, ο μαθητής των ΕΠΑΛ επικεντρώνεται και παρακινείται να παίξει - μάθει, αντί να εξετάζει τη μάθηση ως μια θολή και ασαφή δραστηριότητα. Με την εφαρμογή παιχνιδιών ως παιδαγωγικού εργαλείου, όχι μόνο οι μαθητές ενθαρρύνονται να μελετήσουν, αλλά βελτιώνονται επίσης οι δεξιότητές τους για την επίλυση προβλημάτων, η ικανότητα διατήρησης της μνήμης και η ευελιξία τους στο χειρισμό ψηφιακών δεδομένων. Η μάθηση με βάση το παιχνίδι είναι μια

αποδεδειγμένη αξιοποιήσιμη μέθοδος διδασκαλίας η οποία θα πρέπει να χρησιμοποιείται συχνότερα στην εκπαίδευση. Η αναπτυγμένη μ-δραστηριότητα της πλατφόρμας παρέχει ένα πιο προσίτο και ευκολότερο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς χωρίς να απαιτείται εξειδίκευση στο θέμα.

Οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ «διατηρούν τα κλειδιά» τα οποία εξασφαλίζουν την πρόσβαση και την επιλογή των τεχνικών γνώσεων στους μαθητές τους. Όσο περισσότερο τα πιο τεχνικά χαρακτηριστικά και τα τεχνικά στοιχεία των εξαρτημάτων και των κατασκευών εμπλουτίζουν το ρεπερτόριό τους, τόσο περισσότερο κατανοούν τον κόσμο της ειδικότητάς τους και τον τεχνικό κόσμο που μας περιβάλλει γενικότερα. Όσο περισσότερες παραστάσεις έχουν καθώς αναγνωρίζουν και εξασκούνται στο εργαστήριο, τόσο περισσότερο έλεγχο θα ασκούν προοπτικά στο υλικό τους. Οι μαθησιακές επιλογές οι οποίες τους δίνονται μέσα στο σχολείο, τόσο μεγαλύτερη πρόσβαση θα έχουν στη γνώση καθώς σε αυτή θα έχουν επενεργήσει ευχάριστες εμπειρίες μάθησης. Επιπλέον, όσο περισσότερο κατανοούν πώς λειτουργεί η τεχνική γλώσσα, τόσο ισχυρότεροι γίνονται στην επικοινωνία τους ως τεχνικοί και ως πολίτες. Τα παιχνίδια με αντικείμενο την μάθηση για την ώρα θεωρούνται εξαίρεση και όχι ολοκληρωμένες προτάσεις διδασκαλίας ενώ, το σημαντικότερο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα ΕΠΑΛ καλύπτεται με τον παραδοσιακό εργαστηριακό τρόπο.

Για την ολοκλήρωση του κεφαλαίου προτείνουμε την αξιοποίηση μιας απομακρυσμένης εργαστηριακής πλατφόρμας. Οι απομακρυσμένες εργαστηριακές πλατφόρμες είναι κομμάτι της διαρκώς εξελισσόμενης εξ αποστάσεως διδασκαλίας (Keegan, 2001) και λόγω της τεράστιας εξάπλωσής τους σε συνάφεια με την παράλληλη επίδραση των ενσωματωμένων συστημάτων στην νεολαία, διαμορφώνουν στις μέρες μας τις διάδοχες καταστάσεις στο χώρο του Web 2.0. Στο επόμενο και τελευταίο για τη ΔΔ ενότητα περιγράψουμε την υλοποίηση μιας τέτοιας διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία πραγματοποιήθηκε με ένα εργαλείο μετρήσεων (LabVIEW), σε ένα εργαστηριακό μάθημα του τομέα των Ηλεκτρονικών (Εργαστηριακές Ασκήσεις στα Ψηφιακά Ηλεκτρονικά / Εργαστήριο Τομέα Ηλεκτρονικών – Ηλεκτρολόγων της Β΄ τάξης ενός ΕΠΑΛ). Στην ανάπτυξη του κεφαλαίου καταγράφονται αναλυτικά τα βήματα υλοποίησης και τα πρώτα συμπεράσματα από την χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής από τους μαθητές καθώς και επισημάνσεις για τα όρια του εγχειρήματος. Στο σχεδιασμό για τις μελλοντικές χρήσεις περιγράφεται μια προέκταση της συγκεκριμένης διδακτικής μεθοδολογίας και για άλλα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος της ΕΕΚ.

8.3 Χρήση Απομακρυσμένης Διαδικτυακής Πλατφόρμας για τη διδασκαλία στην ΕΕΚ

8.3.1 Απομακρυσμένη Διαδικτυακή Πλατφόρμα για την Διδασκαλία των Εργαστηριακών Ασκήσεων των ΕΠΑΛ

Από το πρώτο μέρος αυτού του κεφαλαίου διαφοροποιήσαμε τις πρακτικές μας από την «γραμμική» συνέχεια των διδακτικών μεθόδων όπως αυτές τις γνωρίσαμε μέχρι σήμερα. Οι σημερινές ατραποί προσέγγισης της γνώσης σφραγίζονται από τα σύγχρονα Διαδικτυακά Συστήματα Διαχείρισης Εκπαιδευτικού Περιεχομένου. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν μια τεράστια ποικιλία εκπαιδευτικών δράσεων τόσο για την οργάνωση, όσο και για τις μεθόδους εργασίας γύρω από τον καταμερισμό της πληροφορίας και της επικοινωνίας ανάμεσα στους

συμμετέχοντες. Μιλώντας για καινοτόμες δράσεις δεν αρκεί, κατά την γνώμη μας, η αναφορά ή η απλή διαχείριση των εργαλείων του Web 2.0. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στους διδάσκοντες να κατανέμουν εργασίες στους μαθητές, να παράγουν-τοποθετούν υλικό περιεχομένου του μαθήματος, να προετοιμάζουν εργασίες και τεστ, να δημιουργούν συζητήσεις, να διδάσκουν τάξεις από απόσταση και να ενεργοποιούν την συνεργατική μάθηση με forums, wikis, εικονική αλληλεπίδραση μαθητή-σπουδαστή με χρήση οπτικοαουστικών μέσων, χώρους αποθήκευσης αρχείων και υπηρεσίες νέων. Οι σύγχρονες τάσεις της Πληροφορικής στην εκπαίδευση ενισχύουν το διαδικτυακά συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης (Virvou and Tsiriga, 2000) και την εξατομικευμένη διδασκαλία εξ αποστάσεως (Virvou and Kabassi, 2003). Από την σχολική περίοδο 2012 -2-13 έως και φετινή χρονιά (2019 -2020) στο εργαστήριο της Β΄ τάξης των Ηλεκτρολόγων - Ηλεκτρονικών αξιοποιήσαμε μια διαδικτυακή εργαστηριακή πλατφόρμα η οποία λειτουργεί ως εργαστήριο εξ αποστάσεως (Remote Laboratory). Αναπτύξαμε έτσι ένα απομακρυσμένο εργαλείο μετρήσεων (LabVIEW) σε ένα μάθημα (Ψηφιακά ηλεκτρονικά - Εργαστηριακές Ασκήσεις του μαθήματος).

Στο σύνολο των προτεινόμενων λύσεων της ΔΔ δίνεται έμφαση αφενός στην προηγμένη οργάνωση του υλικού με την υποστήριξη των νέων τεχνολογιών και αφετέρου στην διαδικασία συμμετοχής του μαθητή – χρήστη των νέων μέσων μάθησης. Για τους άμεσα εμπλεκόμενους με την απομακρυσμένη διαδικτυακή πλατφόρμα ως σύστημα, διακρίνονται πέντε διαφορετικά δομικά σημεία επαφής – χρήσης, ή αλλιώς πέντε διαφορετικές οπτικές για το ίδιο θέμα:

- 1) Ο εκπαιδευόμενος χρήστης μαθητής- ερευνητής του διαδικτύου.
- 2) Ο επιβλέπων καθηγητής – εκπαιδευτής.
- 3) Οι ανάγκες διδασκαλίας όπως προκύπτουν για το αναλυτικό πρόγραμμα για ένα βασικό μάθημα της ειδικότητας και μάλιστα για την εργαστηριακή του εκδοχή (Ψηφιακά Ηλεκτρονικά για Ηλεκτρονικούς)
- 4) Οι δυνατότητες που μας δίνει ένα εκπαιδευτικό λογισμικό (LabVIEW).
- 5) Η χρήση του διαδικτύου και των ΤΠΕ με τις σημερινές τους προδιαγραφές (i-Pod, smartphone, tablets κ.λπ.), η δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης (Wi-Fi, 5G) αλλά και η γενικότερη μεθοδολογία σύνδεσης της Πληροφορικής με την εκπαίδευση (Βοσνιάδου κ.αλ., 2006).

Για την συνέχεια είναι αναγκαίο να σημειωθούν οι λόγοι που μας οδήγησαν στο λογισμικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε καθώς και η ανάγκη για τη διαδικτυακή του χρήση. Το πακέτο LabVIEW της National Instruments (<http://www.ni.com/labview/>) παρέχει τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός φιλικού προς τον χρήστη προγράμματος διεπαφής (User Interface) χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη ενασχόληση με το σχεδιασμό των γραφικών. Αξιοποιώντας τους όρους χρήσης που παρέχονται από την εταιρεία (National Instrument) η οποία διαχειρίζεται το λογισμικό LabVIEW, εμπλουτίσαμε την θεώρηση και την εμπειρία των μαθητών μας πέρα από την καθιερωμένη διδακτική πράξη της αίθουσας και του εργαστηρίου, μέσω του διαδικτύου. Στους μαθητές παρασχέθηκαν οδηγίες εξατομικευμένης πρόσβασης και χρήσης.

8.3.2 Η Οργάνωση του Υλικού στην Απομακρυσμένη Πλατφόρμα

Για τις εργαστηριακές ασκήσεις των ψηφιακών ηλεκτρονικών και ως εισαγωγή στο μάθημα γενικότερα, χρησιμοποιείται το διδακτικό βιβλίο «Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (Εργαστήριο)» (Ασημάκη κ.αλ., 2001). Κάθε άσκηση οργανώνεται σε δύο εργαστηριακές ώρες. Λόγω της σπουδαιότητας και του ενδιαφέροντος της ύλης, οι ασκήσεις πραγματοποιούνται όλες. Η σειρά των ασκήσεων στην οποία εστιάζουμε στην εφαρμογή είναι η εξής:

- Λογικές πύλες NOT, AND και OR.
- Λογικές πύλες NAND, NOR και XOR.
- Υλοποίηση Συνδυαστικού Κυκλώματος όταν δίνεται η λογική συνάρτηση.
- Υλοποίηση Συνδυαστικού Κυκλώματος όταν δίνεται ο Πίνακας Αληθείας.
- Υλοποίηση Συνδυαστικού Κυκλώματος όταν δίνεται η περιγραφή ενός προβλήματος.
- Υλοποίηση Συνδυαστικού Κυκλώματος με οικουμενικές πύλες.
- Συγκριτές μεγέθους δυαδικών αριθμών.
- Πολυπλέκτες.
- Αποπολυπλέκτες.
- Κωδικοποιητές.
- Μανταλωτές.
- Flips flops.
- Απαριθμητές με flips flops
- Απαριθμητές με O.K.
- Ημιαθροιστής – πλήρης αθροιστής.
- Αθροιστής – Αφαιρέτης με O.K.

Η διαχείριση της πλατφόρμας γίνεται με τη χρήση του πακέτου LabVIEW της National Instruments. Το LabVIEW παρουσιάζει απλότητα και ευκολία σε ό,τι αφορά την κατασκευή των προγραμμάτων οδήγησης. Το LabVIEW χρησιμοποιεί μια γραφική γλώσσα προγραμματισμού που ονομάζεται G. Με το πρόγραμμα αυτό αντί να γράφουμε σειριακά με τη μορφή εντολών το σώμα του προγράμματος, χρησιμοποιούμε block diagrams για την απεικόνιση απλών εντολών και υποπρογραμμάτων. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές, βασιζόμενες σε κείμενο γλώσσες προγραμματισμού, όπου οι εντολές καθορίζουν την εκτέλεση του προγράμματος, το LabVIEW χρησιμοποιεί προγραμματισμό ροής δεδομένων (dataflow programming) η οποία και καθορίζει την εκτέλεση. Ένα πρόγραμμα σε LabVIEW ονομάζεται VI (Virtual Instrument) επειδή μιμείται την εμφάνιση και λειτουργία ενός πραγματικού οργάνου.

Τα προηγούμενα δεν σημαίνουν ότι δεν είναι σημαντική η εμπειρία της ομαδικής δουλειάς στο εργαστήριο, ούτε ότι αποδεχόμαστε άνευ όρων την φιλοσοφία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ειδικά στο εργαστήριό μας παρείχαμε στους μαθητές ένα ισχυρό εργαλείο

Διαδίκτυακής Εφαρμογής το οποίο ισχυροποιεί και συμπληρώνει σε δεύτερο επίπεδο την ήδη κατακτημένη σχολική γνώση. Η πλακέτα που επιλέξαμε για την πραγματοποίηση των ασκήσεων είναι η EB – 136 (Εικόνα 101).



Εικόνα 101: Πλακέτα Υλοποίησης της Πλατφόρμας

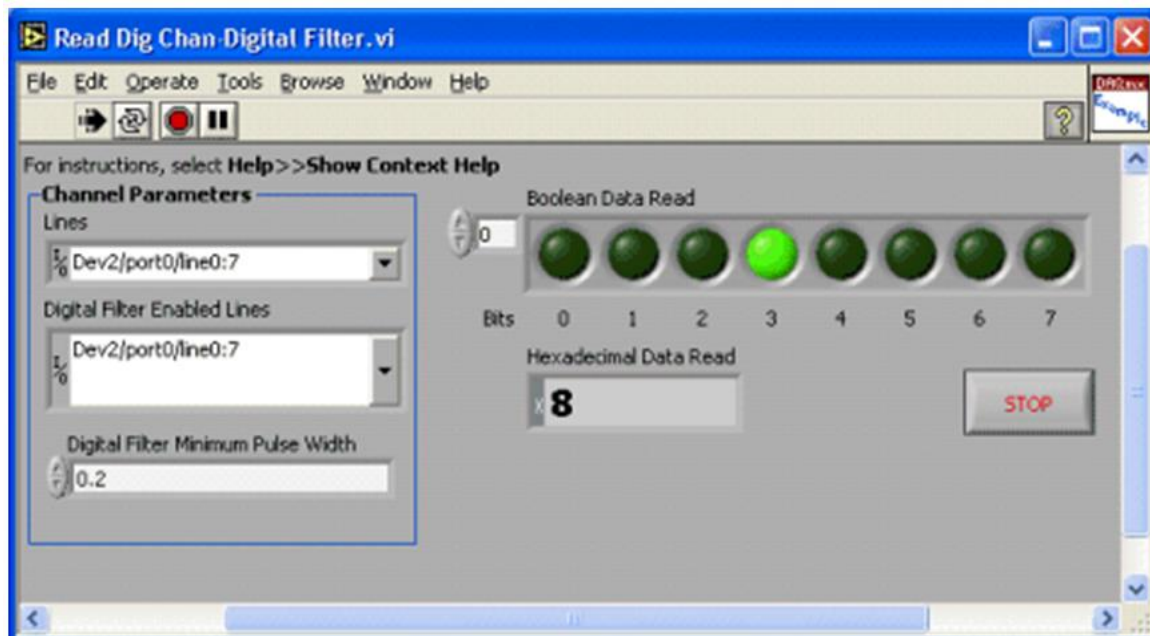
Η πλακέτα EB 136 περιέχει ένα FPGA (field-programmable gate array) της εταιρείας ALTERA (<http://www.altera.com/products/fpga.html>) του οποίου τις δυνατότητες αξιοποιούμε για να υλοποιήσουμε τα κυκλώματα των ασκήσεων. Μέσω της γλώσσας VHDL που εισάγει, μας δίνεται η δυνατότητα να αποτυπώσουμε την λειτουργία όλων των ψηφιακών κυκλωμάτων του βιβλίου. Τελικά, υλοποιώντας τα ψηφιακά κυκλώματα των ασκήσεων μέσω της κάρτας PCI της NI και της διαδικτυακής εκδοχής του λογισμικού LabVIEW, ο χρήστης στέλνει μέσω του διαδικτύου κατάλληλα ηλεκτρικά σήματα στο FPGA της πλακέτας EB 136. Έτσι οργανώνεται σε πραγματικό χρόνο η εκτέλεση της εργαστηριακής άσκησης. Επιπρόσθετα, το LabVIEW σαν ένα εργαλείο γενικού προγραμματισμού περιλαμβάνει πολλές βιβλιοθήκες συναρτήσεων και εργαλεία ειδικά τόσο για ανάκτηση δεδομένων όσο και για έλεγχο οργάνων. Επιπλέον, έχει την δυνατότητα να συνδεθεί και με κάρτες εξωτερικού ελέγχου. Έτσι η National Instruments PCI-6024E (κάρτα) (Εικόνα 102) συνδέεται με την πλακέτα EB 136 (Εικόνα 101) {200 kS/s, 12-Bit, 16-Analog-Input Multifunction DAQ}.



Εικόνα 102: Η Κάρτα PCI-6024E

Στην έκδοση η οποία χρησιμοποιήθηκε μας επιτρέπεται η Διαδικτυακή πρόσβαση για ένα χρήστη κάθε φορά. Στο εργαστήριο υπάρχουν αισθητήρες, συμβατοί με το πρόγραμμα, για πλήρη κάλυψη των μετρήσεων και των ασκήσεων σε πλήθος τομέων. Η επιλογή για κάθε άσκηση γίνεται από τον χρήστη μέσω διαδικτύου και το αποτέλεσμα επιστρέφει στον χρήστη μέσω μίας διαδικτυακής κάμερας που έχει στηθεί στο χώρο του εργαστηρίου. Έτσι μόλις ο

χρήστης πραγματοποιήσει κάποια επιλογή, αυτή αυτόματα μεταφέρεται στην πλακέτα, επενεργεί και του μεταφέρει σε πραγματικό χρόνο το αποτέλεσμα της επιλογής του.

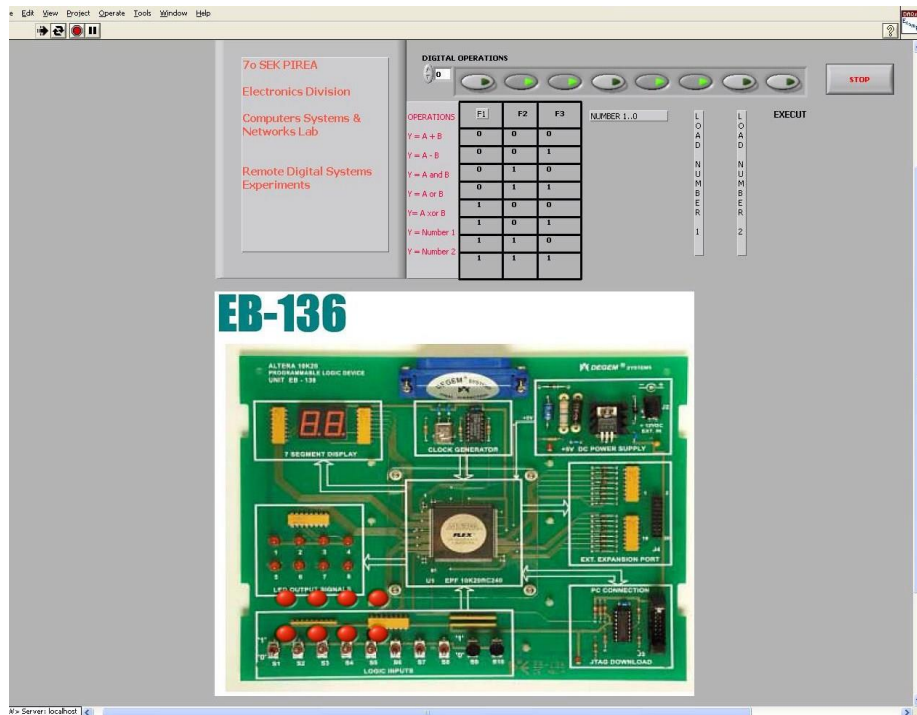


Εικόνα 103: Αποτύπωση Επιλογών του Χρήστη στην Οθόνη Εργασίας

Για την υλοποίηση χρησιμοποιήσαμε την version “Lab VIEW 8.5” το οποίο “τρέχει” σε πραγματικό χρόνο. Στο LabVIEW η διεπαφή χρήσης κατασκευάζεται με τη χρήση ενός συνόλου εργαλείων και αντικειμένων (objects). Αυτό είναι γνωστό ως Front Panel. Στη συνέχεια, προστίθεται ο κώδικας με τη χρήση γραφικών αναπαραστάσεων των συναρτήσεων ώστε να ελεγχθούν τα αντικείμενα του Front Panel. Το Block Diagram περιέχει αυτόν τον κώδικα. Γενικά, το Block Diagram θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα είδος διαγράμματος ροής (Εικόνα 105) (Σεργουινιώτης, 2005). Στην επόμενη οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 104) τα «led» θα αντιστοιχούν στα πραγματικά «led» της πρώτης οθόνης (Εικόνα 103).

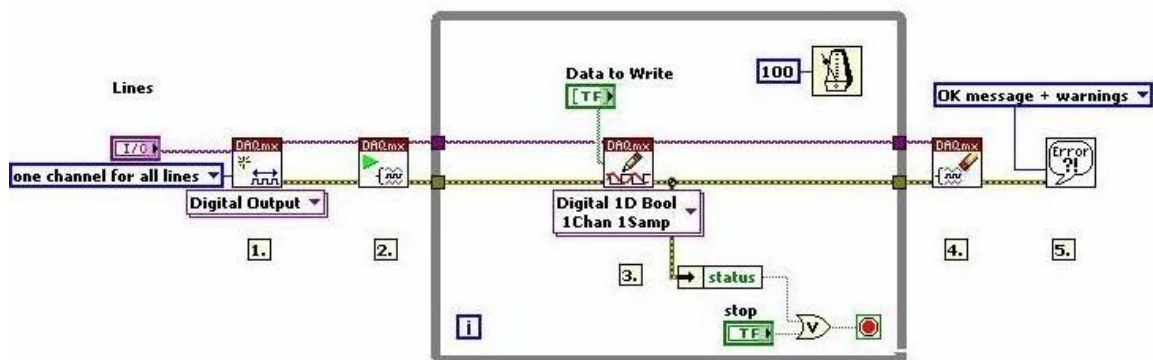
8.3.3 Παρατηρήσεις και Ανάλυση Σχετικά με την Νέα Οργάνωση του Υλικού

Το λογισμικό LabVIEW της National Instruments αποτελεί κατάλληλο βοήθημα για τους μαθητές της ΕΕΚ αλλά και (γιατί όχι;) του Γενικού Λυκείου γιατί είναι γραμμένο με γνώμονα το επίπεδο δομημένου προγραμματισμού τον οποίο έχουν διδαχθεί οι μαθητές στο σχολείο ώστε να μπορέσουν να μεταβούν στον προγραμματισμό με LabVIEW (Καλοβρέκτης, 2007; Καλοβρέκτης, 2009). Όσον αφορά το λογισμικό υπάρχει σχετική αρθρογραφία από τους Σταμπολίδη κ.α., (2008). Επίσης έχουν παρουσιαστεί στα πλαίσια επιμορφώσεων υποδειγματικές χρήσεις του λογισμικού (Καλοβρέκτης, κ.α., 2009; Πανέτσος κ.α., 2008) και ειδικά για την Τεχνική Εκπαίδευση. Πέρα όμως και από αυτά, έχουν ήδη γραφτεί πτυχιακές, μεταπτυχιακές και διπλωματικές εργασίες υψηλής ειδίκευσης με άξονα το συγκεκριμένο λογισμικό (Στρατάκος, 2007; Κωμαΐτης, 2011).



Εικόνα 104: Σύνδεση της Πλακέτας με τον Πίνακα Αποτελεσμάτων

Αρχικά ο διαχειριστής του συστήματος θα πρέπει να λάβει υπόψη του το υλικό των ασκήσεων το οποίο θα εφαρμόσει ο χρήστης στο τελικό στάδιο. Στη συνέχεια θα πρέπει να συνδεθεί η πλακέτα EB – 136 με τα δεδομένα και τα ζητούμενα των ψηφιακών ασκήσεων. Στην οθόνη της εφαρμογής (Εικόνα 104) μέσα από τους πίνακες αποτελεσμάτων ο χρήστης συσχετίζει και ελέγχει τις επιλογές του στην πλακέτα EB – 136. Επιπλέον, είναι θεμελιακό να επεξεργαστεί ο διαχειριστής του συστήματος το διάγραμμα ροής υλοποίησης του λογισμικού LabVIEW. Το διάγραμμα ροής της εφαρμογής έχει την μορφή της Εικόνας 105.



Εικόνα 105: Διάγραμμα Ροής της Εφαρμογής

Η Εικόνα 16 αναπαριστά την θέση εργασίας στο εργαστήριο κατά την απομακρυσμένη πρόσβαση. Μέσω της κάμερας ο μαθητής παρακολουθεί εξ αποστάσεως, μέσω διαδικτύου, το αποτέλεσμα των μετρήσεων ή των επιλογών του.



Εικόνα 106: Θέση Εργασίας στο Εργαστήριο κατά την Απομακρυσμένη Πρόσβαση

Τα επόμενα βήματα της ανάπτυξης της εφαρμογής μας θα καθοριστούν κατά πολύ από το ποσοστό αποδοχής και τους δείκτες αφομοίωσης των μαθητών μας. Η χρήση του εργαλείου LabVIEW συνδυάζει πάρα πολλά επίπεδα και πολλά αντικείμενα μέτρησης. Το LabVIEW παρέχει τη δυνατότητα για αξιοποίηση σε πολλά μαθήματα όμορων Ειδικοτήτων (Συλλογή Μεταφορά και Επεξεργασία Δεδομένων (Ηλεκτρονικοί) – (Συστήματα Αυτοματισμού) (Ηλεκτρολόγοι) (Kanimoszh and Nantheni, 2015). Η επόμενη συνολικότερη φάση, θα μπορούσε να αφορά την «αξιοποίηση» της διαδικτυακής πλατφόρμας από ολόκληρη την εκπαιδευτική κοινότητα, αφού μελετηθούν τα όρια, οι στόχοι ή οι δυνατότητες. Τα εγχειρήματα οργάνωσης θα πρέπει πρώτα να δοκιμαστούν πιλοτικά και μέσω της ανατροφοδότησης από τις δοκιμές να κατακτήσουν ένα ικανοποιητικό βαθμό απόδοσης και αποτελεσμάτων (Zubia et al., 2011). Η ενεργοποίηση μας διαδικτυακής πλατφόρμας μπορεί να επιτευχθεί είτε μέσω της ιστοσελίδας του σχολείου, είτε σε ειδικούς δικτυότοπους τους οποίους παραχωρεί το ΠΣΔ. Τέλος, θα πρέπει να μελετηθεί η αξιοποίηση ή ο συνδυασμός με άλλα λογισμικά από διάφορα σενάρια μάθησης (Ψυχάρης, 2009) σε διεπιστημονική συνεργασία με άλλους τομείς (π.χ. διεύρυνση σε ειδικότητες Μηχανολόγων - ειδικές εφαρμογές), τα οποία θα μπορούσαν να «μεταγραφούν» σε όσο το δυνατόν πιο εμπλουτισμένες διαδικτυακές πλατφόρμες.

8.4 Συμπεράσματα

Για τον απόφοιτο της ΕΕΚ, η σημασία των νέων θεμελίων της τεχνικής γνώσης η οποία είναι βασισμένη στην γενικευμένη χρήση των Ηλεκτρονικών, όπως αυτή λειτουργεί σήμερα στις

επιχειρήσεις της επόμενης γενιάς στην εποχή του διαδικτύου των αντικειμένων, (Internet of Things, IoT), της Βιομηχανίας 4.0 (Industry 4.0), και στην ανάπτυξη της παραγωγής, αλλάζει και εμπλουτίζεται. Οι νέες χρήσεις των Ψηφιακών Ηλεκτρονικών και η διαρκώς προσαρμοσμένη λειτουργικότητα τους πρέπει να ικανοποιούν τις εξελισσόμενες ανάγκες στους χώρους παραγωγής. Από την πλευρά των καταγεγραμμένων στοιχείων σε σχέση με την προσαρμογή των μαθητών της ΕΕΚ έχουμε καταγεγραμμένες ενδείξεις ποιοτικών και ποσοτικών στοιχείων για τα εφαρμοζόμενα προηγμένα μοντέλα μάθησης. Ο μαθητικός πληθυσμός της ΕΕΚ είναι ευνοϊκά προσανατολισμένος σε καινοτόμα προγράμματα μάθησης με όρους συγκρότησης αποτελεσματικής ομαδοσυνεργατικότητας. Η συνύπαρξη και η ομαδικότητα προάγεται ιδιαίτερα στα εργαστηριακά περιβάλλοντα της ΕΕΚ. Τα επόμενα ποσοτικά αλλά και ποιοτικά χαρακτηριστικά καταγράφηκαν κατά την αξιοποίηση και το χειρισμό σύγχρονων περιβαλλόντων μάθησης και επεξεργασίας εργαστηριακών δεδομένων. Ως προς τους μαθητές διαπιστώθηκε υψηλός δείκτης αφομοίωσης σε σύγχρονα περιβάλλοντα διαχείρισης γνώσης. Τα στοιχεία θετικής ώσμωσης και κατ' επέκταση ανάδειξης στοιχείων διευρυμένης αντίληψης στους μαθητές της ΕΕΚ, διαπιστώθηκαν κατά την αποδοχή εντελώς καινοτόμων περιβαλλόντων μάθησης όπως, οι απομακρυσμένες εργαστηριακές πλατφόρμες (Remote Platforms) και τα διαδικτυακά παιχνίδια ειδικά σχεδιασμένα για μάθηση (Game Based Learning, GBL).

8.5 Βιβλιογραφία

Garces-Bacsal, R. M., Tupas, R., Kaur, S., Paculdar, A. M., and Baja, E. S. (2018). *Reading for pleasure: whose job is it to build lifelong readers in the classroom? Literacy*.

Gill, K., Yang, S. H., Yao, F., and Lu, X., (2009). A zigbee-based home automation system. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 55(2).

Gore, J., Ellis, H., Fray, L., Smith, M., Lloyd, A., Berrigan, C., ... and Holmes, K. (2017). *Choosing VET: Investigating the VET Aspirations of School Students*. NCVET Research Report. National Centre for Vocational Education Research (NCVER).

Joyce, B., Calhoun, E., and Hopkins, D. (2008). *Models of learning, tools for teaching*. McGraw-Hill Education (UK).

Kanimozh, D., and Nantheni, B., (2015). PLC controlled automatic food packaging machine. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 30(1), 33-6.

Kelly, L. (1996). *Challenging minds: Thinking skills and enrichment activities*. Prufrock Press INC.

Kendall, G., Parkes, A. J., and Spoerer, K. (2008). A Survey of NP-Complete Puzzles. *ICGA Journal*, 31(1), 13-34. Available at <https://tinyurl.com/yaqth7ux>

Kleitz, W., and Kleitz, W., (1996). *Digital electronics: a practical approach*. Prentice Hall. Ελληνική έκδοση: Kleitz, W (2011), *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά*, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα 2011. ISBN: 978-960-418-338-8

Malvino, A. P., and Leach, D. P., (1986). *Digital principles and applications*. McGraw-Hill, Inc. Διαθέσιμο στην διεύθυνση <https://tinyurl.com/yak4em5c>. Ελληνική έκδοση: Malvino, A., and Bates, D., *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά* Εκδ. Τζιόλας, Αθήνα: 2006., ISBN: 960-8129-16

Moreno Herrera, L., and Gessler, M. (2018). Didactics in vocational education and training: A case of diversity and intercepts. *Yearly Conference of the Nordic Network of Vocational Education and Training*, Oslo, Norway, June 11-13, 2018. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-164983>

Novia, F. (2015). Promoting Picture Word Inductive Model (PWIM) to Develop Students' Writing Skill. *Premise: Journal of English Education*, 4(1).

Shaman, S. N. (2015). *Using the expanded keyword method to help K-12 students develop vocabulary knowledge*. Washington State University.

Tran, L. T., and Le, T. T. T. (2018). VET Teachers' Perceptions of Their Professional Roles and Responsibilities in International Education. *In Teacher Professional Learning in International Education* (pp. 29-50). Palgrave Macmillan, Cham.

Virvou M. and Kabassi K. (2003). Using Web Services for Personalized Web-based Learning *Educational Technology and Society*, 6(3), 61-71, (ISSN 1436-4522).

Virvou M. and Tsiriga V. (2000) On-line Collaborative Learning Environments. http://www.ifets.info/journals/3_3/virvou.html

Zubia Ja. G., and Alves G. R., (eds.) (2001) Using Remote Labs in Education Two Little Ducks in Remote Experimentation Bilbao: Prize for Best Research UD – Grupo Santander University of Deusto - ISBN 978-84-9830-398-8

Ασημάκη Ν., Μουστάκα Γ. και Παπαγεώργα Π., (2001). *Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (Εργαστήριο)*, Α Τάξης 1ου κύκλου Τ.Ε.Ε., Αθήνα: Εκδόσεις ΟΕΔΒ.

Βοσνιάδου Στ., Erik De Corte, Robert Gl. and Heinz M. (2006). *Σχεδιάζοντας περιβάλλοντα μάθησης υποστηριζόμενα από τις σύγχρονες τεχνολογίες*. Αθήνα: 2006. Εκδ. Gutenberg - Γιώργος και Κώστας Δαρδανός (ISBN 960-01-1066-2, ISBN-13 978-960-01-1066-1).

Καλοβρέκτης Κ. (2007). *LabVIEW για Μηχανικούς Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ*, Αθήνα: 2007. Εκδ. Τζιόλα.

Καλοβρέκτης Κ. (2009). *LabVIEW στην Τεχνική Εκπαίδευση*, Αθήνα: 2009. Εκδ. Conceptum.

Καλοβρέκτης Κ., Πετρολέκας Μ., Γκοσιάνης Α. (2009). *LabVIEW: Εκπαιδευτικό εγχειρίδιο: Βιβλίο καθηγητή, Ειδική Υπηρεσία Εφαρμογής Προγραμμάτων ΚΠΣ ΥΠΕΠΘ (ΕΥΕΠ ΥΠΕΠΘ)*, <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/4759/1354.pdf>

Keegan D. (2001). *Οι βασικές αρχές της Ανοικτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*, Αθήνα: 2001. Εκδ. Μεταίχμιο.

Κωμαίτης Ε. (2011). Ανάπτυξη και εφαρμογή βιοφωταυγών κυτταρικών βιοαισθητήρων για εκτίμηση τοξικότητας με την τεχνική εισαγωγής δείγματος σε ροή. *ΔΔ, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γενικό τμήμα, Εργαστήριο Χημείας*. Αθήνα: 2011.

Πανέτσος Σ., Κασίρης Γ., Τσαρτσόλης Χ., Γκλεζάκος Ν., (2008). *Ε2-Λογισμικό Τομέα Ηλεκτρονικής. Επιμόρφωση σε νέα Λογισμικά Επεξεργασίας, Σχεδίασης, Προσομοίωσης και Προγραμματισμού*, <http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/4759/1354.pdf>.

Σεργουινιώτης Αθ. (2005). Έλεγχος οργάνων με χρήση του πακέτου LabView και ανάπτυξη εικονικού εργαστηρίου, Θεσσαλονίκη: Διπλωματική εργασία. Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών.

Σταμπολίδης Ν., Σαλωνίδου Α., και Ζώης Ε. (2008). Διδακτική προσέγγιση και παρουσίαση του λογισμικού ανάπτυξης εφαρμογών Labview, *1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας*.

Στρατάκος Ι. (2007). Υπολογιστική και Πειραματική Μελέτη της Κλασματικής Συμπεριφοράς Επιφανειών Βράχο. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών.

Ψυχάρης Σ. (2009). *Εισαγωγή των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην εκπαίδευση*. Εκδ. Παπαζήσης. Αθήνα: 2009.

Πολιτική του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων για τα ΕΠΑΛ, (2018) <https://www.minedu.gov.gr/texniki-ekpaideusi-2/odigos-spoudon-gia-to-epal/34570-politiki-tou-yppeith-gia-ta-epa-l>

Επισκόπηση Τελικών Συμπερασμάτων

Στην ΔΔ «Προηγμένες Διαδικτυακές Υπηρεσίες, Λογισμικά και Εφαρμογές σε Περιβάλλοντα Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης» παρουσιάστηκαν τα εξής:

Στο **Κεφάλαιο 1** παρουσιάστηκε σκοπός, η μεθοδολογία της έρευνας και οι καθοδηγητικές ιδέες οι οποίες ακολουθήθηκαν για τη συγκρότηση απαντήσεων σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα της ΔΔ. Ως κεντρικό συμπέρασμα καταγράφηκε ότι για να συντεθούν και να προταθούν λύσεις σε τόσο πολυπλόκαμες παιδαγωγικές δομές όπως είναι η ΕΕΚ, απαιτείται η σύγκλιση πολλών επιστημονικών, θεωρητικών και παιδαγωγικών πεδίων.

Ο βαθμός επιτυχίας και αποτελεσματικότητας μιας τέτοιου τύπου έρευνας είναι ανάλογος:

- του βαθμού κατανόησης της πολυπλοκότητας του συστήματος το οποίο περιγράφει,
- του βαθμού ενεργοποίησης της ίδιας της εκπαιδευτικής κοινότητας η οποία είναι και ο φορέας υλοποίησης των προτεινόμενων λύσεων, και
- της ανατροφοδότησης, του προσανατολισμού και του ενεργού ενδιαφέροντος θεσμικών επιστημονικών φορέων (Ερευνητικά Ιδρύματα – Πανεπιστήμιο – Παιδαγωγικές σχολές, Ερευνητικές ομάδες, κτλ).

Η τελική επιτυχία του εγχειρήματος αποτυπώνεται σε μια διαρκή και συνεχιζόμενη πορεία ανάπτυξης και συνεχούς διαστολής διαδικτυακών υπηρεσιών, λογισμικών και εφαρμογών σε περιβάλλοντα ΕΕΚ και κρίνεται από το βαθμό συναίνεσης και αποδοχής των λύσεων από το σύνολο του κοινωνικού ιστού, με αιχμή την νεολαία και τους μαθητές στους οποίους όλα αυτά εφαρμόζονται.

Στο **Κεφάλαιο 2** παρουσιάστηκε μια επισκόπηση των δομών της ΕΕΚ όπως αυτές λειτουργούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και την Ελλάδα δίνοντας έμφαση στους όρους εργασίας των Ελλήνων Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών (ΤΕ). Το Ευρωπαϊκά παιδαγωγικά πλαίσια, σε αυτή τη φάση, ευνοούν τις ευρύτερες οριζόντιες συνεργασίες στο χώρο της ΕΕΚ, με πολλαπλούς τρόπους (προγράμματα Erasmus, επισκέψεις μαθητών, οριζόντιες συνεργασίες και διεθνή project μεταξύ Ειδικοτήτων). Οι συνεργασίες αυτές έχουν ως τελικό στόχο την συνολική αναβάθμιση των δομών ΕΕΚ και τη σύνδεση με τον κόσμο της εργασίας και τις παραγωγικές δυνάμεις των επιμέρους χωρών. Συγκεκριμένα τονίστηκε:

- η ανάγκη για συγκεκριμένες κατευθύνσεις αναπλαισίωσης των πολλαπλών ρόλων των εκπαιδευτικών και ειδικότερα των Τεχνολόγων Εκπαιδευτικών, οι οποίοι θεωρούνται από τα πλέον αξιόπιστα μορφωτικά, κοινωνικά και επιστημονικά στρώματα της Ευρώπης,
- το αίτημα για διαρκή καλύτερευση των συνθηκών εργασίας των εκπαιδευτικών το οποίο είναι και η άλλη όψη των όρων μόρφωσης των μαθητών. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει καθώς διαπιστώθηκε ότι, σε μεταβατικές περιόδους κρίσης – οικονομικής, κοινωνικής, πολιτισμικής - οι καθηγητές είναι αυτοί οι οποίοι με τον «ηρωισμό» τους «κρατούν» την κοινωνία και μεταλαμπαδεύουν την ελπίδα στη νέα γενιά,

- η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ενός υποδείγματος Κοινωνικής Παιδαγωγικής σε έναν καινοτόμο σχεδιασμό (μελέτη περίπτωσης) ο οποίος αφορά ένα νέο κοινωνικό ρόλο των ΤΕ στην ΕΕΚ και θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε Συμβουλευτικές Δομές Μαθητείας.

Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάστηκαν καινοτόμοι τρόποι συσχέτισης των γνωσιακών και επιστημονικών αντικείμενων τα οποία διδάσκονται στην ΕΕΚ. Παρουσιάστηκαν:

- συγκεκριμένες προτάσεις για τη σχεδίαση και την οικοδόμηση μιας νέας παιδαγωγικής «φιλοσοφίας» για την ΕΕΚ,
- οι προϋποθέσεις ώστε τα γνωσιακά μαθησιακά πρότυπα της ΕΕΚ να συνδεθούν με τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και να οργανωθούν με βάση τις σύγχρονες αναλυτικές θεωρίες μάθησης και εκπαίδευσης (Learning Analytics and Educational Theories),
- κατάλληλα μαθησιακά - γνωσιακά εργαλεία για τους μαθητές τα οποία αξιοποιούνται για την αποκωδικοποίηση, ερμηνεία και απεικόνιση πρωτότυπων προσεγγίσεων σχεδιασμού προϊόντων / υπηρεσιών / επιχειρηματικών μοντέλων και τα οποία εγγράφονται στον σημερινό ορίζοντα της 4^{ης} βιομηχανικής «επανάστασης» ο οποίος αφορά το σύνολο του τεχνικού πολιτισμού,
- η επιστημονική αναγνώριση και αποτίμηση των αντινομιών της κοινωνικής και της επιστημονικής ταυτότητας των μαθητών της ΕΕΚ σε σχέση με τον επικαθορισμό των προσδοκιών τους ώστε να προκύψει η βέλτιστη διαχείριση τους,
- η αναγκαιότητα για μια νέα οργάνωση των αναλυτικών προγραμμάτων σε σχέση με τα παραπάνω, και τη συγγραφή βιβλίων με αρθρωτή δομή ανά κεφάλαιο (modular). Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, η διδαχθείσα ύλη των Τομέων και των Ειδικοτήτων, να μπορεί να επικαιροποιείται άμεσα με βάση τις τεχνολογικές και επιστημονικές αλλαγές, χωρίς η εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ να περιμένει τη συνολική συγγραφή του επόμενου βιβλίου. Επιπρόσθετα, με τον τρόπο αυτόν αποφεύγεται η σπατάλη χρόνου και χρήματος καθώς οι νέες προσθήκες δεν θα αναφέρονται σε απαρχαιωμένες ή παρωχημένες τεχνικές ή τεχνολογίες. Αυτό ως αποτέλεσμα θα έχει μια ακόμη προστιθέμενη αξία καθώς, με τις επικαιροποιημένες επιλογές σε βιβλία και αναλυτικά προγράμματα θα αλλάξει και την εικόνα της ΕΕΚ «προς τα έξω», την κοινωνία, τα θεσμικά συλλογικά όργανα, τους κοινωνικούς φορείς και τους μορφωτικούς εταίρους,
- η πραγματοποίηση πρωτότυπης και καινοτόμας έρευνας η οποία, μέσω του διαδικτυακού λογισμικού PEGASUS (1^ο **λογισμικό**) δημιούργησε και πραγματοποίησε βέλτιστη κατανομή ομάδων σε μαθητές της ΕΕΚ και έθεσε τους όρους για μια αποτελεσματική ομαδοσυνεργατική πρακτική.

Στο **Κεφάλαιο 4** παρουσιάστηκαν αναλύσεις σχετικά με τα ζητήματα των «οικονομικών» της ΕΕΚ. Οι άμεσες συνέπειες των αναλύσεων εντοπίστηκαν:

- στην προσέγγιση βέλτιστων συνδυασμών των πρωτογενών δεξιοτήτων, της υπολογιστικής σκέψης και της προτυποποίησης της διδασκαλίας για το τεχνικό σχολείο,
- στην προσέγγιση ενός νέου αποτελεσματικού παιδαγωγικού μοντέλου για την ΕΕΚ κατά την εφαρμοσμένη διδακτική των ειδικών μαθημάτων,
- στην αναγκαιότητα υιοθέτησης ενός κλιμακούμενου επίπεδου κατανόησης, σε συνδυασμό με την εννοιακή μοντελοποίηση, για την εισαγωγή σε βάθος, του τεχνολογικού εγγραμματισμού στα πρότυπα διδασκαλίας της ΕΕΚ,
- στον επιτυχή συνδυασμό των παραπάνω για την θεσμική εισαγωγή της καινοτομίας στην καθημερινότητα του τεχνικού σχολείου,
- στη διασύνδεση των καινοτόμων δράσεων με την καθημερινότητα της παιδαγωγικής πράξης στα ΕΠΑΛ,
- στην κατάκτηση της ψηφιακής επάρκειας, ως «εγκάρσια ικανότητα», μέγεθος και συνθήκη, η οποία αποτελεί πλέον καθήκον των πολιτών του 21ου αιώνα, και
- στην οργάνωση ενός διαδικτυακού εργαλείου αυτοαξιολόγησης δραστηριοτήτων των Εργαστηριακών Κέντρων (**1^η διαδικτυακή υπηρεσία**), τα οποία έχουν την κύρια ευθύνη για την οργάνωση της εργαστηριακής διδασκαλίας των Τομέων και των Ειδικοτήτων των ΕΠΑΛ.

Στο **Κεφάλαιο 5** εξετάστηκαν και προτάθηκαν λύσεις σχετικές με την ψηφιακή υποδομή της ΕΕΚ, και συγκεκριμένα:

- η οργάνωση ενός πρωτότυπου σχεδιασμού δικτύωσης για τα επιμέρους εργαστήρια των Ειδικοτήτων των ΕΚ. Τα ΕΚ της ΕΕΚ αποτελούν και το μοναδικό «όργανο» για την υλοποίηση και την εφαρμογή των παιδαγωγικών μοντέλων στην ΕΕΚ,
- η άμεση αλλά μεταβατική υλοποίηση για την υποστήριξη των εργαστηρίων των ΕΚ, μέσω ενός συστήματος κεντροκοποιημένης αρχιτεκτονικής ενός εξυπηρετητή,
- η επέκταση της προηγούμενης λύσης με βάση τη συστοιχία φάρμας εξυπηρετητών τερματικών σταθμών,
- η βελτιστοποίηση των προηγούμενων λύσεων με βάση τη συστοιχία φάρμας εξυπηρετητών τερματικών σταθμών κατανεμημένου φορτίου, και
- η απარიθμηση των προτεραιοτήτων για τις σχολικές ιστοσελίδες και την πρώτη καταγραφή των προοπτικών τους (**2^η διαδικτυακή υπηρεσία**).

Στο **Κεφάλαιο 6** παρουσιάστηκε ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η εφαρμογή στην καθημερινή διδακτική πράξη του τεχνικού σχολείου ενός Συστήματος Διαχείρισης Μάθησης. Κύρια σημεία της υλοποίησης αυτής αποτελούν:

- η σύνδεση του LMS με τις ανάγκες ενός τεχνικού σχολείου (**2^ο λογισμικό το οποίο παρέχει υπηρεσίες στην εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ**),

- η σύνδεση του LMS ειδικά με τα εργαστηριακά μαθήματα και η υποστήριξη των μαθητών στα πλαίσια δόμησης μικτής μάθησης (**3^η διαδικτυακή υπηρεσία ειδικά σχεδιασμένη για την εκπαιδευτική κοινότητα της ΕΕΚ**),
- η αποτύπωση των αποτελεσμάτων μετά από μια πλήρη οργάνωση διδακτικής ενότητας (προτυποποίηση λειτουργίας), και
- η θετική καταγραφή της αξιολόγησης της χρήσης του LMS από μαθητές των ΕΠΑΛ (προστιθέμενη αξία του LMS για την ΕΕΚ) και η πρόταση μελλοντικών επεκτάσεων με βάση αυτήν την αξιολόγηση (ανατροφοδότηση).

Τα καταγεγραμμένα αποτελέσματα της αξιολόγησης επικεντρώνονται:

- στη σύνδεση του περιεχομένου του LMS με τις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθητών των ΕΠΑΛ και την κατάκτηση ενός ποιοτικού και συνειδητού επαγγελματικού φρονήματος μέσα από τη χρήση του,
- στην ολοένα και μεγαλύτερη κάλυψη της εξατομικευμένης εμπειρίας μάθησης όχι όπως θα έκανε και μια ηλεκτρονική τάξη αλλά πιο διευρυμένα, καθώς επιτυγχάνεται η παροχή υποστήριξης ενός διαδικτυακού ομαδοσυνεργατικού περιβάλλοντος εντός και εκτός του σχολικού ωραρίου, και
- στην άμεση και χρηστική λειτουργία του LMS από τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ εντός και εκτός των εργαστηρίων, καθώς η άρρητη εργαστηριακή γνώση μετασχηματίζεται άμεσα σε συνείδηση εντός του πνευματικού ορίζοντα του μαθητή. Με βάση αυτό, η παρεχόμενη υπηρεσία καθιστά τη συγκεκριμένη σχολική γνώση αξιοποιήσιμη, εμφανώς χρηστική και με δυνατότητα άμεσου ελέγχου από τον εργαστηριακό καθηγητή σε συνδυασμό με ειδικούς τύπους αξιολόγησης.

Στο **Κεφάλαιο 7** παρουσιάστηκε η σχεδίαση, ο προγραμματισμός και μια πρώτη φάση υλοποίησης μιας διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία επιτυγχάνει την εύρεση του βέλτιστου συνδυασμού ένταξης των αποφοίτων των ΕΠΑΛ σε προσδιορισμένες θέσεις μαθητείας (**4^η διαδικτυακή υπηρεσία ειδικά σχεδιασμένη για τους απόφοιτους της ΕΕΚ**). Η πλατφόρμα αυτή επιτυγχάνει:

- τη σύνδεση της Οικονομικής της Εργασίας με τις δομές του 4ου Μεταλυκειακού έτους – Τάξη Μαθητείας των ΕΠΑΛ,
- την επίτευξη βέλτιστης λύσης κατανομής στο κρίσιμο ζήτημα της σύνδεσης των αποφοίτων της ΕΕΚ με την αγορά εργασίας και στο ευρύτερο πλαίσιο της διαχείρισης του ανθρώπινου εργατικού δυναμικού, και
- τον θετικό προσανατολισμό των αποφοίτων στην παραγωγική διαδικασία και την ευμενή ένταξη τους,
- την παροχή μιας δεύτερης ευκαιρίας με ευρύτερους όρους συνείδησης. Η ευκαιρία αυτή αφορά την αναδιοργάνωση των πνευματικών οριζόντων των μαθητευομένων καθώς οι υποχρεώσεις τους συνδέονται ενεργά με τις θέσεις και τις ευθύνες της παραγωγής. Αυτές οι ανάγκες μπορεί να συνδυαστούν με πλήθος διαδικτυακών

μορφών, από ηλεκτρονικές τάξεις και ιστολόγια μέχρι μέσα κοινωνικής δικτύωσης και ενεργές διαδικτυακές κοινότητες μάθησης.

Στο **Κεφάλαιο 8** παρουσιάστηκαν καινοτόμες διδακτικές και υποδειγματικές προηγμένες μεθοδολογίες παιδαγωγικής όπως τα διαδικτυακά παιχνίδια τα οποία υποστηρίζουν τη μάθηση (Games Based Learning, GBL) (**3^ο λογισμικό**) και οι απομακρυσμένες εργαστηριακές πλατφόρμες (Laboratory Remote Platforms, LRP) (**4^ο λογισμικό**). Τα καινοτόμα αυτά διδακτικά πρότυπα εισάγουν μέσω διαδικτύου μια νεωτερική πρόταση σχετικά με την εξέλιξη των λειτουργικών παιδαγωγικών μεθόδων στο τεχνικό σχολείο και χαρακτηρίζονται από:

- τη θετική αποδοχή των καινοτόμων διδακτικών προτύπων από τους μαθητές,
- την αναγκαιότητα εισαγωγής νεωτερικών προτάσεων σχετικά με την εξέλιξη των λειτουργικών παιδαγωγικών μεθόδων στο τεχνικό σχολείο, και
- την καταγεγραμμένη αύξηση του βαθμού ικανοποίησης και την ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών μέσα από καινοτόμες συμμετοχικές μαθησιακές διεργασίες.

Σχετικά με την επισκόπηση των τελικών συμπερασμάτων, συνολικά δοκιμάστηκαν τέσσερα (4) λογισμικά, τρεις (3) διαδικτυακές υπηρεσίες και πλήθος διαδικτυακών μορφών. Για την οργάνωση και τον έλεγχο όλων αυτών, ξεκινούσαμε αρχικά ερευνητικές υποθέσεις εργασίας οι οποίες ελέγχονταν στην εφαρμογή τους μέσα από κλείδες παρατήρησης. Κατόπιν, με κατάλληλα εργαλεία της Πληροφορικής (UML – προηγμένες τεχνολογίες διαδικτύου) σχεδιάζαμε και οργανώναμε συγκεκριμένες στρατηγικές υλοποίησης. Μετά τις υλοποιήσεις, επιστρέφαμε στην «σχεδίαση» για να διορθώσουμε όσα δεν λειτουργούσαν. Με βάση τις αξιολογήσεις και τα συμπεράσματα από τις επιμέρους ανατροφοδοτήσεις επιστρέφαμε στο «συνολικό μοντέλο» και προγραμματίζαμε τις απαραίτητες διορθώσεις με στόχο τη βελτιστοποίηση.

Αντί Επιλόγου

«Η αίσθηση του χρόνου είναι σαν την εικόνα την οποία έχει το πρόσωπό μας καθώς σκύβουμε πάνω από τα νερά ενός ποταμιού» έγραφε μια ποιήτρια. Οι μορφές και τα όσα συμβαίνουν κυλούν, φεύγουν και χάνονται, όπως ακριβώς το νερό μέσα στο ποτάμι. Από την άλλη, σε μερικές περιπτώσεις φαίνεται ότι ο χρόνος γυρίζει...πίσω, παρά το γεγονός ότι έχει παρέλθει ανεπίστρεπτα η εποχή η οποία μετά από κάθε Διδακτορικό ανοιγόταν ένα νέο μεγάλο πεδίο εφαρμογών. Ένα πράγμα πάντως φαίνεται σίγουρο για την Πληροφορική: το μέλλον είναι η κλιμάκωση. Κατά ένα παράδοξο τρόπο, με βάση τα τελευταία επιτεύγματα της τεχνολογίας επικοινωνιών (5G, IoT, IoE) κανείς δεν μπορεί να φανταστεί την οργάνωση ενός ερευνητικού προγράμματος με περιφραγμένη οικονομία πόρων και μέσων ή ατομική αυτάρκεια. Η κατασκευή σύγχρονων λύσεων Πληροφορικής απαιτεί διαφορετική προσέγγιση. Κανείς δεν μπορεί να φανταστεί ανάπτυξη αξιοπρεπών λύσεων χωρίς ένα σχέδιο με διαιρεμένες «υπορουτίνες» ή χωρίς την ανάθεση σε ειδικευμένο δυναμικό ή την συνεργασία για συγκεκριμένη στόχευση μεταξύ πολλαπλών ομάδων εργασίας.

Από την πλευρά της έρευνας η κρίσιμη αντιπαράθεση για το αν ο εργαστηριακός εξοπλισμός αναπτύσσει την έρευνα ή η κομψότητα και η αριστοποίηση μιας θεωρητικής σύλληψης θα πρέπει να προηγείται της κατασκευής, παραμένει διαχρονικό δίλλημα για την Πληροφορική και όχι μόνο. Ακόμη και πανάκριβοι εξοπλισμοί μετρήσεων μπορεί να δώσουν λάθος, ασαφή, μη κατανοήσιμα ή μη κατατάξιμα αποτελέσματα, οπότε ο εμπνευστής μιας πραγματικά ωραίας ιδέας πιθανόν να πρέπει να περιμένει χρόνια την επιβεβαίωση των πειραμάτων. Εν προκειμένω, οι πιο ωραίες και ευφυείς συλλήψεις για την χρήση της πλατφόρμας την οποία κατασκευάσαμε (LMS) ειδικά για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, παραμένουν στα χαρτιά, παρ' όλη την προετοιμασία του σχετικού χώρου στην βάση της κατασκευής. Αυτή την στιγμή έχει υλοποιηθεί μόνο ένα μικρό μέρος από τις δυνατότητες των προδιαγραφών της. Όπως επίσης εκκρεμεί και η τελική παραμετροποίηση των βαρών στην πλατφόρμα για την κατανομή των μαθητευόμενων. Οι υποθέσεις εργασίας σε μια διεπιστημονική έρευνα σαν και τη δική μας συγκλίνουν και αποκλίνουν με δεκάδες υπόγεια ρεύματα. Μέσα από αυτές τις επιλογές βιώσαμε συχνά πολλές αντιφάσεις και αντινομίες. Συχνά στην έρευνα μετρούμε περισσότερες λανθασμένες και μη ολοκληρωμένες υποθέσεις εργασίας, παρά επιτυχημένες. Πολλές επιστημονικές υποθέσεις ακόμη και στις μέρες μας παραμένουν «ανοιχτές» και επιπλέον μια ατυχής πρόβλεψη, μια άστοχη αξιοποίηση δεδομένων ή ένας λανθασμένος σχεδιασμός μιας κατασκευής λογισμικού, σπάνια καταλήγει σε ένα θετικό αποτέλεσμα. Από δύο αρνητικές καταστάσεις δεν προκύπτει μία θετική εξέλιξη στην έρευνα. Επίσης, και στην Πληροφορική αλλά και σε κάθε κλάδο των επικοινωνιών όπως τα ξέρουμε και τα κατανοούμε από την πλευρά των δικτύων, ότι τίθεται θα πρέπει να είναι τεκμηριωμένο θετικά με ακλόνητα ερευνητικά, πειραματικά και εργαστηριακά δεδομένα.

Θα ήταν αφελές, μετά από μία ερευνητική προσπάθεια τέτοιας κλίμακας σαν και αυτή την οποία αναπτύξαμε στην συγκεκριμένη ΔΔ, να θεωρούσαμε ότι οι μεταβάσεις για την ανάπτυξη της ΕΕΚ θα μπορούσαν να είναι αναίμακτες και να επισυμβούν απλώς επειδή μία ομάδα ερευνητών «έπιασαν» το «καθοδηγητικό» νήμα ανάπτυξης και «υπέρβασαν από την κρίση». Για την έρευνα, κάθε τι καινούριο, ειδικά σε επίπεδο εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων, κυοφορείται με όρους σύγκρουσης. Η εκτίμησή μας είναι ότι οι όροι σύγκρουσης για την εξέλιξη και την

ανάπτυξη θα πρέπει όχι μόνο να τεθούν πέρα από τους θεσμικούς όρους ύπαρξης της ΕΕΚ και να έχουν και συγκεκριμένο προσανατολισμένο πρόσημο υπεράσπισης των κοινωνικά αδυνάτων. Η υπόθεση της ανάπτυξης και της αναβάθμισης της ΕΕΚ τίθεται και θα τίθεται, με όρους συνολικών κοινωνικών, επιστημονικών και παιδαγωγικών συγκρούσεων. Στα όσα πιθανόν να υλοποιηθούν στην κατεύθυνση της αναβάθμισης της ΕΕΚ θα πρέπει να αποκατασταθεί κυρίως, μια αίσθηση βαθιάς εμπιστοσύνης από την κοινωνία η οποία απαιτείται ως προδιαγραφή για τους όρους μίας νέας εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας. Επιπλέον η εφαρμογή νέων προγραμμάτων θα έπρεπε να ξεκινά κυρίως από την κατάσταση του κλάδου των εκπαιδευτικών. Καμία μεταρρύθμιση, σε καμία χώρα, δεν έχει πιθανότητες επιτυχίας, αν δεν εξασφαλίσει στοιχειωδώς, όχι μόνο την ευμενή ουδετερότητα αυτών που πρέπει να τη στηρίζουν αλλά και την ενεργή και συνειδητή συμμετοχή τους. Για τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ ειδικότερα, οι τεχνολογίες οι οποίες υποστηρίζουν τη μάθηση αλλάζουν και μας οδηγούν σε μια νέα οπτική, μια άλλη σκοπιά, ακόμα και γι' αυτά που στοιχειοθετούν βασικές αρχές και αναλλοίωτες έννοιες. Το Web 2.0 ήταν ένα προστάδιο ανάπτυξης το οποίο προχώρησε διεύρυνε και διευρύνει ακόμα όποια αρχικά στάδια εφαρμογής και οι επεκτάσεις των 5G δικτύων θα επιφέρουν ακόμη πιο διευρυμένες αλλαγές. Εκτιμούμε ότι η πραγματική ψηφιακή γενιά μόλις τώρα αρχίζει και αποτυπώνει δειλά τα πρώτα της χαρακτηριστικά. Αν θεωρήσουμε την ψηφιακή γνώση, ως εφαρμογή και πρακτική σαν ένα αγεωγράφητο ακόμα τοπίο, το οποίο θα πρέπει να εξερευνηήσουμε, όλα τα άλλα ακολουθούν. Πάντως, για τις παιδαγωγικές πρακτικές, και χωρίς να μηδενίζουμε τις ψυχολογίες γνώσης, βάθους και άλλους τομείς της γνωσιακής ψυχολογίας, οι ήδη υπάρχουσες καταγεγραμμένες κατακτήσεις μας φαίνονται ήδη πολύ πίσω. Τα ζητήματα γνώσης γύρω από την νέα οργάνωση του παιδαγωγικού ορίζοντα του 21^{ου} αιώνα μόλις έχουν αρχίσει και αχνοφαίνονται. Ως προτεινόμενες λύσεις όσα εκτίθενται στην ΔΔ προετοιμάζουν τις νέου τύπου προσεγγίσεις στα ήδη υπάρχοντα και παλαιά ζητήματα και προτείνουν διεξόδους σε όσα νέα προβλήματα προκύπτουν για την κατάκτηση αποτελεσματικών διδακτικών μοντέλων τα οποία αφορούν την εφαρμοσμένη διδασκαλία στην ΕΕΚ. Μέσα από την αναζήτηση λύσεων διαπιστώσαμε ότι η ελάχιστη προϋπόθεση για να «βγει» η ΕΕΚ από την χρόνια κρίση είναι να σχηματιστεί μια «κρίσιμη περιοχή πεδίων ανάπτυξης» η οποία θα πρέπει να εφαρμοστεί συνολικά, συντονισμένα και συλλογικά. Η ΔΔ εστίασε στα σημεία «ανάπτυξης» και στις προϋποθέσεις οι οποίες θα διασφάλιζαν την υπέρβαση της κρίσης της ΕΕΚ. Σύμφωνα με αυτά καταλήγουμε ότι, για να προσεγγιστεί ένα πλήρες σχέδιο αναβάθμισης της ΕΕΚ θα πρέπει υποχρεωτικά να απαντηθούν τα ζητήματα τα οποία θέσαμε. Η εφαρμογή του συνολικού σχεδίου και η επιτυχία του είναι άλλη υπόθεση.

Για το μεταβατικό διάστημα της πλήρους ανάπτυξης της ΕΕΚ στην Ελλάδα, προτείναμε στην ΔΔ μια συνολική και ουσιαστική ενίσχυση - στήριξη των δομών της, με ταυτόχρονη αναβάθμιση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης. Οι όποιες μεταρρυθμίσεις στα πλαίσια της ΕΕΚ, για να είναι ουσιαστικές, θα πρέπει να αφορούν την αναζήτηση αποτελεσματικών μοντέλων λειτουργίας και εκπαίδευσης για ένα νέο προσδιορισμό της αποστολής του τεχνικού σχολείου είτε αφορά τη γνώση, είτε αφορά την οργάνωση επιμέρους Περιοχικών Δομών (ΠΔ) για το σύνολο των κοινωνικών σχέσεων της εκπαιδευτικής κοινότητας, όπως υποδείξαμε στη ΔΔ.

Για το ζήτημα την εκπαίδευσης πιο συγκεκριμένα, οι προοπτικές είναι ανοικτές αλλά θα πρέπει αν υιοθετηθεί η λογική των σταδίων με εξασφαλισμένη συναίνεση και όχι ο μαξιμαλισμός της κάθε φορά και ανά υπουργό, «τελικής λύσης». Θα πρέπει να οργανωθεί εκσυγχρονισμός

των διδακτικών μεθόδων με στόχο την ενίσχυση της ουσιαστικής κριτικής σκέψης των μαθητών, την εμπέδωση της αναλυτικής συνθετικής μεθοδολογίας και την προσέγγιση της γνώσης, ενάντια σε μοντέλα επιφανειακής, μονομερούς, αποσπασματικής πληροφόρησης και βαθμοθηρικής αποτίμησης. Από την πλευρά των παιδαγωγικών αρχών θα πρέπει να εκσυγχρονιστούν τα προγράμματα σπουδών με άμεση αντικατάσταση των σχολικών βιβλίων Τομέων και Ειδικοτήτων. Λόγω του σημερινού ασαφούς επαγγελματικού προσανατολισμού των αποφοίτων της ΕΕΚ, θα πρέπει να οργανωθεί μία σταδιακή άμβλυση του εξεταστικοκεντρικού χαρακτήρα του σχολείου, σε συνδυασμό με την αποδέσμευσή του από την πρόσβαση σε Τριτοβάθμια Ιδρύματα.

Εντός των σχολικών μονάδων θα πρέπει να υπάρχει έγκαιρη – μεθοδική αντισταθμιστική στήριξη των μαθητών, ιδιαίτερα όσων προέρχονται από πιο φτωχά κοινωνικά στρώματα. Στα πλαίσια αυτά, το απολυτήριο στο τέλος της Γ' Λυκείου θα πρέπει να προκύπτει από εσωτερικές διαδικασίες αξιολόγησης των μαθητών, να γίνει περισσότερο αξιόπιστο και αντικειμενικό καθώς και το πτυχίο των Ειδικοτήτων να επεκτείνει τη σύνδεση με τα επαγγελματικά δικαιώματα του αντίστοιχου επαγγέλματος.

Το θεσμικό πλαίσιο του 4^{ου} Μεταλυκειακού έτους – τάξης Μαθητείας προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες υποστήριξης των αποφοίτων των ΕΠΑΛ, τόσο όσον αφορά τις εργασιακές συνθήκες (σύμβαση, ασφάλιση, δικαιώματα κ.λπ.) όσο και το περιεχόμενο της εργασίας - μαθητείας. Με τη ρύθμιση τέσσερις ημέρες σε εργασιακούς χώρους - μια μέρα στο σχολείο οι απόφοιτοι – μαθητευόμενοι, διατηρούν την επαφή τους με την εκπαίδευση. Από την άλλη μεριά οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα, αξιοποιώντας τις βιωματικές εμπειρίες των αποφοίτων από την εργασία, να αναδείξουν μια εκδοχή της παιδαγωγικής της αντίστασης και ένα ακόμη «εργαλείο» χειραφέτησης του κόσμου της εργασίας, ή τουλάχιστον να διαδραματίσουν καταλυτικό ρόλο στην αξιοπρεπή και με απαιτήσεις πρώτη επαφή των νέων με τους χώρους παραγωγής.

Με βάση τα παραπάνω, και με την προϋπόθεση ότι θα διασφαλίζονται όλες οι θέσεις εργασίας των εκπαιδευτικών, θα πρέπει να κριθούν όποιες αλλαγές αφορούν:

- την αναμόρφωση του περιεχομένου της Β' και της Γ' Λυκείου,
- την επαναδιατύπωση του αναλυτικού προγράμματος για τους Τομείς της Β' Λυκείου και την αναμόρφωση του περιεχομένου των θεωρητικών και εργαστηριακών μαθημάτων για τις Ειδικότητες της Γ',
- την αποφυγή της ενίσχυσης του εξεταστικού χαρακτήρα του Λυκείου (πανελλαδικές εξετάσεις σε περισσότερα μαθήματα) έως την τελική κατάργηση των εξετάσεων, και
- την αποφυγή του εξεταστικού φορμαλισμού (τράπεζα θεμάτων – θέματα πολλαπλής επιλογής) με ταυτόχρονη υιοθέτηση προηγμένων μοντέλων διδασκαλίας, ειδικά σχεδιασμένων ανά Ειδικότητα.

Στην βάση όλων των παραπάνω κατευθύνσεων οι δικές μας προτάσεις λειτουργούν συνεπικουρικά και ενισχυτικά για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Εν Κατακλείδι: Ένα Υστερόγραφο Επιλόγου

«Υπάρχουν περισσότερα πράγματα
στον Ουρανό και στη Γη
απ' όσα ονειρευτήκαμε
στην φιλοσοφία μας Οράττε»
Άμλετ, Σαίξπηρ

Υπάρχει στην θεωρία των επιστημών μια προκατάληψη, κοινώς «κατάρρα» η οποία έρχεται από τον χώρο των φυσικών επιστημών και καλείται «κατάρρα της Knabentheory». Σύμφωνα με αυτήν, αν είναι να κάνει κανείς κάτι αξιόλογο στην έρευνα ή στην επιστήμη, αυτό πρέπει να γίνει πριν περάσει τα τριάντα. Στην δική μας περίπτωση, περασμένα πενήντα, είναι φυσικό να αναρωτιέται κανείς αν διαθέτουμε τις σωστές μεθοδολογίες στα χέρια μας, πώς πρέπει να προχωρήσουμε, σε τι μπορούμε να στοχεύσουμε, τι από όλα αυτά τα οποία κάναμε θα φανεί μελλοντικά χρήσιμο ή τι είναι επεκτάσιμο. Στην πορεία αναζήτησης απαντήσεων για αυτή τη διερώτηση ανακαλύψαμε ότι κάθε ερευνητής έχει τον δικό του διαφορετικό χαρακτήρα, τη δική του ιδιοσυγκρασία προσέγγισης. Μερικοί διαθέτουν ψηλή κριτική σκέψη και προσπαθούν να κάνουν πολλά πράγματα ταυτόχρονα. Άλλοι, αυτό το θεωρούν πάρα πολύ δύσκολο, ακόμη και αν ανήκουν στην κατηγορία των ευφυϊών ερευνητών. Επίσης, είναι πιθανόν να διαφέρει και η προσέγγιση στα ερευνητικά δεδομένα. Ορισμένοι ερευνητές κλείνονται στον εαυτό τους και συγκεντρώνονται στο γραφείο τους. Άλλοι πάλι, δοκιμάζουν να αντλήσουν έμπνευση από την καθημερινότητα και την χειροπιαστή κατάσταση των μετρήσεων και των πειραμάτων. Στη συνέχεια αντιμετωπίζουν αυτή την εμπειρία με κάπως διαισθητικό τρόπο ώστε να συνδεθούν τα «πράγματα» μεταξύ τους. Ομολογουμένως, και όπως το ζήσαμε, η εκλογίκευση της διαίσθησης και η αναζήτηση δικαιολόγησης μέσω ενός μαθηματικού ή άλλου αυστηρού μοντέλου το οποίο θα αποδεικνύει τους ισχυρισμούς δεν είναι καθόλου εύκολη υπόθεση.

Είτε από ανασφάλεια, είτε από εσωστρέφεια, είτε επειδή τελικά αξιολογήσαμε τις συνθήκες εργασίας της έρευνας μας, «ρίξαμε το βάρος» σε όλα αυτά τα οποία πρέπει να «μάθουμε» ή να «αξιοποιήσουμε» ατομικά ή ως εκπαιδευτική κοινότητα. Εκτιμήσαμε ότι το σημαντικό είναι με ποιον ή με ποιους τρόπους θα χρησιμοποιήσουμε τα νέα εργαλεία επικοινωνιών και όχι με ποιόν τρόπο θα κατασκευάσουμε ή θα ανακαλύψουμε «εκ νέου το τροχό». Διανύουμε ως κοινωνία, μια φάση της επιστημονικής εξέλιξης, και του ερευνητικού προσανατολισμού την οποία, κατά κοινή παραδοχή, δεν μπορούμε να παραγνωρίσουμε. Από την άλλη μεριά, σε κάποιες στιγμές, όπως αυτή του απολογισμού μιας μεγάλης χρονικά πορείας, η σκέψη πάνω στην «δουλειά» πιθανόν να αποδειχθεί πιο σημαντική από την δουλειά την ίδια ή τα πορίσματα της. Και αυτό συμβαίνει γιατί στην Πληροφορική έχουμε σε μεγάλη εκτίμηση την αυξημένη εξειδίκευση και είμαστε πρόθυμοι να αποδεχτούμε το κόστος για το «θαύματα» τα οποία μας εκπλήσσουν και μας συναρπάζουν.

Κάπως έτσι αναπτύχθηκαν τα τελευταία χρόνια και οι χρήσεις εξατομικευμένων επικοινωνιών, οι προσωπικές συσκευές και οι δυνατότητες τους. Καθώς, όμως, όπως σημειώσαμε παραπάνω, ποτέ δεν γνωρίζουμε επακριβώς από πριν τι θα απαιτηθεί μετά ή ποιος έχει τις περισσότερες πιθανότητες να σημειώσει προόδους στα συγκεκριμένα πεδία, είμαστε υποχρεωμένοι να τροφοδοτούμε «συντελεστές» με ποικίλες κλίσεις, διαφορετικές προτιμήσεις και διαφορετικά «βάρη». Εξ' ου και το «πολύτοπο» των προτεινόμενων λύσεων σε διαφορετικές Περιοχικές Δομές (ΠΔ) τις οποίες αναπτύξαμε στην παρούσα ΔΔ. Από μια άλλη

οπτική γωνία, κάθε κατεύθυνση κουβαλά και την προσωπική σφραγίδα του ερευνητή ο οποίος την συνέβαλε καθώς η έρευνα ως ένα βαθμό, είναι προσωπική υπόθεση και αντανακλά την ιδιοσυγκρασία του ερευνητή. Οι εργαστηριακοί Πληροφορικοί εξαρτώνται από τον εξοπλισμό τον οποίο διαθέτουν. Στην περίπτωση της θεωρητικής Πληροφορικής δεν υπάρχει αληθινά κανένας εργαστηριακός εξοπλισμός. Πολλές από τις ιδέες αυτής της ΔΔ, γεννήθηκαν με ένα μολύβι και ένα χαρτί και μάλιστα σε κάποιες στιγμές ούτε αυτά δεν ήταν απαραίτητα. Η ιδέα της ανάπτυξης του LMS το οποίο παρουσιάζεται στην ΔΔ γεννήθηκε από μια «βόλτα» πάνω στην μηχανή του Αδαμόπουλου. Η δόμηση, η ανάπτυξη, η υποστήριξη και οι δημοσιεύσεις σχετικά με αυτήν την «ιδέα» πήραν πάνω από πέντε χρόνια εντατικών εργασιών και συνεχίζονται ακόμη και σήμερα. Η σύλληψη της ιδέας της κατανομής μαθητευομένων μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας γεννήθηκε με τον Νικόλαο Αλμαλή, μέσα σε ένα parking (!) και τα πρώτα σχέδια για τον αλγόριθμο σημειώθηκαν στην 206, μία άδεια εργαστηριακή αίθουσα η οποία ήταν διαθέσιμη ένα απόγευμα στο Πανεπιστήμιο. Όμως η ολοκλήρωση και η υλοποίηση της ιδέας όπως παρουσιάζεται εδώ, κράτησαν δύο χρόνια διαρκών βελτιώσεων και αναθεωρήσεων. Η αρχική στιγμή και η σύλληψη - αποκάλυψη της ιδέας δεν διασφαλίζει την επιτυχία της συνέχειας. Κάποιοι ερευνητές προτιμούν να εργάζονται μόνοι, κάποιοι προτιμούν να συνεργάζονται με έναν ή και περισσότερους ακόμη, άλλοι εργάζονται μέσω διαδικτύου για ολοκληρώσουν τα περιγράμματα των στοχασμών τους. Στην ομάδα των προπτυχιακών για την ανάπτυξη εφαρμογών του διαδικτύου "web_dev" του Πανεπιστημίου Πειραιώς του τμήματος Πληροφορικής τα έχουμε δοκιμάσει και συνεχίζουμε να τα δοκιμάζουμε όλα αυτά επιδιώκοντας μια σχετική αποτελεσματικότητα. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι σαν ομάδα συνεχίζουμε την έρευνα και τις δραστηριότητες.

Τα επιστημονικά μοντέλα και οι μέθοδοι εργασίας στην εφαρμοσμένη Πληροφορική δημιουργούν και παρέχουν σαφή και αποτελεσματικά μοντέλα τα οποία δίνουν απαντήσεις σε συγκεκριμένα ζητήματα. Τα «καλά» μοντέλα όχι μόνο παρέχουν σαφείς εξηγήσεις για όλα τα γνωστά δεδομένα αλλά, δίνουν τη δυνατότητα για προβλέψεις επεκτείνοντας σε νέες παρατηρήσεις. Αυτές οι νέες παρατηρήσεις και οι νέοι σχεδιασμοί είτε υποστηρίζουν και ενισχύουν ένα μοντέλο, είτε το αναιρούν. Τα μοντέλα τα οποία δεν εφαρμόζουν στην πράξη θεωρούνται ατελή, είναι λανθασμένα και πρέπει να τροποποιηθούν ή να αντικατασταθούν με καλύτερα ή πληρέστερα μοντέλα. Ένα παλιό μοντέλο, μια παλιά υλοποίηση πιθανόν να είναι ακόμα χρήσιμη με κάποιο περιορισμένο τρόπο αλλά, τελικά, θεωρείται ότι είναι παρωχημένη και πρέπει να αντικατασταθεί ή να τροποποιηθεί.

Το κεντρικό συνολικό πόρισμα σχετικά με την Πληροφορική το οποίο αφορά την έρευνα για την ΕΕΚ και στοχεύει την επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων στη βάση «παρατήρηση – μοντέλο - υλοποίηση» είναι ζωτικά απαραίτητο για την ΕΕΚ να επεκταθεί. Η επέκταση προϋποθέτει την οργάνωση της σκέψης και την διεύρυνση των δημιουργικών οριζόντων όσων συμμετέχουν στην υπόθεση εργασίας με ελεύθερο διάλογο – συζήτηση, χωρίς εκ των προτέρων φραγμούς, περιορισμούς, βέτο, ή ατράνταχτες εγκυρότητες. Η μόνη αποδεκτή επιστημονική πειθαρχία αφορά τη στοχοπροσήλωση και τη συνειδητή εποπτεία των συμπερασμάτων τα οποία θα προκύπτουν και θα αποτυπώνονται από την προόδο της έρευνας.

Κλείνοντας, οφείλουμε να παραδεχτούμε ότι η θεραπεία την οποία προτείνουμε ίσως φαίνεται απίθανη σε αυτή τη φάση, καθώς οι «συνθήκες» στην Ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα δεν έχουν ακόμη «ωριμάσει» για την ανάπτυξη σε μία τέτοια κλίμακα. Παραδείγματος χάρη, για ένα σοβαρό εργαλείο το οποίο θα βοηθούσε και θα υποστήριζε τον

διδακτικό προγραμματισμό, τα οικονομικά της μονάδας αλλά και το διδακτικό έργο, όπως η αυτοαξιολόγηση των ΕΚ, δεν έχει εξασφαλιστεί η μέγιστη συναίνεση από τα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας για την εφαρμογή του. Ανάλογα συμβαίνει και με άλλες προτεινόμενες λύσεις. Όμως, από την θεωρία των Παιγνίων σε συνδυασμό με την θεωρία των Πιθανοτήτων, γνωρίζουμε καλά, ότι «χωρίς στοίχημα δεν υπάρχει κέρδος». Με βάση αυτό και ανάλογα τη βαρύτητα την οποία διαθέτει κάθε πρότασή μας οφείλει να εξετάσει κανείς, κάθε πιθανή εξέλιξη ή διέξοδο στα υπάρχοντα προβλήματα. Σε αυτές τις κατευθύνσεις και με αυτές τις απραπούς κινήθηκε το σύνολο των ιδεών μας στο σύνολο της ΔΔ όλα τα προηγούμενα χρόνια και με αυτές θα συνεχίσουμε για την επίτευξη της αναβάθμισης της ΕΕΚ.

Για τον επίλογο της ΔΔ θεωρήσαμε σκόπιμο να επισημάνουμε ότι αποφύγαμε την υιοθέτηση μιας τεχνοκεντρικής λογικής και αναδείξαμε μια εναλλακτική προσέγγιση η οποία αν εφαρμοστεί στην καθημερινότητα του σχολείου, θα φέρει σε επαφή τους ερευνητές και τους σχεδιαστές διαδικτυακών εφαρμογών των τεχνολογιών διαδικτύου με τους ακτιβιστές εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, ώστε να δημιουργηθούν πυρήνες «ομάδων μετασχηματισμού». Οι προτάσεις οι οποίες θα θέλαμε να προκύψουν αφορούν σχέδια δράσης και παρεμβάσεων οι οποίες θα αξιοποιούν τις τεχνολογίες διαδικτύου και θα μετασχηματίζουν τις δομές της ΕΕΚ, υπέρ των συμφερόντων των νέων οι οποίοι εισέρχονται για πρώτη φορά στον κόσμο της μισθωτής εργασίας αλλά και του κόσμου της εργασίας συνολικότερα. Μέσα από αυτήν την κινήματική προοπτική θελήσαμε να προσεγγίσουμε συνολικότερα τις εναλλακτικές σε σχέση με το κυρίαρχο μοντέλο λύσεις, οι οποίες θα υποστηρίζουν τον σχεδιασμό πολιτικών για τη δημιουργία συμμαχιών του κόσμου της εργασίας, της νεολαίας και του κλάδου των εκπαιδευτικών. Επιπλέον στόχος ήταν να εμπλουτιστούν στην τρέχουσα αρθρογραφία οι αναφορές σε διαφορετικά μοντέλα προσέγγισης της γνώσης από αυτά τα οποία εφαρμόζουμε στην εκπαίδευση σήμερα (πχ Work-Based Learning) και η προσέγγιση νέων προτύπων για την διδασκαλία των ΤΕ, τα οποία με τη σειρά τους θα επιδρούσαν στην ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών μέσω των διαδικασιών που θα περιλάμβαναν. Οι προκλήσεις του νεοφιλελευθερισμού και η οργάνωση αντίστασης στις ατομικού τύπου λύσεις απαιτούν την αλληλοϋποστήριξη εκπαιδευτικών και τη συνεργασία με εξωτερικές δομές αλληλεγγύης. Ο πλήρης και γραφειοκρατικός έλεγχος του Ελληνικού σχολείου από τα πάνω και η χρόνια απομόνωση της εκπαίδευσης από το κοινωνικό της περιβάλλον αποτελούν ταξικές επιλογές οι οποίες έχουν αφήσει τα σημάδια τους στην ενδοσχολική πραγματικότητα. Ως συνέπεια αυτών, η έλλειψη κουλτούρας συστηματικής συνεργασίας έχει περιορίσει την ικανότητα του σχολείου να συνεργάζεται εσωτερικά και εξωτερικά. Στο πλαίσιο αυτού του προγραμματισμού, κλείνοντας το άρθρο, θα προσδιορίσουμε πέντε θεμελιώδεις αρχές οργάνωσης του κινήματος των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση, θεωρώντας ότι έτσι θα συμβάλουμε στην περαιτέρω ανάπτυξη και τον προσανατολισμό του κινήματος. Θεωρούμε αναγκαία τα εξής:

- Η οργάνωση εναλλακτικών αναπτυξιακών πολιτικών πρέπει να αποτυπώνει συλλογικές διαδικασίες οι οποίες θα περιλαμβάνουν διαλογικές μαθησιακές προσεγγίσεις με όσο το δυνατόν περισσότερους φορείς που θα συμμετέχουν υποστηρικτικά στη σχολική πραγματικότητα.
- Οι κατευθύνσεις του κινήματος των εκπαιδευτικών πρέπει να εντοπίζουν τις μη ορατές αιτίες εκμετάλλευσης και οικονομικής καταπίεσης, μέσα στο κοινωνικό,

πολιτικό και οικονομικό πλαίσιο των σχέσεων παραγωγής, των μαθητών, οι οποίοι έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με τον κόσμο της εργασίας.

- Η παιδαγωγική η οποία θα εφαρμοστεί πρέπει να είναι βαθιά αντισυστημική, με την έννοια ότι θα αξιοποιεί τη διαλεκτική μέθοδο έρευνας, θα ξεκινά από τη «συμπυκνωμένη πραγματικότητα» των νέων εκπαιδευόμενων και μελλοντικών εργαζομένων και θα κινείται προς μία ταξινόμηση, σύλληψη, ανάλυση και διαχωρισμό του κόσμου της εργασίας γενικά και ειδικότερα της ειδικότητας, προκειμένου να συλληφθεί η ουσία των κοινωνικών και επιστημονικών φαινομένων οι οποίες εμφανίζονται στην παραγωγική διαδικασία.
- Η παιδαγωγική αυτή πρέπει να είναι συμμετοχική και να περιλαμβάνει το χτίσιμο συμμαχιών ανάμεσα στα μέλη των κοινοτήτων οι οποίοι συμμετέχουν, τους καθηγητές, τους μαθητές, τα κινήματα βάσης, τα εργατικά σωματεία και τον κόσμο της παραγωγής.
- Οι ψηφιακές δομές και η οργάνωση των ψηφιακών εργαλείων τα οποία θα αποτυπώνουν τις δράσεις και την οργάνωση της κριτικής παιδαγωγικής πρέπει να εγγράφουν δημιουργικά στοιχεία και να είναι έτοιμες να αλλάζουν και να αξιοποιούν τις πιο πρόσφατες εξελίξεις των τεχνολογιών διαδικτύου, υπέρ του κόσμου της εργασίας, με στόχο την άνοδο της πολιτικής συνείδησης των μαθητών και των εκπαιδευτών τους.

Οι κοινωνικές και οι παιδαγωγικές επιστήμες, στο σύνολο τους, περιλαμβάνουν τη γνώση μας για την εκπαίδευση, ενώ, οι σχεδιαζόμενες μεταρρυθμίσεις, τα «εργαλεία» της Πληροφορικής» και οι αγώνες του εκπαιδευτικού κινήματος, είναι τα μέσα για να τις επιχειρούμενες αλλαγές σε αυτήν. Για τις θεωρητικές και τις πρακτικές «ενασχολήσεις» σχετικά με την πορεία και την έκβαση των μεταρρυθμίσεων για την ΕΕΚ δεν έχει γραφτεί ακόμη ο τελικός λόγος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Επιστημονικά Περιοδικά

Kotsifakos, D., Magetos, D., Veletsos, A. and Douligeris, C. (2019). Teaching the Basic Commands of NoSQL Databases Using Neo4j in Vocational Education and Training (VET). *European Journal of Engineering Research and Science*. CIE (Apr. 2019), 13-18. DOI: <https://doi.org/10.24018/ejers.2019.0.CIE.1291>. (<https://www.ejers.org/index.php/ejers/article/view/1291>)

Kotsifakos, D., Magetos, D. and Douligeris, C. (2018). Utilization of Web-Based Services and Applications for Educational Purposes in Vocational Education and Training (VET). *European Journal of Engineering Research and Science*. CIE (Mar. 2018), 38-43. DOI: <https://doi.org/10.24018/ejers.2018.0.CIE.642>. (<https://www.ejers.org/index.php/ejers/article/view/642>)

Δημοσιεύσεις σε Ελληνικά Επιστημονικά Περιοδικά

Κοτσιφάκος Δ., Δουληγέρης Χ., (2019). Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας: τα κυβελωτά συστήματα (μέρος δεύτερο). Περιοδικό Physics News 2019, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 27 – Απρίλιος 2019, (p. 38 – 41). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., (2018). Επισκόπηση των γενικών όρων που συγκροτούν την ταυτότητα της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ) στην Ελλάδα σήμερα. Περιοδικό Physics News 2018, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.), Οι εκπαιδευτικοί στο προσκήνιο. Οι ερευνητικές εργασίες στο χώρο της εκπαίδευσης. Ειδικό Τεύχος 23Δ – Ιούνιος 2018, (σελ. 13 – 15). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2018). Επισκόπηση παράλληλων συνεδριών για τις Τηλεπικοινωνίες στο 17ο συνέδριο της ΕΕΦ. Περιοδικό Physics News 2018, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 23 – Ιούνιος 2018, (p. 26 – 27). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2018). Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας: τα κυβελωτά συστήματα (μέρος πρώτο). Περιοδικό Physics News 2018, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 22 – Απρίλιος 2018, (p. 52 – 54). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2018). Ασύρματα συστήματα κινητών και προσωπικών επικοινωνιών. Η απαρχή, το παρόν και το μέλλον. Περιοδικό physics news 2018, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 21 – Ιανουάριος 2018, (p. 30 – 33). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2017). Εισαγωγή στις δομές και τα πρότυπα της ψηφιακής επικοινωνίας του 21ου αιώνα – Η έννοια της πληροφορίας. Περιοδικό physics news 2017, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 20 – Σεπτέμβριος 2017, (p. 32 – 34). ISSN: 2241-1127.

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2017). Εισαγωγή στις δομές και τα πρότυπα της ψηφιακής επικοινωνίας του 21ου αιώνα. Περιοδικό physics news 2017, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Ε.Ε.Φ.). Τεύχος 19 – Ιούνιος 2017, (p. 36 – 38). ISSN: 2241-1127

Κοτσιφάκος Δ., (2017). Μικρή επισκόπηση: από το χώρο του πειράματος του εργαστηρίου φυσικής και των υπολογιστικών δεδομένων μέσω υπολογιστή, στο χώρο της Κβαντικής Πληροφορικής. Περιοδικό physics news 2016, Τρίμηνη έκδοση της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών. Τεύχος 18 – Φεβρουάριος 2017, (p. 44 – 46). ISSN: 2241-11127

Δημοσιεύσεις σε Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια

Giannouloupoulos, N., Kotsifakos, D., Douligeris C., “The Greek Steelbook (TGS)”: The Home of Steelbook Presentations IMCL2019 (*International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning*) 31 October – 1 November 2019, Mediterranean Palace Hotel, Thessaloniki, Greece. Organizers AUTH Aristotle University of Thessaloniki, Greece, IAOE – International Association of Online Engineering <http://www.imcl-conference.org/current/index.php>

Dochtsis, R., Kotsifakos, D., Douligeris C., Escape Room Game for Learning Digital Electronics in Vocational Education and Training (VET) IMCL2019 (*International Conference on Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning*) 31 October – 1 November 2019, Mediterranean Palace Hotel, Thessaloniki, Greece. Organizers AUTH Aristotle University of Thessaloniki, Greece, IAOE – International Association of Online Engineering <http://www.imcl-conference.org/current/index.php>

Kotsifakos, D., Makropoulos, G., & Douligeris, C. (2019, September). Teaching Internet of Things (IoT) in the Electronics Specialty of Vocational Education and Training. In *2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (pp. 1-6). IEEE.

Adamopoulos, P., Kotsifakos, D., and Douligeris, C. (2018, November). Study, design and development of a modern video system to improve services from the production to the end user. In *Proceedings of the 22nd Pan-Hellenic Conference on Informatics* (pp. 196-201). ACM.

Kotsifakos, D., Vichou, M., & Douligeris, C. (2018, November). Organization of a Teaching Network Routing Algorithms Scenario in a Learning Management System (LMS). In *ECEL 2018 17th European Conference on e-Learning* (p. 263). Academic Conferences and publishing limited.

Kotsifakos, D., Petrakis, G., Stavrou, M., & Douligeris, C. (2018, September). An Online Game for the Digital Electronics Course for Vocational Education and Training (VET) *Students*. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 638-649). Springer, Cham.

Kotsifakos D., Kostis, B., and Douligeris C., (2018, September). A case study of a laboratory experimental process in Vocational Education Training (VET). In *2018 South-Eastern European Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Society Media Conference (SEEDA_CECNSM)* (pp. 1-8). IEEE.

Kotsifakos, D., and Douligeris, C. (2019, February). Updating the directions and didactic approaches of the specialty of electronics: How do the fields of study of the specialty contribute to the development of the 21st century scientific innovations and what should be the principles of today's curriculum? In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2075, No. 1, p. 180012). AIP Publishing.

Kotsifakos, D., Monachos, S., Zinoviou, X., Douligeris, C., (2017). Game-Based Learning Platform for Vocational Education and Training. *11th International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL2017) and the International Conference on Interactive Collaborative and Blended Learning (ICBL2017)*, Thessaloniki, Greece, 30 November – 1 December 2017. <http://www.imcl-conference.org/imcl2017>

Kotsifakos, D., Almalis, N., Adamopoulos, P., Douligeris, C., (2017). Web-based Services to Support the Vocational Education and Training Apprenticeship. *Proceedings of the ACM SouthEast European Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference, ACM SEEDA-CECNSM '17*, Kastoria, 23 – 25 September, Greece, ISBN: 978-618-83314-0-2. (Pages 58 – 65). <http://ieeexplore.ieee.org/document/8089995/>

Kotsifakos, D., Kostis, B., Douligeris, C. (2017, April). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) for vocational education in Greece. *In Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 25-28 April 2017, Athens, Greece. IEEE (pp. 1831-1836) Electronic ISSN: 2165-9567. <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7943099/>

Kotsifakos, D., Adamopoulos, P., Douligeris, C., (2016). Design and Development of a Learning Management System for Vocational Education. *Proceedings of the SouthEast European Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference, SEEDA-CECNSM '16*, (Kastoria, 25 – 28 September, Greece) (Pages 110-117), ACM, New York USA, <http://doi.acm.org/10.1145/2984393.2984413>

Kotsifakos D., Karvounidis T., Douligeris C. (2015). A Metacognition Approach In The Teaching Of Web Technologies. 8th annual International Conference of Education, Research and Innovation. *Proceedings of ICERI2015 Conference*. 16-18 November 2015, Seville Spain. (Pages 6451- 6461). <https://library.iated.org/publications/ICERI2015>. ISBN: 978-84-608-2657-6.

Δημοσιεύσεις σε Ελληνικά Επιστημονικά Συνέδρια

Πλέσσα Μ., Ράππη Μ., Κοτσιφάκος Δ., (2019) Οι Ειδικότητες των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ) και η Τοπική Ιστορία: η Εμπειρία του 7ου Εργαστηριακού Κέντρου (ΕΚ) Πειραιά (Πέραμα) και η Σύμβαση του με το Μουσείο Ηλεκτρικών Σιδηροδρόμων Πειραιά. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Τοπικής Ιστορίας και Εκπαίδευσης "Τοπική Ιστορία και Εκπαίδευση: αναπτύσσοντας μια οργανική και αποτελεσματική σχέση μεταξύ τους"*, Λαμία, 22-24/11/2019 Δημοτικό Θέατρο Λαμίας - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (Λαμία) <https://tinyurl.com/y4v5tdd6>

Σάρλης Ι., Κοτσιφάκος Δ., (2019) Αξιολόγηση ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος με «τουβλάκια» ειδικά σχεδιασμένο για την εκμάθηση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO. *5ο Διεθνές Συνέδριο για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας*, Λάρισα 11-13 Οκτωβρίου 2019 <https://synedrio.epeke.gr/el/>

Sarlis, I., Kotsifakos, D., Zaxarias P., (2019). Creating of a Novice Programming Environment for Learning LOGO. *11th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (11th CIE2019)* 11-13 Οκτωβρίου 2019, στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. <http://195.130.124.90/cie/>

Κοτσιφάκος, Δ., Μάνης, Μ., Τσουκαλάς Σ. (2019). Σύγχρονοι Τρόποι Υποστήριξης Μαθημάτων των Επαγγελματικών Λυκείων: Μελέτη Εφαρμογής στο Μάθημα Δομή και Λειτουργία των Μικροϋπολογιστών της Ειδικότητας των Ηλεκτρονικών. *11th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση (11th CIE2019) 11-13 Οκτωβρίου 2019, στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς*. Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. <http://195.130.124.90/cie/>

Δ. Μαγέτος, Δ., Κοτσιφάκου, Κ.– Μ., Ψάνη, Α., Κοτσιφάκος Δ., (2019). Η Αξιοποίηση των Διαδικτυακών Περιβαλλόντων NoSQL για τη Διδασκαλία των Βάσεων Δεδομένων σε Δομές Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης. *13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής (ΠΕΚΑΠ)*. 4 - 6 Οκτωβρίου 2019 στην πόλη της Θεσσαλονίκης.

Κοτσιφάκος, Δ., Δουλήγερης, Χ., (2019). Οι επιδράσεις των άτυπων φαινομένων μάθησης στα Οικονομικά της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ): συμβολή στην συγκρότηση ενός άγνωστου πεδίου για τα Πληροφοριακά Συστήματα της Εκπαίδευσης. *16ο Φοιτητικό Συνέδριο Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας*. 14 Μαΐου 2019. <https://tinyurl.com/uejhg4q>

Κοτσιφάκος Δ., Σάρλης, Ι., Δουληγέρης Χ., (2019). Αξιολόγηση Συστήματος Διαχείρισης Γνώσης Ειδικά Σχεδιασμένου για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση. *10ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση*. 12 - 14 Απριλίου 2019. Ρόδος

Κοτσιφάκος Δ. (2019). Τομείς και Ειδικότητες στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση: Ένας πρώτος απολογισμός στην εφαρμογή του Νέου Προγράμματος Σπουδών. *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κριτικής Εκπαίδευσης*. 5 – 7 Απριλίου. <https://critical-education2019.weebly.com/> εκδ. Προπομπός: Αθήνα ISBN 978-618-5036-43-0

Κοτσιφάκος Δ., (2019). Η μελέτη της εικόνας του εαυτού των καθηγητών ειδικότητας ως μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας στην Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση. *1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο* με θέμα: «Συμβουλευτική, και Επαγγελματικός Προσανατολισμός Εκπαιδευτικές Πολιτιστικές Δραστηριότητες». Οργάνωση Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δυτικής Αττικής, σε συνεργασία με την ΕΛΕΣΥΠ (Ελληνική Εταιρεία Συμβουλευτικής και Προσανατολισμού). Το συνέδριο πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου Erasmus+: «Ο ρόλος του επαγγελματικού προσανατολισμού, της συμβουλευτικής και των πολιτιστικών δραστηριοτήτων στη βελτίωση του παιδαγωγικού κλίματος του σχολείου». <https://www.elesyp.gr/index.php/news-4/222-1> & <http://users.sch.gr/etheolog/wordpress/?p=99>

Κοτσιφάκος Δ., Πίτσιος Δ., Δουληγέρης Χ., (2018). Σχεδίαση και κατασκευή διαδικτυακού παιχνιδιού για τη διδασκαλία των εξισώσεων 2ου βαθμού στα Επαγγελματικά Λύκεια. *35ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας «Μαθηματικά: έρευνα και εκπαίδευση τον 21ο αιώνα»* 7 - 9 Δεκεμβρίου 2018, Αθήνα, (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε (ΑΜΑΡΟΥΣΙΟ ΣΤΑΘΜΟΣ "ΕΙΡΗΝΗ" ΗΣΑΠ)). <http://www.hms.gr/?q=views/conventions/list>

Κοτσιφάκος Δ. (2018). Ο θεσμός της Μαθητείας ως διαδικασία ένταξης των νέων στο εργατικό δυναμικό της χώρας: ένα νέο πεδίο της Συμβουλευτικής και της Κοινωνικής Παιδαγωγικής για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση. *Διημερίδα του Προγράμματος Ειδικευσης στη Συμβουλευτική και τον Προσανατολισμό (Π.Ε.ΣΥ.Π.) της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.) με θέμα «Συμβουλευτική και*

Επαγγελματικός Προσανατολισμός στην Εκπαίδευση του 21ου Αιώνα». Παρασκευή 19 και Σάββατο 20 Οκτωβρίου 2018. ISBN: 978-960-6749-51-3 <https://tinyurl.com/y8bmq3w5>

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2018). Οργάνωση συστήματος απεικόνισης και σχεδιασμού μορφών με χρήση λογισμικών ανοιχτού κώδικα για το 4ο έτος Μαθητείας. *Πανελλήνιο Συνέδριο Scientix για την εκπαίδευση STEM*, 3 και 4 Σεπτεμβρίου 2018, στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα. <https://scientix.ellak.gr/1o-panellinio-sinedrio-scientix/>

Μαγέτος, Δ. Κοτσιφάκος, Δ., Δουληγέρης, Χ., (2018). Λειτουργικά συστήματα και ασφάλεια συστημάτων με χρήση εξειδικευμένων διανομών ανοιχτού λογισμικού. *12ο Πανελλήνιο Συνέδριο Καθηγητών Πληροφορικής (ΠΕΚΑΠ)*. http://www.pekap.gr/images/synedria/12_SYNEDRIO/Programma-12SynedrioPekap.pdf

Γιανναδάκης, Κ., Κοτσιφάκος, Δ., Δουληγέρης, Χ., (2018). Εφαρμογή Προηγμένων Τεχνολογιών Διαδικτύου για την μοντελοποίηση, σχεδίαση και διασφάλιση ασφαλών συναλλαγών με Ελληνικό Ψηφιακό Νόμισμα [Greekcoin]. *15ο Φοιτητικό Συνέδριο Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας*. Πέμπτη 3 Μαΐου 2018 <https://fsdet.dmst.aueb.gr/>

Σκλαβενίτης Σ., και Κοτσιφάκος Δ., (2018). Μεταδομισμός και νεωτερικότητα στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην ανώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κριτικής Εκπαίδευσης: "Η κριτική εκπαίδευση για το σχολείο των κοινωνικών αναγκών"*. 20-22 Απριλίου 2018 http://mylessonplan.net/1st_Panhellenic_Conference_on_Critical_Education/

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2018). Επικαιροποίηση των κατευθύνσεων και των διδακτικών προσεγγίσεων της ειδικότητας των Ηλεκτρονικών: Πώς τα πεδία μελέτης της ειδικότητας θα συμβάλουν στην ανάπτυξη των επιστημονικών καινοτομιών του 21ου αιώνα και ποιες θα πρέπει να είναι οι αρχές της διδακτικής των μαθημάτων της σήμερα; *17ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΕΕΦ* (<http://eef17.gr/>) 15-18 Μαρτίου 2018. 1ος τόμος πρακτικών ISBN 978-960-9457-57-65.

Κοτσιφάκος Δ., Κονταξής Α., Πάγκαλος Σ., Δουληγέρης Χ., (2017). Εισαγωγή του Τεχνολογικού Εγγραμματος στην ανώτερη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. *4ο Επιστημονικό Συνέδριο της Πανελληνίας Ένωσης Σχολικών Συμβούλων (ΠΕΣΣ)*. 9 – 10 Δεκεμβρίου 2017, Αγρίνιο. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.

Σάρλης Ι., Κοτσιφάκος Δ., Δουληγέρης Χ., (2017). Σχεδιασμός, κατασκευή και υποστήριξη σχολικών εργαστηρίων με χρήση υπηρεσιών τερματικών σταθμών κεντροποιημένης αρχιτεκτονικής. *CIE2107 – 9th Conference on Informatics in Education, Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ, Πανεπιστήμιο Πειραιώς 13 – 15 Οκτωβρίου 2017. ISBN: 978-960-578- 032-6. (Σελίδες 381 - 390) <http://195.130.124.90/cie/>

Κοτσιφάκος Δ., Κονταξής Α., Δουληγέρης Χ., (2017). Οι εναλλακτικές προοπτικές των ψηφιακών κοινοτήτων γνώσης των καθηγητών της τεχνικής εκπαίδευσης που υποστηρίζουν το θεσμό της Μαθητείας, απέναντι στον νεοφιλελευθερισμό και τον τεχνοκαπιταλισμό. *7th International Conference on Critical Education*, Marasleios Pedagogical Academy of Athens, Greece, 28 June – 2 July 2017. εκδ. ΠΡΟΠΟΜΠΟΣ. ISBN 978-618-5036-29-4. <http://icce-vii.weebly.com/>.

Κοτσιφάκος Δ., Κασιμάτη Α., Δουληγέρης Χ., (2017). Εκπαιδευτικές πολιτικές και προφίλ καθηγητών και εκπαιδευτών για την Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ) σε χώρες

της Ευρωπαϊκής Ένωσης. *3ο Επιστημονικό Συνέδριο Συλλόγου ΕΠ της ΑΣΠΑΙΤΕ με θέμα Επαγγελματική Εξέλιξη & Ανάπτυξη του Τεχνολόγου Εκπαιδευτικού*. Μαρούσι, 5 - 6 Μαΐου <http://files.aspete.gr/aspete/announcements/20170502ProgrammaSynedriouEP.pdf>.

Κοτσιφάκος Δ., και Δουληγέρης Χ., (2017). Θεωρητικά, ιστορικά και οντολογικά προαπαιτούμενα για μία αποτελεσματική διδασκαλία STEM στην Τεχνική Εκπαίδευση. *5ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*. 21-23 Απριλίου 2017. Παιδαγωγικό Τμήμα, Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε.), Αθήνα. (Σελίδες 997-1003). ISBN 978-618-83186-0-1. <http://etpe2017.aspete.gr>

Μαγέτος, Δ., Κοτσιφάκος, Δ., Δουληγέρης, Χ., (2016). Διαδικτυακό Πληροφοριακό Σύστημα Συλλογής, Αποθήκευσης, Επεξεργασίας Δεδομένων με Σκοπό την Αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού Έργου Σχολικής Μονάδας. *CIE2106 – 8th Conference on Informatics in Education, Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ, Πανεπιστήμιο Πειραιώς 14 – 16 Οκτωβρίου Δικτυακός τόπος συνεδρίου: <http://di.ionio.gr/cie/index.php/cie-2016> (Σελίδες 570- 579). ISBN: 978-960-578-023-4.

Κατσικόπουλος Δ.-Α., Κοτσιφάκος Δ., Δουληγέρης Χ., (2016). Εφαρμογή Τεχνολογιών Πληροφορικής και Αξιοποίηση των Εταιρικών Πόρων για τη Διαχείριση Ανθρωπίνου Δυναμικού. *13ο Φοιτητικό Συνέδριο Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας*. 12 Μαΐου 2016. Αθήνα. https://fsdet.dmst.aueb.gr/?page_id=802

Κοτσιφάκος Δ., (2016). Οργάνωση καινοτόμων δράσεων μέσα στην καθημερινότητα των τεχνικών επαγγελματικών λυκείων: προς μία ποιοτική εκπαιδευτική διαδικασία. *3ο Επιστημονικό Συνέδριο Πανελληνίας Ένωσης Σχολικών Συμβούλων*. 26 - 28 Φεβρουαρίου 2016. Αθήνα. Τόμος Β' (Σελίδες 278 – 289). Δικτυακός τόπος πρακτικών συνεδρίου <http://www.pess.gr/> <http://www.pess.gr/synedria/3-synedrio/praktika-sinedriwn.html>

Κοτσιφάκος Δ., Κοτσιφάκος Α., Δουληγέρης Χ. (2016). Ψυχικές και Μαθησιακές Δομές στις Ειδικές Διδακτικές της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης. *1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Σχολικής Ψυχολογίας*. 26–28 Φεβρουαρίου 2016, Αθήνα.

Κοτσιφάκος Δ., Δουληγέρης Χ. (2015). Η επίδραση της Αλγοριθμικής Σκέψης στην Διδασκαλία του μαθήματος των Δικτύων Υπολογιστών. *32ο Συνέδριο Μαθηματικής Εταιρείας*. (Σελίδες 567-576). Καστοριά. <http://www.hms.gr/?q=node/948>

Γκίκας Δ., Κοτσιφάκος Δ., Δουληγέρης Χ., (2015). Σχεδιασμός Δικτύωσης Εργαστηριακού Κέντρου. *7th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*. Πειραιάς. Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. ISBN: 978-960-578-010-4, (Σελίδες 311-323). <http://195.130.124.90/cie/>

Πλέσσα Μ., Κοτσιφάκος Δ., (2014). Διδακτική της ιστορίας και εφαρμογές διαδικτύου μέσω των ερευνητικών εργασιών. *7ο Επιστημονικό Συνέδριο Ιστορίας Εκπαίδευσης*. Πρακτικά: Διεθνή συμμετοχή “Ποια γνώση έχει πιο μεγάλη αξία; Ιστορικές – Συγκριτικές προσεγγίσεις”. Συνεδριακό & Πολιτιστικό Κέντρο Πανεπιστημίου Πατρών 28-29 Ιουνίου 2014. Θεματικό Συμπόσιο Ιστορική Εκπαίδευση και Δημοκρατία. (Σελίδες 41-51). Πάτρα, 2014. <http://eriane-elemedu.e-millescreations.com/prologos.php>

Κοτσιφάκος Δ., Καρβουνίδης Θ., Δουληγέρης Χ., (2014). Χρήση Διαδικτύου στο Μάθημα του ΣΕΠ για τους Μαθητές και Μαθήτριες των ΕΠΑΛ: Διδακτικά Αποτελέσματα και Συμπεράσματα.

6th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση. Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. Κέρκυρα, ISBN: 978-960-578-005-0, (σελ. 219-227). <http://195.130.124.90/cie/>

Μαλτέζος Ι., Κοτσιφάκος Δ., (2013). Διδασκαλία Ανοιχτού Κώδικα στους μαθητές των Επαγγελματικών Λυκείων. *5th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*, Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. Πειραιάς, 2013.

Μαλτέζος, Ι., Κοτσιφάκος, Δ., Δουληγέρης, Χ., (2013). Απομακρυσμένη διαδικτυακή πλατφόρμα στην διδασκαλία των Επαγγελματικών Λυκείων: διδακτικά αποτελέσματα και συμπεράσματα. *5th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*, Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. Πειραιάς, 2013.

Κοτσιφάκος, Δ., Αλμαλής, Ν., (2012). Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη των σχολικών δικτυακών τόπων. *4th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*, Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. Πειραιάς 2012.

Κοτσιφάκος, Δ., Κυπριανίδου, Μ., (2012). Κατανομή ομάδων με βάση το εργαλείο Pegasus. *4th Conference on Informatics in Education - Η Πληροφορική στην εκπαίδευση*, Τμήματα Πληροφορικής Παν/μίου Πειραιώς και Ιονίου Παν/μίου, σε συνεργασία με την ΕΠΥ. Πειραιάς, 2012.