

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Τμήμα Διδακτικής της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων

**ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Σπαγαδώρου Αικατερίνη

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Επιβλέπων: Συμεών Ρετάλης, Επίκουρος Καθηγητής

Νοέμβριος 2008

Στους γονείς μου,
που με στήριξαν και με στηρίζουν
σε όλους τους τομείς

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τέλος της διπλωματικής μου εργασίας θέλω να πώ ένα μεγάλο ευχαριστώ στους ανθρώπους που βρέθηκαν δίπλα μου και με στήριξαν όλο αυτό το διάστημα. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Ρετάλη Συμεών που με την καθοδήγησή του μπόρεσα να φέρω εις πέρας την εργασία αυτή, αλλά και όλους τους καθηγητές του τμήματος της Ηλεκτρονικής Μάθησης. Τους πολύ αγαπημένους μου ανθρώπους, τους γονείς μου Ηλία και Ελευθερία και τον Ανδρέα που με ανέχτηκαν και με χρηματοδότησαν τους τελευταίους μήνες. Τους συμφοιτητές μου Γιάννη και Φωτεινή που με βοήθησαν να εμπνευστώ το αντικείμενο της διπλωματικής μου εργασίας και να το ακολουθήσω στην επαγγελματική μου πορεία, καθώς και την αυτοκόλλητη μου Βίκυ με την οποία μοιράστηκα άπειρες ώρες γέλιου, άγχους και πανικού, απίστευτους καφέδες και αμέτρητα τηλεφωνήματα. Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους μηχανικούς που έλαβαν μέρος στην αξιολόγηση της εργασίας και τη Σπυριδούλα που ήρθε ένα πρωί και έδωσε τέλος στην εργασία αυτή.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Εισαγωγή – Ανάπτυξη Αρχικής Ιδέας	8
1.1 Ανάγκη κατάρτισης στελεχών.....	8
1.2 Αντικείμενο της πτυχιακής.....	10
1.3 Δομή της πτυχιακής.....	11
2. Σχεδίαση	13
2.1 Διδακτικές ανάγκες μάθησης.....	13
2.1.1 Η Θεωρία της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης	14
2.1.1.1 Σχεδιάζοντας για το ρόλο του Αλληλεπιδραστικού Πολυμεσικού Προγράμματος	17
2.1.1.2 Σχεδιάζοντας για το ρόλο του εκπαιδευόμενου	20
2.1.1.3 Σχεδιάζοντας για την υλοποίηση του προγράμματος.....	21
2.1.2 Εκπαίδευση Ενηλίκων	22
2.1.3 Εκπαίδευση Μηχανικών	25
2.1.4 Επίλυση Προβλημάτων – Robert Sternberg	33
2.1.5 Εξ' αποστάσεως εκπαίδευση	38
2.1.6 Το βίντεο ως εκπαιδευτικό μέσο διδασκαλίας	40
2.2 Πρόγραμμα Σπουδών.....	42
2.2.1 1η Διδακτική ενότητα: Γενικές πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του.....	42
2.2.2 2η Διδακτική ενότητα: Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικοί ορισμοί και διατάξεις.....	44
2.2.3 3η Διδακτική ενότητα: Προδιαγραφές δικτύου σωληνώσεων ...	46
2.2.4 4η Διδακτική ενότητα: Προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων.....	49
2.2.5 5η Διδακτική ενότητα: Σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου	51
2.2.6 6η Διδακτική ενότητα: Απαγωγή καυσαερίων συσκευών αερίου	53
2.2.7 7η Διδακτική ενότητα: Σύνταξη μελέτης – Τεχνικής Έκθεσης ..	55
2.3 Δραστηριότητες	64
2.3.1 Δραστηριότητα 1	64
2.3.2 Δραστηριότητα 2	66
2.3.3 Δραστηριότητα 3	67
2.3.4 Δραστηριότητα 4.....	68
2.3.5 Δραστηριότητα 5.....	71
2.3.6 Δραστηριότητα 6.....	74
2.3.7 Δραστηριότητα 7	77
2.3.8 Δραστηριότητα 8.....	80
2.3.9 Δραστηριότητα 9.....	83
2.3.10 Δραστηριότητα 10	85
2.3.11 Δραστηριότητα 11	88
2.4 Τρόπος αξιολόγησης επίδοσης.....	90
2.5 Διάγραμμα Ιεραρχίας (H.T.A.)	91
2.6 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων	92
3. Παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος	105
3.1 Τεχνολογίες	105
3.1.1 SketchUp - Google	105
3.1.2 Camtasia Studio – TechSmith Corporation	106
3.1.3 Vegas – Sonic Foundry	106

3.1.5 Exe – Elearning Xhtml Editor	107
3.1.6 AutoCAD - AutoDesk	108
3.2 Αποτύπωση δραστηριοτήτων.....	109
3.2.1 Αρχική σελίδα ηλεκτρονικού σεμιναρίου.....	109
3.2.2 Εκπαιδευτικοί Στόχοι.....	110
3.2.3 Βίντεο	110
3.2.4 Κατόψεις ισογείου και υπογείου	111
3.2.5 Εννοιολογικός Χάρτης.....	112
4. Αξιολόγηση	113
4.1 Σκοπός της αξιολόγησης	113
4.1.1 Μέθοδοι αξιολόγησης.....	114
4.1.2 Το ερωτηματολόγιο	114
4.2 Δυναμικό Αξιολόγησης.....	115
4.2.1 Αξιολόγηση από τους εκπαιδευόμενους.....	116
4.2.2 Αξιολόγηση από τους εκπαιδευτικούς.....	116
4.2.3 Αξιολόγηση από τους εμπειρογνώμονες	116
4.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης	117
4.4 Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις.....	119
5. Βιβλιογραφία	121
Παράρτημα Ι	124

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.....	91
Διάγραμμα 2.....	92
Διάγραμμα 3.....	93
Διάγραμμα 4.....	94
Διάγραμμα 5.....	95
Διάγραμμα 6.....	96
Διάγραμμα 7.....	97
Διάγραμμα 8.....	98
Διάγραμμα 9.....	99
Διάγραμμα 10.....	100
Διάγραμμα 11.....	101
Διάγραμμα 12.....	102
Διάγραμμα 13.....	103
Διάγραμμα 14.....	104

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1	109
Εικόνα 2	110
Εικόνα 3	110
Εικόνα 4	111
Εικόνα 5	111
Εικόνα 6	112

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΛΙΑΣ

1. Εισαγωγή – Ανάπτυξη Αρχικής Ιδέας

1.1 Ανάγκη κατάρτισης στελεχών

Καθημερινά παρακολουθούμε τον πλανήτη να οδηγείται σε μία καταστροφή που ο ίδιος ο άνθρωπος έχει δημιουργήσει. Τα αποθέματα λιγνίτη και πετρελαίου λιγοστεύουν μέρα με τη μέρα. Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η αυξανόμενη σημασία του φαινομένου του θερμοκηπίου, η ελάττωση του στρώματος του όζοντος, η διάβρωση αρχαίων μνημείων και η καταστροφή των δασών, έχουν καταστήσει κυρίαρχης σημασίας το πρόβλημα της προστασίας του περιβάλλοντος. Κύρια αιτία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η χρήση καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας. Είναι αναγκαίο λοιπόν, οι ενεργειακές επιλογές να συνδυάζουν την ανάπτυξη με την περιβαλλοντική προστασία. Η τεχνολογική εξέλιξη και οι σύγχρονες απαιτήσεις οδηγούν στη χρήση πιο αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον μορφών ενέργειας όπως είναι και το φυσικό αέριο.

Το φυσικό αέριο είναι ένα φυσικό προϊόν που συνυπάρχει είτε με κοιτάσματα πετρελαίου, είτε συνίσταται μόνο του και δεν είναι τοξικό. Αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και λόγω της σύστασής του έχει μικρότερη εκπομπή σε ρύπους από όλες τις συμβατικές μορφές ενέργειας με αποτέλεσμα να είναι το φιλικότερο συμβατικό καύσιμο για το περιβάλλον. Η χρήση του φυσικού αερίου έχει θετική επίπτωση στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, αφού για την παραγωγή ίσου ποσού ενέργειας εκπέμπει 43% λιγότερο CO₂ από τον άνθρακα και 30% λιγότερο από το πετρέλαιο. Δεν περιέχει καθόλου θείο, άρα δεν προκαλεί το φαινόμενο της όξινης βροχής, ενώ η καύση του είναι καθαρή και πρακτικά δεν εκπέμπει αιθάλη και αιωρούμενα σωματίδια (15. Φυσικό Αέριο Αττικής).

Το φυσικό αέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ψύξη, θέρμανση κτιρίων και νερού χρήσης αντικαθιστώντας το πετρέλαιο θέρμανσης ή το ηλεκτρικό ρεύμα, καθώς και στα μαγειρεία αντικαθιστώντας την ηλεκτρική κουζίνα και τον ηλεκτρικό φούρνο. Το φυσικό αέριο εκτός από φιλικό προς το περιβάλλον θεωρείται και πολύ οικονομικό, καθώς εξασφαλίζει 20%

οικονομία σε σύγκριση με το πετρέλαιο θέρμανσης, 60% οικονομία σε σύγκριση με το ηλεκτρικό ρεύμα και 50% οικονομία σε σύγκριση με το υγραέριο (15. Φυσικό Αέριο Αττικής).

Το φυσικό αέριο διανέμεται καθημερινά με ασφάλεια από το 2001 στο νομό Αττικής από την Εταιρεία Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.), μέσω ενός σύγχρονου δικτύου αγωγών που επεκτείνεται διαρκώς, συνδέοντας σε αυτό χιλιάδες νοικοκυριά κι επιχειρήσεις, σε όλη την Αττική. Προγενέστερο του φυσικού αερίου, το φωταέριο, το οποίο άρχισε να παράγεται το 1857, με πρώτη ύλη το κάρβουνο σε εργοστάσιο στο Γκάζι. Η λειτουργία του εργοστασίου σταμάτησε το 1985 όπου και ξεκίνησε η παραγωγή αερίου από νάφθα, στα Δημόσια Διυλιστήρια Ασπροπύργου. Δεκατρία χρόνια αργότερα, το 1998, η Αθήνα υποδέχεται το φυσικό αέριο, που «ταξιδεύει» από τη Ρωσία, μέσω αγωγών, και λίγο αργότερα από την Αλγερία, με ειδικά δεξαμενόπλοια και διανέμεται μέσα από το δίκτυο της ΔΕΠΑ. Σήμερα, το δίκτυο ολοένα και επεκτείνεται, η ζήτηση από τους καταναλωτές ολοένα και αυξάνει, με άμεση συνέπεια την ανάγκη μηχανικών και τεχνικών με εξειδίκευση στο φυσικό αέριο. Αδειούχοι μηχανικοί με δικαίωμα υπογραφής μελέτης φυσικού αερίου είναι οι Μηχανολόγοι Μηχανικοί από τις Πολυτεχνικές Σχολές και οι Μηχανολόγοι και Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί από τις Τεχνικές Σχολές (15. Φυσικό Αέριο Αττικής).

Υπάρχουν ιδιωτικά ΙΕΚ τα οποία εκπονούν σεμινάρια με θέμα το φυσικό αέριο προσπαθώντας να καλύψουν την έλλειψη του εκπαιδευτικού συστήματος στον συγκεκριμένο τομέα, τα οποία όμως διεξάγονται σε ειδικά εκπαιδευτικά κέντρα. Συνεπώς, ο εκπαιδευόμενος μηχανικός καταναλώνει χρόνο από την εργασία του για την παρακολούθηση των σεμιναρίων και ενδεχομένως έχει και απώλεια στις απολαβές του. Στην Εταιρεία Παροχής Αερίου δεν υπάρχει αρμόδιο τμήμα το οποίο να ασχολείται με την εκπαίδευση των μηχανικών που προσλαμβάνονται. Τα σεμινάρια τα οποία και παρακολουθούν οι πρωτοδιοριζόμενοι μηχανικοί πραγματοποιούνται σε ιδιωτικές εταιρείες που εμπορεύονται προϊόντα φυσικού αερίου, είναι συνεργάτες της ΕΠΑ και έχουν κατασκευάσει ειδικά εργαστήρια. Με το πέρας των σεμιναρίων καλούνται να εξεταστούν βάσει της Εφημερίδα της

Κυβερνήσεως (Φ.Ε.Κ.) στο φύλλο 963 Β'/15-07-2003 ως προς τις γνώσεις τους για το φυσικό αέριο με γραπτές εξετάσεις.

Σήμερα υπάρχουν πολλοί μηχανικοί ανεξαρτήτου ηλικίας, οι οποίοι ενδιαφέρονται να μάθουν πώς μπορούν να κάνουν μία μελέτη φυσικού αερίου, είτε γιατί επιθυμούν να αυξήσουν τις γνώσεις τους στο συγκεκριμένο τομέα, είτε γιατί αποσκοπούν σε καλύτερη επαγγελματική αποκατάσταση.

1.2 Αντικείμενο της πτυχιακής

Η πτυχιακή εργασία που παρουσιάζεται έρχεται να δώσει μία λύση στο παραπάνω πρόβλημα σχεδιάζοντας και υλοποιώντας ένα **ηλεκτρονικό σεμινάριο επιμόρφωσης μηχανικών** πάνω στη μελέτη του φυσικού αερίου. Κύριος στόχος του σεμιναρίου είναι **να μάθουν** οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί **πότε μπορεί** να πραγματοποιηθεί μία εγκατάσταση φυσικού αερίου σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις και **τον τρόπο** με τον οποίο πραγματοποιείται η μελέτη της εγκατάστασης.

Ειδικότερα, οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί θα μπορούν να προτείνουν τις απαραίτητες αλλαγές που χρειάζεται κάθε υφιστάμενη εγκατάσταση, να ορίσουν την σωστότερη και οικονομικότερη διαδρομή του δικτύου του αερίου, να διαστασιολογήσουν ορθά το δίκτυο για αποφυγή υπερκατανάλωσης, να αερίσουν σωστά το χώρο για αποφυγή συγκέντρωσης αερίου, να ελέγξουν τις διαστάσεις της καπνοδόχου για αποφυγή υγροποιήσεων και να καταθέσουν τον επίσημο φάκελο της μελέτης στην Εταιρεία Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.) για ενεργοποίηση της εγκατάστασης με φυσικό αέριο. Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί θα έχουν την ευκαιρία να δούν βίντεο με σχετικές εγκαταστάσεις, τα οποία περιέχουν πληροφορίες για τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται, για τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι συνδέσεις των σωληνώσεων, καθώς και για τμήματα του δικτύου που βρίσκονται μέσα στο έδαφος.

Το επιμορφωτικό σεμινάριο πραγματοποιείται αποκλειστικά **μέσω του διαδικτύου** χωρίς να απαιτείται η φυσική παρουσία των εκπαιδευομένων μηχανικών σε κάποιο εκπαιδευτικό κέντρο. Με αυτό τον τρόπο οι

εκπαιδευόμενοι μηχανικοί μπορούν να παρακολουθήσουν το σεμινάριο όποια στιγμή της ημέρας μπορούν και από οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη, αρκεί να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι ενότητες του επιμορφωτικού σεμιναρίου βρίσκονται σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ). Ο εκπαιδευόμενος μηχανικός εισάγεται στο ΣΔΜ από όπου μπορεί να δει όλες τις ενότητες, το forum του μαθήματος, τις καταληκτικές ημερομηνίες των εργασιών και όλες τις ανακοινώσεις που έχουν εισαχθεί από τον αρμόδιο εκπαιδευτικό. Τα μαθήματα διεξάγονται **ασύγχρονα** ώστε να μπορούν οι εκπαιδευόμενοι να τα παρακολουθούν όποια στιγμή του 24ώρου επιθυμούν. Το εκπαιδευτικό υλικό βρίσκεται ολόκληρο στο ΣΔΜ, από όπου μπορεί ο εκπαιδευόμενος να πλοηγηθεί ελεύθερα ανάμεσα στις ενότητες και να δει το υλικό τους. Ωστόσο, οι εργασίες πρέπει να γίνουν με μία συγκεκριμένη σειρά και να αποσταλούν ηλεκτρονικά σε συγκεκριμένες ημερομηνίες που έχουν οριστεί από τον εκπαιδευτή.

Το ηλεκτρονικό σεμινάριο ανοίγει παγκοσμίως τις εκπαιδευτικές πύλες, σε μηχανικούς που θέλουν να λάβουν μέρος στην εκμάθηση μελετών φυσικού αερίου σε υφιστάμενες οικοδομές.

1.3 Δομή της πτυχιακής

Στο **πρώτο** κεφάλαιο της εργασίας αναλύεται η σημασία του φυσικού αερίου στην καθημερινή ζωή ως προς το περιβάλλον και ως προς τον άνθρωπο. Ταυτόχρονα, παρουσιάζεται και η εκπαιδευτική κατάσταση που επικρατεί στη χώρα μας πάνω στο συγκεκριμένο θέμα και μία πρόταση για την διευκόλυνση της διαδικασίας αυτής. (ώστε να μπορούν όλοι να παρακολουθήσουν το σεμινάριο)

Στο **δεύτερο** κεφάλαιο παρουσιάζεται το πρόγραμμα σπουδών που προτείνεται στη συγκεκριμένη εργασία. Αναλυτικότερα θα δειχθεί η θεωρία μάθησης σύμφωνα με την οποία έχει σχεδιασθεί το σεμινάριο, ο τρόπος με τον οποίο εκπαιδεύονται οι ενήλικες και κυρίως οι μηχανικοί, όπως και το πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση και πώς μπορεί το βίντεο να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό μέσο. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το πρόγραμμα σπουδών, τα εκπαιδευτικά σενάρια και οι

δραστηριότητες που θα πρέπει να πραγματοποιήσουν οι εκπαιδευόμενοι. Τέλος θα δούμε τον τρόπο με τον οποίο θα αξιολογηθούν οι εκπαιδευόμενοι σε κάθε τους δραστηριότητα.

Στο **τρίτο** κεφάλαιο αναλύονται οι τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού και δίνονται τα πιο σημαντικά στιγμιότυπα, ώστε να μπορεί να καταλάβει ο αναγνώστης τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό υλικό στο ΣΔΜ, πώς διεξάγεται κάθε μάθημα και πώς πραγματοποιείται η αξιολόγηση των εκπαιδευομένων.

Στο **τέταρτο** και τελευταίο κεφάλαιο αναλύεται η διαδικασία της αξιολόγησης του επιμορφωτικού σεμιναρίου που προτείνεται στη συγκεκριμένη εργασία. Καταγράφονται τα αποτελέσματα της παραπάνω αξιολόγησης μέσα από τα οποία οδηγούμαστε στα συμπεράσματα για την εργασία αυτή. Τέλος, προτείνονται μελλοντικές επεκτάσεις του σεμιναρίου ώστε να μπορέσει να καλύψει και να εξαλείψει τις ανάγκες των ενδιαφερόμενων μηχανικών πάνω στο θέμα της μελέτης του φυσικού αερίου.

2. Σχεδίαση

2.1 Διδακτικές ανάγκες μάθησης

Η συγκεκριμένη εργασία σχεδιάζει και υλοποιεί ένα πρόγραμμα σπουδών με σκοπό την επιμόρφωση ηλεκτρολόγων και μηχανολόγων μηχανικών πάνω στην εκπόνηση μελέτης θέρμανσης με καύσιμο το φυσικό αέριο. Ο τρόπος με τον οποίο εκπαιδεύονται σήμερα οι μηχανικοί είναι κυρίως θεωρητικός, δηλαδή, υπάρχει ο καθηγητής ο οποίος παραδίδει το μάθημα και ορίζει τις εργασίες που θα πρέπει να παραδώσουν οι εκπαιδευόμενοι για να βαθμολογηθούν ώστε να ολοκληρώσουν το μάθημα του εξαμήνου.

Το μεγάλο πρόβλημα της εκπαιδευτικής διαδικασίας που επικρατεί αυτή τη στιγμή στον τομέα της εκπαίδευσης των μηχανικών είναι το κενό που υπάρχει μεταξύ της θεωρίας και της πράξης. Ακόμα και τα Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα τα οποία είναι εξοπλισμένα με σύγχρονα εργαστήρια δεν μπορούν να αξομοιώσουν τη θεωρία με την πράξη. Δηλαδή είναι πολύ δύσκολο να γνωρίζουν τί πραγματικά συμβαίνει στους εργοταξιακούς χώρους αφού κανένα εκπαιδευτικό ίδρυμα δεν το μαθαίνει στους υποψήφιους μηχανικούς. Παρατηρούμε λοιπόν αριστούχους φοιτητές να μην μπορούν να εφαρμόσουν τις θεωρητικές τους γνώσεις για επίλυση σχετικών προβλημάτων, ώστε ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις του επαγγέλματος τους. Αυτό είναι το κυριότερο πρόβλημα της ανεργίας που υπάρχει σε όλους τους τομείς των μηχανικών, καθώς οι πιο πολλές κατασκευαστικές και τεχνικές εταιρείες ζητούν μηχανικούς τουλάχιστον με πενταετή εργοταξιακή εμπειρία.

Το πρόγραμμα σπουδών που προτείνεται έχει σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψιν τους διαφορετικούς χαρακτήρες των εκπαιδευόμενων μηχανικών που μπορεί να υπάρξουν σε μία τάξη, καθώς και το χάσμα που υπάρχει μεταξύ της θεωρίας και της πράξης στο εκπαιδευτικό σύστημα. Η θεωρία μάθησης η οποία έχει επιλεγεί για το σχεδιασμό αυτής της εργασίας και η οποία έρχεται να καλύψει το κενό μεταξύ θεωρίας και πράξης είναι η **Θεωρία της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης**.

2.1.1 Η Θεωρία της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης

Πολλοί από τους τρόπους με τους οποίους γίνεται αναφορά στη μάθηση και την εκπαίδευση βασίζονται στην υπόθεση ότι, η μάθηση είναι κάτι που τα ίδια τα άτομα κάνουν. Επιπλέον, υποθέτουμε συχνά ότι η μάθηση «έχει μία αρχή και ένα τέλος», ότι καλό είναι να διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες δραστηριότητές μας και ότι είναι το αποτέλεσμα της διδασκαλίας. Στα τέλη της δεκαετίας του '80 και στις αρχές της δεκαετίας του '90 δύο ερευνητές οι Jean Lave και ο Etienne Wenger, θέτουν τη βάση για μία σημαντική επανεξέταση της μάθησης, υποθέτωντας ότι η εκπαίδευση είναι ένα κοινωνικό φαινόμενο που προέρχεται κατά ένα μεγάλο μέρος από την εμπειρία μας στην καθημερινή ζωή. Το μοντέλο τους, η εγκαθιδρυμένη μάθηση πρότεινε ότι, η μάθηση περιλαμβάνει μία διαδικασία δέσμευσης σε μία «κοινότητα πρακτικής». Σύμφωνα με τον Etienne Wenger (1998), μια κοινότητα της πρακτικής καθορίζεται από τρεις διαστάσεις: Αυτό για το οποίο είναι - Τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί - και Την ικανότητα που παράγεται (1. Communities of Practice).

Το βασικό επιχείρημα που προβάλλεται από τους Lave και Wenger είναι ότι οι κοινότητες της πρακτικής βρίσκονται παντού και ότι γενικά ο εκπαιδευόμενος περιλαμβάνεται σε έναν αριθμό τους - είτε είναι στην εργασία, είτε στο σχολείο, στο σπίτι, στις πολιτικές και ελεύθερες δραστηριότητές του. Υπάρχουν ομάδες στις οποίες είναι κύριο μέλος και άλλες που είναι περισσότερο στο περιθώριο ή αλλιώς στη «νόμιμη απομακρυσμένη συμμετοχή». Όσο η εκμάθηση και η συμμετοχή στην κουλτούρα της ομάδας αυξάνεται, τόσο ο συμμετέχων κινείται από το ρόλο του παρατηρητή προς τον πλήρως ενεργό πράκτορα. Η νόμιμη απομακρυσμένη συμμετοχή επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να συναρμολογήσει σταδιακά την κουλτούρα της ομάδας και τι σημαίνει να είναι μέλος της (Lave & Wenger, 1991).

Βασισμένοι στα παραπάνω οι Brown, Collins και Duguid παρουσιάζουν το 1989 το άρθρο τους με τίτλο «Εγκαθιδρυμένη γνώση και η κουλτούρα της μάθησης» επιδρώντας σημαντικά στην εκπαιδευτική σκέψη. Παρόλο που ο Resnick το 1987 προαναφέρει την εγκαθιδρυμένη μάθηση μέσα από την

πρότασή του για «γεφύρωση των μαθητειών» με σκοπό την κάλυψη του κενού που υπάρχει μεταξύ της θεωρητικής σκέψης στη διδασκαλία μέσα στην τάξη και της πραγματικής εφαρμογής της γνώσης στο εργασιακό περιβάλλον, οι Brown, Collins και Duguid ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν την ιδέα για να παράγουν ένα μοντέλο με οδηγίες που έχουν εφαρμογή μέσα στην τάξη (Brown, Collins & Duguid, 1989).

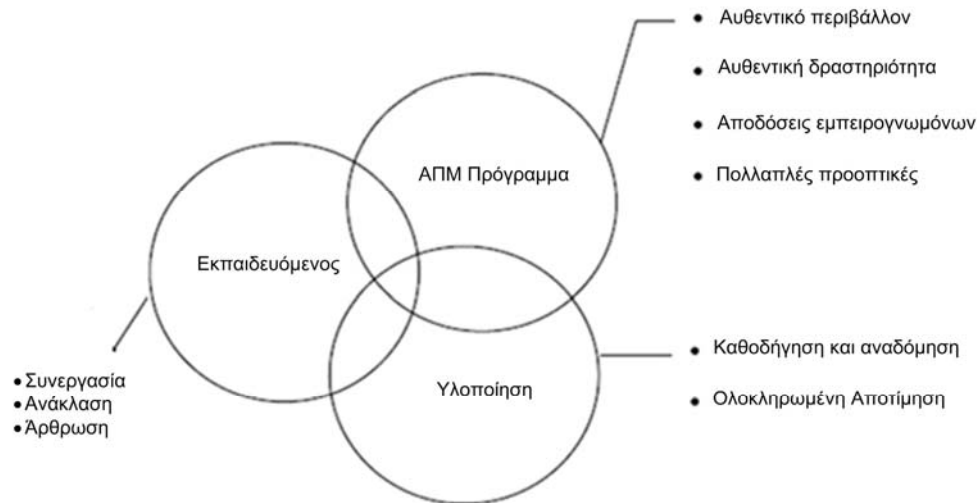
Το μοντέλο προήλθε έπειτα από παρατήρηση επιτυχημένων μαθησιακών καταστάσεων. Προσπάθησαν δηλαδή να βρουν παραδείγματα μάθησης ανεξαρτήτου περιβάλλοντος ή κουλτούρας τα οποία είχαν θετικά αποτελέσματα, και ανέλυσαν τα σημεία κλειδιά των συγκεκριμένων μοντέλων. Βρήκαν λοιπόν επιτυχή παραδείγματα όχι μόνο σε παραδοσιακά μαθήματα όπως είναι τα μαθηματικά, η έκθεση, η λογοτεχνία, (Collins, Brown & Newman, 1989), αλλά και σε άλλους τομείς όπως είναι το σκί στο χιόνι όπου ο χρόνος εκμάθησης μειώθηκε στις δύο εβδομάδες από τα δύο χρόνια ως αποτέλεσμα καθοδήγησης (Burton, Brown & Fisher, 1984). Αναλύοντας τα κοινά χαρακτηριστικά των επιτυχημένων μοντέλων βρήκαν έξι κρίσιμους παράγοντες: Μαθητεία, Συνεργασία, Ανάκλαση-Αμφισβήτηση, Προγύμναση, Πολλαπλή Πρακτική, Εκφορά του Λόγου.

Σύμφωνα με το μοντέλο της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης, οι Brown, Collins & Duguid, 1989 πρότειναν ότι η σωστή μάθηση πραγματοποιείται μόνο εάν ενσωματωθεί στο κοινωνικό και ψυχολογικό περιβάλλον στο οποίο και θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια. Η τυπική μάθηση τις περισσότερες φορές διαφέρει πολύ σε σχέση με τις αυθεντικές δραστηριότητες ή την καθημερινή πρακτική της κουλτούρας. Οι πιο πολλές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται από τους εκπαιδευόμενους είναι άσχετες με τις δραστηριότητες που αντιμετωπίζουν οι επαγγελματίες κάθε μέρα στο χώρο εργασίας τους. Για την επίτευξη της παραπάνω αυθεντικότητας προτείνουν το μοντέλο της «Γνωστικής Μαθητείας», μία μέθοδο σχεδιασμένη για την μύηση των εκπαιδευόμενων στην αυθεντική πρακτική μέσω δράσης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Brown, Collins & Duguid, 1989).

Με βάση τους Herrington και Oliver, τα κύρια χαρακτηριστικά της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης είναι τα παρακάτω:

- Παροχή αυθεντικού περιβάλλοντος που θα ανταποκρίνεται στον τρόπο με τον οποίο κατακτιέται η γνώση στο πραγματικό περιβάλλον εργασίας.
- Παροχή αυθεντικών δραστηριοτήτων
- Παροχή πρόσβασης σε παρουσιάσεις ειδικών και στη μοντελοποίηση των διαδικασιών
- Παροχή πολλαπλών ρόλων και προοπτικών
- Υποστήριξη συνεργατικής δόμησης της γνώσης
- Παροχή καθοδήγησης και αναδόμησης της γνώσης
- Προώθηση της αμφισβήτησης ώστε να αναπτυχθούν οι αφηρημένες έννοιες
- Προώθηση άρθρωσης για την εξάλειψη της σιωπηρής γνώσης
- Παροχή ολοκληρωμένης αποτίμησης της γνώσης μέσω των δραστηριοτήτων

Σύμφωνα με τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό των αλληλεπιδραστικών πολυμέσων, τα κύρια χαρακτηριστικά της εγκαθιδρυμένης μάθησης μπορούν να ερευνηθούν μέσα σε ένα πλαίσιο εργασίας των ρόλων και των ευθυνών τριών αμοιβαίων στοιχείων της διαδικασίας της μάθησης, του εκπαιδευόμενου, της εφαρμογής και του αλληλεπιδραστικού πολυμεσικού προγράμματος (ΑΠΜ). Είναι σημαντικό όταν σχεδιάζονται αλληλεπιδραστικά πολυμέσα να λαμβάνονται υπόψιν και τα τρία αλληλεπιδρώμενα και επικαλυπτώμενα στοιχεία. Δε γίνεται να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα χωρίς να ληφθεί υπόψιν ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί από τους εκπαιδευόμενους ή πως θα υλοποιηθεί με σκοπό να υποστηρίξει την εκπαιδευτική διαδικασία (Herrington & Oliver, 1995).



Εικόνα 1: Κύρια στοιχεία της εγκαθιδρυμένης μάθησης στα αλληλεπιδραστικά πολυμέσα

2.1.1.1 Σχεδιάζοντας για το ρόλο του Αλληλεπιδραστικού Πολυμεσικού Προγράμματος

Αυθεντικό Περιβάλλον: Ένα περιβάλλον εγκαθιδρυμένης μάθησης παρέχει μία αυθεντική εμπειρία που ανακλά στον τρόπο με τον οποίο η γνώση θα χρησιμοποιηθεί στη ζωή, που διατηρεί όλη την εμπειρία της κατάστασης χωρίς τεμαχισμούς και αποσυνθέσεις, που προκαλεί αναζητήσεις και επιτρέπει τη φυσική πολυπλοκότητα του κόσμου (Brown, Collins and Duguid, 1989; Brown and Duguid, 1993; Collins, Brown and Newman, 1989; CTGV, 1990, 1993a, 1993c). Οι συνέπειες αυτού στο σχεδιασμό αλληλεπιδραστικών πολυμέσων δεν είναι απλό γι'αυτό χρησιμοποιούνται κατάλληλα παραδείγματα από πραγματικές καταστάσεις για να επιδείξουν το αποδεικτέο. Η εμπειρία πρέπει να τα εμπεριέχει όλα, να παρέχει το σκοπό και το κίνητρο για τη χρήση του προγράμματος όπως και να παρέχει ένα σημαντικό και σύνθετο περιβάλλον μάθησης που να μπορεί να εξερευνηθεί σε μάκρος (Herrington, Oliver & Reeves, 2003).

Αυθεντικές δραστηριότητες: Ένα περιβάλλον εγκαθιδρυμένης μάθησης επίσης παρέχει αυθεντικές δραστηριότητες που δεν είναι καλά ορισμένες. Είναι ένα περιβάλλον όπου οι αποστολές μπορούν να ενσωματωθούν μέσα

στις περιοχές των θεμάτων και παρέχει την ευκαιρία να διαβλέπουν τα υλικά που είναι σχετικά ή μη (Brown, Collins and Duguid, 1989; CTGV, 1990, 1993c; Collins, Brown and Newman, 1989; Young, 1993). Πολλά από τα αλληλεπιδραστικά πολυμεσικά προγράμματα είναι τόσο «καλοσχεδιασμένα» που αποτυγχάνουν στη λύση του προβλήματος. Μία προσέγγιση εγκαθιδρυμένης μάθησης για το σχεδιασμό αλληλεπιδραστικών πολυμέσων θα είχε τους εκπαιδευόμενους να εξερευνούν μία πηγή με όλη την πολυπλόκότητα και αβεβαιότητα του πραγματικού κόσμου. Οι εκπαιδευόμενοι θα είχαν ένα ρόλο στον προσδιορισμό της αποστολής και πώς αυτή μπορεί να σπάσει σε μικρότερες αποστολές, διαλέγοντας τη σχετική πληροφορία και βρίσκοντας μία λύση που ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες τους. Η έμφαση δεν είναι μόνο στο φυσικό αποκλειστικά που υπάρχει στην κοινωνία, αλλά επίσης στη μεταγνωστική διαδικασία και στην ολική θεώρηση της αποστολής (Honebein, Duffy, and Fishman, 1993).

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα δέκα χαρακτηριστικά που κάνουν μία δραστηριότητα αυθεντική.

- Οι αυθεντικές δραστηριότητες έχουν άμεση σχέση με την πραγματικότητα, δηλαδή ταιριάζουν πιο πολύ με τα πραγματικά θέματα που αντιμετωπίζουν οι επαγγελματίες στην πράξη.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες είναι απροσδιόριστες απαιτώντας από τους εκπαιδευόμενους να ορίσουν οι ίδιοι τις εργασίες και τις υποεργασίες που χρειάζονται ώστε να ολοκληρωθεί η δραστηριότητα.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες αποτελούνται από πολύπλοκες εργασίες οι οποίες και ερευνούνται από τους εκπαιδευόμενους για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να εξετάσουν μία εργασία από διαφορετικές πλευρές, χρησιμοποιώντας ένα πλήθος πηγών.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες παρέχουν την ευκαιρία της συνεργασίας
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες παρέχουν την ευκαιρία της ανάκλασης
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες μπορούν να ορισθούν και να εφαρμοσθούν σε διαφορετικές θεματικές περιοχές και να οδηγήσουν τους εκπαιδευόμενους σε παραπέρα συμπεράσματα και λύσεις.

- Οι αυθεντικές δραστηριότητες είναι άμεσα συνδεδεμένες με την αποτίμηση.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες δημιουργούν τελειοποιημένα αποτελέσματα τα οποία έχουν αξία από μόνα τους και δεν χρησιμοποιούνται σαν προετοιμασία για κάτι άλλο.
- Οι αυθεντικές δραστηριότητες επιτρέπουν ανταγωνιστικές λύσεις και ποικιλία αποτελεσμάτων.

(Herrington, Oliver & Reeves, 2003).

Αποδόσεις Εμπειρογνομώνων: Τα περιβάλλοντα της εγκαθιδρυμένης μάθησης παρέχουν πρόσβαση σε αποδόσεις εμπειρογνομώνων και σε μοντελοποιημένες διαδικασίες, επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να παρατηρούν τη δουλειά πριν καν γίνει η προσπάθεια. Τέτοιες προσβάσεις δίνουν τη δυνατότητα στις αφηγήσεις και τις ιστορίες να συσσωρευτούν, προσκαλώντας τον εκπαιδευόμενο να απορροφήσει στρατηγικές οι οποίες χρησιμοποιούν την κοινωνική περιφέρεια (νόμιμη περιφερειακή συμμετοχή) (Lave and Wenger, 1991; Brown, Collins and Duguid, 1989; Brown and Duguid, 1993). Η συνέπεια των προηγούμενων για το σχεδιασμό πολυμέσων είναι ότι η εισαγωγή των βίντεο που περιέχουν εκτελέσεις εμπειρογνομώνων είναι εφικτή και αποτελεσματική και δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να παρατηρήσουν τον εμπειρογνώμονα στο χώρο εργασίας του (Herrington & Oliver, 1995).

Πολλαπλοί Ρόλοι και Προοπτικές: Πολλά αλληλεπιδραστικά πολυμεσικά πακέτα είναι γραμμικά σχεδιασμένα και προϋποθέτουν ότι ο εκπαιδευόμενος ξεκινά από την αρχή και προχωράει μέσω του προγράμματος μέχρι το συμπέρασμα. Δίνοντας στον εκπαιδευόμενο πολλαπλούς ρόλους και την ευκαιρία εξερεύνησης του προγράμματος από διαφορετικές οπτικές, σημαίνει ότι, το υλικό πρέπει να έχει μία ολότητα που να κάνει δυνατή την επιτήρηση και εξέταση και να μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες και πλούσιες καταστάσεις μαθητείας πολλές φορές (Herrington & Oliver, 1995).

2.1.1.2 Σχεδιάζοντας για το ρόλο του εκπαιδευόμενου

Συνεργασία: Πολλοί σχεδιαστές αλληλεπιδραστικών πολυμεσικών σχεδιάζουν για το μοναχικό και εξατομικευμένο μαθητή, ενώ πολλές εφαρμογές υποστηρίζουν ότι οι επιδράσεις θα γίνουν από έναν χρήστη. Παρόλα αυτά, πολλές μελέτες έρευνας (Del Marie Rysavy and Sales, 1991), έχουν δείξει ότι υπάρχουν καθαρά μορφωτικά πλεονεκτήματα τα οποία προέρχονται από τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευομένων και τα οποία απαιτούνται για την πρόβλεψη, υπόθεση και τέλος πρόταση λύσεων. Η υπόνοια για τα αλληλεπιδρούμενα πολυμέσα είναι ότι οι αλληλεπιδράσεις και οι δραστηριότητες χρειάζεται να σχεδιαστούν, έτσι ώστε να εμπλέκουν ανώτερη νοητική και κριτική σκέψη, παρά τις γρήγορες ερωτοαποκρίσεις που απαιτούν χαμηλού νοητικού απαντήσεις (Herrington & Oliver, 1995).

Ανάκλαση: Πολλά προγράμματα αλληλεπιδραστικών πολυμέσων υποδιαιρούν τις δεξιότητες σε μικρά τμήματα τα οποία διδάσκονται συστηματικά σε μία λογική σειρά. Με αυτόν τον τρόπο οι αλληλεπιδράσεις απαιτούν λίγη σκέψη καθώς οι μαθητές βρίσκουν τις απαντήσεις επαγωγικά σωστά από το προηγούμενο τμήμα χωρίς να αντιλαμβάνονται όλο το θέμα. Ένα περιβάλλον εγκαθιδρυμένης μάθησης απαιτεί από τους εκπαιδευόμενους να ανακλούν πάνω σε μία διευρυμένη βάση γνώσης για να λύσουν το πρόβλημά τους. Για να λύσει το πρόβλημα ή για να ολοκληρώσει την εργασία ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να εμβαθύνει πάνω στο όλο θέμα με το να προβλέψει, να κάνει υποθέσεις και να πειραματισθεί για να παράγει μία λύση. Αυτή η απουσία της γραμμικής οδού και η δυνατότητα σύγκρισης πολλαπλών δεξιοτήτων σημαίνει ότι το αλληλεπιδραστικό πολυμεσικό πρόγραμμα μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να εστιάσουν την προσοχή τους κατευθείαν στη διαδικασία της σκέψης τους (Collins and Brown, 1988), (Herrington & Oliver, 1995).

Αρθρωση: Πολλά προγράμματα αλληλεπιδρώμενης μάθησης χρησιμοποιούνται σιωπηρά. Ένας μοναχικός εκπαιδευόμενος πληκτρολογεί, διαλέγει, δείχνει και «κλικάρει» σιωπηλά. Το περιβάλλον της εγκαθιδρυμένης μάθησης εξασφαλίζει ότι το αλληλεπιδραστικό πολυμέσο

χρησιμοποιείται μέσα σε μία κοινωνική κατάσταση - με τους εκπαιδευόμενους να εργάζονται σε ομάδες, συζητώντας θέματα, αναφέροντας, παρουσιάζοντας τα αποτελέσματά τους, εξετάζοντας και διαφωνώντας γι' αυτά - εξασφαλίζοντας ότι οι εκπαιδευόμενοι έχουν την ευκαιρία της άρθρωσης, διαπραγμάτευσης και υποστήριξης της γνώσης τους (Herrington & Oliver, 1995).

2.1.1.3 Σχεδιάζοντας για την υλοποίηση του προγράμματος

Καθοδήγηση και Αναδόμηση: Το περιβάλλον της εγκαθιδρυμένης μάθησης παρέχει καθοδήγηση σε κρίσιμες στιγμές και υποστηρικτική δόμηση, ενώ ο εκπαιδευτικός παρέχει δεξιότητες, στρατηγικές και συνδέσμους που οι εκπαιδευόμενοι είναι ανίκανοι να παρέχουν ώστε να ολοκληρώσουν την άσκηση. Η θεωρία της εγκαθιδρυμένης μάθησης τοποθετεί τον εκπαιδευτικό στο ρόλο του «προπονητή» - παρατηρεί τους μαθητές, δίνει μικρές βοήθειες και υπενθυμίσεις, παρέχει ανατροφοδότηση, δόμηση κ.α. - ως αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η συνέπεια για τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό του αλληλεπιδραστικού πολυμέσου είναι ότι ο καθοδηγητικός ρόλος του εκπαιδευτικού πρέπει να αναγνωρίζεται και να προσφωνείται με προτάσεις και στρατηγικές για την υλοποίηση του προγράμματος με τους εκπαιδευόμενους (Herrington & Oliver, 1995).

Ολοκληρωτική Αποτίμηση: Πολλά αλληλεπιδραστικά πολυμεσικά προγράμματα χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στις αίθουσες διδασκαλίας, αλλά οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούνται με συμβατές μεθόδους όπως είναι οι εργασίες και οι εξετάσεις. Η συνέπεια αυτού στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό είναι ότι θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στην αυθεντική αξιολόγηση η οποία πρέπει να εμπλέκεται τόσο με τη διαδικασία όσο και με το αλληλεπιδραστικό πολυμεσικό πρόγραμμα. Θα ήταν ανάρμοστο να σχεδιάζουμε αυθεντικές καταστάσεις και δραστηριότητες χωρίς να σκεφτούμε καθόλου την αυθεντική αξιολόγηση (Herrington & Oliver, 1995).

2.1.2 Εκπαίδευση Ενηλίκων

Με τον όρο «*ενήλικες*» αναφερόμαστε στα άτομα που θεωρούνται ενήλικα στην κοινωνία που ανήκουν αλλά επιπλέον αυτό-καθορίζονται, αναπτύσσουν μόνα τους τις ικανότητές τους, εμπλουτίζουν τις γνώσεις τους, βελτιώνουν τα επαγγελματικά τους προσόντα και επιφέρουν αλλαγές στις στάσεις και τη συμπεριφορά τους στην προοπτική της προσωπικής και κοινωνικής ανάπτυξης (Παπαδάκης, 2007).

Επομένως ο *ενήλικας* δεν χαρακτηρίζεται μόνο βάση της ηλικίας αλλά και από το κύρος, τα δικαιώματα, τα καθήκοντα και τις ευθύνες που επιφορτίζεται και την ύπαρξη ενός συνόλου ιδανικών και αξιών όπως η προνοητικότητα, η αυτοσυγκράτηση, η εσωτερίκευση, η πείρα, η αυτονομία, η ασφάλεια, η ωριμότητα, η σωστή κρίση για τον εαυτό του και τους άλλους και η εκούσια και υπεύθυνη λήψη αποφάσεων (Κόκκος, 2005).

Σύμφωνα με τον ορισμό που έχει δοθεί από τον ΟΟΣΑ το 1977 (Rogers, 1999, σελ.55): «Η εκπαίδευση ενηλίκων αφορά οποιαδήποτε μαθησιακή δραστηριότητα ή πρόγραμμα σκόπιμα σχεδιασμένο από κάποιον εκπαιδευτικό φορέα, για να ικανοποιήσει οποιαδήποτε ανάγκη κατάρτισης ή ενδιαφέρον, που ενδέχεται να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο της ζωής ενός ανθρώπου, που έχει υπερβεί την ηλικία της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και η κύρια δραστηριότητά του δεν είναι πλέον η εκπαίδευση. Το πεδίο της επομένως καλύπτει μη επαγγελματικές, επαγγελματικές, γενικές, τυπικές και μη τυπικές σπουδές, καθώς επίσης και την εκπαίδευση που έχει συλλογικό σκοπό» (Καραλής, 2002).

Σύμφωνα με την UNESCO (1976, σελ.2), με τον όρο εκπαίδευση εννοούμε: «Ολόκληρο το φάσμα των οργανωμένων εκπαιδευτικών διαδικασιών, οποιουδήποτε περιεχομένου ή επιπέδου και οποιασδήποτε μεθόδου, είτε αυτές αφορούν αναγνωρισμένες ή ελεύθερες σπουδές είτε συνεχίζουν ή αναπληρώνουν την αρχική εκπαίδευση σε σχολεία, κολλέγια και πανεπιστήμια, καθώς και σε σχολές μαθητείας, με τη βοήθεια των οποίων (διαδικασιών) άτομα θεωρούμενα ως ενήλικα από την κοινωνία

στην οποία ανήκουν, αναπτύσσουν τις ικανότητές τους, πλουτίζουν τις γνώσεις τους, βελτιώνουν την τεχνική και επαγγελματική τους κατάρτιση ή στρέφονται προς νέες κατευθύνσεις και μεταβάλλουν τις στάσεις και τις συμπεριφορές τους προς τη διπλή προοπτική της ολοκληρωμένης προσωπικής τους ανάπτυξης και συμμετοχής τους σε μία ισορροπημένη και ανεξάρτητη κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη» (Καραλής, 2002).

Ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν οι ενήλικες και ο σκοπός της εκπαίδευσής τους διαφέρει από εκείνους που αφορούν τους ενήλικες. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των ενηλίκων σε σχέση με τους ανηλίκους είναι ότι: α) έρχονται με συγκεκριμένους μαθησιακούς στόχους, β) έχουν ευρύ φάσμα επαγγελματικών και κοινωνικών εμπειριών, γ) έχουν άποψη για τους τρόπους με τους οποίους μαθαίνουν ευκολότερα, δ) επιδιώκουν την ενεργητική συμμετοχή τους, ε) διαθέτουν ήδη μεγάλη ποσότητα γνώσεων και διαμορφωμένες αξίες, στ) έχουν δυσκολία στην απομνημόνευση (Jarvis, 2004), ζ) συχνά, ιδιαίτερα όταν δεν συμμετέχουν εθελοντικά, συμπεριφέρονται παθητικά ή επιθετικά και αμύνονται απέναντι στις νέες γνώσεις και σε εμπειρίες που δεν είναι εξοικειωμένοι (Illeris, 2002).

Σύμφωνα με τον Rogers (2002), για τους ενηλίκους η αποδοχή του ρόλου παθητικού υποκειμένου και η συνακόλουθη εξάρτηση από το διδάσκοντα ακόμη και όταν γίνεται με τη συγκατάθεσή τους, βιώνεται ως αντιφατική προς την ταυτότητά τους που για τους περισσότερους είναι ταυτόσημη με την ελευθερία, την αυτονομία, την υπευθυνότητα και την ωριμότητα. Επομένως, τα προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων πρέπει να επιδιώκουν: α) την προώθηση της *προσωπικής ανάπτυξης*, την πλήρη αξιοποίηση των ικανοτήτων του ατόμου, β) την *ενθάρρυνση* και την αίσθηση της *προοπτικής* και γ) την καλλιέργεια της *αυτοπεποίθησης*, της επιλογής της δράσης και της *υπευθυνότητας* (Παπαδάκης, 2007).

Εγκαθιδρυμένη μάθηση στην εκπαίδευση ενηλίκων

Σύμφωνα με τη θεωρία της εγκαθιδρυμένης μάθησης οι ενήλικες εκπαιδευόμενοι είναι μία πλούσια και αστείρευτη πηγή πληροφοριών και

δεδομένων, τα οποία μπορούν να μετατρέψουν μία αίθουσα διδασκαλίας από μία πηγή μεταφοράς γνώσεων από τον εκπαιδευτή προς τον εκπαιδευόμενο, σε μία πηγή μετάφρασης, πρόκλησης και δημιουργίας καινούριας γνώσης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από ένα φυσικό εκπαιδευτικό περιβάλλον στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι επιλύουν αυθεντικές δραστηριότητες που θα συναντήσουν στον εργασιακό τους χώρο μελλοντικά. Η επίλυση των δραστηριοτήτων πραγματοποιείται συνεργατικά, με τους συμμετέχοντες να συμβάλλουν στο διάλογο, οικοδομώντας καινοτόμες λύσεις. Ο εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους εκπαιδευόμενους στην υιοθέτηση κριτικής σκέψης και της αμφισβήτησης των απαντήσεων που δίνουν οι υπόλοιποι συνεκπαιδευόμενοι τους (Schell & Black, 1997).

Σύμφωνα με τον Young (1993), οι εκπαιδευτικοί πρέπει να λάβουν υπόψη τους τέσσερα σημεία κλειδιά κατά την σχεδίαση μαθημάτων σύμφωνα με τη θεωρία της εγκαθιδρυμένης μάθησης:

1. Οι δραστηριότητες πρέπει να είναι πολύπλοκες, ρεαλιστικές, με αρκετούς προβληματισμούς για την απόκτηση της γνώσης.
2. Σους νέους εκπαιδευόμενους πρέπει να παρέχουν αναδόμηση της γνώσης και καθοδήγηση τόση όση χρειάζεται μέχρι να μάθουν να διαχειρίζονται από μόνοι τους καταστάσεις.
3. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού δεν είναι να μεταφέρει το εκπαιδευτικό υλικό στη αίθουσα διδασκαλίας, αλλά να διευκολύνει τη διαδικασία της μάθησης δημιουργώντας συνεργατικό περιβάλλον μεταξύ των εκπαιδευομένων, ενισχύοντας την ανάκλαση, βοηθώντας τους στην κατανόηση της πληροφορίας και απόκτηση της γνώσης.
4. Συνεχόμενη αποτίμηση της πνευματικής ανάπτυξης του εκπαιδευόμενου και της εκπαιδευτικής κοινότητας, (Young, 1993).

(5. Situated Learning in Adult Education)

2.1.3 Εκπαίδευση Μηχανικών

Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν με πολλούς τρόπους — βλέποντας ακούγοντας, απεικονίζοντας και ενεργώντας, σκεπτόμενοι λογικά και παρορμητικά, απομνημονεύοντας και απεικονίζοντας, σχεδιάζοντας και κατασκευάζοντας μαθηματικά πρότυπα. Οι μέθοδοι διδασκαλίας ποικίλλουν επίσης. Μερικοί εκπαιδευτικοί παραδίδουν μαθήματα, άλλοι καταδεικνύουν ή συζητούν, μερικοί εστιάζουν στα θεωρήματα και στις αρχές και άλλοι στις εφαρμογές, μερικοί υπογραμμίζουν τη μνήμη και άλλοι την κατανόηση. Πόσο ένας εκπαιδευόμενος μαθαίνει σε μία κατηγορία κατευθύνεται κατά ένα μέρος από την έμφυτη ικανότητα του εκπαιδευόμενου και την προηγούμενη ετοιμασία του, καθώς επίσης και από την συμβατότητα του τρόπου μάθησης του εκπαιδευόμενου με τον τρόπο διδασκαλίας του εκπαιδευτικού.

Ο κακός συνδυασμός μεταξύ του τρόπου εκμάθησης των εκπαιδευόμενων μηχανικών και του τρόπου διδασκαλίας των εκπαιδευτικών μηχανικών έχει ως άμεση συνέπεια οι εκπαιδευόμενοι να μην βρίσκουν ενδιαφέρον και να γίνονται απρόσεκτοι στο μάθημα, να αντεπεξέρχονται με δυσκολία στα διαγωνίσματα, να αποθαρρύνονται από τα μαθήματα, το πρόγραμμα σπουδών και τους ίδιους τους εαυτούς τους, ενώ σε μερικές περιπτώσεις αλλάζουν το πρόγραμμα σπουδών τους ή εγκαταλείπουν το σχολείο. Οι εκπαιδευτικοί, που έρχονται αντιμέτωποι με τους χαμηλούς βαθμούς των εκπαιδευομένων, την αδιαφορία, την εχθρικότητα και την παραίτηση τους, καταλαβαίνουν ότι κάτι δεν λειτουργεί σωστά. Τις πιο πολλές φορές κριτικάρουν τους εκπαιδευόμενους τους (χειροτερεύοντας τα πράγματα) ή αναρρωτιούνται μήπως δεν κάνουν για το συγκεκριμένο επάγγελμα. Κατά αυτό τον τρόπο η κοινωνία μας χάνει ενδεχόμενους μηχανικούς.

Η μάθηση σε μια δομημένη εκπαιδευτική ρύθμιση μπορεί να θεωρηθεί ως μία διαδικασία δύο σταδίων που περιλαμβάνει τη λήψη και την επεξεργασία των πληροφοριών. Στη διαδικασία της λήψης, η εξωτερική πληροφορία (αισθητή μέσω των αισθήσεων) και η εσωτερική πληροφορία (προκύπτει αυτοελεγχόμενη) διατίθενται στον εκπαιδευόμενο, ο οποίος επιλέγει το υλικό που θα επεξεργαστεί και αγνοεί το υπόλοιπο. Η διαδικασία της

επεξεργασίας μπορεί να περιλαμβάνει την απλή αποστήθιση ή τον επαγωγικό ή παραγωγικό συλλογισμό, την αντανάκλαση ή τη δράση και την ενδοσκόπηση ή την αλληλεπίδραση με άλλους. Το αποτέλεσμα είναι ότι το εκπαιδευτικό υλικό είτε "μαθαίνεται", είτε δεν μαθαίνεται.

Οι συνηθισμένες μέθοδοι εκπαίδευσης μηχανικών πρέπει να απευθύνονται επαρκώς σε πέντε κατηγορίες εκπαιδευομένων: τους διαισθητικούς, τους ακουστικούς, τους παραγωγικούς, τους ανακλαστικούς και τους διαδοχικούς, ενώ οι αποτελεσματικές τεχνικές διδασκαλίας επικαλύπτουν ουσιαστικά τις υπόλοιπες κατηγορίες (Felder & Silverman, 1988).

Αισθητικοί και Διαισθητικοί Εκπαιδευόμενοι - Sensing and Intuitive Learners

Η **αίσθηση** περιλαμβάνει την παρατήρηση και τη συγκέντρωση δεδομένων μέσω των αισθήσεων. Η **διαισθηση** περιλαμβάνει την έμμεση αντίληψη μέσω του υποσυνείδητου — υποθέση, φαντασία, προαίσθημα. Ο καθένας χρησιμοποιεί και τις δύο ικανότητες, αλλά οι περισσότεροι άνθρωποι τείνουν να ευνοήσουν το ένα πιο πολύ από το άλλο.

Στους αισθητικούς τύπους αρέσουν τα γεγονότα, τα δεδομένα και ο πειραματισμός, ενώ οι διαισθητικοί προτιμούν τις αρχές και τις θεωρίες. Οι αισθητικοί προτιμούν να επιλύουν προβλήματα με τυποποιημένες μεθόδους και απεχθάνονται τις "εκπλήξεις", ενώ οι διαισθητικοί προτιμούν την καινοτομία και απεχθάνονται την επανάληψη. Οι αισθητικοί είναι υπομονετικοί με τη λεπτομέρεια αλλά δεν συμπαθούν την πολυπλοκότητα, ενώ οι διαισθητικοί κουράζονται από τη λεπτομέρεια και συμπαθούν τις περιπλοκές. Οι αισθητικοί είναι καλοί στην απομνημόνευση των γεγονότων, ενώ οι διαισθητικοί είναι καλοί στο συλλαμβάνουν καινούριες ιδέες. Οι αισθητικοί είναι προσεκτικοί αλλά είναι αργοί, ενώ οι διαισθητικοί είναι γρήγοροι και απρόσεκτοι. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι τάσεις των δύο τύπων, μη αμετάβλητα σχέδια συμπεριφοράς: οποιοδήποτε άτομο — ακόμη και ο πιο ισχυρός αισθητικός ή διαισθητικός — μπορεί να φανερώσει τα σημάδια του άλλου τύπου σε οποιαδήποτε δεδομένη περίπτωση.

Ενώ οι αισθητικοί μπορεί να μην είναι τόσο καλοί όσο οι διαισθητικοί στο σχολείο και οι δύο τύποι είναι σε θέση να γίνουν πολλοί καλοί μηχανικοί και είναι ουσιαστικοί στην πρακτική της μηχανικής. Πολλές εργασίες των μηχανικών απαιτούν τη συνειδητοποίηση των χώρων, την παρακολούθηση των λεπτομερειών, την πειραματική πληρότητα, και την πρακτικότητα που είναι τα κύρια χαρακτηριστικά των αισθητικών. Πολλές άλλες εργασίες απαιτούν δημιουργικότητα, θεωρητική δυνατότητα και ταλέντο στην εμπνευση, που είναι τα κύρια χαρακτηριστικά των διαισθητικών. Για να είναι αποτελεσματική, η εκπαίδευση των μηχανικών πρέπει να ανταποκρίνεται και στους δύο τύπους, παρά να κατευθύνεται πρώτα στους διαισθητικούς. Το υλικό που παρουσιάζεται πρέπει να είναι ένα μίγμα των συγκεκριμένων πληροφοριών (γεγονότα, στοιχεία, αισθητά φαινόμενα) και των αφηρημένων εννοιών (αρχές, θεωρίες, μαθηματικά πρότυπα). Οι δύο μορφές διδασκαλίας που αντιστοιχούν στην αίσθηση και τη διαίσθηση καλούνται *συγκεκριμένη* και *αφηρημένη* (Felder & Silverman, 1988).

Οπτικοί και ακουστικοί εκπαιδευόμενοι

Οι οπτικοί εκπαιδευόμενοι μηχανικοί θυμούνται καλύτερα αυτό που βλέπουν: εικόνες, διαγράμματα, διαγράμματα ροής, χρονικές γραμμές, ταινίες, επιδείξεις. Εάν κάτι ακούγεται απλά πιθανώς θα το ξεχάσουν. Οι ακουστικοί εκπαιδευόμενοι μηχανικοί θυμούνται ένα μεγάλο μέρος αυτού που ακούνε και περισσότερο αυτό που ακούνε και λένε έπειτα. Παίρνουν πολλά από τη συζήτηση, προτιμούν τη λεκτική εξήγηση από την οπτική επίδειξη, και μαθαίνουν αποτελεσματικά με την εξήγηση των πραγμάτων σε άλλους.

Λίγοι εκπαιδευτικοί μηχανικοί θα έπρεπε να τροποποιήσουν τον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζουν τις πληροφορίες των μαθημάτων για τους ακουστικούς μηχανικούς, γιατί οι διαλέξεις ολοκληρώνουν αυτόν τον στόχο. Αυτό που πρέπει γενικά να προστεθεί για να εξυπηρετήσει όλους τους σπουδαστές είναι οπτικό υλικό — εικόνες, διαγράμματα, σκίτσα. Τα διαγράμματα ροής διαδικασίας, τα διαγράμματα δικτύων, και τα διαγράμματα ροής λογικής ή πληροφοριών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επεξηγήσουν τις σύνθετες διαδικασίες ή τους αλγορίθμους. Ταινίες ή

ζωντανές επιδείξεις από το περιβάλλον εργασίας πρέπει να παρουσιάζονται όποτε είναι δυνατόν (Felder & Silverman, 1988).

Επαγωγικοί και συμπερασματικοί εκπαιδευόμενοι

Η επαγωγή είναι μια διαδικασία που απορρέει από τις λεπτομέρειες (παρατηρήσεις, μετρήσεις, στοιχεία) στις γενικότητες (που ρυθμίζουν τους κανόνες, τους νόμους, τις θεωρίες). Το συμπέρασμα κινείται στην αντίθετη κατεύθυνση. Η επαγωγή είναι ο φυσικός τρόπος εκμάθησης. Από την άλλη πλευρά το συμπέρασμα είναι ο φυσικός τρόπος διδασκαλίας, τουλάχιστον για τα τεχνικά θέματα σε πανεπιστημιακό επίπεδο. Οι επαγωγικοί εκπαιδευόμενοι χρειάζονται κίνητρο για την μάθηση. Δεν αισθάνονται άνετοι με τη φράση: «Εμπιστευτείτε με κάποια μέρα αυτά που μαθαίνεται θα σας φανούν πολύ χρήσιμα», όπως και οι αισθητικοί εκπαιδευόμενοι, πρέπει να δουν τα φαινόμενα προτού να μπορέσουν να καταλάβουν και να εκτιμήσουν τη θεωρία.

Ένας αποτελεσματικός τρόπος διδασκαλίας επαγωγικών και συμπερασματικών εκπαιδευομένων είναι να ακολουθηθεί η επιστημονική μέθοδος στις παρουσιάσεις τάξεων: πρώτα επαγωγή, έπειτα συμπέρασμα. Ο εκπαιδευτικός προηγείται των παρουσιάσεων του θεωρητικού υλικού δηλώνοντας τα φαινόμενα που η θεωρία θα εξηγήσει, ή ενός φυσικού προβλήματος στο οποίο η θεωρία θα χρησιμοποιηθεί για να δώσει λύσεις. Συμπεραίνει τους κυβερνόντα κανόνες ή τις αρχές που εξηγούν τα παρατηρηθέντα φαινόμενα και συνάγει άλλες επιπτώσεις και συνέπειες των προκύψοντων αρχών. Ίσως το σημαντικότερο, μερικές εργασίες πρέπει να ορίζουν φαινόμενα και να ζητούν κανόνες. Στη λύση τέτοιων προβλημάτων είναι πολύ δυνατοί οι επαγωγικοί εκπαιδευόμενοι, ταυτόχρονα οι συμπερασματικοί εκπαιδευόμενοι βοηθιούνται για την καλύτερη εκμάθηση ενός στυλ που δε συμπαθούν ιδιαίτερα (Felder & Silverman, 1988).

Ενεργητικοί και ανακλαστικοί (σκεπτικοί) εκπαιδευόμενοι

Ενεργητικούς ονομάζουμε τους εκπαιδευόμενους οι οποίοι αισθάνονται ή είναι καλύτεροι στον πειραματισμό παρά στην παρατήρηση. Το αντίθετο ισχύει για τους ανακλαστικούς εκπαιδευόμενους. Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί είναι κατά κύριο λόγο ενεργητικοί παρά

ανακλαστικοί. Οι ενεργητικοί εκπαιδευόμενοι δεν μαθαίνουν σε καταστάσεις που τους θέλουν να είναι παθητικοί (όπως είναι οι πιο πολλές παραδόσεις) και οι ανακλαστικοί εκπαιδευόμενοι δεν μαθαίνουν πολλά σε καταστάσεις που δεν έχουν την ευκαιρία να σκεφτούν τις πληροφορίες που τους παρουσιάζονται. Οι ενεργητικοί εκπαιδευόμενοι λειτουργούν καλύτερα όταν είναι σε ομάδα, ενώ οι ανακλαστικοί λειτουργούν καλύτερα μόνοι τους ή το πολύ σε ομάδα με δύο μέλη.

Οι ενεργητικοί εκπαιδευόμενοι είναι περισσότερο πειραματιστές, ενώ οι ανακλαστικοί είναι περισσότερο θεωρητικοί. «Ενέργητικός» σημαίνει ότι ο εκπαιδευόμενος κάνει πολλά παραπάνω την ώρα του μαθήματος από το να ακούει και να παρακολουθεί, όπως να συζητάνε, να ερωτούν, να διαφωνούν, να ανταλλάσσουν ιδέες ή να συσκέπτονται. Η συμμετοχή των ενεργητικών εκπαιδευομένων στην εκπαιδευτική διαδικασία περικλείει τον ενεργητικό πειραματισμό και την ανακλαστική παρατήρηση. Οι ανακλαστικοί εκπαιδευόμενοι είναι οι θεωρητικοί, οι μαθηματικοί σχεδιαστές, αυτοί που μπορούν να προσδιορίσουν τα προβλήματα και να προτίνουν πιθανές λύσεις. Οι ενεργητικοί εκπαιδευόμενοι είναι αυτοί που αξιολογούν τις ιδέες, οργανώνουν, σχεδιάζουν, εκτελούν τα πειράματα και βρίσκουν τις σίγουρες λύσεις.

Για τον καλύτερο τρόπο διδασκαλίας ενεργητικών και ανακλαστικών εκπαιδευομένων ο εκπαιδευτής πρέπει να εναλλάσσει την παράδοση του μαθήματος με περιστασιακές παύσεις για σκέψη (ανακλαστικοί) και μικρές συζητήσεις με δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων (ενεργητικοί), ενώ ταυτόχρονα πρέπει να παρουσιάζει το εκπαιδευτικό υλικό το οποίο πρέπει να ανταποκρίνεται και πρακτικά στην επίλυση προβλημάτων (ενεργητικοί) αλλά και σε θεμελιώση κατανόηση (ανακλαστικοί). Ένας αποτελεσματικός τρόπος διδασκαλίας ενεργητικών είναι η οργάνωσή τους σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων ατόμων οι οποίες θα πρέπει περιοδικά να απαντούν σε ερωτήσεις οι οποίες τίθενται από τον εκπαιδευτικό.

Οι ομάδες έχουν από τριάντα δευτερόλεπτα μέχρι πέντε λεπτά χρόνο στη διάθεσή τους για τις απαντήσεις τους, τις οποίες και συζητάνε στη αίθουσα διδασκαλίας για όσο χρόνο επιθυμεί να αφιερώσει ο εκπαιδευτικός για κάθε

άσκηση. Ασκήσεις τέτοιου είδους παρέχουν ένα πολύ πιο ευχάριστο μαθησιακό περιβάλλον από την παραδοσιακή διδασκαλία, καθώς και να παρακινήσει και τους πιο εσωστρεφείς εκπαιδευόμενους οι οποίοι δε θα συμμετείχαν ποτέ σε μία ανοικτή συζήτηση με όλη την τάξη. Κατά τη διάρκεια παράδοσης του μαθήματος πέντε λεπτά από μία τέτοια άσκηση κάνει το μάθημα πιο ενδιαφέρον (Felder & Silverman, 1988).

Διαδοχικοί και σφαιρικοί εκπαιδευόμενοι

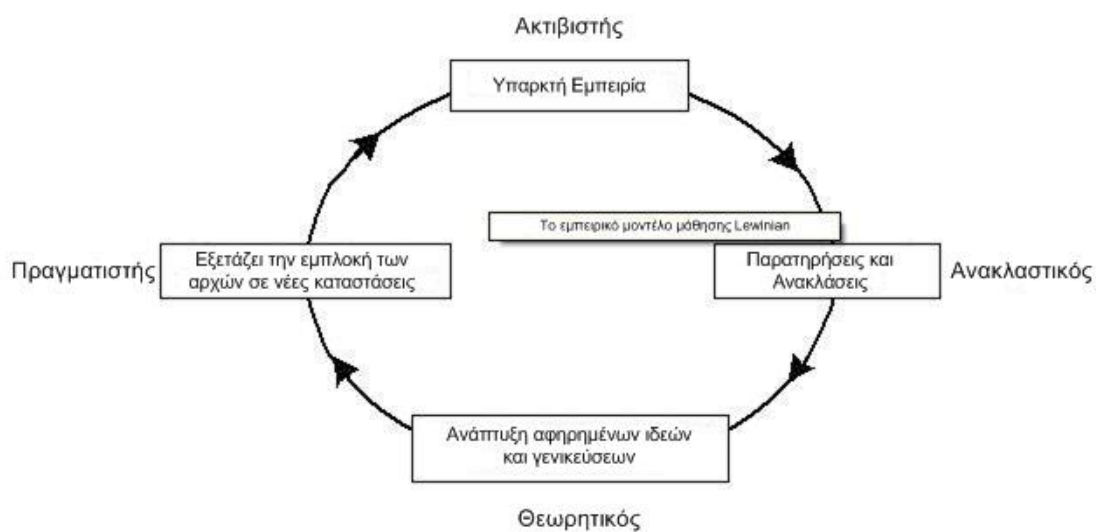
Οι διαδοχικοί εκπαιδευόμενοι ακολουθούν μία γραμμική διαδικασία κατά την επίλυση προβλημάτων. Οι σφαιρικοί εκπαιδευόμενοι κάνουν διαισθητικές κινήσεις και μπορεί να είναι ανίκανοι να εξηγήσουν πως κατέληξαν σε αυτές τις λύσεις προβλημάτων. Οι διαδοχικοί εκπαιδευόμενοι μπορούν να δουλέψουν με υλικό το οποίο καταλαβαίνουν μερικώς ή μόνο επιφανειακά, ενώ από την άλλη πλευρά οι σφαιρικοί εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται πάρα πολύ. Οι διαδοχικοί εκπαιδευόμενοι είναι πολύ καλοί στη συγκλίνουσα σκέψη και ανάλυση, ενώ οι σφαιρικοί εκπαιδευόμενοι είναι καλύτεροι στην αποκλίνουσα σκέψη και σύνθεση. Οι διαδοχικοί εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν καλύτερα όταν το υλικό παρουσιάζεται με μία σταθερή ακολουθία πολυπλοκότητας και δυσκολίας, ενώ οι σφαιρικοί εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν καλύτερα με το μπαίνουν κατευθείαν σε πιο δύσκολο και πολύπλοκο υλικό.

Οτιδήποτε απαιτείται για τις ανάγκες της διδασκαλίας των διαδοχικών εκπαιδευόμενων έχει ήδη γίνει από τα πρώτα κιόλας μαθητικά χρόνια. Η σειρά των μαθημάτων είναι διαδοχική, τα εκπαιδευτικά βιβλία είναι διαδοχικά, όπως και οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί διδάσκουν διαδοχικά. Για την καλύτερη διδασκαλία των σφαιρικών εκπαιδευόμενων, ο εκπαιδευτικός πρέπει να παρουσιάσει στην αρχή του μαθήματος το στόχο του και μετά τα βήματα που θα ακολουθήσουν για την επίτευξή του επαληθεύοντας τη σχέση μεταξύ εκπαιδευτικού υλικού και υπάρχουσας εμπειρίας του εκπαιδευόμενου. Οι εκπαιδευόμενοι πρέπει να έχουν την ελευθερία να επινοήσουν τις δικές τους μεθόδους επίλυσης προβλημάτων, παρά να εξαναγκαστούν να ακολουθήσουν την στρατηγική επίλυσης του εκπαιδευτικού (Felder & Silverman, 1988).

Τεχνικές Διδασκαλίας για όλα τα είδη εκπαιδευομένων

- Παρακίνηση μάθησης: Συσχέτιση του εκπαιδευτικού υλικού που παρουσιάζεται με το υλικό που έχει παρουσιαστεί, που θα παρουσιαστεί, που έχει παρουσιαστεί σε άλλα μαθήματα και με την προσωπική εμπειρία των εκπαιδευομένων (*επαγωγικοί, σφαιρικοί*)
- Παροχή ισορροπίας μεταξύ σταθερής πληροφορίας, όπως γεγονότα, δεδομένα, πραγματικά ή υποθετικά πειράματα και τα αποτελέσματά τους (*αισθητικοί*) και αφαιρετικών αρχών, όπως θεωρίες, αρχές, μαθηματικά μοντέλα (*δισαισθητικοί*)
- Ισορροπία εκπαιδευτικού υλικού που δίνει έμφαση σε μεθόδους επίλυσης προβλημάτων (*αισθητικοί/ενεργητικοί*) με υλικό που δίνει έμφαση σε θεμελιώση κατανόηση (*δισαισθητικοί/ανακλαστικοί*)
- Παροχή σαφούς εικόνας δισαισθητικών προτύπων (λογική εξαγωγή συμπεράσματος, πρότυπη αναγνώριση, γενίκευση) και αισθητικών προτύπων (παρατήρηση περιβάλλοντος, εμπειρικός πειραματισμός, προσοχή στη λεπτομέρεια) και ενθάρρυνση των εκπαιδευομένων για την εξάσκηση και των δύο προτύπων (*αισθητικοί/δισαισθητικοί*)
- Ακολουθία της επιστημονικής μεθόδου για την παρουσίαση του θεωρητικού υλικού. Παροχή σταθερών παραδειγμάτων των φαινομένων που περιγράφει ή προλέγει η θεωρία (*αισθητικοί/δισαισθητικοί*), έπειτα ανάπτυξη της θεωρίας ή καινούριων διατυπώσεων (*δισαισθητικοί/επαγωγικοί/διαδοχικοί*), επίδειξη πως η θεωρία ή η καινούρια διατύπωση μπορεί να επικυρωθεί και να μειώσει τις συνέπειές της (*συμπερασματικοί/διαδοχικοί*) και τέλος παρουσίαση εφαρμογών (*αισθητικοί/συμπερασματικοί/διαδοχικοί*)
- Χρήση εικόνων, γραφημάτων, διαγραμμάτων και απλών σχεδίων πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την παρουσίαση του προφορικού υλικού (*αισθητικοί/οπτικοί*).
- Χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως υποστηρικτικό εργαλείο (*αισθητικοί/ενεργητικοί*)
- Παροχή διαλλειμμάτων κατά τη διάρκεια της παράδοσης ώστε να έχουν το χρόνο οι εκπαιδευόμενοι να επεξεργάζονται τις πληροφορίες που λαμβάνουν (*ανακλαστικοί*)

- Ενεργοποίηση των εκπαιδευομένων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, όχι μόνο καταγραφή πληροφοριών. Δραστηριότητες σε μικρές ομάδες με σκοπό την ανταλλαγή ιδεών (ενεργητικοί)
- Παροχή ανοικτών προβλημάτων και ασκήσεων τα οποία απαιτούν ανάλυση και σύνθεση (διαισθητικοί/ανακλαστικοί/σφαιρικοί)
- Δυνατότητα συνεργασίας σε πολλές εργασίες (ενεργητικοί). Οι ενεργητικοί εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν καλύτερα όταν αλληλεπιδρούν με τους συνεκπαιδευόμενούς τους, στην αντίθετη περίπτωση στερούνται το μεγαλύτερο ποσοστό της εκπαιδευτικής τους διδασκαλίας.
- Επικρότηση δημιουργικών λύσεων, ακόμα και των λανθασμένων (διαισθητικοί/σφαιρικοί)
- Ενημέρωση εκπαιδευομένων για τα εκπαιδευτικά μοντέλα, έτσι βρίσκουν τις ακαδημαϊκές δυσκολίες που έχουν, οι οποίες δεν προέρχονται πάντα από προσωπική ανεπάρκεια (όλοι οι τύποι) (Felder & Silverman, 1988), (Houghton, 2004).



Εικόνα 2

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναπτυχθεί μία στρατηγική επίλυσης προβλημάτων, η Τριαρχική θεωρία «Επιτυχούς Νοημοσύνης» του Δρ. Sternberg, την οποία και εφαρμόζουμε για την επίλυση των δραστηριοτήτων των εκπαιδευτικών σεναρίων.

2.1.4 Επίλυση Προβλημάτων – Robert Sternberg

Η Τριαρχική θεωρία «Επιτυχούς Νοημοσύνης» του Δρ Sternberg, υποστηρίζει ότι η ευφυής συμπεριφορά του ατόμου προκύπτει από μια ισορροπία μεταξύ των αναλυτικών, δημιουργικών και πρακτικών δυνατοτήτων και ότι αυτές οι δυνατότητες λειτουργούν συλλογικά ώστε τα άτομα να επιτύχουν μέσα σε ιδιαίτερα κοινωνικοπολιτιστικά πλαίσια (Sternberg, 1988 ..1997 ..1999). Οι αναλυτικές δυνατότητες επιτρέπουν στο άτομο να αξιολογούν, να αναλύουν, να συγκρίνουν και να αντιπαραβάλλουν τις πληροφορίες. Οι δημιουργικές δυνατότητες παράγουν την εφεύρεση, την ανακάλυψη, και άλλες δημιουργικές προσπάθειες. Οι πρακτικές δυνατότητες συνδέουν όλα τα παραπάνω επιτρέποντας στα άτομα να εφαρμόσουν ότι έχουν μάθει όταν χρειαστεί. Για να επιτύχει ένα άτομο πρέπει να κάνει την καλύτερη χρήση των αναλυτικών, δημιουργικών και πρακτικών δυνάμεών του/της, αντισταθμίζοντας συγχρόνως τις αδυναμίες σε οποιοδήποτε από αυτές τις περιοχές. Αυτό περιλαμβάνει παραπάνω εργασία στις αδύνατες περιοχές για τη βελτίωσή τους, ώστε να προσαρμόζονται καλύτερα στις ανάγκες κάθε περιβάλλοντος, ή την εργασία σε ένα περιβάλλον που εκτιμά τις ιδιαίτερες δυνάμεις του ατόμου. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η Επιτυχής Νοημοσύνη (6. Human Intelligence, Robert J. Sternberg).

Αναλυτική Νοημοσύνη

Η αναλυτική νοημοσύνη περιλαμβάνει τη συνειδητή κατεύθυνση των διανοητικών διαδικασιών του ατόμου ώστε να βρει στοχαστικές λύσεις στα προβλήματα. Υπάρχουν έξι τρόποι επίλυσης του προβλήματος:

1. **Αναγνώριση του προβλήματος:** Εάν κάποιος δεν είναι ικανός να επισημάνει ένα πρόβλημα, δεν θα καταβάλει καν προσπάθεια να το λύσει.
2. **Καθορισμός του προβλήματος:** Εάν δεν καθοριστούν σωστά τα προβλήματα που υπάρχουν, μπορεί να σπαταληθεί πολύ χρόνος προσπάθειας επίλυσης προβλημάτων που δεν υπάρχουν.
3. **Ακριβή Αντιπροσώπευση του προβλήματος:** και εστίαση στο πώς να χρησιμοποιηθούν οι πληροφορίες αποτελεσματικά.

4. **Επένδυση των πόρων:** Διατύπωση μια στρατηγικής με την επένδυση των σημαντικών πόρων (χρόνος και χρήματα) στο μακροπρόθεσμο προγραμματισμό.

5. **Σοφή διαχείριση των πόρων:** Έγκειται στην προσεκτική σκέψη για το ποιοι πόροι θα διατεθούν για την επίλυση των προβλημάτων.

6. **Πρόοδος κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος:** Αξιολόγηση της ποιότητας εκείνης της διαδικασίας και της λύσης που έχει γίνει. Πολλές φορές οι ευφυείς άνθρωποι δε λαμβάνουν τις σωστές αποφάσεις, αλλά διορθώνουν τα λάθη τους όταν τα ανακαλύψουν.

Δημιουργική Νοημοσύνη

Μια πολύ σημαντική πτυχή της Επιτυχούς Νοημοσύνης είναι η *δημιουργική νοημοσύνη*, η δυνατότητα δηλαδή του ατόμου να υπερβεί, ώστε να παραχθούν νέες και ενδιαφέρουσες ιδέες. Εκείνοι που επιδιώκουν τις νέες λύσεις αντιμετωπίζουν συνήθως τα εμπόδια. Η δημιουργική νοημοσύνη μπορεί να αναπτυχθεί:

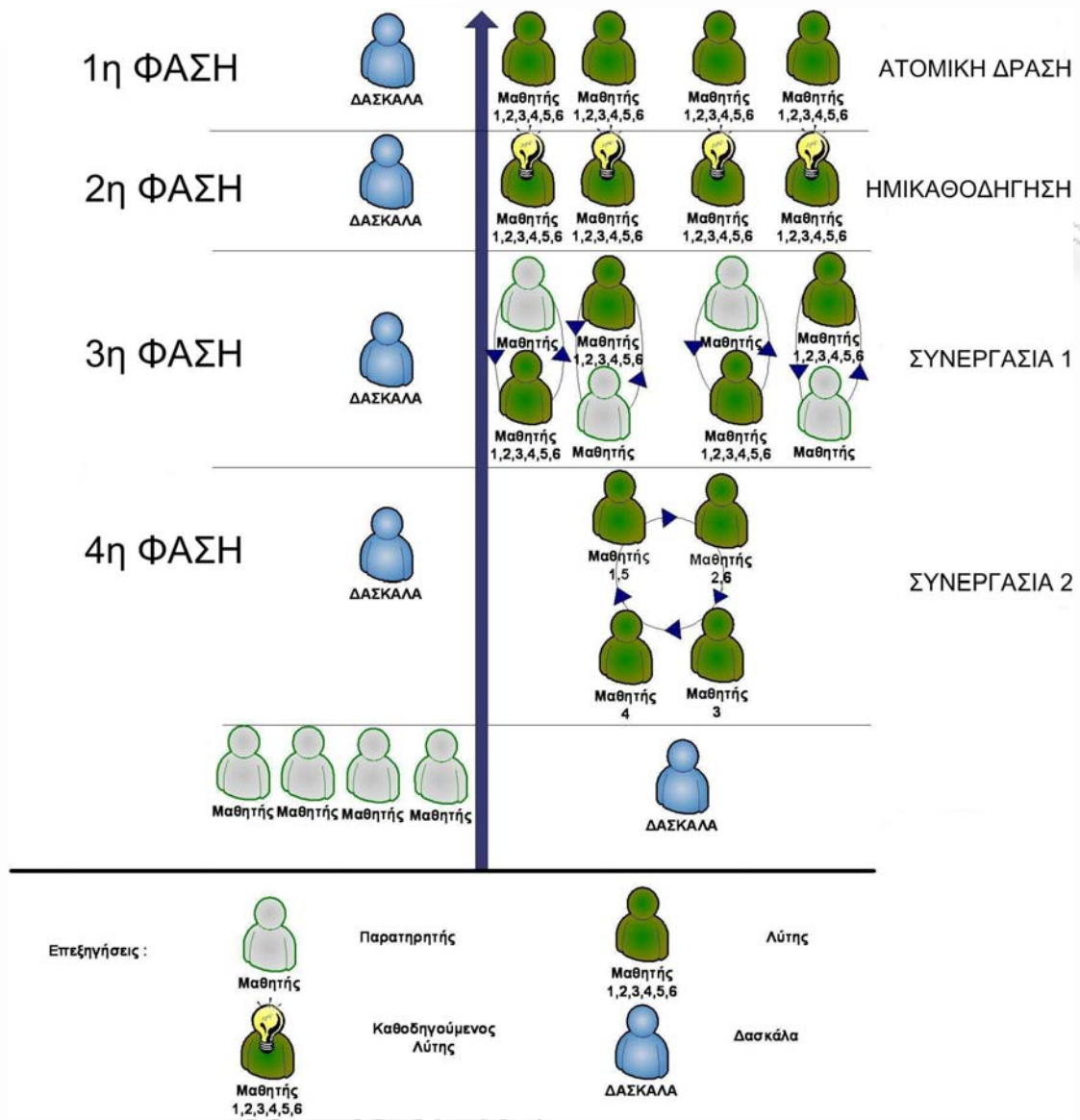
- Αναζητώντας και προγραμματίζοντας ένα πρότυπο ρόλου. Ο ισχυρότερος τρόπος να αναπτυχθεί η δημιουργική νοημοσύνη στους υπαλλήλους, τους σπουδαστές και τα παιδιά είναι να χρησιμεύσει ως ένα δημιουργικό πρότυπο ρόλου.
- Με υποθετικές ερωτήσεις και προτροπή των υπολοίπων ώστε να ακολουθήσουν και άλλες. Χωρίς την ώθηση, εκείνων που θέτουν τις ερωτήσεις, ελάχιστη ή καμία πρόοδος θα σημειωνόταν πάντα σε οποιαδήποτε ανθρώπινη προσπάθεια.
- Ρισκάροντας σε λογικά πλαίσια και ενθαρρύνοντας και τους υπολοίπους να κάνουν το ίδιο. Παίρνοντας ρίσκο παράγεται εργασία που οι όλοι άλλοι θα θαυμάσουν και θα σεβαστούν.
- Επιτρέποντας στον ίδιο άνθρωπο αλλά και στους γύρω του να κάνουν λάθη. Η δημιουργικότητα έρχεται με μια τιμή. Το αποτέλεσμα αξίζει τον κίνδυνο.

Πρακτική Νοημοσύνη

Η πρακτική νοημοσύνη είναι η δυνατότητα να μεταφραστεί η θεωρία σε πράξη και οι αφηρημένες ιδέες σε πρακτικές ολοκληρώσεις. Για την ανάπτυξη της πρακτικής νοημοσύνης παρατίθενται τα εξής:

- Αναγνώριση του σχεδίου δυνάμεων και αδυναμιών. Ρωτηθείτε, *τι κάνω καλά;* Μην προσπαθείτε δραστηριότητες που είναι έξω από τις δυνάμεις σας.
- Ενίσχυση εκείνων των δεξιοτήτων που κάποιος μπορεί να υπερέχει. Βρείτε έναν τρόπο γύρω από εκείνες τις δεξιότητες τις οποίες δεν κάνετε καλά χρησιμοποιώντας αυτές που κάνετε καλά
- Εμπιστοσύνη στις δυνάμεις του κάθε ανθρώπου. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να πετύχει ο κάθε άνθρωπος. Αν πάλι κάποιος σκέφτεται ότι δε μπορεί τότε δεν το κάνει κιόλας (2. Lessons in Increasing Intelligence by Robert Sternberg).

Ακολουθεί σχηματικό παράδειγμα του τρόπου επίλυσης των δραστηριοτήτων του προγράμματος σπουδών της συγκεκριμένης εργασίας.



Εικόνα 3: Στρατηγική επίλυσης δραστηριοτήτων

Τα βήματα τα οποία ακολουθούν οι εκπαιδευόμενοι για την επίλυση των δραστηριοτήτων έχουν την ακόλουθη σειρά:

Φάση 1^η - ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ: Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την εκφώνηση της, εκάστοτε δραστηριότητας ώστε να αναγνωρίσουν και να καθορίσουν το πρόβλημα που υπάρχει για να μπορέσουν να το λύσουν. Στη συνέχεια έρχονται σε επαφή με το διαθέσιμο εκπαιδευτικό υλικό της εκάστοτε δραστηριότητας (ανάκλαση) και επιλέγουν τις πληροφορίες που πιστεύουν ότι θα τους φανούν χρήσιμες. Πρωταρχικό ρόλο έχει το θεωρητικό μέρος το οποίο περιέχει τη νομοθεσία που πρέπει να ακολουθήσουν για να δώσουν έγκυρες λύσεις.

Φάση 2^η – ΗΜΙΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ: Ο ρόλος του εκπαιδευτή σε κάθε δραστηριότητα είναι καθαρά υποστηρικτικός, για το λόγο αυτό υπάρχει στο εκπαιδευτικό υλικό ένα βίντεο μικροδιδασκαλίας το οποίο και περιέχει αναλυτικά τη λύση ενός παρόμοιου προβλήματος με αυτό που ζητείται να λυθεί.

Φάση 3^η – ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 1: Οι εκπαιδευόμενοι επεξεργάζονται το εκπαιδευτικό υλικό που έχουν στη διάθεσή τους και διατυπώνουν μία στρατηγική για την επίλυση του προβλήματος. Στην περίπτωση που αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία ή έχουν απορίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το forum του μαθήματος και να λάβουν απαντήσεις από τους συνεκπαιδευόμενους τους, ο εκπαιδευτικός απαντά μόνο στην περίπτωση που δεν ανταποκριθεί κανείς από τα υπόλοιπα μέλη. Έτσι έχουμε μία πρώτη μορφή συνεργασίας μεταξύ των συνεκπαιδευομένων. Σημαντικό κατά τη διάρκεια επίλυσης του προβλήματος είναι ο εκπαιδευόμενος να καταγράφει την προοδό του. Στην περίπτωση που κατά την αξιολόγηση παρουσιαστούν λάθη τότε ο εκπαιδευόμενος μπορεί να ανατρέξει στην καταγραφή της προοδού του και να εντοπίσει το σημείο στο οποίο και έκανε το λάθος, έτσι ώστε να μην το επαναλάβει.

Φάση 4^η – ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ 2: Στην τελευταία φάση, τη φάση της αξιολόγησης οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αξιολογήσουν τις εργασίες που έχουν ανεβάσει στο forum οι συνεκπαιδευόμενοί τους και να κάνουν τις παρατηρήσεις τους. Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται καλοπροαίρετα, χωρίς κυνισμούς.

2.1.5 Εξ' αποστάσεως εκπαίδευση

Οι βασικοί συντελεστές ενός εκπαιδευτικού προγράμματος είναι οι εκπαιδευόμενοι, οι εκπαιδευτές και ο φορέας που το προσφέρει (ή ο εκπαιδευτικός οργανισμός που έχει αναλάβει τη διοργάνωση για λογαριασμό του φορέα). Η αναγνώριση του ιδεολογικο-πολιτικού χαρακτήρα ενός εκπαιδευτικού προγράμματος συμβάλλει στην υιοθέτηση ή στην απόρριψη των όποιων επιλογών. Για παράδειγμα, η αναγνώριση παραδοχών που μεταθέτουν την ευθύνη στο ίδιο το άτομο αναδεικνύουν τις δικές του ανάγκες ως σημαντικό παράγοντα για τη διαμόρφωση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος.

Ένα πρόγραμμα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης σχεδιάζεται, οργανώνεται και παρέχεται από ένα εκπαιδευτικό οργανισμό με:

- α) τη βοήθεια «ειδικά» σχεδιασμένου εκπαιδευτικού υλικού (distance education material),*
- β) την παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης από καθηγητές-συμβούλους (tutors) και*
- γ) την τεχνολογική υποδομή Συστημάτων Διαχείρισης Μάθησης (LMS) και το Διαδίκτυο που «γεφυρώνουν» την απόσταση και παρέχουν πολλαπλά κανάλια επικοινωνίας και χώρους αλληλεπίδρασης.*

Ο σχεδιασμός ενός προγράμματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ενηλίκων επηρεάζεται από τους σκοπούς των φορέων που το υλοποιούν (οι οποίοι επηρεάζονται από την υποστήριξη συμφερόντων – και την ικανοποίηση των δικών τους αναγκών) και τις ανάγκες και προσδοκίες των εκπαιδευομένων. Σύμφωνα με τον Illeris (2002) όμως, συχνά οι εκπαιδευτικές ανάγκες που αρχικά διατυπώνουν οι ενήλικες έχουν επιφανειακό χαρακτήρα και αντανakλούν τον περιορισμένο ορίζοντα του αντιληπτικού τους σύμπαντος και είναι προϊόντα των πολιτισμικών επιρροών που έχουν εσωτερικεύσει. Για αυτό κατά την ανίχνευση των αναγκών τους χρειάζονται βοήθεια για να αντιληφθούν κριτικά τις αιτίες από τις οποίες προέκυψαν οι ανάγκες που εκφράζουν και να δουν ευρύτερα τι πραγματικά χρειάζονται.

Το πρόγραμμα σπουδών που αναλύεται στη συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιείται εξ'αποστάσεως ώστε να μπορέσουν να το παρακολουθήσουν όλοι οι ενδιαφερόμενοι ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης και ώρας παρακολούθησης (Παπαδάκης, 2007).

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

2.1.6 Το βίντεο ως εκπαιδευτικό μέσο διδασκαλίας

Ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία στις αίθουσες διδασκαλίας πρέπει να αλλάξει, από τεχνολογία στο ρόλο του εκπαιδευτικού, σε τεχνολογία στο ρόλο του συνεργάτη κατά τη διαδικασία της μάθησης. Οι εκπαιδευόμενοι δε μαθαίνουν από την τεχνολογία, μαθαίνουν με τη σκέψη. Η τεχνολογία μπορεί να ασχοληθεί και να υποστηρίξει τη σκέψη. Στη συγκεκριμένη εργασία ο εκπαιδευτικός έχει υποστηρικτικό ρόλο καθώς έχουν δημιουργηθεί βίντεο μικροδιδασκαλίας των οποίων το περιεχόμενο ανταποκρίνεται σε πραγματικές συνθήκες εργασίας και προβλήματα που αντιμετωπίζουν κάθε μέρα οι μηχανικοί στα εργοτάξια. Το σημαντικό στοιχείο αυτών των μικροδιδασκαλιών είναι ότι αναπαραστούν σύνθετα προβλήματα που λαμβάνουν χώρα καθημερινά στο χώρο εργασίας των μηχανικών, ενώ επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να προτείνουν τις δικές τους λύσεις για τα προβλήματα αυτά.

Το συγκεκριμένο μοντέλο διδασκαλίας είναι γνωστό ως «δεμένη διδασκαλία», όπου η μάθηση και η σκέψη είναι δεμένες σε ένα ρεαλιστικό πρόβλημα, το οποίο και παρουσιάζεται με βίντεο. Η δεμένη διδασκαλία παρουσιάζει πολύ μεγάλη απήχηση σε σχολεία και πανεπιστήμια τα τελευταία χρόνια, καθώς οι δραστηριότητες προκαλούν το ενδιαφέρον των εκπαιδευομένων ακριβώς επειδή αναφέρονται σε πραγματικές συνθήκες εργασίας, κάνοντας τη μάθηση αυθεντική. Οι εκπαιδευόμενοι που ασχολούνται με ρεαλιστικές δραστηριότητες ή πολύπλοκες προσομοιώσεις επίλυσης προβλημάτων κατανοούν καλύτερα και μεταφέρουν τη γνώση και στα μετέπειτα προβλήματα που θα παρουσιαστούν.

Οι παραπάνω εκπαιδευόμενοι που καλούνται να λύσουν πολύπλοκες δραστηριότητες είναι ενεργοί εκπαιδευόμενοι. Παρακολουθούν με προσοχή το βίντεο κάθε δραστηριότητας, κοιτάζοντας για σημαντικές πληροφορίες που θα χρησιμοποιήσουν για την επίλυση της αυθεντικής δραστηριότητας. Για την κατασκευή της λύσης απαιτείται η συνεχής άρθρωση των δεδομένων και των πληροφοριών της δραστηριότητας, καθώς και η ανάκλαση στην ικανότητά τους για την επίλυσή της. Οι δραστηριότητες της δεμένης διδασκαλίας μπορούν να επιλυθούν ομαδικά κατασκευάζοντας ένα

μοντέλο του προβλήματος το οποίο και χρησιμοποιούν για να αξιολογήσουν τις προτάσεις επίλυσης που παρουσιάζονται, επιλέγοντας την πιο αποδοτική και αποτελεσματική.

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στις δραστηριότητες αυτές είναι καθαρά υποστηρικτικός. Μόλις οι εκπαιδευόμενοι αντιμετωπίζουν κάποια δυσκολία στην επίλυση, οι εκπαιδευτικοί με έμμεσο τρόπο τους κατευθύνουν προς το επόμενο βήμα, χωρίς όμως να δίνουν την ακριβή απάντηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους δημιουργώντας ένα βίντεο το οποίο να περιέχει την επίλυση μίας παρόμοιας δραστηριότητας. Γενικότερα, ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη δεμένη διδασκαλία δεν πρέπει να είναι άμεσος αλλά υποστηρικτικός, προπονητικός, ενθαρρυντικός και να παρέχει συνεχή ανατροφοδότηση (Johassen, Howland, Moore & Marra, 2003).

2.2 Πρόγραμμα Σπουδών

2.2.1 1η Διδακτική ενότητα: Γενικές πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

- Αναφέρει τις διαδικασίες σύνδεσης με το φυσικό αέριο για όλες τις πιθανές περιπτώσεις
- Αναφέρει τις ιδιότητες του φυσικού αερίου
- Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η καύση του

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

ΤΙΤΛΟΣ: Διαδικασίες και κόστος σύνδεσης με το φυσικό αέριο

Η πρώτη δραστηριότητα είναι εισαγωγική με σκοπό οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να συνδεθεί κανείς με το φυσικό αέριο. Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν το διαδικτυακό τόπο της Εταιρείας Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.), από τον οποίο και συλλέγουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σύνδεσης για κεντρικές και ατομικές θερμάνσεις, υφιστάμενες και νεόδμητες οικοδομές, τα έντυπα τα οποία πρέπει να υποβληθούν από κάθε ενδιαφερόμενο, καθώς και τα αντίστοιχα κόστη που πρέπει να καταβληθούν για κάθε περίπτωση. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι υποβάλλουν ηλεκτρονικά ένα φάκελο που περιέχει τα απαραίτητα έγγραφα για τη σύνδεση με φυσικό αέριο σε όλες τις περιπτώσεις.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

ΤΙΤΛΟΣ: Τεστ Αξιολόγησης Πολλαπλών Επιλογών

Ο στόχος της δραστηριότητας 2 είναι η εισαγωγή του εκπαιδευόμενου στον τομέα του φυσικού αερίου, καθώς το θεωρητικό μέρος της δραστηριότητας περιλαμβάνει γενικά κομμάτια θεωρίας του φυσικού αερίου (ιδιότητες και τρόπο καύσης). Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αναγνώσουν το θεωρητικό μέρος και να επιλύσουν το τεστ πολλαπλών επιλογών. Στην περίπτωση δε που οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί έχουν διδαχθεί κάποια βασικά πράγματα

στο παρελθόν, η ενότητα αυτή λειτουργεί ως ανάκληση προηγούμενων γνώσεων. Το τεστ υποβάλλεται ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα:

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 4

ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:

Ενότητες G260/I, G260/II

«Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου»,

Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό

Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας

Ενότητα 1.1, 1.2, 1.3 «Εγκαταστάσεις αερίου», William M. Johnson

2.2.2 2η Διδακτική ενότητα: Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικοί ορισμοί και διατάξεις

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

Γνωρίζει:

- Τα πεδία εφαρμογής του φυσικού αερίου
- Όλες τις απαραίτητες διαδικασίες σύνδεσης από το Α έως το Ω με το φυσικό αέριο.
- Γενικούς ορισμούς
- Ορισμούς για την εγκατάσταση του αερίου και των σωληνώσεων
- Ορισμούς για τις συσκευές αερίου
- Ορισμούς για τον αερισμό και την τροφοδοσία αέρα καύσης
- Ορισμούς για την απαγωγή καυσαερίων
- Ορισμούς πιεσεων
- Ορισμούς που αναφέρονται στη θερμική φόρτιση και θερμική ισχύς
- Διατάξεις που αφορούν τον καταναλωτή
- Διατάξεις που αφορούν τον Εγκαταστάτη, τον Προμηθευτή Υλικών και τον Επιβλέποντα του αερίου
- Διατάξεις που αφορούν την Εταιρεία Αερίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

ΤΙΤΛΟΣ: Τεστ Αξιολόγησης Πολλαπλών Επιλογών

Η συγκεκριμένη ενότητα περιλαμβάνει όλους τους γενικούς ορισμούς από τη νομοθεσία του φυσικού αερίου. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να διαβάσουν τους ορισμούς και να κάνουν το τεστ αξιολόγησης που θα τους δοθεί από τον εκπαιδευτικό. Στην περίπτωση που το επιθυμεί ο εκπαιδευόμενος μηχανικός θα μπορεί να συμπληρώσει το τεστ και πρώτου πραγματοποιηθεί η ανάγνωση των ορισμών και κατόπιν να το διορθώσει ο ίδιος. Το τεστ υποβάλλεται ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα:

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ 1, 2, 3

ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:

Ενότητα G600 σελ: 9-25

«Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου»,

Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό

Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

2.2.3 3η Διδακτική ενότητα: Προδιαγραφές δικτύου σωληνώσεων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

- Αναφέρει τα πρότυπα κατά ΕΛΟΤ για τις σωληνώσεις του δικτύου του αερίου
- Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η τοποθέτηση των σωληνώσεων εσωτερικά και εξωτερικά σε μία εγκατάσταση
- Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο προστατεύονται οι εγκαταστάσεις των σωληνώσεων
- Γνωρίζει τις εργασίες που πραγματοποιούνται σε σωληνώσεις με αέριο σε λειτουργία
- Αναφέρει τις διατάξεις ρύθμισης της πίεσης και ασφάλειας με πίεση λειτουργίας μέχρι και 100mbar
- Αναφέρει τις διατάξεις ρύθμισης της πίεσης και ασφάλειας για πιέσεις λειτουργίας από 100mbar μέχρι και 1bar

Δεξιότητες

- Αναγνωρίζει τη σωστότερη και οικονομικότερη **διαδρομή** του δικτύου του αερίου.
- Να μπορεί να ξεχωρίζει πότε βάζουμε σιδηροσωλήνα και πότε χαλκοσωλήνα
- Να σχεδιάζει το δίκτυο του φυσικού αερίου στις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου
- Να γνωρίζει τα στοιχεία σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο του αερίου (βάνες αποκοπής, φίλτρο αερίου, ασφαλιστικές διατάξεις κ.α.)
- Να σχεδιάζει τα στοιχεία σύνδεσης κάθε δικτύου αερίου στις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου
- Να γνωρίζει όλα τα απαραίτητα χαρτιά που πρέπει να υποβληθούν στην Ε.Π.Α. για την εκάστοτε υφιστάμενη οικοδομή

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4

ΤΙΤΛΟΣ: Σχεδίαση του Δικτύου Σωληνώσεων σε υφιστάμενη πολυκατοικία (Αξονομετρικό του δικτύου του αερίου από το μετρητή της Ε.Π.Α. μέχρι τον καυστήρα στο λεβητοστάσιο) – **ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ**

Στη δραστηριότητα 4 ο εκπαιδευόμενος έχει στη διάθεσή του το θεωρητικό μέρος από το ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003, κατόψεις (σε AutoCAD) της υφιστάμενης πολυκατοικίας που θα σχεδιάσουν το δίκτυο του αερίου, ένα βοηθητικό αρχείο που περιλαμβάνει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, ένα βίντεο παρουσίασης της πολυκατοικίας σε τρισδιάστατη μορφή και ένα υποδειγματικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης.

Οι εκπαιδευόμενοι παρατηρώντας τις κατόψεις και το βίντεο παρουσίασης της πολυκατοικίας θα πρέπει να ελέγξουν πρώτα από όλα αν πληρούνται οι προδιαγραφές σύνδεσης με το φυσικό αέριο και στη συνέχεια να αποφασίσουν ποια είναι η σωστότερη και οικονομικότερη διαδρομή του δικτύου. Παράλληλα συμπληρώνουν και το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη. Η διαδρομή σχεδιάζεται επάνω στις κατόψεις και τεκμηριώνεται σύμφωνα πάντα με τη νομοθεσία του φυσικού αερίου. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι ανεβάζουν στο φόρουμ του μαθήματος τις απαντήσεις τους σε ένα φάκελο ο οποίος περιλαμβάνει, εάν χρειάζεται, τα απαραίτητα συνοδευτικά έγγραφα που πρέπει να κατατεθούν στην Ε.Π.Α.

Στην περίπτωση που μία πολυκατοικία δεν πληρεί τις προϋποθέσεις σύνδεσης με το φυσικό αέριο μπορούν να προτείνουν λύσεις όπως είναι η μεταφορά του λεβητοστασίου. Στην περίπτωση που το δίκτυο του φυσικού αερίου περιλαμβάνει τμήμα εντός εδάφους θα πρέπει να αναφερθούν όλες οι προϋποθέσεις κατά το νόμο ανάλογα με τα μέτρα του θαμμένου τμήματος.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5

ΤΙΤΛΟΣ: Επιλογή και τοποθέτηση στοιχείων σύνδεσης του φυσικού αερίου
Στη δραστηριότητα 5 ο εκπαιδευόμενος έχει στη διάθεσή του το θεωρητικό μέρος από το ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003, τις κατόψεις με το δίκτυο του αερίου από την προηγούμενη δραστηριότητα, φωτογραφίες των στοιχείων σύνδεσης και ένα υποδειγματικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος και σημειώνουν τα σημεία στα οποία πρέπει να τοποθετηθεί κάποιο στοιχείο σύνδεσης και ποιό είναι αυτό. Παράλληλα συμπληρώνουν και το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη. Έχουν επίσης τη δυνατότητα να δούν και πώς είναι το στοιχείο αυτό

στην πραγματικότητα από τις φωτογραφίες που δίνονται. Συμπληρώνουν τα στοιχεία σύνδεσης στις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου και τα ανεβάζουν στο φόρουμ του μαθήματος.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα:

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 5

Παράρτημα 3: Αναφορές προτύπων, κανόνων και νομικών διατάξεων

ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:

Ενότητα G600 σελ: 26-44

«Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου»,

Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό

Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας

2.2.4 4η Διδακτική ενότητα: Προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

- ο Προσδιορίζει την παροχή όγκου αιχμής VA.
- ο Προσδιορίζει τη διάμετρο των σιδηροσωλήνων σύμφωνα με τη Γενική και Τυποποιημένη διαδικασία υπολογισμού.
- ο Προσδιορίζει τη διάμετρο των χαλκοσωλήνων σύμφωνα με τη Γενική και Τυποποιημένη διαδικασία υπολογισμού.

Δεξιότητες

- ο Σχεδιάζει το αξονομετρικό διάγραμμα του δικτύου του φυσικού αερίου
- ο Χρησιμοποιεί τα διαγράμματα του παραρτήματος με σκοπό των υπολογισμό των διαμέτρων των σωληνώσεων (σιδηροσωλήνας, χαλκοσωλήνας)
- ο Συμπληρώνει τα έντυπα Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2 που είναι βασικά για τη μελέτη.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6

ΤΙΤΛΟΣ: Σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος

Σε συνέχεια της προηγούμενης ενότητας ακολουθεί και η δραστηριότητα 6 της ενότητας 3, στην οποία ο εκπαιδευόμενος καλείται να σχεδιάσει το αξονομετρικό διάγραμμα του φυσικού αερίου με τα στοιχεία σύνδεσης, σύμφωνα με τις προηγούμενες δραστηριότητες. Στη διάθεσή του έχει τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου της προηγούμενης δραστηριότητας, καθώς και ένα υποδειγματικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης. Παράλληλα συμπληρώνει και το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη. Τέλος, ανεβάζει στο φόρουμ του μαθήματος το αρχείο του αξονομετρικού διαγράμματος.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7

ΤΙΤΛΟΣ: Συμπλήρωση των Τυποποιημένων Φύλλων 1 και 2 (Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2).

Για τον προσδιορισμό των διαμέτρων του δικτύου των σωληνώσεων οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους το θεωρητικό μέρος από το ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003, όλα τα αρχεία από τις προηγούμενες δραστηριότητες,

καθώς και ένα υποδειγματικό βίντεο επίλυσης παρόμοιας άσκησης. Ακολουθώντας τη θεωρία της νομοθεσίας και χρησιμοποιώντας όλους τους απαραίτητους τύπους προσδιορίζουν τη διάμετρο των σωληνώσεων του δικτύου του αερίου. Παράλληλα συμπληρώνουν και το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη. Οι εκπαιδευόμενοι ανεβάζουν στο φόρουμ του μαθήματος τα συμπληρωμένα αρχεία Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα:

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 6

Παράρτημα 4: Διαγράμματα Προσδιορισμού πτώσης πίεσης
ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:

Ενότητα G600 σελ: 46-62

«Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου»,

Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό

Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας

2.2.5 5η Διδακτική ενότητα: Σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

Γνωρίζει:

- Τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται μία σταθερή και μία λυόμενη σύνδεση συσκευής
- Τις γενικές διατάξεις για τις συσκευές αερίου και τους χώρους εγκατάστασής τους
- Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου Α
- Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου Β
- Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου C

Δεξιότητες

- Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να διακρίνει πότε ένα λεβητοστάσιο πληρεί όλες τις προδιαγραφές σύνδεσης με το φ.α.
- Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να προτείνει όλες τις απαραίτητες εργασίες που πρέπει να γίνουν ώστε το λεβητοστάσιο να πληρεί όλες τις προδιαγραφές σύνδεσης με το φ.α.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8

ΤΙΤΛΟΣ: Έλεγχος του χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου

Στη δραστηριότητα 8 ο εκπαιδευόμενος καλείται να ελέγξει τον χώρο στον οποίο θα εγκατασταθεί η συσκευή του αερίου, καθώς και τον χώρο στον οποίο παρνάει το δίκτυο του φυσικού αερίου. Έχει στη διάθεσή του το θεωρητικό μέρος της δραστηριότητας, τις κατόψεις από τις προηγούμενες δραστηριότητες, ένα υποδειγματικό βίντεο και το συμπιεσμένο φάκελο που περιέχει το φύλλο εργασίας. Ο συμπιεσμένος φάκελος περιέχει κατόψεις ισογείου και υπογείου από πολυκατοικίες που θα κάνουν εγκατάσταση φυσικού αερίου, οι οποίες και περιλαμβάνουν αναλυτικά τα στοιχεία των συσκευών (λέβητες, καυστήρες, τις ακριβείς τους θέσεις (για να ελέγξουν αν πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις σχετικά με τις αποστάσεις των

συσκευών), οι διαστάσεις, τα τ.μ.). Ο εκπαιδευόμενος συμπληρώνει το excel αρχείο που περιέχεται στο συμπιεσμένο φάκελο και το ανεβάζει στο φόρουμ του μαθήματος. Το ίδιο πραγματοποιείται και για το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9

ΤΙΤΛΟΣ: Αναγνώριση συσκευών αερίου

Στη δραστηριότητα 9 ο εκπαιδευόμενος καλείται να αντιστοιχήσει κάθε συσκευή με τον τύπο της σε ένα τεστ πολλαπλών επιλογών. Σκοπός της δραστηριότητας είναι η εξοικίωση του εκπαιδευόμενου με τις συσκευές του φυσικού αερίου. Στη διάθεσή του έχει το θεωρητικό μέρος της δραστηριότητας. Το τεστ υποβάλλεται ηλεκτρονικά στον εκπαιδευόμενο.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα:

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ 7, 8

Παράρτημα 5: Συσκευές Αερίου

ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:

Ενότητα G600 σελ: 63-87

Διαγράμματα 76-77

«Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου»,

Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό

Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας

2.2.6 6η Διδακτική ενότητα: Απαγωγή καυσαερίων συσκευών αερίου

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

Γνωρίζει:

- ο Τις εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων
- ο Την απαγωγή καυσαερίων μέσω αποκλειστικού φρεατίου
- ο Τις απαιτήσεις των καπναγωγών
- ο Τις αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται σε εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων από καυστά δομικά υλικά καθώς και από παράθυρα
- ο Τις αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων, διατάξεις δευτερεύοντος αέρα και διατάξεις στραγγαλισμού αέρα

Δεξιότητες

- ο Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να ελέγχει τον τρόπο απαγωγής των καυσαερίων και να προτείνει λύσεις όπου είναι απαραίτητες.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10

ΤΙΤΛΟΣ: Εύρεση καπναγωγού

Σε συνέχεια των προηγούμενων δραστηριοτήτων, οι εκπαιδευόμενοι έχοντας στη διάθεση τους τις κατόψεις των λεβητοστασιών, το θεωρητικό μέρος της δραστηριότητας και ένα υποδειγματικό βίντεο, πρέπει να υπολογίσουν το είδος της απαγωγής των καυσαερίων. Οι κατόψεις περιέχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τον υπολογισμό και έλεγχο της καπνοδόχου. Στην περίπτωση που ο τρόπος απαγωγής των καυσαερίων δεν ικανοποιεί τη νομοθεσία του φυσικού αερίου, οι εκπαιδευόμενοι θα δίνουν τις δικές τους τεκμηριωμένες λύσεις. Ο συμπιεσμένος φάκελος περιέχει τις κατόψεις από τη δραστηριότητα 8, στις οποίες είχε πραγματοποιηθεί έλεγχος για την εγκατάσταση της συσκευής του αερίου. Στη δραστηριότητα 10 στις ίδιες κατόψεις πρέπει να γίνει ο έλεγχος ως προς την απαγωγή των συσκευών αερίου που έχουμε επιλέξει και εγκαταστήσει στο λεβητοστάσιο της πολυκατοικίας. Οι εκπαιδευόμενοι συμπληρώνουν το excel αρχείο και το ανεβάζουν στο φόρουμ του

μαθήματος. Το ίδιο πραγματοποιείται και για το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Βασικό Σύγγραμμα

ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 9

Παράρτημα 7: Σύνδεση συσκευών αερίου των τύπων B3, και C8 με καπνοδόχους

Παράρτημα 8: Διαστασιολόγηση καπνοδόχου

Παράρτημα 9: Διαστασιολόγηση αποκλειστικών φρεατίων χωρίς ανεμιστήρα

ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003

Παράρτημα 2: Συμβολικές παραστάσεις

2.2.7 7η Διδακτική ενότητα: Σύνταξη μελέτης – Τεχνικής Έκθεσης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:

- ο Συντάσσει μία μελέτη φυσικού αερίου
- ο Συντάσσει μία τεχνική έκθεση φυσικού αερίου
- ο Ετοιμάζει τον πλήρη φάκελο κατάθεσης μελέτης στην Ε.Π.Α. Αττικής

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 11

ΤΙΤΛΟΣ: Σύνταξη μελέτης – Τεχνικής έκθεσης

Η δραστηριότητα 11 είναι η τελευταία δραστηριότητα και περιλαμβάνει όλα όσα έχουμε κάνει από την αρχή του σεμιναρίου. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να συλλέξουν όλες τις προηγούμενες απαντήσεις τους με σκοπό να συντάξουν τη μελέτη του φυσικού αερίου και την τεχνική έκθεση, τα επίσημα δηλαδή έγγραφα που κατατίθενται στην Ε.Π.Α. Στην διάθεσή τους έχουν ένα πρότυπο αρχείο μελέτης και τεχνικής έκθεσης τα οποία και συμπληρώνουν από τα στοιχεία που έχουν συλλέξει στις προηγούμενες δραστηριότητες. Στη διάθεσή τους έχουν επίσης, τις ολοκληρωμένες και ελεγμένες κατόψεις του ισογείου και του υπογείου και ένα υποδειγματικό βίντεο επεξήγησης των εγγράφων. Παράλληλα συμπληρώνουν και το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη. Ο εκπαιδευόμενος υποβάλλει ηλεκτρονικά στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο που περιέχει τα αρχεία της μελέτης και της τεχνικής έκθεσης, ένα αρχείο που περιέχει τον τρόπο υποβολής της μελέτης και όποια επιπλέον έγγραφα χρειάζονται.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους όλο το εκπαιδευτικό υλικό που έχει δοθεί στις προηγούμενες δραστηριότητες.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
1	Γενικές Πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο αναφέρει τις διαδικασίες σύνδεσης με το φυσικό αέριο για όλες τις πιθανές περιπτώσεις ο αναφέρει τις ιδιότητες του φυσικού αερίου ο αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η καύση του 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Διαδικασίες και κόστη σύνδεσης με το φυσικό αέριο 2. Τεστ αξιολόγησης πολλαπλών επιλογών 	<p>Βασικό Σύγγραμμα: ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 4 ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003</p> <p>Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ενότητες G260/I, G260/II «Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου», Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας • Ενότητα 1.1, 1.2, 1.3 «Εγκαταστάσεις αερίου», William M. Johnson
2	Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικοί ορισμοί και διατάξεις	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να γνωρίζει:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Τα πεδία εφαρμογής του φυσικού αερίου ο Όλες τις απαραίτητες διαδικασίες σύνδεσης από το Α έως το Ω με το φυσικό αέριο. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Τεστ αξιολόγησης πολλαπλών επιλογών 	<p>Βασικό Σύγγραμμα: ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ 1, 2, 3 ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003</p> <p>Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό: Ενότητα G600 σελ: 9-25 «Τεχνικοί Κανόνες για</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
		<ul style="list-style-type: none"> ο Γενικούς ορισμούς ο Ορισμούς για την εγκατάσταση του αερίου και των σωληνώσεων ο Ορισμούς για τις συσκευές αερίου ο Ορισμούς για τον αερισμό και την τροφοδοσία αέρα καύσης ο Ορισμούς για την απαγωγή καυσαερίων ο Ορισμούς πιεσεων ο Ορισμούς που αναφέρονται στη θερμική φόρτιση και θερμική ισχύς ο Διατάξεις που αφορούν τον καταναλωτή ο Διατάξεις που αφορούν τον Εγκαταστάτη, τον Προμηθευτή Υλικών και τον Επιβλέποντα του αερίου ο Διατάξεις που αφορούν την Εταιρεία Αερίου 		<p>Εγκαταστάσεις Αερίου», Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας</p>
3	<p>Προδιαγραφές Δικτύου Σωληνώσεων</p>	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Αναφέρει τα πρότυπα κατά ΕΛΟΤ για τις σωληνώσεις του δικτύου του αερίου 	<p>4. Σχεδίαση του Δικτύου Σωληνώσεων σε υφιστάμενη πολυκατοικία – ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ</p> <p>5. Επιλογή, τοποθέτηση και</p>	<p>Βασικό Σύγγραμμα: ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 5 Παράρτημα 3: Αναφορές προτύπων, κανόνων και νομικών διατάξεων</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
		<ul style="list-style-type: none"> ο Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η τοποθέτηση των σωληνώσεων εσωτερικά και εξωτερικά σε μία εγκατάσταση ο Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο προστατεύονται οι εγκαταστάσεις των σωληνώσεων ο Γνωρίζει τις εργασίες που πραγματοποιούνται σε σωληνώσεις με αέριο σε λειτουργία ο Αναφέρει τις διατάξεις ρύθμισης της πίεσης και ασφάλειας με πίεση λειτουργίας μέχρι και 100mbar ο Αναφέρει τις διατάξεις ρύθμισης της πίεσης και ασφάλειας για πιέσεις λειτουργίας από 100mbar μέχρι και 1bar <p>ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Αναγνωρίζει τη σωστότερη και οικονομικότερη διαδρομή του δικτύου του αερίου. 	<p>σχεδίαση στοιχείων σύνδεσης του φυσικού αερίου</p>	<p>ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003</p> <p>Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό: Ενότητα Εγκαταστάσεις G600 σελ: 26-44 «Τεχνικοί Κανόνες για Αερίου», Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Να μπορεί να ξεχωρίζει πότε βάζουμε σιδηροσωλήνα και πότε χαλκοσωλήνα ○ Να σχεδιάζει το δίκτυο του φυσικού αερίου στις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου ○ Να γνωρίζει τα στοιχεία σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στο δίκτυο του αερίου (βάνες αποκοπής, φίλτρο αερίου, ασφαλιστικές διατάξεις κ.α.) ○ Να σχεδιάζει τα στοιχεία σύνδεσης κάθε δικτύου αερίου στις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου ○ Να γνωρίζει όλα τα απαραίτητα χαρτιά που πρέπει να υποβληθούν στην Ε.Π.Α. για την εκάστοτε υφιστάμενη οικοδομή 		

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
4	Προσδιορισμός των διαμέτρων των σωλήνων	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Προσδιορίζει την παροχή όγκου αιχμής VA. ○ Προσδιορίζει τη διάμετρο των σιδηροσωλήνων σύμφωνα με τη Γενική και Τυποποιημένη διαδικασία υπολογισμού. ○ Προσδιορίζει τη διάμετρο των χαλκοσωλήνων σύμφωνα με τη Γενική και Τυποποιημένη διαδικασία υπολογισμού. <p>ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Σχεδιάζει το αξονομετρικό διάγραμμα του δικτύου του φυσικού αερίου ○ Χρησιμοποιεί τα διαγράμματα του παραρτήματος με σκοπό των υπολογισμό των διαμέτρων των σωληνώσεων (σιδηροσωλήνας, χαλκοσωλήνας) ○ Συμπληρώνει τα έντυπα Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2 που είναι βασικά για τη μελέτη. 	<p>6. Σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος</p> <p>7. Συμπλήρωση των τυποποιημένων φύλλων 1 και 2 (Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2)</p>	<p>Βασικό Σύγγραμμα: ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 6 Παράρτημα 4: Διαγράμματα Προσδιορισμού πτώσης πίεσης ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003</p> <p>Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό: Ενότητα G600 σελ: 46-62 «Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου», Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
5	Σύνδεση και Εγκατάσταση συσκευών φυσικού αερίου	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να γνωρίζει:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται μία σταθερή και μία λυόμενη σύνδεση συσκευής ο Τις γενικές διατάξεις για τις συσκευές αερίου και τους χώρους εγκατάστασής τους ο Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου Α ο Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου Β ο Τις πρόσθετες απαιτήσεις για την εγκατάσταση των συσκευών αερίου τύπου C <p>ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να διακρίνει πότε ένα λεβητοστάσιο πληρεί όλες τις προδιαγραφές σύνδεσης με το φ.α. ο Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να προτείνει όλες τις απαραίτητες εργασίες που πρέπει να γίνουν ώστε το 	<p>8. Έλεγχος του χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου</p> <p>9. Αναγνώριση συσκευών αερίου</p>	<p>Βασικό Σύγγραμμα: ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ 7, 8 Παράρτημα 5: Συσκευές Αερίου ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003</p> <p>Συνοδευτικό εκπαιδευτικό υλικό: Ενότητα G600 σελ: 63-87 Διαγράμματα 76-77 «Τεχνικοί Κανόνες για Εγκαταστάσεις Αερίου», Σύλλογος Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδος Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
		λεβητοστάσιο να πληρεί όλες τις προδιαγραφές σύνδεσης με το φ.α.		
6	Απαγωγή καυσαερίων συσκευών φυσικού αερίου	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να γνωρίζει:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Τις εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων ο Την απαγωγή καυσαερίων μέσω αποκλειστικού φρεατίου ο Τις απαιτήσεις των καπναγωγών ο Τις αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται σε εγκαταστάσεις απαγωγής καυσαερίων από καυστά δομικά υλικά καθώς και από παράθυρα ο Τις αποφρακτικές διατάξεις καυσαερίων, διατάξεις δευτερεύοντος αέρα και διατάξεις στραγγαλισμού αέρα <p>ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Ο εκπαιδευόμενος είναι ικανός να ελέγχει τον τρόπο απαγωγής των καυσαερίων και να προτείνει λύσεις όπου είναι απαραίτητες. 	10. Υπολογισμός καπνοδόχου	<p>Βασικό Σύγγραμμα ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 9 Παράρτημα 7: Σύνδεση συσκευών αερίου των τύπων Β3, και C8 με καπνοδόχους Παράρτημα 8: Διαστασιολόγηση καπνοδόχου Παράρτημα 9: Διαστασιολόγηση αποκλειστικών φρεατίων χωρίς ανεμιστήρα ΦΕΚ Β' 963/15-7-2003 Παράρτημα 2: Συμβολικές παραστάσεις</p>

Α/Α	ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ
7	Σύνταξη μελέτης – Τεχνικής Έκθεσης	<p>Ο εκπαιδευόμενος θα είναι ικανός να:</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Συντάσσει μία μελέτη φυσικού αερίου ο Συντάσσει μία τεχνική έκθεση φυσικού αερίου ο Ετοιμάζει τον πλήρη φάκελο κατάθεσης μελέτης στην Ε.Π.Α. Αττικής 	11. Σύνταξη μελέτης και τεχνικής έκθεσης	Το εκπαιδευτικό υλικό που έχει δοθεί στις προηγούμενες δραστηριότητες

2.3 Δραστηριότητες

2.3.1 Δραστηριότητα 1

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Γενικές πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του

ΤΙΤΛΟΣ: Διαδικασίες και κόστος σύνδεσης με το φυσικό αέριο

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναζητήσει στο διαδίκτυο όλους τους δυνατούς τρόπους σύνδεσης με το φυσικό αέριο (ατομική-κεντρική θέρμανση, υφιστάμενες – νεόδμητες εγκαταστάσεις, βιομηχανικές εγκαταστάσεις). Η λύση της άσκησης εισάγεται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δούν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Το διαδικτυακό τόπο της Εταιρείας Παροχής Αερίου (www.aerioattikis.gr)
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν τις διαθέσιμες ασκήσεις που υπάρχουν στο φάκελο του μαθήματος και να τις αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση των ασκήσεων προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και στη συνέχεια αναζητούν στο διαδίκτυο και στον διαδικτυακό χώρο της Ε.Π.Α τις απαραίτητες πληροφορίες που ζητούνται.

Βήμα 2^ο: Διαδικασίες και Κόστος Σύνδεσης για Οικιακή Χρήση (Υφιστάμενη Εγκατάσταση).

Οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν στο διαδικτυακό τόπο της Ε.Π.Α πληροφορίες για τη σύνδεση Ατομικών και Κεντρικών Θερμάνσεων, υφισταμένων οικοδομών.

Βήμα 3^ο: Διαδικασίες και Κόστος Σύνδεσης για Οικιακή Χρήση (Νεόδμητη Εγκατάσταση).

Οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν στο διαδικτυακό τόπο της Ε.Π.Α πληροφορίες για τη σύνδεση Νεόδμητων Οικοδομών.

Βήμα 4^ο: Διαδικασίες και Κόστος Σύνδεσης για Επαγγελματική Χρήση.

Οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν στο διαδικτυακό τόπο της Ε.Π.Α πληροφορίες για τη σύνδεση Επαγγελματιών (Εμπορικοί Πελάτες, Μεγάλοι Εμπορικοί Πελάτες και Βιομηχανικοί Πελάτες).

Βήμα 5^ο: Αποστολή των ασκήσεων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αποστείλουν ηλεκτρονικά στο φόρουμ του μαθήματος έναν φάκελο ο οποίος θα περιλαμβάνει ένα αρχείο doc που θα περιγράφει αναλυτικά τις διαδικασίες και το κόστος σύνδεσης με το Φ.Α. Στον ίδιο φάκελο θα περιλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα έγγραφα που πρέπει να καταθέσει ο καταναλωτής στην Εταιρεία Παροχής Αερίου.

Βήμα 6^ο: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.2 Δραστηριότητα 2

ΕΝΟΤΗΤΑ 1: Γενικές πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του

ΤΙΤΛΟΣ: Τεστ Αξιολόγησης Πολλαπλών Επιλογών

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τα τεστ των εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει στο τέστ των πολλαπλών επιλογών που βρίσκεται στον διαδικτυακό τόπο του μαθήματος. Το τέστ αποστέλλεται ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό κατά την υποβολή του.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Το τεστ των πολλαπλών επιλογών
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτική ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 2^ο: Συμπλήρωση του τεστ

Οι εκπαιδευόμενοι συμπληρώνουν το τέστ των πολλαπλών επιλογών και το υποβάλλουν ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό.

2.3.3 Δραστηριότητα 3

ΕΝΟΤΗΤΑ 2: Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικοί ορισμοί και διατάξεις

ΤΙΤΛΟΣ: Τεστ Αξιολόγησης Πολλαπλών Επιλογών

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τα τεστ των εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να απαντήσει στο τέστ των πολλαπλών επιλογών που βρίσκεται στον διαδικτυακό τόπο του μαθήματος. Το τέστ αποστέλλεται ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό κατά την υποβολή του.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Το τεστ των πολλαπλών επιλογών
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Βήμα 1°: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτική ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 2°: Συμπλήρωση του τεστ

Οι εκπαιδευόμενοι συμπληρώνουν το τέστ των πολλαπλών επιλογών και το υποβάλλουν ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό.

2.3.4 Δραστηριότητα 4

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Προδιαγραφές Δικτύου Σωληνώσεων

ΤΙΤΛΟΣ: Σχεδίαση του Δικτύου Σωληνώσεων σε υφιστάμενη πολυκατοικία (από το μετρητή της Ε.Π.Α. μέχρι τον καυστήρα στο λεβητοστάσιο) –
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος, να δει το βίντεο που περιέχει την παρουσίαση της εγκατάστασης και στη συνέχεια να επιλύσει την άσκηση που υπάρχει στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη. Οι λύσεις των ασκήσεων εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δουν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν επιπλέον στη διάθεσή τους τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου, ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης και ένα βίντεο το οποίο και περιλαμβάνει μία άσκηση λυμένη ως παράδειγμα.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Κάτοψη ισογείου και υπογείου της προς επίλυση εγκατάστασης και ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, όλα σε AutoCAD αρχεία
- Βίντεο παρουσίασης του χώρου της προς επίλυση εγκατάστασης
- Βίντεο που περιέχει λύση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη

- Χρήσιμα βίντεο που παρουσιάζουν τρόπους σύνδεσης των σωληνώσεων σε πραγματικές συνθήκες
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν την άσκηση που υπάρχει στην ενότητα του μαθήματος και να την αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτική ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 3^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν το AutoCAD αρχείο για να δούν τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου της πολυκατοικίας και το βίντεο που δίνεται για τη συγκεκριμένη πολυκατοικία.

Βήμα 4^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που η θεωρία είναι κατανοητή από τους εκπαιδευόμενους τότε προχωρούν στη λύση της άσκησης, δηλαδή στο σχεδιασμό του δικτύου του αερίου. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω

βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 5°: Σχεδιασμός του δικτύου του αερίου.

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν παρατηρήσει προσεκτικά τις κατόψεις της πολυκατοικίας και το βίντεο παρουσίασης του χώρου. Τώρα πρέπει να αποφασίσουν ποιά θα είναι η διαδρομή του δικτύου του αερίου από το μετρητή της Ε.Π.Α. μέχρι τον καυστήρα στο λεβητοστάσιο, υπό την προϋπόθεση ότι θα ακολουθεί όλους τους απαραίτητους κανονισμούς. **Το δίκτυο του αερίου που θα επιλεγεί θα πρέπει να είναι όχι μόνο το σωστότερο αλλά και το οικονομικότερο.**

Οι εκπαιδευόμενοι ανοίγουν το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη, ακολουθούν τα βήματα που δίνονται για την επίλυση του δικτύου του αερίου και παράλληλα δίνουν τις απαντήσεις τους ανάλογα με τις κινήσεις που έχουν κάνει, ώστε να φτιάξουν τους δικούς τους εννοιολογικούς χάρτες.

Το δίκτυο του αερίου σχεδιάζεται στις υπάρχουσες κατόψεις AutoCAD που έχουν δοθεί. Στην περίπτωση που συναντήσουν δυσκολία πριν εισάγουν την ερώτησή τους στο φόρουμ του μαθήματος μπορούν να συμβουλευθούν το αντίστοιχο βίντεο που περιέχει αναλυτικά την επίλυση παρόμοιας άσκησης.

Βήμα 6°: Αποστολή της άσκησης

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει τις κατόψεις της εγκατάστασης με το δίκτυο του φυσικού αερίου και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια σχεδιασμού του δικτύου του φυσικού αερίου στο αντίστοιχο φόρουμ του μαθήματος. Στην περίπτωση που το δίκτυο του φ.α. περιλαμβάνει τμήμα εντός εδάφους θα πρέπει να αναφερθούν όλες οι προϋποθέσεις κατά το νόμο του φυσικού αερίου ανάλογα με τα μέτρα του θαμμένου τμήματος.

Βήμα 7°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους και να προτείνουν σωστότερες ή οικονομικότερες διαδρομές. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.5 Δραστηριότητα 5

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Προδιαγραφές Δικτύου Σωληνώσεων

ΤΙΤΛΟΣ: Επιλογή και τοποθέτηση στοιχείων σύνδεσης φυσικού αερίου

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος, να δει τις φωτογραφίες που περιέχουν στοιχεία σύνδεσης φυσικού αερίου και στη συνέχεια να επιλύσει την άσκηση που υπάρχει στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη. Οι λύσεις των ασκήσεων εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δούν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν επιπλέον στη διάθεσή τους τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου, ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης και ένα βίντεο το οποίο και περιλαμβάνει μία άσκηση λυμένη ως παράδειγμα.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, όλα σε AutoCAD αρχεία
- Φωτογραφίες στοιχείων σύνδεσης εγκαταστάσεων φυσικού αερίου
- Βίντεο που περιέχει λύση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν την άσκηση που υπάρχει στην ενότητα του μαθήματος και να την αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτική ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 3^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν τις διορθωμένες κατόψεις και το φάκελο που περιέχει φωτογραφίες από τα εξαρτήματα του φυσικού αερίου.

Βήμα 4^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που η θεωρία είναι κατανοητή από τους εκπαιδευόμενους τότε προχωρούν στη λύση της άσκησης, δηλαδή στην επιλογή και τοποθέτηση των στοιχείων σύνδεσης. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 5°: Σχεδιασμός στοιχείων σύνδεσης.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν προσεκτικά το θεωρητικό μέρος της δραστηριότητας και αποφασίζουν ποιά θα είναι τα στοιχεία σύνδεσης που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο του αερίου της συγκεκριμένης εγκατάστασης, καθώς και το σημείο που θα τοποθετηθούν πάνω στο δίκτυο. Οι εκπαιδευόμενοι ανοίγουν το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη, ακολουθούν τα βήματα που δίνονται για την επίλυση της δραστηριότητας και παράλληλα δίνουν τις απαντήσεις τους ανάλογα με τις κινήσεις που έχουν κάνει, ώστε να φτιάξουν τους δικούς τους εννοιολογικούς χάρτες.

Τα στοιχεία σύνδεσης σχεδιάζονται στις κατόψεις που περιέχουν το δίκτυο του αερίου από τη δραστηριότητα 4 με τη βοήθεια του βοηθητικού αρχείου Βιβλιοθήκη_AutoCAD το οποίο και περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι συναντήσουν δυσκολία, πριν εισάγουν την ερώτησή τους στο φόρουμ του μαθήματος μπορούν να συμβουλευθούν το αντίστοιχο βίντεο που περιέχει αναλυτικά την επίλυση παρόμοιας άσκησης.

Βήμα 6°: Αποστολή της άσκησης

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει τις κατόψεις της εγκατάστασης με τα στοιχεία σύνδεσης πάνω στο δίκτυο του φυσικού αερίου και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια επίλυσης της άσκησης.

Βήμα 7°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.6 Δραστηριότητα 6

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: Προσδιορισμός των διαμετρών των σωλήνων

ΤΙΤΛΟΣ: Σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να σχεδιάσει σε ένα καινούριο αρχείο το αξονομετρικό διάγραμμα του δικτύου του αερίου, όπως αποφασίστηκε στη δραστηριότητα 4, μαζί με τα εξαρτήματα που τοποθετήθηκαν από τη δραστηριότητα 5. Οι λύσεις των ασκήσεων εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δούν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου, ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης και ένα βίντεο το οποίο και περιλαμβάνει μία άσκηση λυμένη ως παράδειγμα.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, όλα σε AutoCAD αρχεία
- Βίντεο που περιέχει λύση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν την άσκηση που υπάρχει στην ενότητα του μαθήματος και να την αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν τις διορθωμένες κατόψεις του ισογείου και του υπογείου που περιέχουν το δίκτυο του φυσικού αερίου μαζί με τα στοιχεία σύνδεσης.

Βήμα 3^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 4^ο: Σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος.

Οι εκπαιδευόμενοι μελετούν τις διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου με το αξονομετρικό διάγραμμα και τα στοιχεία σύνδεσης από τις προηγούμενες δραστηριότητες και σχεδιάζουν σε ένα καινούριο αρχείο το αξονομετρικό διάγραμμα του φυσικού αερίου στο τρισδιάστατο επίπεδο. Οι εκπαιδευόμενοι ανοίγουν το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη, ακολουθούν τα βήματα που δίνονται για την επίλυση της δραστηριότητας και παράλληλα δίνουν τις απαντήσεις τους ανάλογα με τις κινήσεις που έχουν κάνει, ώστε να φτιάξουν τους δικούς τους εννοιολογικούς χάρτες. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους επίσης, το βοηθητικό αρχείο Βιβλιοθήκη_AutoCAD το οποίο και περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης. Στην

περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι συναντήσουν δυσκολία, πριν εισάγουν την ερώτησή τους στο φόρουμ του μαθήματος μπορούν να συμβουλευθούν το αντίστοιχο βίντεο που περιέχει αναλυτικά την επίλυση παρόμοιας άσκησης.

Βήμα 5^ο: Αποστολή της άσκησης

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει το AutoCAD αρχείο με το αξονομετρικό διάγραμμα της εγκατάστασης στις τρεις διαστάσεις και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια επίλυσης της άσκησης.

Βήμα 6^ο: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.7 Δραστηριότητα 7

ΕΝΟΤΗΤΑ 4: Προσδιορισμός των διαμετρών των σωλήνων

ΤΙΤΛΟΣ: Συμπλήρωση των Τυποποιημένων Φύλλων 1 και 2 (Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2).

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος και στη συνέχεια να επιλύσει τις ασκήσεις που υπάρχουν στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη. Οι λύσεις των ασκήσεων εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δουν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν επιπλέον στη διάθεσή τους ένα βίντεο το οποίο και περιλαμβάνει μία άσκηση λυμένη ως παράδειγμα. Το παραπάνω βίντεο υπάρχει στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη στο φάκελο του μαθήματος

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, όλα σε AutoCAD αρχεία
- Τα Τυποποιημένα Φύλλα 1 και 2 σε excel αρχείο
- Βίντεο που περιέχει λύση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν τις διαθέσιμες ασκήσεις που υπάρχουν στο φάκελο του μαθήματος και να τις αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτικής ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 3^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν το excel αρχείο που περιέχει τα Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2 παράλληλα με το διορθωμένο αρχείο του αξονομετρικού διαγράμματος από τη δραστηριότητα 6.

Βήμα 4^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που η θεωρία είναι κατανοητή από τους εκπαιδευόμενους τότε προχωρούν στη λύση της άσκησης, δηλαδή στη συμπλήρωση των Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 5^ο: Συμπλήρωση του Τ.Φ.2 σύμφωνα με τα βήματα της νομοθεσίας του φυσικού αερίου.

Στο Τ.Φ.2 καταχωρούνται τα στοιχεία μορφής και σύνδεσης, για τα οποία υπολογίζεται το άθροισμα των συντελεστών τοπικών απωλειών ΣΖ. Το άθροισμα αυτό μεταφέρεται στη στήλη 12 του Τ.Φ.1 για κάθε τμήμα του δικτύου σωληνώσεων.

Βήμα 6°: Συμπλήρωση του Τ.Φ.1 σύμφωνα με τα βήματα της νομοθεσίας του φυσικού αερίου.

Καταχώρηση των συσκευών σύνδεσης και λοιπών στοιχείων στο Τ.Φ.2.

Συνολικά μήκη l (m)

Υψομετρική διαφορά ΔH σε m

Αριθμός εξυπηρετούμενων συσκευών

Άθροισμα τιμών σύνδεση $V_{\Sigma II}$ (σε m^3/h)

Συντελεστής ταυτοχρονισμού f_{TII}

Γινόμενο $V_{\Sigma II}$ και f_{TII}

Παροχή όγκου αιχμής V_A

Ονομαστική διάμετρο DN , ταχύτητα u (m/sec), ανοιγμένη πτώση πίεσης R (mbar/m)

Απώλειες πίεσης λόγω τριβών στους σωλήνες

Τοπικές απώλειες πίεσης Δ_{PT}

Κέρδος ή απώλεια πίεσης Δ_{PH}

Συνολική πτώση πίεσης Δ_{PTA}

Έλεγχος $\Delta_{PTA} < \Delta_{PEPITP}$

Συνολικές απώλειες πίεσης των κλάδων Δ_{PKL}

Έλεγχος $\Delta_{PKL} < \Delta_{PEPITP}$

Βήμα 7°: Αποστολή των ασκήσεων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει το excel αρχείο με τα Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2 συμπληρωμένα και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια επίλυσης της άσκησης.

Βήμα 8°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τα έντυπα Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2 των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.8 Δραστηριότητα 8

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: Σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου

ΤΙΤΛΟΣ: Έλεγχος χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος και στη συνέχεια να επιλύσει τις ασκήσεις που υπάρχουν στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη. Οι λύσεις των ασκήσεων εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Οι εκπαιδευόμενοι στη συνέχεια μπορούν να δούν τις λύσεις των υπολοίπων συνεκπαιδευομένων τους, να τις σχολιάσουν και να τις αξιολογήσουν. Οι εκπαιδευόμενοι έχουν επιπλέον στη διάθεσή τους ένα βίντεο το οποίο και περιλαμβάνει μία άσκηση λυμένη ως παράδειγμα. Το παραπάνω βίντεο υπάρχει στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη στο φάκελο του μαθήματος

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και ένα βοηθητικό αρχείο που περιέχει έτοιμα στοιχεία σύνδεσης, όλα σε AutoCAD αρχεία
- Βίντεο που περιέχει την επίλυση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το φύλλο εργασίας που πρέπει να υποβάλλουν οι εκπαιδευόμενοι
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν τις διαθέσιμες ασκήσεις που υπάρχουν στο φάκελο του μαθήματος και να τις αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτικής ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 3^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν τις διορθωμένες κατόψεις από τις προηγούμενες δραστηριότητες και το συμπιεσμένο φάκελο που περιέχει κατόψεις ισογείων και υπογείων, καθώς και το φύλλο εργασίας.

Βήμα 4^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που η θεωρία είναι κατανοητή από τους εκπαιδευόμενους τότε προχωρούν στη λύση της άσκησης, δηλαδή στον έλεγχο του χώρου εγκατάστασης των συσκευών αερίου και στη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 5°: Έλεγχος σύνδεσης των συσκευών αερίου.

Οι εκπαιδευόμενοι παρατηρούν προσεκτικά τις κατόψεις των χώρων που θα εγκατασταθούν οι συσκευές του αερίου. Συγκεκριμένα, ελέγχουν αν το λεβητοστάσιο βρίσκεται κάτω από την πλάκα ή τη σκάλα του κλιμακοστασίου και αν σε αυτό υπάρχει ξύλινη πόρτα ή παράθυρο και δεξαμενή πετρελαίου. Επίσης, ελέγχουν τον αερισμό του, εάν είναι φυσικός ή τεχνητός, αν είναι άμεσος ή έμμεσος, καθώς και τις διαστάσεις του. Στους υπόλοιπους χώρους από τους οποίους περνάει το δίκτυο του φυσικού αερίου κάνουν έλεγχο στον αερισμό. Όλοι οι έλεγχοι είναι σύμφωνα με την Ε.Π.Α. και τη νομοθεσία του φυσικού αερίου.

Η λύση κάθε άσκησης είναι μία έκθεση όπου καταγράφονται όλοι οι έλεγχοι των εκπαιδευομένων. Στην περίπτωση που βρεθεί κάποιο λάθος τότε οι εκπαιδευόμενοι προτείνουν αντίστοιχα λύση, τεκμηριωμένα πάντα από τη νομοθεσία του φ.α.

Βήμα 6°: Συμπλήρωση του φύλλου εργασίας

Μέσα στο συμπιεσμένο φάκελο δίνεται ένα excel αρχείο στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι συμπληρώνουν τα στοιχεία των χώρων εγκατάστασης συσκευών φυσικού αερίου, καθώς και τις παρατηρήσεις τους για τους χώρους αυτούς.

Βήμα 7°: Αποστολή των ασκήσεων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει το φύλλο εργασίας συμπληρωμένο και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια επίλυσης της άσκησης.

Βήμα 8°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.9 Δραστηριότητα 9

ΕΝΟΤΗΤΑ 5: Σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου

ΤΙΤΛΟΣ: Αναγνώριση συσκευών αερίου

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο εκπαιδευτικός στη συγκεκριμένη δραστηριότητα αξιολογεί τα τεστ των εκπαιδευομένων

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος και στη συνέχεια να επιλύσει το τεστ πολλαπλών επιλογών που υπάρχει στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν το διαθέσιμο ηλεκτρονικό τεστ που υπάρχει στο φάκελο του μαθήματος και να το υποβάλλουν στον εκπαιδευτικό.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτικής ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 2^ο: Επίλυση του ηλεκτρονικού τεστ

Το τεστ αποτελείται από φωτογραφίες συσκευών φυσικού αερίου όπου θα πρέπει οι εκπαιδευόμενοι να αντιστοιχήσουν με τον τύπο κάθε συσκευής.

Βήμα 3°: Αποστολή του τεστ

Οι εκπαιδευόμενοι αφού συμπληρώσουν το ηλεκτρονικό τεστ το αποστέλλουν ηλεκτρονικά στον εκπαιδευτικό.

Βήμα 4°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί το τεστ των εκπαιδευομένων και δίνει ανατροφοδότηση.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

2.3.10 Δραστηριότητα 10

ΕΝΟΤΗΤΑ 6: Απαγωγή Καυσαερίων συσκευών αερίου

ΤΙΤΛΟΣ: Υπολογισμός καπνοδόχου

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να αναγνώσει το θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος και στη συνέχεια να επιλύσει τις ασκήσεις που υπάρχουν στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Ηλεκτρονικό θεωρητικό εκπαιδευτικό υλικό (pdf αρχείο)
- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και το αξονομετρικό διάγραμμα
- Βίντεο που περιέχει την επίλυση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το φύλλο εργασίας που πρέπει να υποβάλλουν οι εκπαιδευόμενοι
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν τις διαθέσιμες ασκήσεις που υπάρχουν στο φάκελο του μαθήματος και να τις αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Ανάγνωση της άσκησης προς επίλυση.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν την άσκηση που πρέπει να λύσουν και ανοίγουν το αντίστοιχο αρχείο του εννοιολογικού χάρτη που τους ζητείται να συμπληρώσουν. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει τα 6 βήματα του

Sternberg προσαρμοσμένα στην εκάστοτε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να το συμπληρώσουν και να το αποστείλουν ηλεκτρονικά μαζί με το αρχείο που θα περιλαμβάνει το δίκτυο του αερίου για την υφιστάμενη πολυκατοικία.

Βήμα 2^ο: Ανάγνωση του θεωρητικού μέρους της διδακτικής ενότητας.

Οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν το θεωρητικό μέρος της ενότητας (pdf αρχείο). Στην περίπτωση που έχουν απορίες μπορούν να τις τοποθετούν στο φόρουμ του μαθήματος. Οι ερωτήσεις αυτές μπορούν να απαντηθούν είτε από τους συνεκπαιδευόμενους τους είτε από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

Βήμα 3^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου ως προς την εγκατάσταση εκπαιδευτικού υλικού.

Στην συνέχεια παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν τις διορθωμένες κατόψεις από τις προηγούμενες δραστηριότητες και το συμπιεσμένο φάκελο που περιέχει κατόψεις ισογείων και υπογείων, καθώς και το φύλλο εργασίας.

Βήμα 4^ο: Υποδειγματικό Βίντεο.

Στην περίπτωση που η θεωρία είναι κατανοητή από τους εκπαιδευόμενους τότε προχωρούν στη λύση της άσκησης, δηλαδή στον υπολογισμό της καπνοδόχου της εγκατάστασης και στη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας. Στην περίπτωση που οι εκπαιδευόμενοι έχουν απορίες για τον τρόπο επίλυσης της άσκησης, δίνεται ένα βοηθητικό βίντεο το οποίο περιέχει τον τρόπο επίλυσης μίας παρόμοιας άσκησης. Στο παραπάνω βίντεο περιέχονται τα βήματα επίλυσης της άσκησης ένα προς ένα μαζί με ηχητικές οδηγίες.

Βήμα 5^ο: Έλεγχος και υπολογισμός καπνοδόχου

Οι εκπαιδευόμενοι παρατηρούν προσεκτικά τις κατόψεις των χώρων που έχουν εγκατασταθεί οι συσκευές του αερίου. Για κάθε περίπτωση καλούνται να υπολογίσουν το είδος της απαγωγής, το υλικό της καπνοδόχου, τη διατομή, καθώς και τις αποστάσεις που πρέπει να τηρούνται.

Συγκεκριμένα:

- i. Δομικά Υλικά
- ii. Ανοίγματα καθαρισμού και ελέγχου

- iii. Διαστάσεις καμινάδας
- iv. Διέλευση καπναγωγών
- v. Αποστάσεις από καυστά δομικά υλικά – παράθυρα
- vi. Αποφρακτικές διατάξεις

Βήμα 6^ο: Συμπλήρωση του φύλλου εργασίας

Μέσα στο συμπιεσμένο φάκελο δίνεται ένα excel αρχείο στο οποίο οι εκπαιδευόμενοι συμπληρώνουν τα στοιχεία των καπνοδόχων για κάθε εγκατάσταση φυσικού αερίου, καθώς και τις παρατηρήσεις τους για τους χώρους αυτούς.

Βήμα 7^ο: Αποστολή των ασκήσεων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει το φύλλο εργασίας συμπληρωμένο και τον εννοιολογικό χάρτη που έχουν συμπληρώσει κατά τη διάρκεια επίλυσης της άσκησης.

Βήμα 8^ο: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.3.11 Δραστηριότητα 11

ΕΝΟΤΗΤΑ 7: Σύνταξη μελέτης και τεχνικής έκθεσης

ΤΙΤΛΟΣ: Σύνταξη μελέτης και τεχνικής έκθεσης

Ρόλος του Εκπαιδευτικού:

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι διπλός. Πρώτον, απαντάει σε ερωτήσεις των εκπαιδευομένων, οι οποίες και εισάγονται στο φόρουμ του μαθήματος. Δεύτερον, αξιολογεί τις λύσεις των ασκήσεων των εκπαιδευομένων, οι οποίες τοποθετούνται στο ίδιο φόρουμ, ενώ ταυτόχρονα παρατηρεί τις αξιολογήσεις των υπολοίπων εκπαιδευομένων.

Ρόλος του Εκπαιδευόμενου:

Ο εκπαιδευόμενος καλείται να επιλύσει τις ασκήσεις που υπάρχουν στην ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη.

Περιγραφή της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι έχουν στη διάθεσή τους:

- Υποδειγματικά αρχεία μελέτης και τεχνικής έκθεσης φυσικού αερίου
- Διορθωμένες κατόψεις ισογείου και υπογείου από την προηγούμενη δραστηριότητα και το αξονομετρικό διάγραμμα
- Βίντεο που περιέχει την επίλυση μίας άσκησης για παράδειγμα
- Το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη
- Τους εκπαιδευτικούς στόχους της δραστηριότητας

Οι εκπαιδευόμενοι υποχρεούνται να:

Λύσουν τις διαθέσιμες ασκήσεις που υπάρχουν στο φάκελο του μαθήματος και να τις αποστείλουν ηλεκτρονικά στο αντίστοιχο φόρουμ.

Βήμα 1^ο: Παρατήρηση του διαθέσιμου εκπαιδευτικού υλικού.

Οι εκπαιδευόμενοι παρατηρούν το διαθέσιμο υλικό που υπάρχει για την επίλυση της συγκεκριμένης άσκησης. Συγκεκριμένα, ανοίγουν τα πρότυπα αρχεία μελέτης φυσικού αερίου και τεχνικής έκθεσης και τις διορθωμένες κατόψεις από τις προηγούμενες δραστηριότητες.

Βήμα 2 °: Υποδειγματικό Βίντεο.

Για τη σύνταξη της μελέτης και της τεχνικής έκθεσης δίνεται ένα υποδειγματικό βίντεο που περιέχει αναλυτικές οδηγίες συμπλήρωσής των.

Βήμα 3°: Σύνταξη μελέτης φυσικού αερίου

Από το πρότυπο αρχείο μελέτης φυσικού αερίου και με τη βοήθεια του υποδειγματικού βίντεο οι εκπαιδευόμενοι συντάσσουν το αρχείο της μελέτης του φυσικού αερίου, το οποίο και θα υποβάλλουν στην Ε.Π.Α. Οι εκπαιδευόμενοι ανοίγουν το αρχείο του εννοιολογικού χάρτη, ακολουθούν τα βήματα που δίνονται για την επίλυση της δραστηριότητας και παράλληλα δίνουν τις απαντήσεις τους ανάλογα με τις κινήσεις που έχουν κάνει, ώστε να φτιάξουν τους δικούς τους εννοιολογικούς χάρτες.

Βήμα 4°: Σύνταξη τεχνικής έκθεσης φυσικού αερίου

Από το πρότυπο αρχείο τεχνικής έκθεσης και με τη βοήθεια του υποδειγματικού βίντεο οι εκπαιδευόμενοι συντάσσουν το αντίστοιχο αρχείο, το οποίο και θα υποβάλλουν στην Ε.Π.Α. μαζί με τη επίσημη μελέτη της εγκατάστασης.

Βήμα 5°: Αποστολή των ασκήσεων

Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να ανεβάσουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα φάκελο με το όνομα τους και τον αριθμό της δραστηριότητας, ο οποίος θα περιέχει το έγγραφο της μελέτης του φυσικού αερίου, την τεχνική έκθεση της εγκατάστασης, ένα αρχείο το οποίο θα περιέχει τον τρόπο υποβολής των παραπάνω εγγράφων και τα συνοδευτικά έγγραφα που χρειάζονται για την κατάθεση στην Ε.Π.Α.

Βήμα 6°: Αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

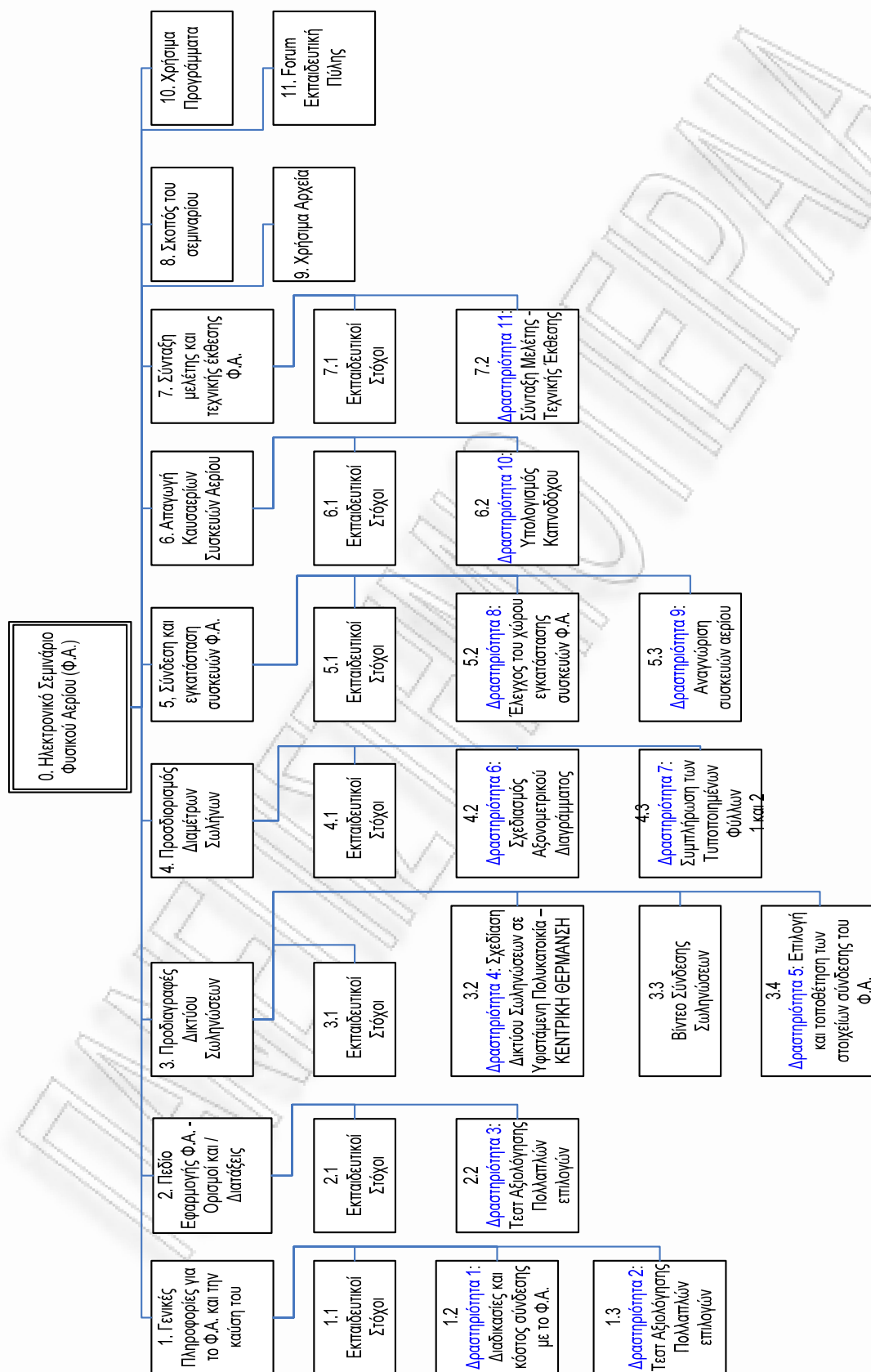
Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να σχολιάσουν και να αξιολογήσουν τις λύσεις των ασκήσεων των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον εκπαιδευτικό.

2.4 Τρόπος αξιολόγησης επίδοσης

Όπως έχει περιγραφεί αναλυτικά στην προηγούμενη ενότητα στο τέλος κάθε δραστηριότητας οι εκπαιδευόμενοι ανεβάζουν στο φόρουμ του μαθήματος ένα αρχείο με τη λύση κάθε δραστηριότητας. Τα αρχεία αυτά είναι φανερά σε όλους τους συνεκπαιδευόμενους, οι οποίοι πρέπει να τα κατεβάσουν, να τα διαβάσουν και να αξιολογήσουν τις απαντήσεις των συνεκπαιδευομένων τους. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι αξιολογούνται δύο φορές, μία από τους συνεκπαιδευομένους τους και μία από τον αρμόδιο εκπαιδευτικό. Στην περίπτωση που η δραστηριότητα είναι τεστ πολλαπλής αξιολόγησης τότε ο εκπαιδευόμενος παίρνει ανατροφοδότηση μόνο από τον εκπαιδευτικό.

Με την διπλή αξιολόγηση επιτυγχάνουμε συνεργασία ανάμεσα στους εκπαιδευόμενους (ομάδα αδερφάκι), οι οποίοι όχι μόνο διορθώνουν, αλλά και προτείνουν και διευκολύνουν τους συνεκπαιδευομένους τους που δεν έχουν καταλάβει κάτι να τους το εξηγήσουν κάπως αλλιώς. Συνεργασία για τη σωστή επίλυση των δραστηριοτήτων ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα στη διαδικασία εκπόνησης μελέτης φυσικού αερίου.

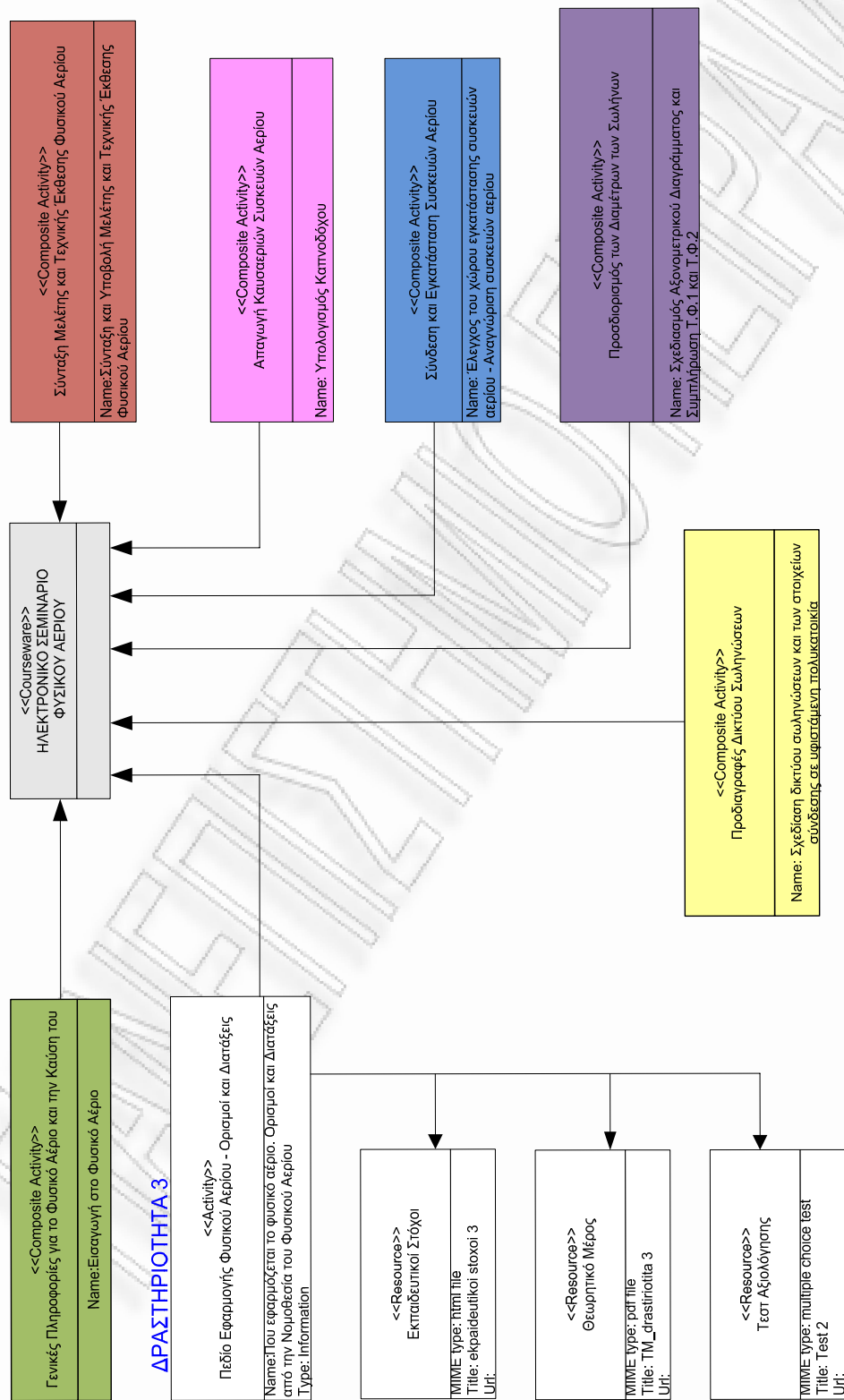
2.5 Διάγραμμα Ιεραρχίας (Η.Τ.Α.)



Διάγραμμα 1

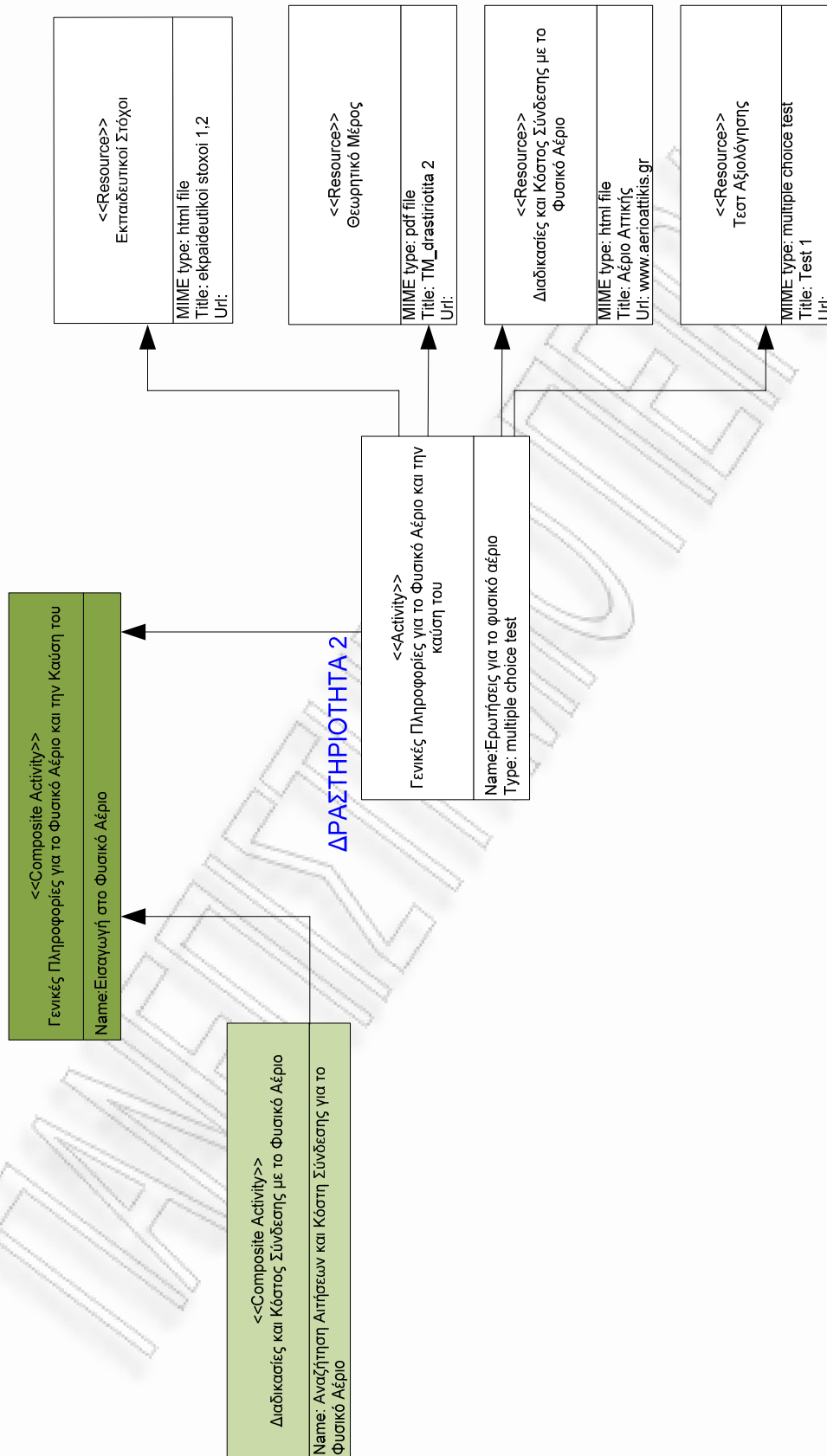
2.6 Διαγράμματα Δραστηριοτήτων

ΑΡΧΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ



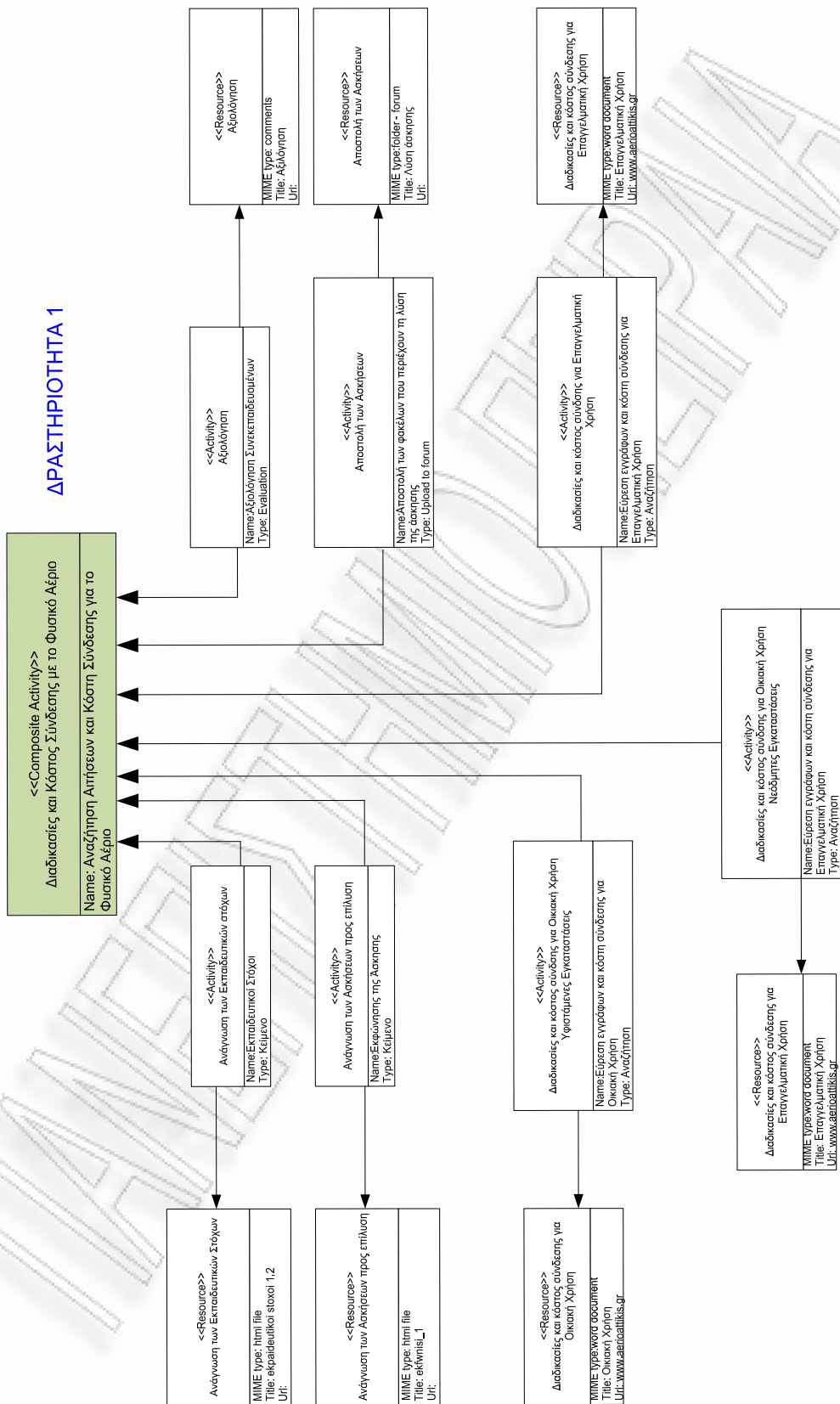
Διάγραμμα 2

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΥΣΗ ΤΟΥ



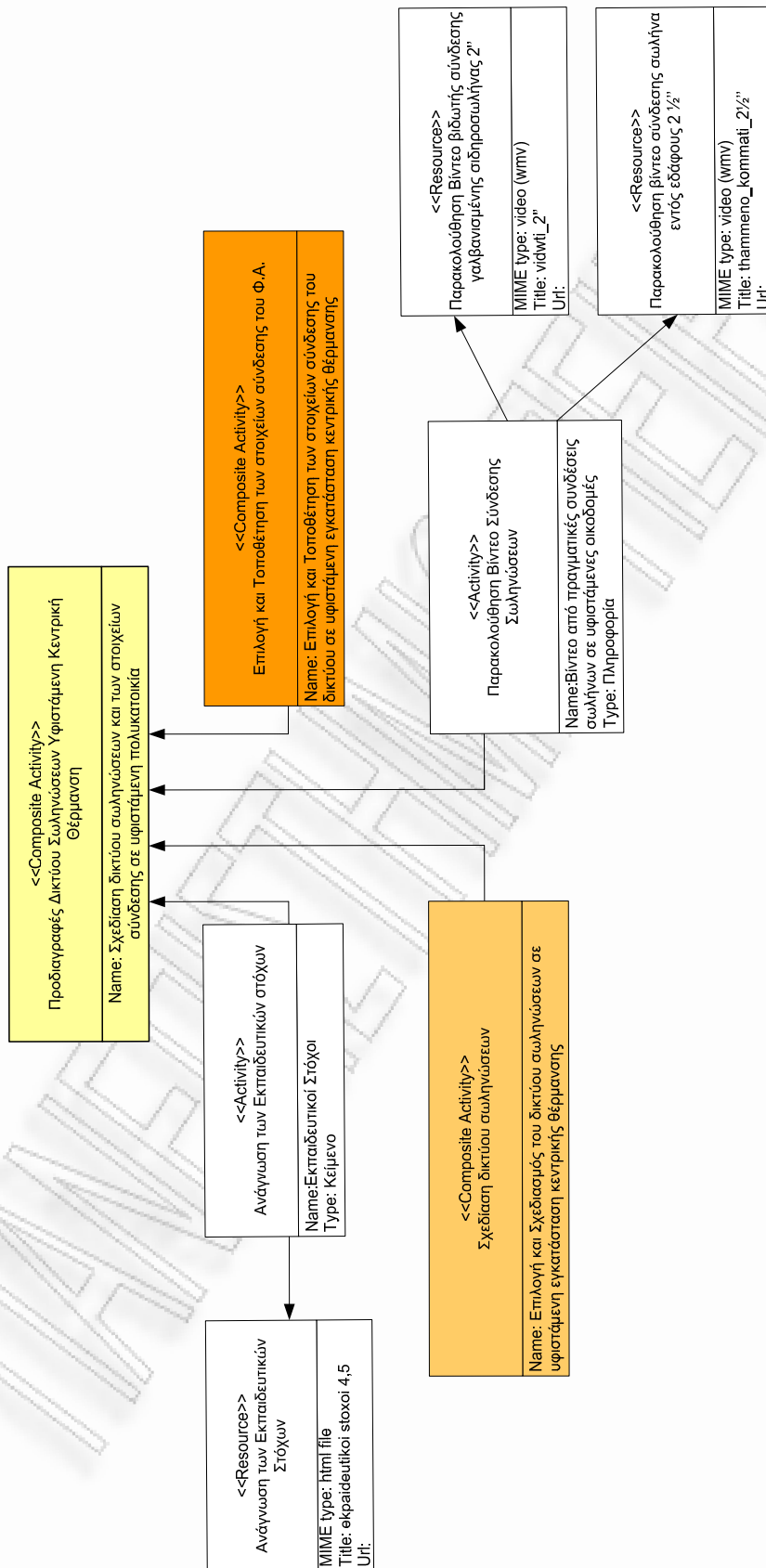
Διάγραμμα 3

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ



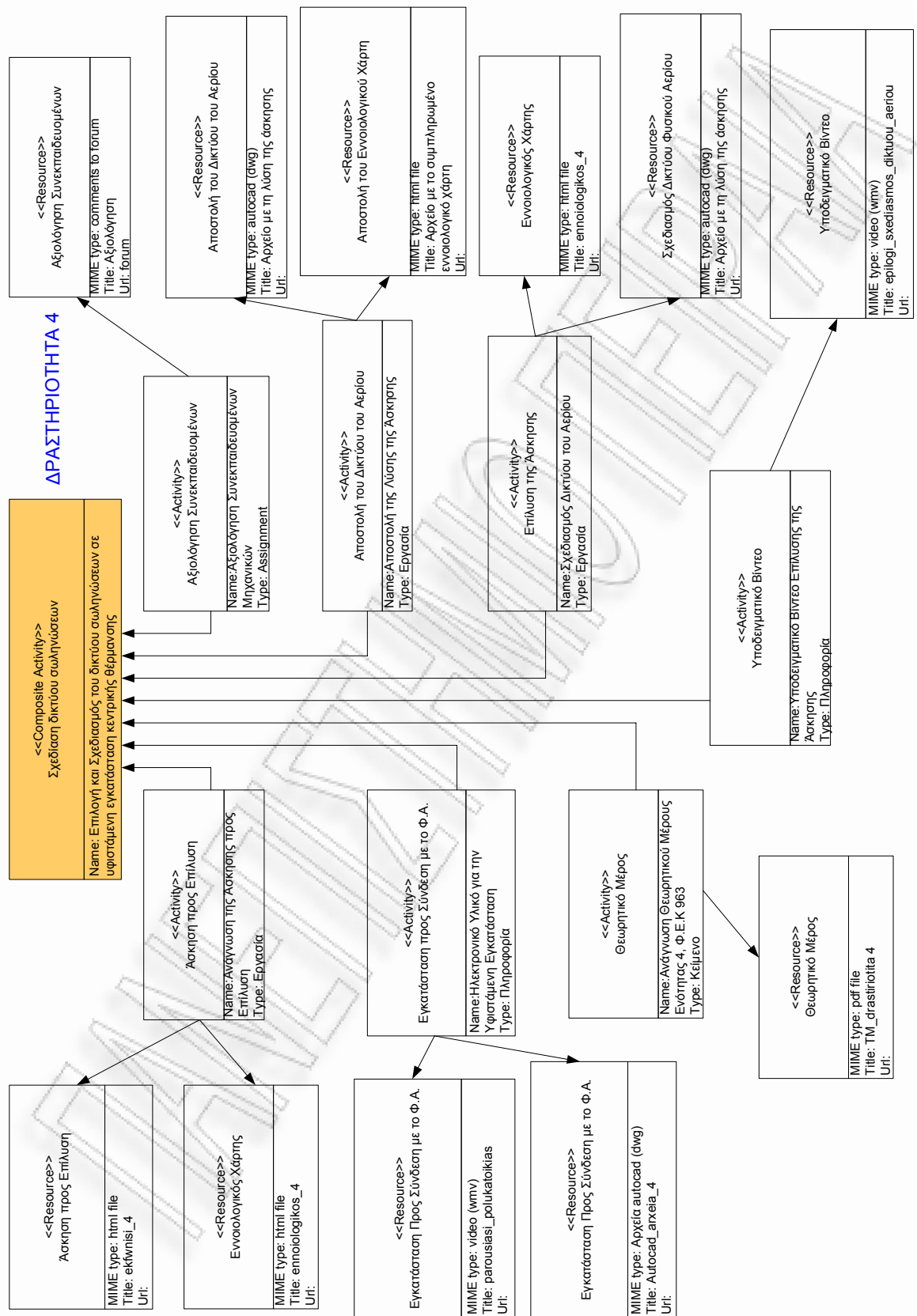
Διάγραμμα 4

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ



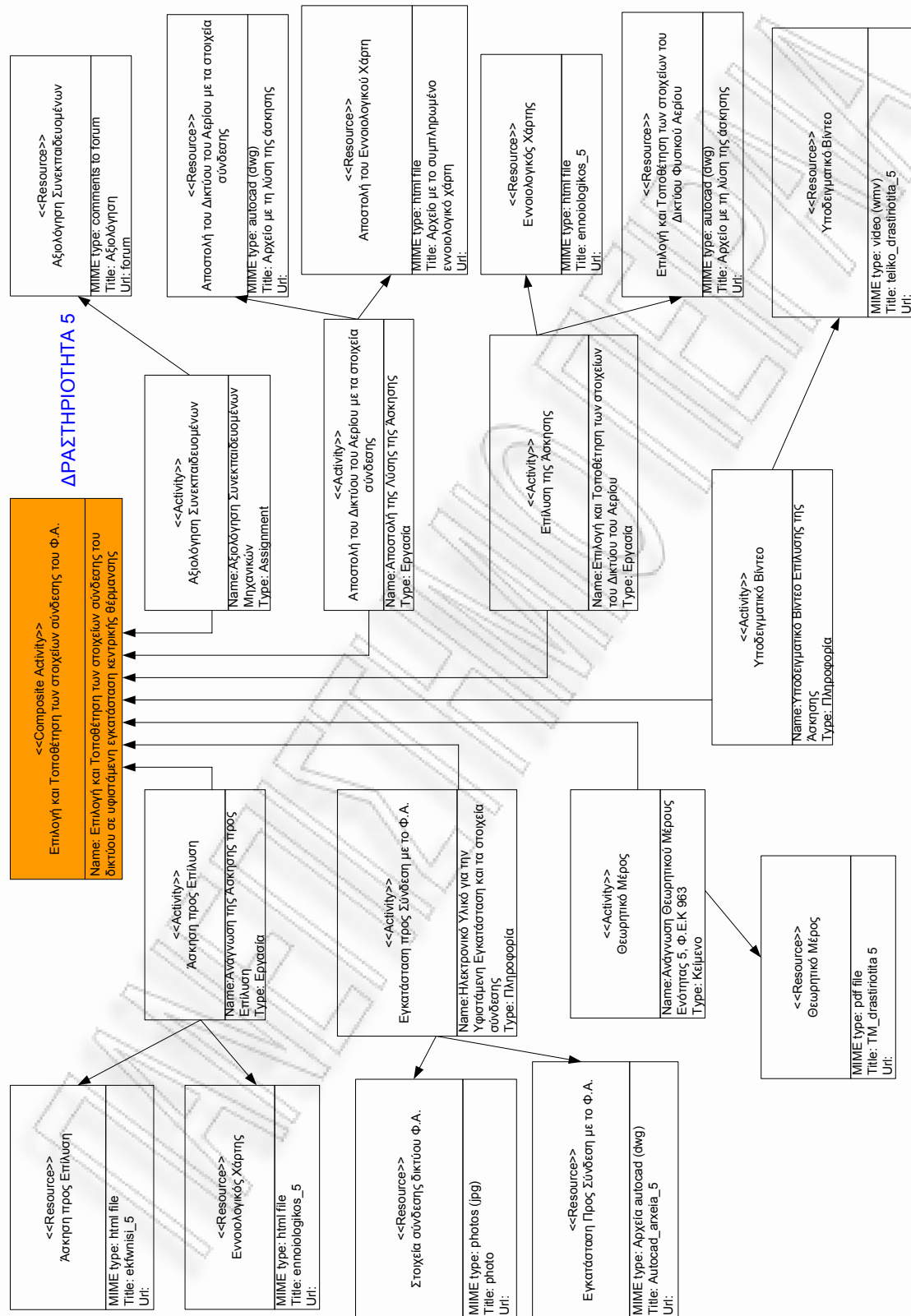
Διάγραμμα 5

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



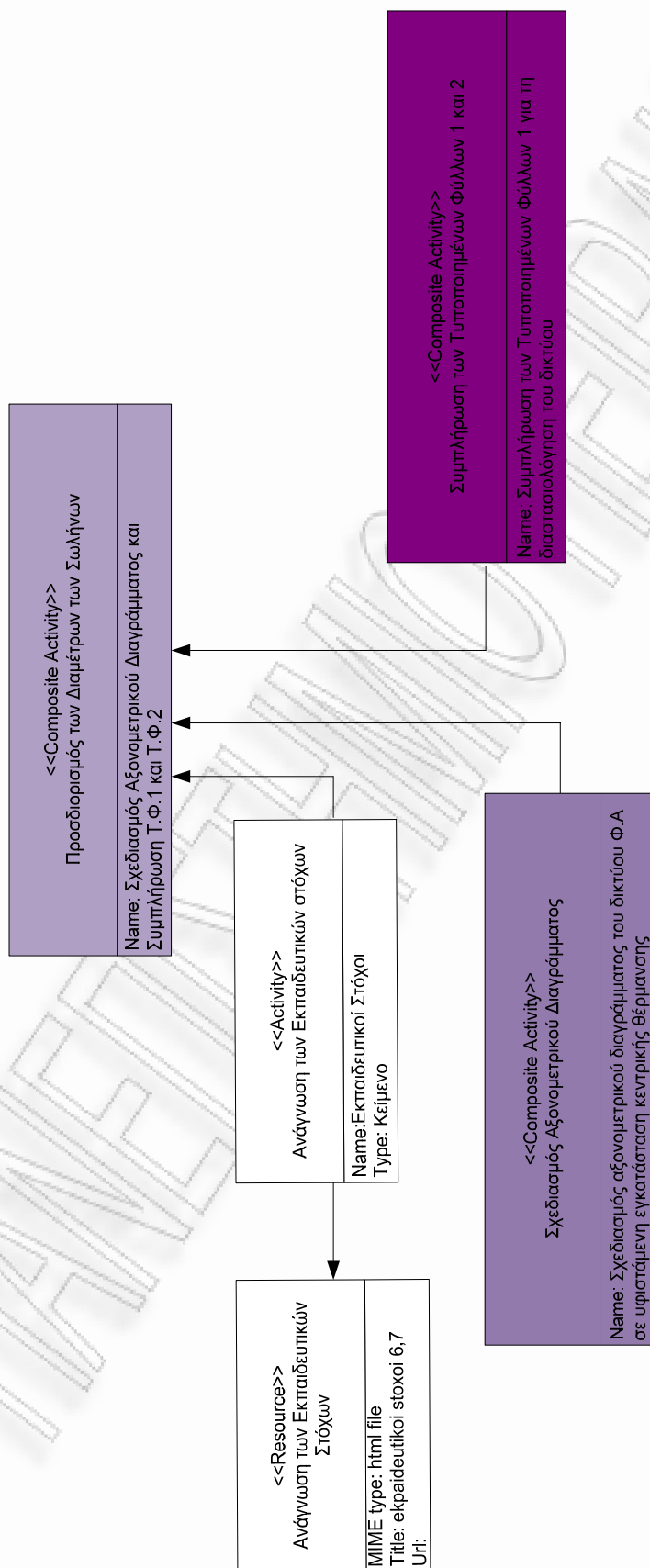
Διάγραμμα 6

ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



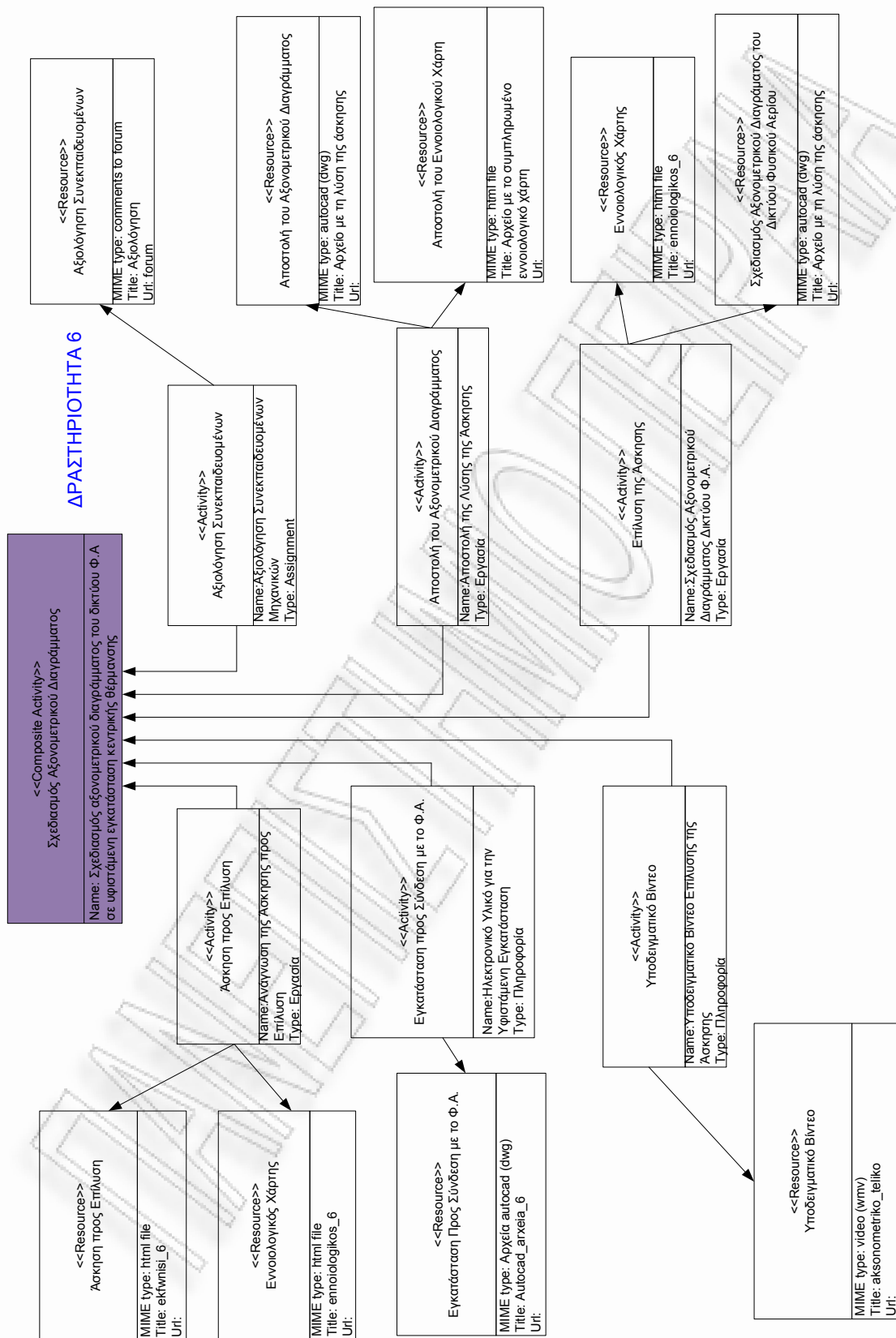
Διάγραμμα 7

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ



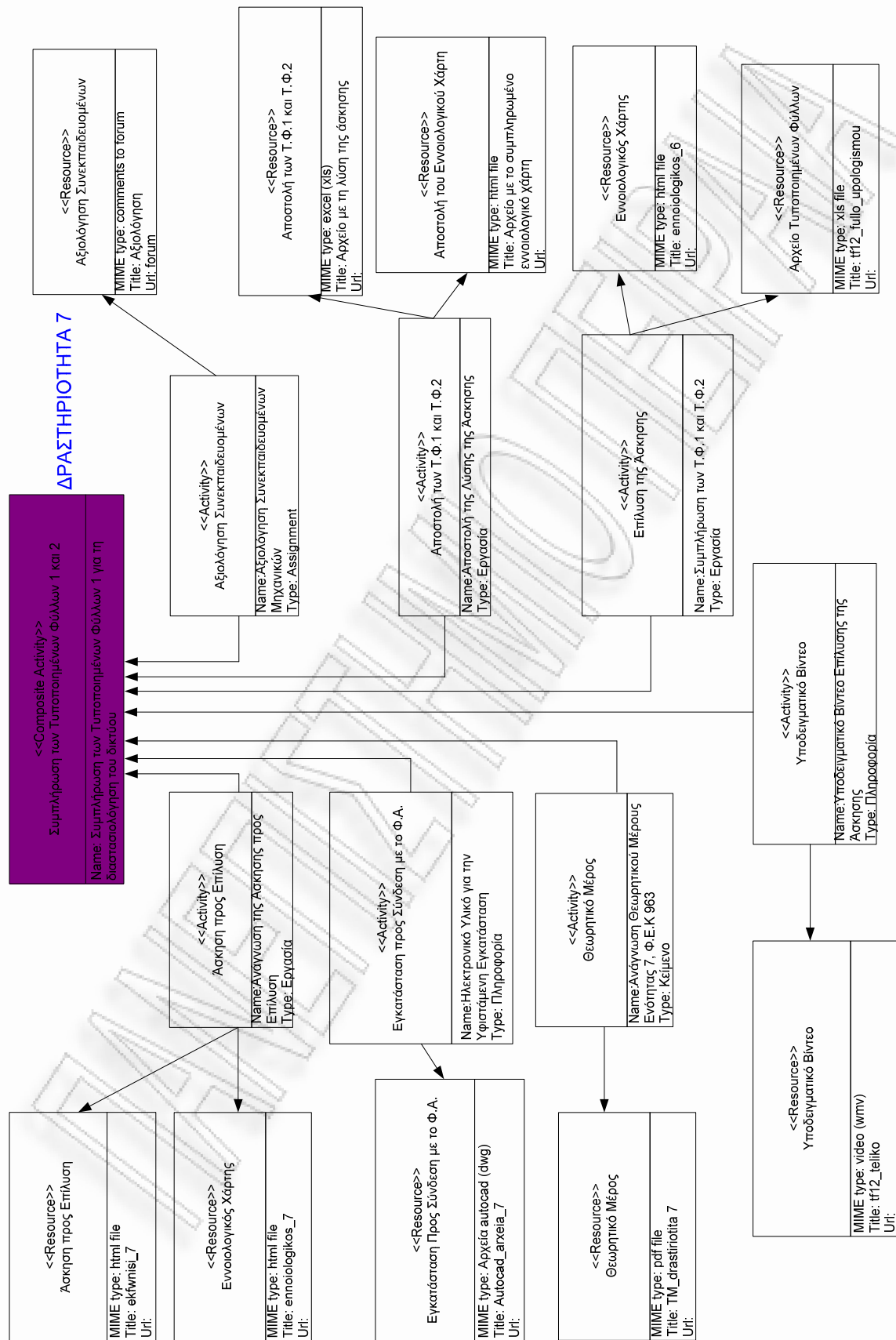
Διάγραμμα 8

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ



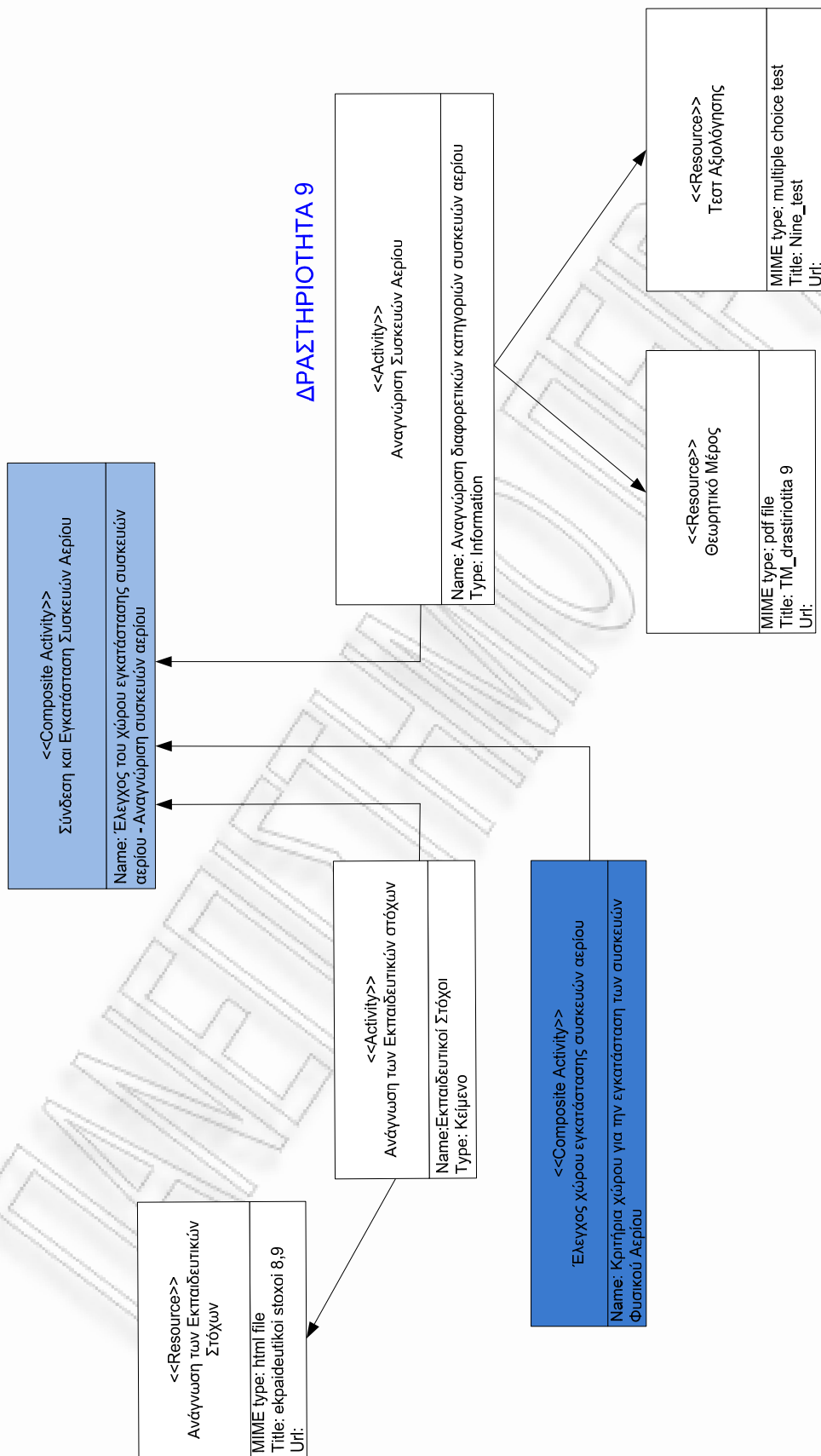
Διάγραμμα 9

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΦΥΛΛΩΝ 1 ΚΑΙ 2



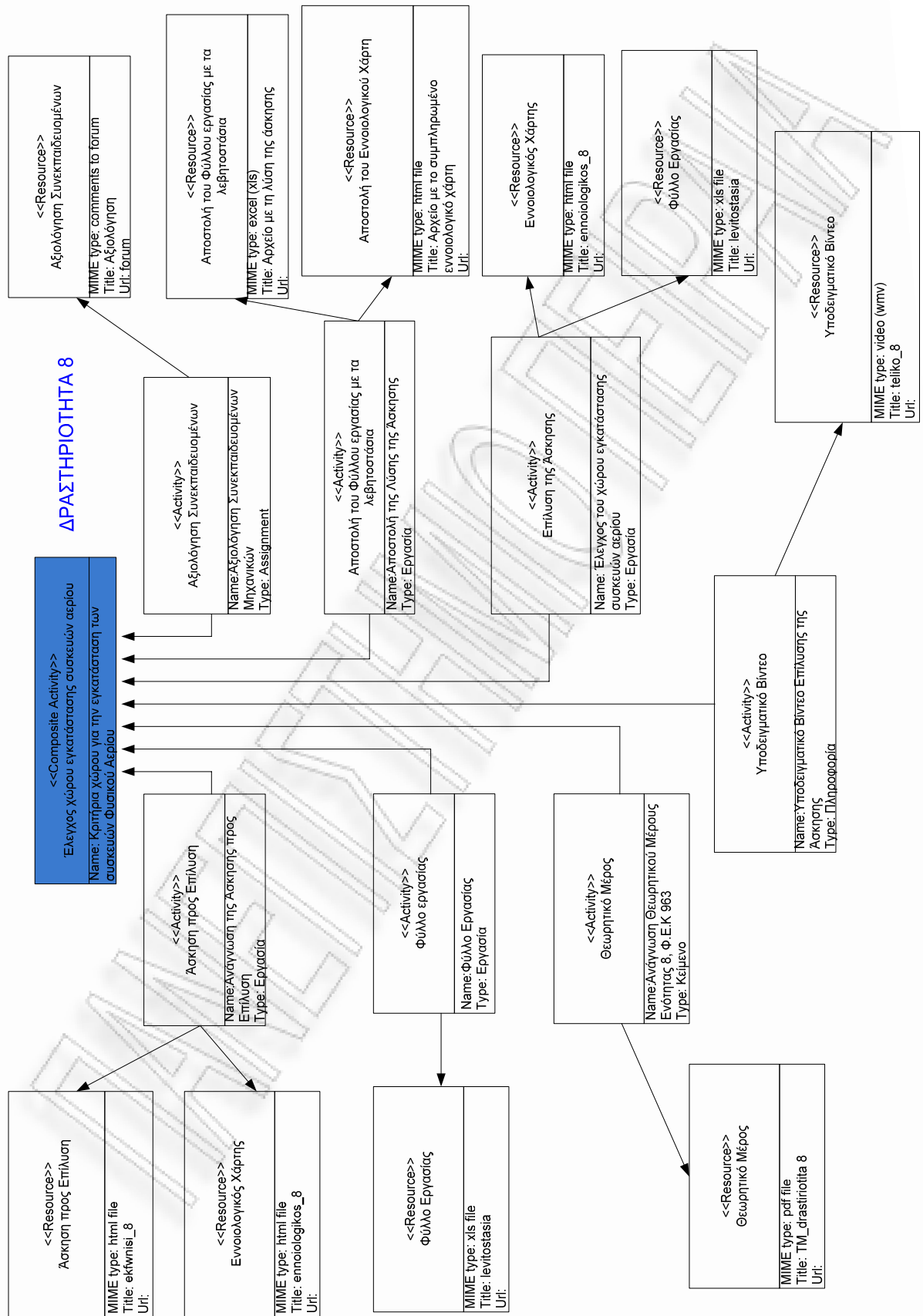
Διάγραμμα 10

ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕΡΙΟΥ



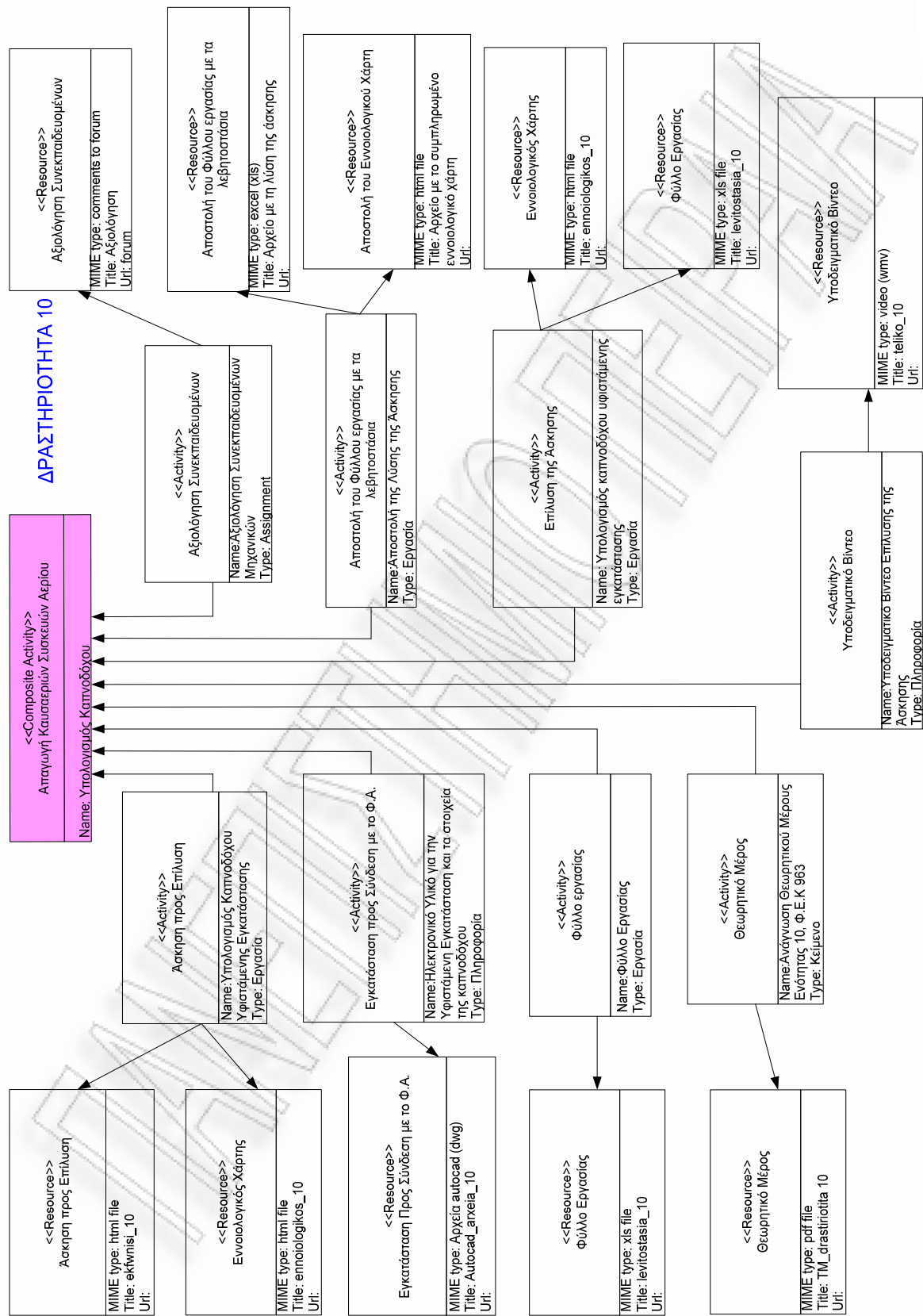
Διάγραμμα 11

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕΡΙΟΥ



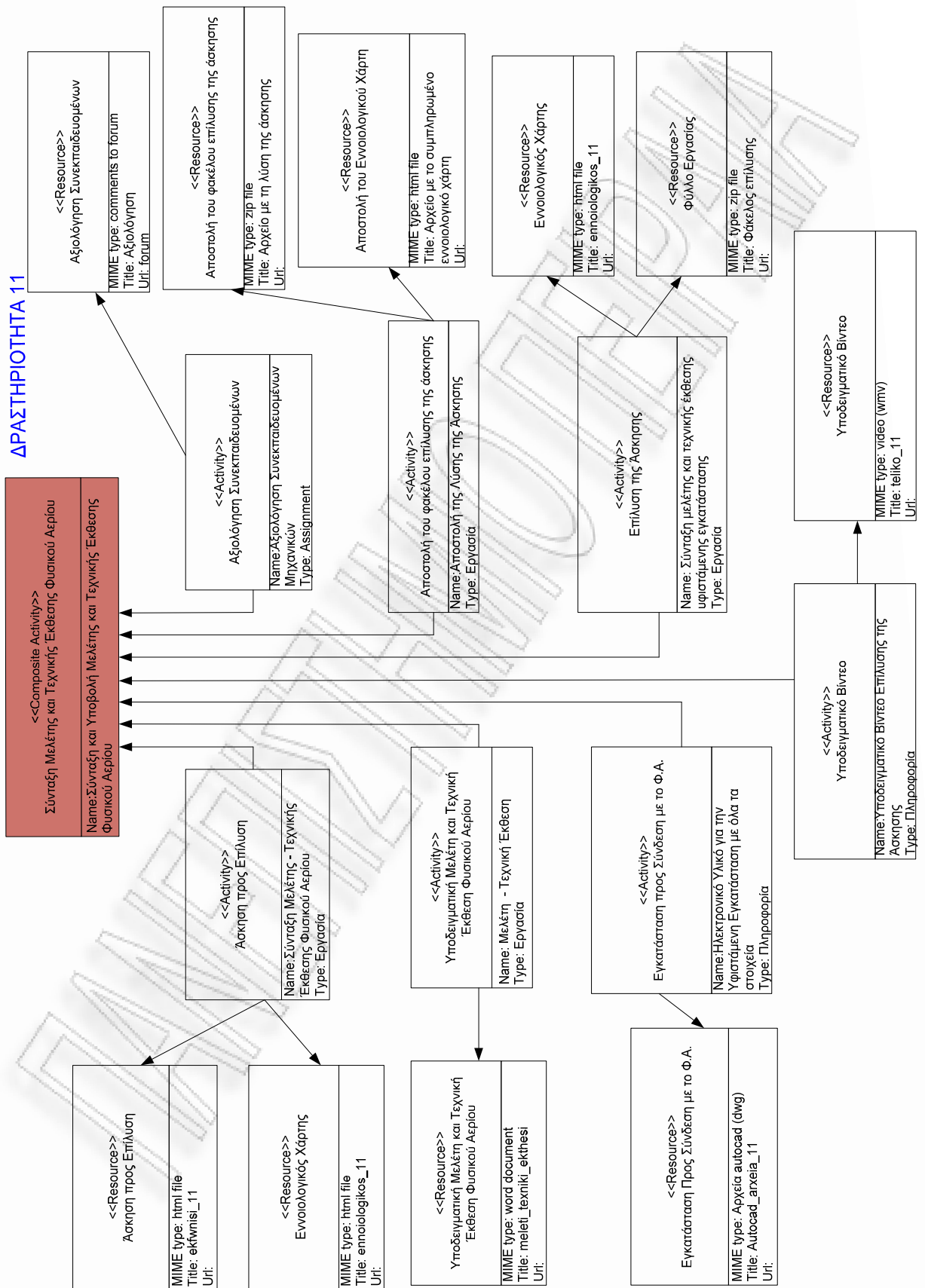
Διάγραμμα 12

ΑΠΑΓΩΓΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΕΡΙΟΥ



Διάγραμμα 13

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



Διάγραμμα 14

3. Παρουσίαση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος

3.1 Τεχνολογίες

Για την υλοποίηση του ηλεκτρονικού σεμιναρίου χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα δυσδιάστατης και τρισδιάστατης σχεδίασης, καταγραφής και επεξεργασίας εικόνας και ήχου, σχεδίασης ιστοσελίδων καθώς και εφαρμογές επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων. Στις παρακάτω ενότητες δίνεται μία σύντομη περιγραφή για τη λειτουργία αυτών των προγραμμάτων.

3.1.1 SketchUp - Google

Το **SketchUp** είναι ένα προϊόν του **Google** το οποίο και έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με τις θεμελιώδεις αρχές της τρισδιάστατης σχεδίασης για τη δημιουργία, παρουσίαση και εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλλων. Το SketchUp παρομοιάζεται με το μολύβι στην ψηφιακή σχεδίαση. Το σχεδιαστικό πρόγραμμα συνδυάζει μία απλή αλλά ταυτόχρονα αυτοματοποιημένη εργαλιοθήκη που βελτιώνει και απλοποιεί το τρισδιάστατο σχέδιο μέσα στον υπολογιστή. Τα σχεδιαστικά αρχεία που υλοποιούνται στο SketchUp μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο διαδίκτυο στο πρόγραμμα Google Earth κατασκευάζοντας με αυτόν τον τρόπο τρισδιάστατες κατοικίες μέσα στο πρόγραμμα. Στην υλοποίηση του σεμιναρίου το SketchUp χρησιμοποιήθηκε για την σχεδίαση του τρισδιάστατου μοντέλου της υφιστάμενης πολυκατοικίας, του δικτύου του φυσικού αερίου, των συσκευών του καθώς και όλων των εξαρτημάτων που τοποθετήθηκαν για την ασφάλεια του χώρου. Το πρόγραμμα διατίθεται από το Google στην ιστοσελίδα <http://sketchup.google.com/>.



3.1.2 Camtasia Studio – TechSmith Corporation

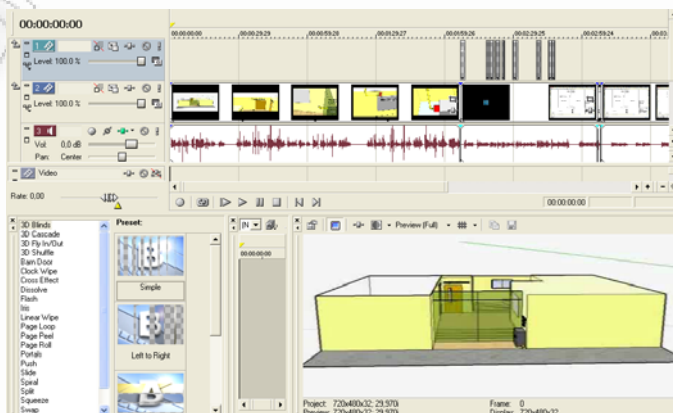
Το λογισμικό **Camtasia Studio** της εταιρείας **TechSmith Corporation** κατασκευάστηκε για την καταγραφή και επεξεργασία εικόνας και ήχου. Με το Camtasia μπορεί πολύ εύκολα ο χρήστης να καταγράψει τις κινήσεις στην οθόνη του υπολογιστή του, μία παρουσίαση σε PowerPoint, τις εικόνες που λαμβάνει από την διαδικτυακή του κάμερα και να της εξάγει σε αρχεία πολλών μορφών, με δυνατότητα αναπαραγωγής στο διαδίκτυο, σε φορητές συσκευές όπως είναι το iPod και φυσικά σε CD. Το Camtasia Studio χρησιμοποιείται κυρίως για την καταγραφή της επιφάνειας εργασίας του ηλεκτρονικού υπολογιστή καθώς συλλαμβάνει όλες τις κινήσεις του κέρσορα, επιλογές μενού, pop-up παράθυρα, εναλλαγές παραθύρων, πληκτρολόγηση λέξεων συνδυάζοντας ταυτόχρονη καταγραφή ήχου. Στην υλοποίηση του σεμιναρίου το Camtasia Studio χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή των βίντεο της μικροδιδασκαλίας. Το πρόγραμμα διατίθεται από την TechSmith Corporation στην ιστοσελίδα

<http://www.techsmith.com/download/camtasiatrial.asp>.



3.1.3 Vegas – Sonic Foundry

Το **Vegas**, της εταιρείας **Sonic Foundry** είναι ένα λογισμικό επεξεργασίας εικόνας και ήχου. Το Vegas έχει την ικανότητα να ανοίγει πολλαπλά βίντεο σε ένα μόνο αρχείο του, δίνοντας τη δυνατότητα στο χρήστη να αποκόπτει κομμάτια από το ένα και να τα προσθέτει στο άλλο, συνθέτοντας με αυτό τον τρόπο ένα καινούριο βίντεο. Με αυτόν τον τρόπο απλοποιούνται σύνθετα προγράμματα και επαναχρησιμοποιούνται τμήματα από παλαιότερα βίντεο.



Επίσης, το Vegas έχει τη δυνατότητα προσθήκης κειμένου μέσα στο βίντεο, εικόνων και τρισδιάστατων εφέ κάνοντας το βίντεο πιο πλούσιο και πιο ενδιαφέρον για το θεατή. Από την πλευρά του ήχου, το Vegas μπορεί να επεξεργαστεί πολλές μορφές αρχείων να αποκόψει και να προσθέσει ηχητικά αρχεία, να αυξήσει ή να μειώσει την ένταση των αρχείων αυτών, ακόμα και να καθυστερήσει ή να επιταχύνει την ταχύτητα μετάδοσής των. Τέλος, μπορεί να μετατρέψει τα βίντεο σε ποικίλλες μορφές συμπίεσης. Στην υλοποίηση του σεμιναρίου το Vegas χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των βίντεο της μικροδιδασκαλίας που καταγράφηκαν με το Camtasia Studio. Το πρόγραμμα διατίθεται από την Sonic Foundry στην ιστοσελίδα <http://www.sonycreativesoftware.com/>

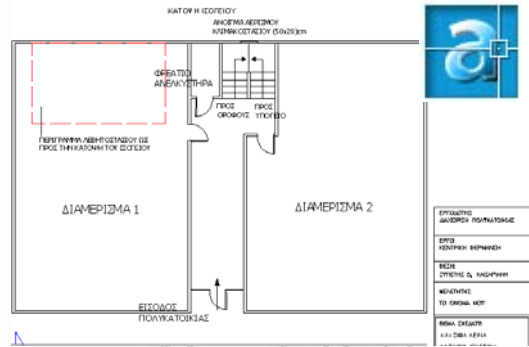
3.1.5 Exe – Elearning Xhtml Editor

Το **exe** είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο το οποίο έχει δημιουργηθεί από το **Πανεπιστήμιο του Όκλαντ**. Τα αρχικά του σημαίνουν Elearning Xhtml Editor και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία html εγγράφων που εξυπηρετούν την ηλεκτρονική μάθηση. Είναι απλά σχεδιασμένο για να βοηθάει τους καθηγητές και τους ακαδημαϊκούς που θέλουν να δημοσιεύσουν ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό στο διαδίκτυο χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζουν τις γλώσσες σήμανσης html ή xml. Το exe μπορεί να εξαγάγει τα αρχεία του είτε ως ιστοσελίδες οι οποίες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, είτε ως πακέτα scorm, μία διεθνής προδιαγραφή για πακέτα περιεχομένου ηλεκτρονικής μάθησης. Τέλος, το exe είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα, το οποίο και μπορεί να κατεβάσει οποιοσδήποτε από το διαδίκτυο χωρίς πληρωμή, να επέμβει στον κωδικά του και να κάνει όλες τις απαραίτητες διαμορφώσεις για την επίτευξη των στόχων του. Στην υλοποίηση του σεμιναρίου το exe χρησιμοποιήθηκε για το πακετάρισμα του εκπαιδευτικού υλικού σε scorm προδιαγραφή. Το λογισμικό διατίθεται δωρεάν από το Πανεπιστήμιο του Όκλαντ στην ιστοσελίδα <http://exelearning.org/>



3.1.6 AutoCAD - Autodesk

Το λογισμικό **AutoCAD** της εταιρείας **Autodesk** δημιουργήθηκε για τη δυσδιάστατη και τρισδιάστατη σχεδίαση και απεικόνιση. Το AutoCAD είναι από τα πρώτα σχεδιαστικά προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές, αφού η πρώτη έκδοσή του ήταν το 1982. Ο χρήστης του προγράμματος χρησιμοποιεί γραμμές, κύκλους και τόξα, δηλαδή τα θεμέλια για τη σχεδίαση πολύπλοκων σχημάτων. Στην υλοποίηση του σεμιναρίου το AutoCAD χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίαση όλων των κατόψεων και του αξονομετρικού διαγράμματος. Το λογισμικό διατίθεται από την ιστοσελίδα της Autodesk <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/mform?id=9106363&siteID=123112>.



3.2 Αποτύπωση δραστηριοτήτων

Το ηλεκτρονικό σεμινάριο φυσικού αερίου έχει πραγματοποιηθεί με το εκπαιδευτικό εργαλείο **exe** δημιουργίας html και xml αρχείων. Παρακάτω αποτυπώνεται μέρος των ηλεκτρονικών δραστηριοτήτων και του ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού.

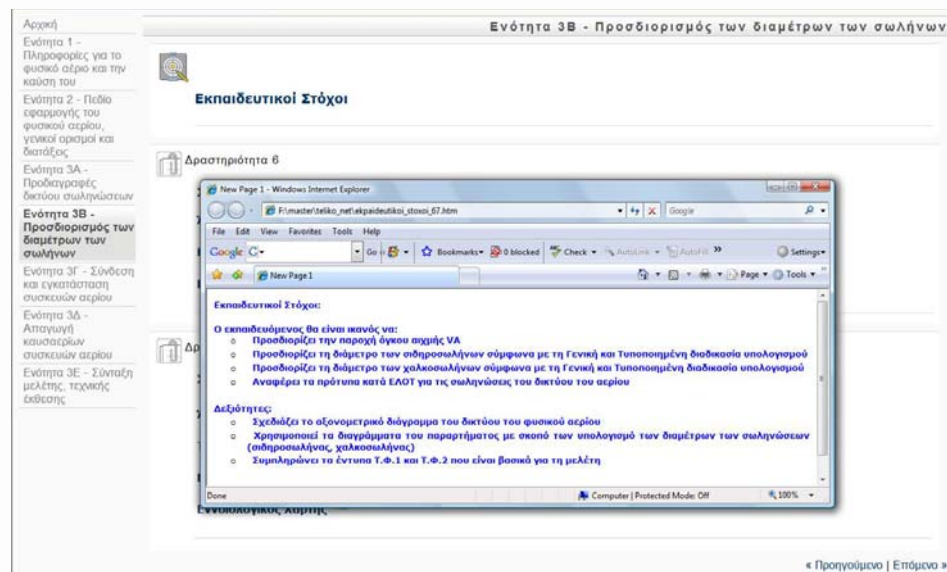
3.2.1 Αρχική σελίδα ηλεκτρονικού σεμιναρίου

Αρχική	Αρχική
Ενότητα 1 - Πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του	Σκοπός του Ηλεκτρονικού Σεμιναρίου του Φυσικού Αερίου <p>Σκοπός του ηλεκτρονικού σεμιναρίου είναι η επιμόρφωση των ηλεκτρολόγων και μηχανολόγων μηχανικών στη μελέτη φυσικού αερίου για υφιστάμενες οικοδομές. Ειδικότερα, οι μηχανικοί θα μπορέσουν να διακρίνουν πότε μπορεί να πραγματοποιηθεί μία εγκατάσταση φυσικού αερίου, να προτείνουν τις απαραίτητες αλλαγές που χρειάζεται κάθε εγκατάσταση, να ορίσουν την σωστότερη και οικονομικότερη διαδρομή του δικτύου του αερίου, να διαστασιολογήσουν ορθά το δίκτυο για αποφυγή υπερκατανάλωσης, να αερίσουν σωστά το χώρο για αποφυγή συγκέντρωσης αερίου, να ελέγξουν τις διαστάσεις της καπνοδόχου για αποφυγή υγροποιήσεων και να καταθέσουν τον επίσημο φάκελο της μελέτης στην Εταιρεία Παροχής Αερίου (Ε.Π.Α.) για ενεργοποίηση της εγκατάστασης με φυσικό αέριο.</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι μηχανικοί θα πρέπει να λύσουν μία σειρά από δραστηριότητες οι οποίες είναι απαραίτητες για την τελική συγγραφή της μελέτης του φυσικού αερίου και την κατάθεση του φακέλου της στην Εταιρεία Παροχής Αερίου. Για την επίλυση των δραστηριοτήτων έχουν στη διάθεσή τους το Φ.Ε.Κ. Β' 963/15-07-2003, κατόψεις ισογείου και υπογείου υφιστάμενων οικοδομών, τα αντίστοιχα τρισδιάστατα βίντεο των κατόψεων, φωτογραφίες από εξαρτήματα φυσικού αερίου, υποδειγματικά βίντεο επίλυσης παρόμοιων ασκήσεων, καθώς και εννοιολογικούς χάρτες που τους κατευθύνουν για την σωστή επίλυσή τους. Επιπλέον, έχουν την ευκαιρία να δουν βίντεο από εγκαταστάσεις, τα οποία περιέχουν πληροφορίες για τα εξαρτήματα του φυσικού αερίου, για τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι συνδέσεις των σωληνώσεων, καθώς και για τμήματα του δικτύου που βρίσκονται μέσα στο έδαφος.</p> <p>Το ηλεκτρονικό σεμινάριο φυσικού αερίου καλύπτει ένα μεγάλο εύρος θεμάτων, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none">• Διαδικασίες και κόστος σύνδεσης με το φυσικό αέριο• Ιδιότητες και καύση του φυσικού αερίου• Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικούς ορισμούς και διατάξεις• Σχεδίαση του δικτύου σωληνώσεων σε υφιστάμενη οικοδομή - ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ• Επιλογή και τοποθέτηση των στοιχείων σύνδεσης του φυσικού αερίου• Σχεδιασμός του αξονομετρικού διαγράμματος του φυσικού αερίου• Συμπλήρωση των Τυποποιημένων Φύλλων 1 και 2 (Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2)• Έλεγχος του χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου• Αναγνώριση των συσκευών αερίου
Ενότητα 2 - Πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, γενικοί ορισμοί και διατάξεις	
Ενότητα 3Α - Προδιαγραφές δικτύου σωληνώσεων	
Ενότητα 3Β - Προσδιορισμός των διαμέτρων των σωληνών	
Ενότητα 3Γ - Σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου	
Ενότητα 3Δ - Απαγωγή καυσαερίων συσκευών αερίου	
Ενότητα 3Ε - Σύνταξη μελέτης, τεχνικής έκθεσης	

Εικόνα 1

Στην αρχική σελίδα οι εκπαιδευόμενοι ενημερώνονται για το σκοπό του ηλεκτρονικού σεμιναρίου και το εύρος των θεμάτων που θα καλύψουν μέχρι να το ολοκληρώσουν. Στο αριστερό πλαίσιο δίνονται σε υπερσυνδέσεις οι υποενότητες που πρέπει να εκτελέσουν οι εκπαιδευόμενοι.

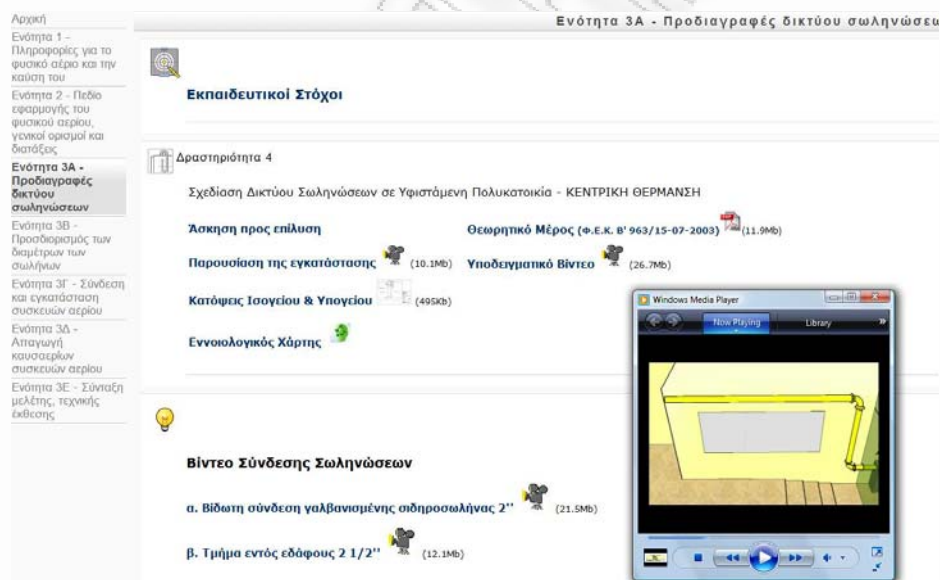
3.2.2 Εκπαιδευτικοί Στόχοι



Εικόνα 2

Όλες οι δραστηριότητες του ηλεκτρονικού σεμιναρίου συνοδεύονται από τους εκπαιδευτικούς στόχους και τις δεξιότητες που θα έχουν αποκτήσει οι εκπαιδευόμενοι με το πέρας τους.

3.2.3 Βίντεο



Εικόνα 3

Οι σύνθετες δραστηριότητες συνοδεύονται από ένα υποδειγματικό βίντεο, μία μικροδιδασκαλία, στο οποίο και παρουσιάζεται αναλυτικά η επίλυση μίας παρόμοιας άσκησης. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συμβουλευονται το υποδειγματικό βίντεο κάθε φορά που αντιμετωπίζουν μία δυσκολία.



Εικόνα 4

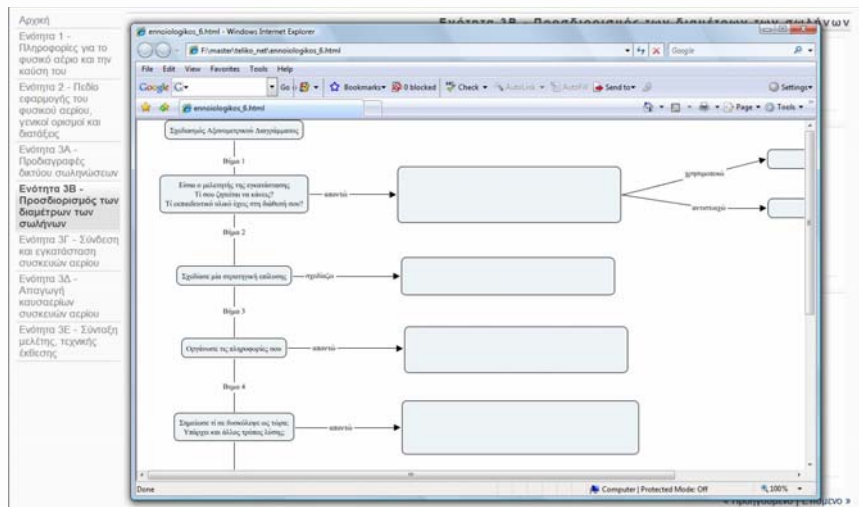
Επιπλέον, οι εκπαιδευόμενοι έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν βίντεο σε πραγματικές συνθήκες εργασίας από υφιστάμενες πολυκατοικίες οι οποίες έχουν ήδη συνδεθεί με το φυσικό αέριο

3.2.4 Κατόψεις ισογείου και υπογείου

Εικόνα 5

Όλες οι σύνθετες δραστηριότητες συνοδεύονται από τις κατόψεις του ισογείου και του υπογείου της προς επίλυσης εγκατάστασης. Οι εκπαιδευόμενοι καλούνται σε κάθε δραστηριότητα να συμπληρώσουν τα καινούρια στοιχεία που χρειάζονται πάνω στις κατόψεις μέχρι την τελική τους παράδοση στη μελέτη του φυσικού αερίου.

3.2.5 Εννοιολογικός Χάρτης



Εικόνα 6

Για τη διευκόλυνση των εκπαιδευομένων κάθε σύνθετη δραστηριότητα συνοδεύεται από ένα αρχείο εννοιολογικού χάρτη, στο οποίο και παρουσιάζεται η στρατηγική επίλυσης του Sternberg.

4. Αξιολόγηση

4.1 Σκοπός της αξιολόγησης

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο αναλύεται η διαδικασία της αξιολόγησης του ηλεκτρονικού επιμορφωτικού σεμιναρίου. Η αξιολόγηση δεν πραγματοποιήθηκε με σκοπό να αποδώσει ευθύνες και τιμές, αλλά να οδηγήσει και να τροφοδοτήσει διαδικασίες βελτιστοποίησης των αποτελεσμάτων της εκπαίδευσης. Η γνώση που αποκομίζεται από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης θα βοηθήσει να σχεδιασθούν και να προετοιμασθούν διορθωτικές παρεμβάσεις. Ένα σύστημα αξιολόγησης θα πρέπει να προβλέπει τόσο στο σχεδιασμό του όσο και στην υλοποίησή του τις αναδράσεις βελτιστοποίησης και το πώς αυτές θα λειτουργήσουν στο ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της εκπαίδευσης.

Η αξιολόγηση δεν είναι μια διαδικασία μόνο αποτίμησης, αλλά ελέγχου και υποστήριξης της αποτελεσματικής υλοποίησης του εκπαιδευτικού έργου. Η αξιολόγηση αποτελεί εργαλείο της αποτελεσματικής διοίκησης και εξασφαλίζει την ποιότητα του παραγόμενου έργου εντασσόμενη σε ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Η αξιολόγηση (και του εκπαιδευτικού περιεχομένου) αποτελεί μια αέναη διαδικασία που σε κάθε κύκλο της ξεκινά με την έναρξη ενός εκπαιδευτικού έργου και ολοκληρώνεται με την τροφοδότηση των αναδράσεων βελτίωσης και προαγωγής του εκπαιδευτικού περιεχομένου (Purdon, Lessof, Woodfield & Bryson, 2001).

Η αξιολόγηση του Εκπαιδευτικού περιεχομένου αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της Αξιολόγησης ενός Εκπαιδευτικού Συστήματος ή ενός Εκπαιδευτικού έργου. Όσον αφορά στην ηλεκτρονική εκπαίδευση η φύση, η δομή και τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού περιεχομένου εξαρτώνται άμεσα από τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος (πλατφόρμας) που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης, το εκπαιδευτικό υλικό αποτελεί το σημαντικότερο σημείο αναφοράς, καθώς ο εκπαιδευτής έχει πλέον το ρόλο του Συμβούλου (Δημητρόπουλος, 1997).

4.1.1 Μέθοδοι αξιολόγησης

Η αξιολόγηση είναι ο συστηματικός προσδιορισμός της αξίας και της σημασίας που έχει κάτι ή κάποιος, χρησιμοποιώντας κριτήρια ενάντια σε ένα σύνολο προτύπων. Η αξιολόγηση συχνά χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει και να αξιολογήσει θέματα ενδιαφέροντος σε ένα ευρύ φάσμα των ανθρώπινων επιχειρήσεων, συμπεριλαμβανομένου των τεχνών, της ποινικής δικαιοσύνης, τα κοινωφελή ιδρύματα, τις μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, την κυβέρνηση, την υγειονομική περίθαλψη και άλλες ανθρώπινες υπηρεσίες (12. Evaluation Standards and Meta-evaluation).

Οι μέθοδοι αξιολόγησης χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, την ποσοτική και την ποιοτική. Η ποσοτική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε αρχικά στις φυσικές επιστήμες για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων (έρευνες, πειραματικές μετρήσεις, οικονομετρία, μαθηματικά μοντέλα κ.λπ), ενώ περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων μέσω της διαρκούς παρακολούθησης και καταγραφής. Παραδείγματα ποσοτικής αξιολόγησης είναι η συλλογή στατιστικών δεδομένων και τα ερωτηματολόγια. Η ποιοτική μέθοδος αφορά σε έρευνες για την απόκτηση πληροφοριών και γνώμων από τους χρήστες, ενώ χρησιμοποιήθηκε αρχικά στις κοινωνικές επιστήμες για τη μελέτη των κοινωνικών φαινομένων. Παραδείγματα ποιοτικής αξιολόγησης είναι οι συνεντεύξεις, οι ομάδες χρηστών, τα ημερολόγια, η συγκέντρωση προτάσεων και οι μελέτες περίπτωσης (13. Ποιοτικές και Ποσοτικές μέθοδοι αξιολόγησης).

4.1.2 Το ερωτηματολόγιο

Στην παρούσα εργασία θεωρήθηκε κατάλληλη η ποσοτική μέθοδος η οποία και εκπληρώνει το σκοπό της αξιολόγησης, ο οποίος δεν είναι άλλος από το κατά πόσο μπορεί να εφαρμοστεί στην πράξη το ηλεκτρονικό σεμινάριο που σχεδιάστηκε. Η αξιολόγηση εφαρμόστηκε με τη βοήθεια των ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης το οποίο αποτελείται από μία σειρά ερωτήσεων ανοικτού ή κλειστού τύπου με σκοπό τη συλλογή πληροφοριών από τους αξιολογητές. Με τα ερωτηματολόγια λαμβάνονται απόψεις μεγάλου αριθμού ανθρώπων, δίνονται συγκεκριμένες και σαφείς απαντήσεις, ενώ επιτυγχάνεται ουδετερότητα και αντικειμενικότητα σε αυτές. Κατά το σχεδιασμό του

ερωτηματολογίου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στοιχεία όπως η γλώσσα και το μέγεθος του, καθώς τα μεγάλα ερωτηματολόγια αποθαρρύνουν τους ερωτώμενους και απαιτούν χρόνο ανάλυσης. Επίσης, βασικό ρόλο έχει η δομή του ερωτηματολογίου από γενικές σε ειδικές ερωτήσεις, η μορφή των ερωτήσεων κλειστές για συγκεκριμένη απάντηση, ανοικτές για ελεύθερη απάντηση και τέλος ο χρόνος και η διάρκεια εκτέλεσής του (14. Questionnaire).

Το ερωτηματολόγιο που συντάχθηκε για την αξιολόγηση του σεμιναρίου περιελάμβανε γενικές ερωτήσεις όπως για την εξ' αποστάσεως παρακολούθηση του, για την εκπαιδευτική πύλη στην οποία φιλοξενήθηκε, για την αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το σύστημα, καθώς και για την ποιότητα επικοινωνίας των εκπαιδευομένων τόσο μεταξύ τους, όσο και με τον εκπαιδευτικό. Επίσης, περιελάμβανε και ειδικές ερωτήσεις για το εκπαιδευτικό περιεχόμενο του μαθήματος όπως για την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών στόχων, την αλληλουχία των εκπαιδευτικών ενοτήτων και τη συνέπεια του περιεχομένου τους, την κάλυψη των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ως προς τη διδακτέα ύλη και την επάρκειά τους σε πραγματικές συνθήκες εργασίας, την παρουσίαση των ειδικών σημείων με ειδική σήμανση, τη βοήθεια ως προς τη λύση των εργασιών από το εκπαιδευτικό υλικό και τη χρήση χρωμάτων ώστε να είναι ευχάριστη και ελκυστική η ενασχόληση με το υλικό. Στο παράρτημα που ακολουθεί παρατίθεται το ερωτηματολόγιο της αξιολόγησης.

4.2 Δυναμικό Αξιολόγησης

Το ηλεκτρονικό σεμινάριο επιμόρφωσης ηλεκτρολόγων και μηχανολόγων μηχανικών αξιολογήθηκε από τρεις διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. Κάθε ομάδα αξιολόγησης είχε διαφορετικό ρόλο. Η πρώτη ομάδα ανταποκρίνεται στους εκπαιδευόμενους, η δεύτερη στους εκπαιδευτικούς και η τρίτη στους εμπειρογνώμονες. Παρακάτω αναλύονται τα χαρακτηριστικά κάθε ομάδας. Οι τρεις ομάδες αφού εκτελέσουν ατομικά το ηλεκτρονικό σεμινάριο καλούνται να το αξιολογήσουν συμπληρώνοντας ένα δομημένο ερωτηματολόγιο.

4.2.1 Αξιολόγηση από τους εκπαιδευόμενους

Η πρώτη ομάδα συγκροτήθηκε από απόφοιτους Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων τμήματος Ηλεκτρολογίας ή Μηχανολογίας, οι οποίοι και πραγματοποίησαν την αξιολόγηση από την πλευρά του εκπαιδευόμενου.

Με το πέρας του ηλεκτρονικού σεμιναρίου οι αξιολογητές συμπλήρωσαν το δομημένο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε το οποίο περιείχε ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου. Στόχος της συγκεκριμένης ομάδας ήταν να αξιολογήσει το ηλεκτρονικό σεμινάριο ως προς τη δομή του, το περιεχόμενό του, τη διαδραστικότητα του, τη χρηστικότητα του και την αναγκαιότητα της ύπαρξής του. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο χώρο που επιθυμούσε ο κάθε εκπαιδευόμενος αφού το σεμινάριο βρίσκεται στο διαδίκτυο και δεν απαιτεί τη φυσική παρουσία των αξιολογητών σε αίθουσα διδασκαλίας.

4.2.2 Αξιολόγηση από τους εκπαιδευτικούς

Τη δεύτερη ομάδα αποτέλεσαν μηχανικοί εκπαιδευτικοί που διδάσκουν στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και πραγματοποίησαν την αξιολόγηση από την πλευρά του εκπαιδευτή. Με το πέρας του ηλεκτρονικού σεμιναρίου οι αξιολογητές συμπλήρωσαν το δομημένο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε το οποίο και περιείχε ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου. Στόχος της συγκεκριμένης ομάδας ήταν να αξιολογήσει το εκπαιδευτικό σεμινάριο ως προς την εκπαιδευτική στρατηγική με την οποία σχεδιασθηκε, την επίτευξη των μαθησιακών στόχων, τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευτικού υλικού (πληρότητα, φιλικότητα, ευχρηστία, αξιοπιστία) και την αποτελεσματικότητά του σε πραγματικές χρόνο διδασκαλίας. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στις προτάσεις των εκπαιδευτικών για περαιτέρω βελτίωση και ανάπτυξη του εκπαιδευτικού περιεχομένου. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο χώρο που επιθυμούσε ο κάθε εκπαιδευόμενος αφού το σεμινάριο βρίσκεται στο διαδίκτυο και δεν απαιτεί τη φυσική παρουσία των αξιολογητών σε αίθουσα διδασκαλίας.

4.2.3 Αξιολόγηση από τους εμπειρογνώμονες

Η τρίτη και τελευταία ομάδα περιελάμβανε μηχανικούς που εργάζονται στη Εταιρεία Παροχής Αερίου (ΕΠΑ) στο τμήμα ελέγχου μελετών υφιστάμενων

εγκαταστάσεων φυσικού αερίου και οι οποίοι πραγματοποίησαν την αξιολόγηση από την πλευρά του εμπειρογνώμονα. Με το πέρας του ηλεκτρονικού σεμιναρίου οι αξιολογητές συμπλήρωσαν το δομημένο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε το οποίο και περιείχε ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου. Στόχος της συγκεκριμένης ομάδας ήταν να αξιολογήσει την εγκυρότητα του εκπαιδευτικού περιεχομένου και την αναγκαιότητα του στο χώρο της εκπαίδευσης. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στο χώρο που επιθυμούσε ο κάθε εκπαιδευόμενος αφού το σεμινάριο βρίσκεται στο διαδίκτυο και δεν απαιτεί τη φυσική παρουσία των αξιολογητών σε αίθουσα διδασκαλίας.

4.3 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Με το πέρας της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων για όλες τις κατηγορίες των μηχανικών που έλαβαν μέρος, ακολούθησε η επεξεργασία και ανάλυση των απαντήσεών τους.

Παρά το μικρό μέγεθος των συμμετεχόντων τα αποτελέσματα είναι έγκυρα και σε αυτά θα βασιστεί η ανάλυση της αξιολόγησης. Η πρώτη εικόνα από τα αποτελέσματα είναι αρκετά ικανοποιητική και δείχνει το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων να λάβουν μέρος σε αυτή.

Παρακάτω, διακρίνονται τρεις κατηγορίες από τις οποίες θα εξαχθούν τα συμπεράσματα της μελέτης. Η πρώτη κατηγορία έχει να κάνει με την ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη που φιλοξένησε το ηλεκτρονικό μαθησιακό υλικό, καθώς και την αλληλεπίδραση του εκπαιδευόμενου με το διαδίκτυο. Η δεύτερη σχετίζεται με το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού και η τρίτη, με την εφαρμογή του ηλεκτρονικού σεμιναρίου στον εργασιακό τομέα. Ακολουθεί διεξοδικά η ανάλυση των κατηγοριών.

Όσον αφορά την ηλεκτρονική πύλη παρατηρήθηκε ότι, η διεξαγωγή του επιμορφωτικού σεμιναρίου στο διαδίκτυο είναι πολύ σημαντική, καθώς δεν απαιτείται φυσική παρουσία σε αίθουσα διδασκαλίας, σε συγκεκριμένες ημέρες και ώρες. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η ευκαιρία παρακολούθησης του σεμιναρίου σε οποιοδήποτε μέρος και οποιαδήποτε ώρα. Επίσης, η διαδικτυακή επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευομένων, καθώς και μεταξύ

αυτών με τους διδάσκοντες, μέσω του περιβάλλοντος moodle, είναι αναγκαία για τη βελτίωση των γνώσεων και δεξιοτήτων, απουσία παραδοσιακής τάξης.

Η επόμενη κατηγορία είναι η καρδιά του σεμιναρίου και αναφλερεται στο ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό. Ξεκινώντας από τη δομή και την οργάνωση του, βρίσκεται πλειοψηφικά ότι είναι η επιθυμητή, κάτι το οποίο αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι προκαλεί το ενδιαφέρον του χρήστη. Προχωρώντας, το περιεχόμενο του υλικού χαρακτηρίστηκε ως πολύ ενδιαφέρον, καθώς κανένας εκπαιδευόμενος δε χρειάστηκε να ανατρέξει σε άλλη πηγή πέραν αυτού για την εκμάθηση του γνωστικού αντικείμενου. Ειδικότερα, τα βίντεο που περιέχουν πραγματικές συνθήκες εργασίας, τη λύση των ασκήσεων, καθώς και οι φωτογραφίες από τα στοιχεία σύνδεσης χαρακτηρίστηκαν ως τα πιο σημαντικά από τους αξιολογητές. Σημαντικές αξιολογήθηκαν οι αναπάντητες ερωτήσεις και οι άλυτες ασκήσεις του σεμιναρίου, όπως και τα αρχεία κατόψεων πολυκατοικιών. Ως ούδετερη αξιολογήθηκε η σημασία της θεωρίας από όλους σχεδόν τους συμμετέχοντες.

Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε η δυσκολία των υποενοτήτων της μελέτης και σχεδίασης του δικτύου του φυσικού αερίου. Ξεκινώντας από την ευκολότερη και καταλήγοντας στην πιο δύσκολη, η σειρά των υποενοτήτων σύμφωνα με τους ερωτηθέντες είναι: έλεγχος του χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου, αναγνώριση των συσκευών αερίου, απαγωγή καυσαερίου συσκευών αερίου, σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος, σύνταξη μελέτης τεχνικής έκθεσης φυσικού αερίου, επιλογή και σχεδίαση δικτύου φυσικού αερίου, επιλογή και σχεδίαση στοιχείων σύνδεσης φυσικού αερίου και τέλος συμπλήρωση των Τυποποιημένων Φύλλων Τ.Φ.1 και Τ.Φ.2

Στην παράγραφο που ακολουθεί αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού ως προς την εκπλήρωση των εκπαιδευτικών στόχων που τίθενται σε κάθε ενότητα και που στηρίζεται στη λύση των ασκήσεων στο πλαίσιο του μαθήματος. Όσον αφορά την ποσότητα της δουλειάς και το χρόνο εκτέλεσης που χρειάστηκε από τους εκπαιδευόμενους οι απαντήσεις

ποικίλλαν λόγω του ότι οι ερωτηθέντες προέρχονται από διαφορετικές ομάδες.

Συνεχίζοντας, η τρίτη κατηγορία της αξιολόγησης αναφέρεται στο αντίκρισμα του επιμορφωτικού σεμιναρίου στον εργασιακό τομέα. Συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των αξιολογητών συμφώνησε ότι, το ηλεκτρονικό σεμινάριο βοηθά τους μηχανικούς να ξεπεράσουν αδυναμίες τους σε σχέση με το φυσικό αέριο και ειδικότερα αυτές που σχετίζονται με την εκπόνηση και την κατάθεση μελετών φυσικού αερίου. Βρέθηκε επίσης ότι οι εργασίες – ασκήσεις του σεμιναρίου ανταποκρίνονται επιτυχώς σε πραγματικές συνθήκες εργασίας.

Τέλος, μεγάλο ενδιαφέρον παρουσίασαν οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου κατά τις οποίες δεν υπάρχει συγκεκριμένη φόρμα απαντήσεων, αλλά ο αξιολογητής είναι ελεύθερος να εκφράσει τη γνώμη του και να προτείνει βελτιώσεις. Στην πλειοψηφία τους οι ερωτηθέντες μηχανικοί έμειναν ικανοποιημένοι ως προς τη δομή και οργάνωση του οπτικοακουστικού ηλεκτρονικού υλικού, ενώ αυτό που άρεσε λιγότερο ήταν η θεωρία και οι θεωρητικές ασκήσεις.

Για την ερώτηση ανοικτού τύπου «Τί θα μπορούσε να σας βοηθήσει στην κατανόηση του γνωστικού αντικείμενου και δεν υπάρχει στο υλικό ή στην οργάνωση του σεμιναρίου», δόθηκαν οι εξής απαντήσεις: εισαγωγικό κείμενο στην έναρξη των ενοτήτων, ομαδοσυνεργατικές ασκήσεις, ασκήσεις κριτικής σκέψης και νεόδμητες οικοδομές. Εν τούτοις, το ηλεκτρονικό σεμινάριο κρίθηκε καθολικά κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί στην επιμόρφωση των μηχανικών στον τομέα του φυσικού αερίου.

4.4 Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις

Στην παρούσα εργασία σχεδιάσθηκε, υλοποιήθηκε και αξιολογήθηκε ένα ηλεκτρονικό επιμορφωτικό σεμινάριο για ηλεκτρολόγους και μηχανολόγους μηχανικούς, στον τομέα του φυσικού αερίου. Το σεμινάριο αυτό βασίστηκε στη θεωρία της εγκαθιδρυμένης μάθησης τόσο στο ρόλο του αλληλεπιδραστικού πολυμεσικού προγράμματος, όσο και στο ρόλο του εκπαιδευόμενου. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες χρησιμοποίησαν ως

κύριο μέσο διδασκαλίας το βίντεο, ενώ η επίλυσή τους στηρίχθηκε στη μέθοδο του Robert Sternberg.

Ειδικότερα, η εργασία αυτή είχε σκοπό τη μελέτη του φυσικού αερίου στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις και αναπτύχθηκε σε έντεκα δραστηριότητες που περιλαμβάνουν γενικές πληροφορίες για το φυσικό αέριο και την καύση του, το πεδίο εφαρμογής του φυσικού αερίου, προδιαγραφές δικτύου σωληνώσεων, προσδιορισμό των διαμέτρων των σωλήνων, σύνδεση και εγκατάσταση συσκευών αερίου, απαγωγή καυσαερίων συσκευών αερίου και τη σύνταξη μελέτης - τεχνικής έκθεσης που υποβάλλεται στην Ε.Π.Α. Το ηλεκτρονικό σεμινάριο τροποποιήθηκε σύμφωνα με την προδιαγραφή Scorm Package και φιλοξενήθηκε από την ηλεκτρονική εκπαιδευτική πύλη moodle. Οι αξιολογητές που πήραν μέρος προέρχονταν από τρεις ομάδες, τους τελειόφοιτους μηχανικούς τεχνολογικής εκπαίδευσης, τους εκπαιδευτικούς μηχανικούς και τους διορισμένους μηχανικούς στην Ε.Π.Α., οι οποίοι πραγματοποίησαν το σεμινάριο όποτε και όπου αυτοί επιθυμούσαν.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μας οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η διεξαγωγή του σεμιναρίου στο διαδίκτυο είναι πολύ σημαντική, καθώς ο εκπαιδευόμενος έχει πλήρη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό και ελευθερία στο χώρο και στο χρόνο που θα το πραγματοποιήσει. Η χρήση βίντεο, κατόψεων και φωτογραφιών ως μέσο διδασκαλίας αποτέλεσε αξιόπιστο και ακριβή τρόπο απεικόνισης πραγματικών συνθηκών υφιστάμενων εγκαταστάσεων, κάτι το οποίο μέχρι τώρα αποτελούσε το μελανό σημείο στην εκπαίδευση των μηχανικών. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την άμεση εφαρμογή του από τους μηχανικούς ολοκληρώνει το σκοπό του σεμιναρίου αυτού.

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία αφορούν ένα μικρό δείγμα μηχανικών. Περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη να πραγματοποιηθεί προκειμένου να μελετηθεί η εφαρμοσιμότητα συγκεκριμένου μοντέλου και σε άλλα πεδία, όπως είναι οι νεόδμητες οικοδομές.

5. Βιβλιογραφία

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anderson, J.R.,; Reder, L.M.; and Simon, H.A. (1996) «Situated Learning and Education.» EDUCATIONAL RESEARCHER 25, no. 4: 5-11. (EJ 528 724)

Brown, J.S.; Collins, A.; and Duguid, P. (1989) «Situated Cognition and the Culture of Learning.» EDUCATIONAL RESEARCHER 18, no. 1: 32-41. (EJ 386 603)

Choi, J.; and Hannafin, M. (1995) «Situated Cognition and Learning Environments: Roles, Structures, and Implications for Design.» EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT 43, no. 2 (1995): 53-69. (EJ 508 659)

Lave, J., and Wenger, E. (1991) SITUATED LEARNING. New York: Cambridge.

Schell, J., and Black, R. (1997) «Situated Learning: An Inductive Case Study of a Collaborative Learning Experience.» JOURNAL OF INDUSTRIAL TEACHER EDUCATION 34, no. 4: 5-28. (EJ 548 508)

Herrington, J.; Oliver, R.; and Reeves, T.C. (2003) «Patterns of Engagement in Authentic Online Learning Environments,» Australian Journal of Educational Technology, Vol.19, no.1, pp.59-71.

Herrington, J. and Oliver, R. (1995) «Critical characteristics of situated learning: Implications for the instructional design of multimedia.» In J. Pearce & A. Ellis (Eds.), *Learning with technology*, pp. 253-262. Parkville, Vic: University of Melbourne.

Young, M.F. (1993) «Instructional Design for Situated Learning.» EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT 41, no. 1: 43-58. (EJ 462 809)

Felder, R.M. and Silverman, L.K. (1988). «Learning and Teaching Styles In Engineering Education Engr. Education.» 78(7), 674-681

David H. Jonassen, Jane Howland, Joi Moore, Rose M. Marra, (2003) «Learning to Solve Problems with Technology: A Constructivist Perspective (2nd Edition) (Paperback)», Merrill Prentice Hall

Houghton, Warren (2004) Engineering Subject Centre Guide: Learning and Teaching Theory for Engineering Academics. Loughborough: HEA Engineering Subject Centre.

Pourdon, S.; Lessof, C.; Woodfield, K.; and Bryson, C. (2001) «Research Methods for Policy Evaluation.» Department for Work and Pensions Research Working Paper No2

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μπότσαρη Μακρή, Ε., και Ψυχάρης, Σ. «Μεθοδολογία Επιμόρφωσης.» Επιμορφωτικό Υλικό Γενικού Μέρους του Προγράμματος Σπουδών για την Εκπαίδευση των Επιμορφωτών, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ενότητα 7:217-234

Παπαδάκης, Σ. (2007) «Αξιοποίηση διεθνών τυποποιήσεων για την ανάπτυξη, προσαρμογή, εμπλουτισμό και επαναχρησιμοποίηση ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού για εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενηλίκων που υποστηρίζεται από ΤΠΕ» Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λαμίας.

Δημητρόπουλος, Ευστάθιος (1997) Αξιολόγηση προγραμμάτων Εκπαίδευσης και Κατάρτισης, Οδηγός του Αξιολογητή, Εκδ. Γρηγόρη, Αθήνα

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

1. Communities of practice
(http://www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm)
2. Lessons in Increasing Intelligence by Robert Sternberg
http://www.psych.utoronto.ca/users/reingold/courses/intelligence/cache/sterberg_intelligence.html
3. Learning and Teaching Styles in Engineering Education
<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>
4. Engineering Subject Centre – Learning Styles
<http://www.engsc.ac.uk/er/theory/learningstyles.asp>
5. Situated Learning in Adult Education
<http://www.ericdigests.org/1998-3/adult-education.html>
6. Human Intelligence, Robert J. Sternberg
<http://www.indiana.edu/~intell/sterberg.shtml>
7. Sony Creative Software
<http://www.sonycreativesoftware.com/>
8. AutoDesk
<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/mform?id=9106363&siteID=123112>
9. Google - Sketchup
<http://sketchup.google.com/>
10. Camtasia Studio
<http://www.techsmith.com/download/camtasiatrial.asp>
11. Exelearning
<http://exelearning.org/>
12. Evaluation Standards and Meta-evaluation
<http://en.wikipedia.org/wiki/Evaluation>
13. Ποιοτικές και Ποσοτικές μέθοδοι αξιολόγησης
www.ionio.gr/~toraki/evalinfo_met/evalinfo_met0607_3.pdf
14. Questionnaire
<http://en.wikipedia.org/wiki/Questionnaire>
15. Φυσικό Αέριο Αττικής
<http://www.aerioattikis.gr>

Παράρτημα Ι

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Ερωτηματολόγιο

Σας ευχαριστούμε που λαμβάνεται μέρος στην αξιολόγηση του σεμιναρίου με τίτλο, «Εξ' αποστάσεως επιμόρφωση Ηλεκτρολόγων και Μηχανολόγων Μηχανικών στον τομέα του φυσικού αερίου».

A. Γενικά Χαρακτηριστικά

Όνομα:		Επώνυμο:			
Φύλο:	Άνδρας:	<input type="checkbox"/>	Γυναίκα:	<input type="checkbox"/>	
Ηλικία:					
30 και κάτω		30-40		40 και άνω	
Ειδικότητα:					
Εταιρεία στην οποία απασχολείστε:					

B. Αξιολογήστε τη σημασία που θεωρείτε ότι είχαν οι παρακάτω παράγοντες στη βελτίωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων σας.

1. Η διεξαγωγή του σεμιναρίου στο διαδίκτυο

5	4	3	2	1
Πολύ σημαντικός	Σημαντικός	Αδιάφορος	Ασήμαντος	Πολύ ασήμαντος

2. Η δυνατότητα συζητήσεων με συμφοιτητές μέσω του περιβάλλοντος Moodle

5	4	3	2	1
Πολύ σημαντικός	Σημαντικός	Αδιάφορος	Ασήμαντος	Πολύ ασήμαντος

3. Η δυνατότητα συζητήσεων με τους διδάσκοντες μέσω του περιβάλλοντος Moodle

5	4	3	2	1
Πολύ σημαντικός	Σημαντικός	Αδιάφορος	Ασήμαντος	Πολύ ασήμαντος

4. Η λύση ασκήσεων στο πλαίσιο του μαθήματος

5	4	3	2	1
Πολύ σημαντικός	Σημαντικός	Αδιάφορος	Ασήμαντος	Πολύ ασήμαντος

5. Η εκπόνηση εργασιών/ ασκήσεων στο πλαίσιο του μαθήματος

5	4	3	2	1
Πολύ σημαντικός	Σημαντικός	Αδιάφορος	Ασήμαντος	Πολύ ασήμαντος

Γ. Αξιολογήστε τα παρακάτω

6. Πιστεύετε ότι το σεμινάριο θα βοηθήσει τους μηχανικούς να ξεπεράσουν δυσκολίες που αντιμετωπίζουν όσον αφορά την εκπόνηση και την κατάθεση μελετών φυσικού αερίου στον εργασιακό τους χώρο;

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

7. Πιστεύετε ότι το ηλεκτρονικό σεμινάριο θα βοηθήσει τους μηχανικούς να ξεπεράσουν αδυναμίες τους σε σχέση με το φυσικό αέριο;

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

8. Πώς θα χαρακτηρίζατε το περιεχόμενο του μαθησιακού υλικού;

5	4	3	2	1
Πολύ ενδιαφέρον	Ενδιαφέρον	Αδιάφορο	Κουραστικό	Δυσνόητο

9. Αξιολογήστε το βαθμό που οι παρακάτω μαθησιακοί πόροι συνέβαλαν στη βελτίωση των γνώσεων και των δεξιοτήτων σας

Μαθησιακός πόρος	ΣΥΜΒΟΛΗ				
	5	4	3	2	1
Λυμένες ασκήσεις, παραδείγματα	Πολύ σημαντική	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ ασήμαντη
Θεωρία	Πολύ σημαντική	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ ασήμαντη
Αναπάντητες ερωτήσεις, άλυτες ασκήσεις	Πολύ σημαντική	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ ασήμαντη
Αρχεία κατόψεων πολυκατοικιών	Πολύ σημαντική	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ ασήμαντη
Βίντεο με	Πολύ	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ

πραγματικές συνθήκες εργασίας	σημαντική				ασήμαντη
	5	4	3	2	1
Φωτογραφίες στοιχείων σύνδεσης	Πολύ σημαντική	Σημαντική	Ουδέτερη	Ασήμαντη	Πολύ ασήμαντη

Σημειώστε την άποψή σας για τα παρακάτω

10. Το μαθησιακό υλικό είχε σωστή παρουσίαση και οργάνωση

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

11. Το μαθησιακό υλικό προκαλεί το ενδιαφέρον του χρήστη.

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

12. Το περιεχόμενο του μαθησιακού υλικού επιτυγχάνει τους στόχους που αναφέρονται στην αρχή κάθε ενότητας.

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

13. Οι ασκήσεις του μαθήματος ήταν κατάλληλες σε σχέση με τους στόχους εκμάθησης.

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

14. Η ποσότητα της δουλειάς που απαιτήθηκε για τη μελέτη του υλικού ήταν μεγάλη.

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

15. Η προσπάθεια που καταβλήθηκε για την απάντηση/ λύση των ερωτήσεων/ ασκήσεων του υλικού ήταν μεγάλη.

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

16. Οι εργασίες / ασκήσεις ανταποκρίνονται επιτυχώς σε πραγματικές συνθήκες εργασίας;

5	4	3	2	1
Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ	Ουδέτερη άποψη	Διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα

17. Ανατρέξατε και σε άλλες πηγές πέραν αυτών που παρέχονται στο υλικό για την εκμάθηση του γνωστικού αντικειμένου;

Όχι Ναι

Αν ναι, ποιες;

.....

.....

.....

18. Παρακάτω παρατίθενται οι υποενότητες μίας μελέτης φυσικού αερίου και της τεχνικής έκθεσης. Σημειώστε ποιες από αυτές σας δυσκόλεψαν και ιεραρχήστε την δυσκολία μεταξύ τους σημειώνοντας αριθμούς δίπλα τους. Ξεκινήστε την αρίθμηση από 1 (αυτό που σας δυσκόλεψε λιγότερο) και για κάθε έννοια δυσκολότερη κατά την άποψή σας, αυξάνετε την αρίθμηση κατά 1.

- Επιλογή και σχεδίαση δικτύου φυσικού αερίου
- Επιλογή και σχεδίαση στοιχείων σύνδεσης φυσικού αερίου
- Σχεδιασμός αξονομετρικού διαγράμματος
- Συμπλήρωση των τυποποιημένων φύλλων 1 και 2
- Έλεγχος του χώρου εγκατάστασης συσκευών αερίου
- Αναγνώριση συσκευών αερίου
- Απαγωγή καυσαερίων συσκευών αερίου
- Σύνταξη μελέτης και τεχνικής έκθεσης φυσικού αερίου

19. Πώς εκτιμάται μετά τη διεξαγωγή του σεμιναρίου την ικανότητά σας να συντάξετε και να καταθέσετε μία μελέτη και μία τεχνική έκθεση φυσικού αερίου;

5	4	3	2	1
Πολύ ικανός / η	Αρκετά ικανός / η	Μέτρια ικανός / η	Λίγο ικανός / η	Καθόλου ικανός / η

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου

20. Τι σας άρεσε περισσότερο στο μαθησιακό υλικό;

.....
.....
.....
.....

21. Τι δε σας άρεσε;

.....
.....
.....
.....

22. Τι θα μπορούσε να σας βοηθήσει στην κατανόηση του γνωστικού αντικειμένου και δεν υπάρχει στο υλικό ή στην οργάνωση του σεμιναρίου;

.....
.....
.....
.....

23. Ποιες ενότητες / τμήματα του υλικού νομίζετε ότι χρειάζονται περαιτέρω βελτίωση;

.....
.....
.....
.....

24. Σε ποιές εργασιακές ανάγκες δεν ανταποκρίθηκε το εκπαιδευτικό υλικό;

.....
.....
.....
.....

25. Κρίνετε ότι το ηλεκτρονικό σεμινάριο είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί για επιμόρφωση μηχανικών στον τομέα του φυσικού αερίου;

.....
.....
.....
.....

Ευχαριστώ για τη συνεργασία σας