

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Μ.Π.Σ. « ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ »

**«ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΗΛΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
CENTRA. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ
ΜΕΘΟΔΟ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ».**

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΛΕΑΝΔΡΟΣ ΠΕΡΙΒΟΛΑΡΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΠΛ.
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ: Ι. ΡΙΖΟΣ ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Κ. ΚΩΤΣΗΣ ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΤΔΕ**

ΙΩΑΝΝΙΝΑ ΜΑΙΟΣ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^Ο -ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	6
ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	7
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	9
Τι είναι το e-learning;	9
Περιβάλλοντα Σύγχρονης Εκπαίδευσης	11
Κεφάλαιο 2 ^ο - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ CENTRA ΚΑΙ ΤΕΛΕΔΙΑ	17
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ “CENTRA 7.0”	17
Γενικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος	17
Λειτουργία του συστήματος στο ΕΑΠ	18
Διαδικασία που ακολουθεί κάποιος participant για να πάρει password ώστε να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα.....	19
Χαρακτηριστικά επικοινωνίας καθηγητή-μαθητή και λειτουργίες εικονικής τάξης	22
Δυνατότητες επικοινωνίας καθηγητή	23
Πρόσβαση του μαθητή στο περιβάλλον του Centra 7.0	29
Δυνατότητες επικοινωνίας μαθητών.....	30
Μειονεκτήματα του προγράμματος centra	33
ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΕΛΕΔΙΑ.....	33
Συνοπτική περιγραφή του προγράμματος.....	33
Περιβάλλον εργασίας Τελέδια	34
Οι βάσεις δεδομένων	37
Το ΤΕΛΕΔΙΑ ως Μαθησιακό, Διδακτικό και Ερευνητικό εργαλείο	38
Το αδιάβλητο των Εξετάσεων	39
Τα πλεονεκτήματα του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ	40
Το μειονέκτημα των προγραμμάτων αξιολόγησης από απόσταση	41
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^Ο -ΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	42
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	42
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ "ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ".	42
ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ 3 ^{ΟΥ} ΝΝ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΤΟΥ CENTRA	47
ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	49
Το ερωτηματολόγιο πριν το μάθημα	49
Τεχνολογικός εξοπλισμός για την διεξαγωγή του μαθήματος.....	49
Η υλοποίηση του μαθήματος στη εικονική αίθουσα του centra.....	49
ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.....	50
Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^Ο	55

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ	55
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	55
Ερωτήσεις και στόχοι του ερωτηματολογίου στην διδακτική παρέμβαση «Παραδοσιακή Διδασκαλία»	55
Ερωτήσεις και στόχοι του ερωτηματολογίου στην διδακτική παρέμβαση: «Διδασκαλία σε e-class»	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5Ο – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	83
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	83
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ	83
ΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	83
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ»	84
Μέση Συνολική Επίδοση	84
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης	86
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ»	89
Αποτελέσματα ως προς το πλήθος απαντήσεων των μαθητών	89
Αποτελέσματα ως προς την εννοιολογική αλλαγή για έννοιες στον 3 ^ο ΝΝ	89
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΕ E-CLASS»	91
Μέση Συνολική Επίδοση	91
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης	93
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΕ E-CLASS»	97
Αποτελέσματα ως προς το τις μεταβλητές: ‘Μέση Συνολική Επίδοση’ και ‘Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης’	97
Αποτελέσματα ως προς την εννοιολογική αλλαγή στον 3 ^ο ΝΝ	97
Αποτελέσματα με βάση παιδαγωγικούς, τεχνολογικούς και διδακτικούς παράγοντες	99
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	100
Η μέση συνολική επίδοση	100
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης	101
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	103
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	104
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	106

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το μεταπτυχιακό πρόγραμμα «Νέες Τεχνολογίες και Έρευνα στη Διδακτική της Φυσικής» του τμήματος Φυσικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων με την συμμετοχή μου σε αυτό, μου έδωσε την ευκαιρία να βελτιώσω τις γνώσεις μου τόσο στον τομέα της Διδακτικής της Φυσικής όσο και στον τομέα χρήσης των Νέων Τεχνολογιών στην διδασκαλία της ίδιας της Φυσικής. Η βελτίωση αυτή ενισχύθηκε ακόμα περισσότερο μετά από την ανάθεση σε μένα ενός δύσκολου και πολύ ενδιαφέροντος ερευνητικού θέματος, που σχετίζεται με την χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

«Η χρήση προγραμμάτων σύγχρονης τηλεκπαίδευσης στην διδασκαλία της Φυσικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση και η σύγκριση της εφαρμογής τους με την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας» είναι μια πρωτότυπη ερευνητική εργασία η οποία πραγματοποιήθηκε με τη συνεργασία ορισμένων ανθρώπων, τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω για τη στήριξη και τη συμβολή στην προσπάθεια που κατέβαλα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Λέανδρο Περιβολαρόπουλο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου αναθέτοντας μου αυτή την δύσκολη εργασία καθώς και για εποικοδομητική συνεργασία που είχαμε και την ουσιαστική καθοδήγηση σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας, όσο για την ενθάρρυνση, την επιμονή και το συνολικό χρόνο που διέθεσε σ' αυτή την εργασία.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ιωάννη Ρίζο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Φυσικής της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την συμβολή του, την ενθάρρυνση και τις πολύτιμες συμβουλές του. Επίσης να τον ευχαριστήσω για την σημαντική του βοήθεια στο να πραγματοποιηθεί η απάντηση του ερωτηματολογίου από τους μαθητές μέσω του συστήματος αξιολόγησης Τελέδια. Φυσικά, ευχαριστώ τον κ. Κωνσταντίνο Κώτση, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης της Σχολής Επιστημών Αγωγής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για τις χρήσιμες παρεμβάσεις του σχετικά με τη διδακτική προσέγγιση, τον παιδαγωγικό χαρακτήρα της εργασίας και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της έρευνας.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Δημήτρη Σταυρινούδη (stavrino@eap.gr Μηχανικό Η/Υ & Πληροφορικής, Συνεργάτη του ΕΑΠ και Διαχειριστή του Centra

server) για την σημαντική του βοήθεια στο να μπορέσω να χειρίζομαι το πρόγραμμα Centra. Επίσης να τον ευχαριστήσω για τις πολύτιμες συμβουλές του και για τις λύσεις που έδινε στα προβλήματα που κάθε φορά προέκυπταν σχετικά με το πρόγραμμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους μαθητές της Α΄ Λυκείου του 1^{ου} και 2^{ου} Λυκείου Φιλιπιάδας για την συνεργασία και την προθυμία τους να συμμετέχουν στην έρευνα, χάρη στους οποίους πραγματοποιήθηκε ο στόχος που θέσαμε. Να σημειωθεί ότι τους μαθητές αυτούς τους απασχολήσαμε πάρα πολλές φορές από τον Οκτώβριο του 2005 έως τον Απρίλιο του 2006 και τους αξίζει ένα μεγάλο μπράβο όχι μόνο γιατί συνεργάστηκαν με σοβαρότητα και υπευθυνότητα αλλά και γιατί αφιέρωσαν πολύ από τον πολύτιμο χρόνο τους.

ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην παρούσα ερευνητική εργασία προσπαθήσαμε να αναδείξουμε την χρήση των συστημάτων σύγχρονης τηλεκπαίδευσης μέσω του προγράμματος Centra ως μια σημαντική συνιστώσα για την διδασκαλία της Φυσικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Στο 1^ο Κεφάλαιο της μελέτης διατυπώνεται το ερευνητικό πρόβλημα, εξηγούνται οι λόγοι για την επιλογή του ερευνητικού δείγματος και τέλος δίνονται στοιχεία για τα περιβάλλοντα σύγχρονης τηλεκπαίδευσης.

Στο 2^ο Κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής παρουσίαση του περιβάλλοντος σύγχρονης τηλεκπαίδευσης Centra 7.0, Παρουσιάζονται κάποια χαρακτηριστικά του προγράμματος, καθώς και τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας του καθηγητή με τον μαθητή τόσο μέσα από το περιβάλλον του εκπαιδευτή όσο και μέσα από το περιβάλλον του εκπαιδευόμενου. Το τελευταίο κομμάτι του κεφαλαίου αναφέρεται στο πρόγραμμα αξιολόγησης τελέδια. Αρχικά γίνεται μια σύντομη περιγραφή του προγράμματος και μετά δίνουμε κάποια στοιχεία του περιβάλλοντος.

Στο 3^ο Κεφάλαιο περιγράφουμε τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήσαμε την κάθε διδακτική παρέμβαση. Ακόμα αναφέρονται τα κριτήρια με βάση τα οποία αξιολογείται μια διδακτική διαδικασία σε μια εικονική αίθουσα διδασκαλίας.

Στο 4^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται ο συχνότητα και τα ποσοστά στις απαντήσεις των μαθητών για κάθε ερώτηση των ερωτηματολογίων που δώσαμε πριν και μετά τις δυο διδακτικές παρεμβάσεις δηλαδή την Παραδοσιακή Διδασκαλία (ΠΔ) και την

Διδασκαλία στην ηλεκτρονική αίθουσα(e-class). Ακόμη παρουσιάζονται οι ικανότητες και αντιλήψεις τις οποίες εξέταζαν οι συγκεκριμένες ερωτήσεις με βάση τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου και αφορούν την κατανόηση του αντίστοιχου νόμου καθώς και των εννοιών που εμφανίζονται στον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, *Κεφάλαιο 7*, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνάς μας. Δίνονται τα στοιχεία που προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων που χρησιμοποιήθηκαν κατά τις δύο διδακτικές παρεμβάσεις. Αμέσως μετά συγκρίνουμε τις δύο διδακτικές προσεγγίσεις. Στη συνέχεια διατυπώνουμε γενικότερα τα συμπεράσματά μας, ενώ προτείνουμε τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων μας στην εκπαιδευτική πράξη. Τέλος διατυπώνουμε προτάσεις για μελλοντική έρευνα, όπως αυτές προκύπτουν από την δική μας μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έρευνα αυτή στοχεύει στη διερεύνηση της επίδρασης μιας νέας μεθόδου διδασκαλίας και μάθησης -μέσα σε ένα περιβάλλον λογισμικού H/Y- στην ενίσχυση της εννοιολογικής μάθησης και στην κατανόηση συγκεκριμένων εννοιών για την Φυσική και συγκεκριμένα στον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα από μαθητές Α΄ Λυκείου. Το τεχνολογικό μέσο που χρησιμοποιήσαμε είναι το πρόγραμμα centra στο περιβάλλον του οποίου οι μαθητές της έρευνάς μας είχαν την δυνατότητα μέσα από ένα εξ αποστάσεως μάθημα σε πραγματικό χρόνο να αυξήσουν τις γνώσεις τους πάνω στον Τρίτο Νόμο του Νεύτωνα. Ως μέτρο σύγκρισης θα χρησιμοποιήσουμε την Παραδοσιακή Διδασκαλία του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα στους ίδιους μαθητές.

ΔΙΑΤΥΠΩΣΗ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Τα προγράμματα σύγχρονης τηλεκαίδευσης έχουν κάνει την εμφάνισή τους εδώ και αρκετά χρόνια και αποτελούν μια ακόμα τεχνολογία και για τον χώρο της ελληνικής εκπαίδευσης. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των δυνατοτήτων των προγραμμάτων αυτών, αυτό της διδασκαλίας και μάθησης της Φυσικής παραμένει ανεξερεύνητο για τον χώρο της ελληνικής πραγματικότητας. Ειδικά για την διδασκαλία του 3^{ου} ΝΝ από την έρευνα που κάναμε δεν βρήκαμε μέχρι στιγμής καμία μελέτη ακόμα και σε διεθνές επίπεδο.

Η δική μας έρευνα λοιπόν αποκτά βαρύνουσα σημασία και ως προς την πρωτοτυπία της αλλά και ως προς την σπουδαιότητά της γιατί:

- για πρώτη φορά για την ελληνική πραγματικότητα διδάσκεται ο 3^{ος} ΝΝ με το σύγχρονο πρόγραμμα τηλεκαίδευσης centra
- ο ερευνητικός πληθυσμός που επιλέξαμε να μελετήσουμε ήταν μαθητές Α΄ Λυκείου, μιας και οι περισσότερες έρευνες που αφορούν την χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση γίνεται σε φοιτητές.

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω η παρούσα έρευνα έχει ως σκοπό να αντιμετωπίσει τα εξής σημαντικά ζητήματα:

1. Μπορεί το centra ως ένα πρόγραμμα σύγχρονης τηλεκαίδευσης να αξιοποιηθεί για την διδασκαλία της Φυσικής και συγκεκριμένα του 3^{ου} ΝΝ σε μαθητές Α΄ Λυκείου;

2. Μπορεί ένα εξ αποστάσεως μάθημα στο 3^ο ΝΝ με σύγχρονο τρόπο μέσω του centra να φέρει τα ίδια αποτελέσματα ως προς την εννοιολογική μάθηση όπως η Παραδοσιακή διδασκαλία με μορφή διάλεξης στον περιβάλλον μιας σχολικής αίθουσας ;

3. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην ικανοποίηση των μαθητών ως προς τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας του προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε και την παραδοσιακή διδασκαλία;

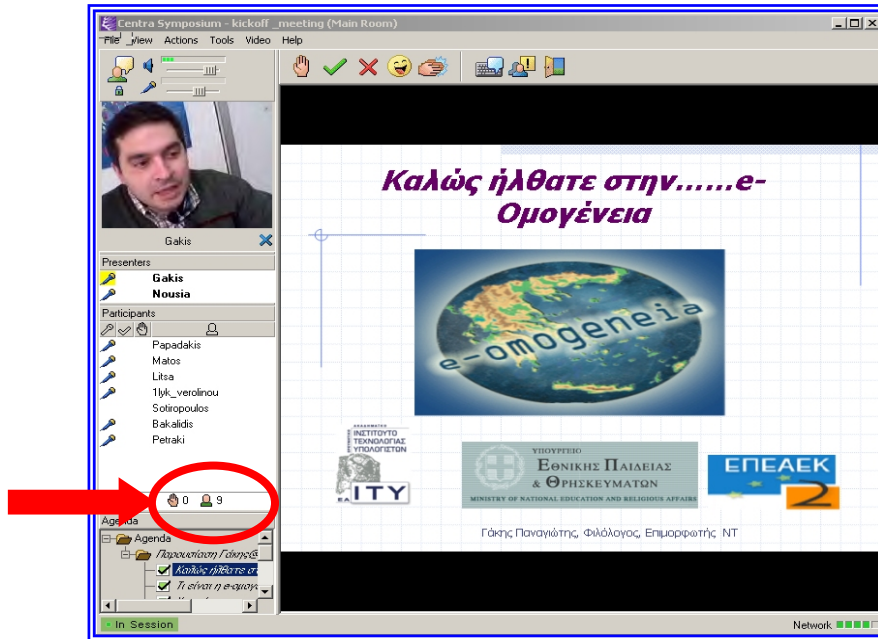
Η τελευταία ερευνητική υπόθεση είναι εξίσου σημαντική μιας και η ικανοποίηση των μαθητών, σύμφωνα με την παιδαγωγική έρευνα (Ματσαγγούρας 2000), είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας, αφού καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το περιεχόμενο της μάθησης, τον τρόπο μάθησης και την συμπεριφορά των μαθητών. Εξαρτάται τόσο από υποκειμενικούς παράγοντες (ατομικά χαρακτηριστικά, βαθμός ενδιαφέροντος που παρουσιάζει για τον μαθητή το διδακτικό αντικείμενο ή το συμβάν) όσο και από παράγοντες της διδασκαλίας, όπως είναι η μεθοδολογική οργάνωση της διδασκαλίας, οι διδακτικές τεχνικές (παρώθηση, συμμετοχή, ενεργοποίηση των μαθητών κλπ), η επικοινωνία διδάσκοντα –μαθητών (ερωτήσεις-απαντήσεις, χρόνος μαθητικής συμμετοχής) και τέλος τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας.

ΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

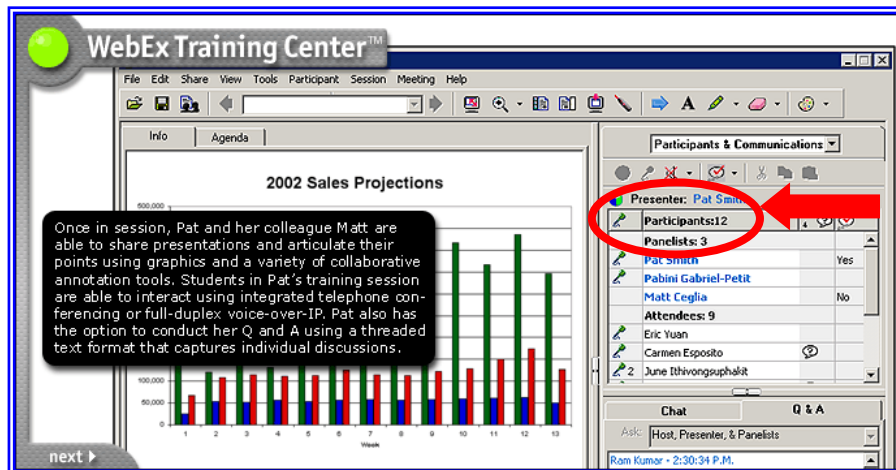
Ο αριθμός του δείγματος της έρευνάς μας ανήλθε σε 8. Ο αριθμός αυτός του δείγματος κρίνεται ικανοποιητικός από την πλευρά μας. Το μέγεθος του δείγματος για κάθε έρευνα εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων καθώς δεν υπάρχει μια μαθηματική φόρμουλα υπολογισμού του μεγέθους του δείγματος μιας έρευνας, ο κάθε παράγοντας λαμβάνεται υπόψη ως προς το αν χρειάζεται ένα «μεγάλο» ή αν μας αρκεί ένα «μικρό» δείγμα. Σκοπός είναι να προσδιοριστεί ένας αριθμός δείγματος ο οποίος να είναι συμβατός με τα διαθέσιμα μέσα της έρευνάς μας, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα ικανοποιητική εγκυρότητα στην διατύπωση των αποτελεσμάτων της έρευνας. Αναλύουμε στην συνέχεια τα κριτήρια που καθόρισαν το μέγεθος του δείγματος για την έρευνά μας.

Ο σημαντικότερος παράγοντας που συνέβαλε στην επιλογή ενός σχετικά μικρού δείγματος, είναι ότι σε περιβάλλοντα σύγχρονης εκπαίδευσης όπως αυτό του προγράμματος centra, για την επιτυχία ενός μαθήματος ο αριθμός των μαθητών

γενικά δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμό 12. Έτσι για παράδειγμα στις παρακάτω εικόνες 1 και 3 που αναφέρονται στο περιβάλλον της centra παρατηρούμε ότι ο αριθμός των εκπαιδευομένων είναι αντίστοιχα 9 και 8. Στην εικόνα 2 (<http://www.e-learningconsulting.com/consulting/images/webex-sample.gif>) ο αριθμός των εκπαιδευομένων είναι 12.



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Άλλος παράγοντας που συνέβαλλε στην επιλογή του μικρού δείγματος της έρευνάς μας είναι η ομοιογένεια του πληθυσμού η οποία διατηρήθηκε αρκετά υψηλή. Έτσι οι μαθητές:

- Ανήκαν όλοι στην Α' τάξη Λυκείου.

- Οι βαθμοί τους στο μάθημα της Φυσικής κυμαινόταν από 15 έως 20.
- Όλοι διέθεταν βασικές γνώσεις χειρισμού του υπολογιστή.
- Όλοι εκδήλωσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο να δοκιμάσουν νέες διδακτικές προσεγγίσεις.
- Οι 6 από τους 8 είχαν πρόσβαση στο διαδίκτυο και ηλεκτρονική διεύθυνση στο σπίτι.

Τέλος το πλήθος των πληροφοριών που πήραμε από κάθε μαθητή ήταν σχετικά υψηλό τόσο λόγω της σχεδίασης όσο και του πλήθους των ερωτηματολογίων (2) λόγω των δύο διδακτικών παρεμβάσεων, γεγονός που συμβάλλει στην επιλογή σχετικά μικρού δείγματος.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Τι είναι το e-learning;

Η αλματώδης ανάπτυξη των δικτύων και των τηλεπικοινωνιών την τελευταία δεκαετία έχει ανοίξει καινούργιους ορίζοντες και προσφέρει νέες σημαντικές δυνατότητες. Τα δίκτυα υπολογιστών έχουν εκμηδενίσει τις αποστάσεις και προσφέρουν καινούργιες ευέλικτες μορφές επικοινωνίας. Η χωρητικότητα των γραμμών διασύνδεσης έχει αυξηθεί πολύ τα τελευταία χρόνια, δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Είναι προφανές ότι οι δυνατότητες αυτές δεν θα άφηναν ασυγκίνητο το χώρο της εκπαίδευσης. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να αποτελέσουν ένα ισχυρό εργαλείο για την ενδυνάμωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και να δώσουν μία άλλη διάσταση στη μάθηση.

Έτσι τον τελευταίο καιρό έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται συχνά ο όρος *e-learning*, προσπαθώντας να αποτυπώσει οποιαδήποτε μορφή *ηλεκτρονικής εκπαίδευσης* που χρησιμοποιεί τους πόρους του διαδικτύου ή γενικότερα τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η εκπαίδευση βέβαια μέσω οποιασδήποτε μορφής του διαδικτύου, αποτελεί ένα τμήμα μόνο της *εκπαίδευσης από απόσταση* (*distance learning*), η οποία φυσικά δεν πρέπει να συνδέεται μόνο με τη χρήση των Η/Υ και του διαδικτύου.

Για να προσδιορίσουμε καλύτερα την έννοια της τηλεεκπαίδευσης έχουν καθοριστεί τρεις διαφορετικές μορφές (Μπαλαούρας, 2002):

- **Η τηλεεκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό (self- paced training).** Σε αυτή την περίπτωση προσφέρονται στον εκπαιδευόμενο συνδυασμός εκπαιδευτικών υλικών (βιβλία, αναφορές στο δίκτυο, μαγνητοσκοπημένα μαθήματα, σημειώσεις, προγράμματα εκμάθησης βασισμένα σε υπολογιστή κτλ), συνήθως χωρισμένα σε ενότητες (μαθήματα), τα οποία ο εκπαιδευόμενος διαχειρίζεται με το δικό του ρυθμό, αποφασίζοντας δηλαδή ο ίδιος πότε και που θα τα χρησιμοποιήσει. Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει σημαντική επικοινωνία με διδάσκοντα ή με άλλους εκπαιδευόμενους.
- **Η ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση (asynchronous e-learning).** Η περίπτωση αυτή μοιάζει αρκετά με την προηγούμενη. Παρέχεται στους συμμετέχοντες η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία οπουδήποτε και οποτεδήποτε έχοντας όμως παράλληλα δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες και με τον εκπαιδευτή. Το υλικό διδασκαλίας δεν είναι απαραίτητο να έχει δοθεί όλο από την έναρξη του μαθήματος αλλά μπορεί να προσφέρεται στους εκπαιδευόμενους σταδιακά. Ο ρυθμός μελέτης και εργασιών καθορίζεται από τον εκπαιδευτή σε συνεργασία πάντα με τους εκπαιδευόμενους.
- **Η σύγχρονη τηλεεκπαίδευση (synchronous e-learning).** Σε αυτή την περίπτωση το μάθημα γίνεται κανονικά αλλά οι εκπαιδευόμενοι και ο διδάσκων καθηγητής μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικό τόπο ο καθένας και χρησιμοποιώντας τεχνολογίες τηλεδιάσκεψης να βρίσκονται όλοι σε μία εικονική αίθουσα διδασκαλίας. Η διεξαγωγή του μαθήματος γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει τις ίδιες ή και παραπάνω δυνατότητες με αυτές που προσφέρονται σε μία παραδοσιακή αίθουσα.

Σε ποιους τομείς όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εξ αποστάσεως εκπαίδευση; Υπάρχει η εντύπωση ότι οι τεχνολογίες της τηλεεκπαίδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε ακαδημαϊκούς χώρους και να ενταχθούν μόνο στην υπάρχουσα διαδικασία εκπαίδευσης. Η εντύπωση αυτή είναι προφανώς λανθασμένη, αφού η εξ αποστάσεως εκπαίδευση δίνει μία τελείως διαφορετική διάσταση στην έννοια της μάθησης. Με τη χρήση της τηλεεκπαίδευσης οι εκπαιδευόμενοι γλιτώνουν πολύτιμο χρόνο μετακινήσεων και τους δίνεται η ευελιξία για να διαλέξουν μόνοι τους το χρόνο που θα διαθέσουν.

Οι παραπάνω παράγοντες κάνουν ελκυστική την τηλεεκπαίδευση και στον επιχειρησιακό χώρο. Οι εργαζόμενοι μπορούν να παίρνουν μέρος σε σεμινάρια, να

συνεχίζουν την εκπαίδευση τους χωρίς να χρειάζεται να σπαταλούν χρόνο σε μετακινήσεις και χωρίς να χρειάζεται να απουσιάζουν από την εργασία τους. Οι επιχειρήσεις δείχνουν έντονο ενδιαφέρον για τις τεχνολογίες αυτές, αφού τους προσφέρουν τη δυνατότητα για συνεχή εκπαίδευση των στελεχών τους με μικρό σχετικά κόστος.

Συχνά οι μορφές της τηλεεκπαίδευσης δέχονταν δυσμενή σχόλια, για τις λιγοστές δυνατότητες αλληλεπίδρασης που προσέφεραν σε εκπαιδευτές και εκπαιδευόμενους, συγκρινόμενες με τις παραδοσιακές μορφές εκπαίδευσης. Το πρόβλημα αυτό διαφαίνεται πως έχει εντοπιστεί κι έτσι οι σημερινές προτάσεις της τηλεεκπαίδευσης συχνά υποστηρίζουν αρκετά σύγχρονους τρόπους επικοινωνίας, προσπαθώντας να προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευομένων και μεταξύ εκπαιδευομένων και εκπαιδευτών.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω H/Y (e-learning) με σύγχρονο τρόπο, *είναι δυνατόν να εμπεριέχει συνεργατική εκπαίδευση και αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτών, όπως δηλαδή συμβαίνει στην κλασσική εκπαίδευση, π.χ. σε μία παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας*. Παρουσιάζονται έτσι σύγχρονα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, που προσπαθούν να προσομοιώσουν όλες εκείνες τις συνθήκες της παραδοσιακής διδασκαλίας, που ελλείπουν από τις ασύγχρονες μορφές τηλεεκπαίδευσης. Αναπτύσσονται σύγχρονες *"εικονικές τάξεις διδασκαλίας"* μέσω H/Y και διαδικτυακών πόρων, οι οποίες επιτρέπουν τη σύγχρονη εξ αποστάσεως διδασκαλία με τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές να βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους. Η έννοια της "τάξης" δημιουργείται εικονικά, προσφέρονται όμως ταυτόχρονα όλες εκείνες οι δυνατότητες σύγχρονης αλληλεπίδρασης που απουσίαζαν από τις ασύγχρονες μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, και κατά συνέπεια η διδασκαλία πραγματοποιείται με *"σύγχρονη συνεργασία"* (synchronous collaborative) εκπαιδευομένων και εκπαιδευτών.

Περιβάλλοντα Σύγχρονης Εκπαίδευσης

Η ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Open Distance Learning ODL.) θα μπορούσε να θεωρηθεί ως εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση της τηλεπληροφορικής που συνδυάζει την τεχνολογία τηλεπικοινωνιών, πληροφοριών και πολυμέσων (Bouras *et al*, 1998). Σε ένα τέτοιο μοντέλο, όλες οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης μεταξύ των εκπαιδευόμενων, των εκπαιδευτών και του εκπαιδευτικού υλικού, μπορεί να εφαρμοστούν, ενώ ο τόπος, ο χρόνος και ο ρυθμός της εκμάθησης είναι εύκαμπτες παράμετροι της συνολικής διαδικασίας.

Μεταξύ άλλων, η ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση στοχεύει στην ανάπτυξη μαθησιακών περιβαλλόντων και μεθόδων κατάλληλων για τη χρήση τεχνολογίας πληροφοριών (ICT) στα διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Επιχειρεί επίσης να βελτιώσει τα περιβάλλοντα των εκπαιδευτικών οργανισμών, στα οποία γίνεται προσπάθεια για εφαρμογή νέων μεθόδων, απαιτώντας τόσο την ποιότητα όσο και την ευελιξία των εφαρμογών πολυμέσων και επικοινωνίας.

Ένα περιβάλλον ODL, συνεπώς, θα πρέπει να συνδυάζει επιτυχώς τα διάφορα εκπαιδευτικά σενάρια όπως η συνεργατική μάθηση (collaborative learning) και η εκπαίδευση με ή χωρίς τη ζωντανή παρουσία του καθηγητή. Τα ολοκληρωμένα μαθησιακά περιβάλλοντα επιχειρούν να παρέχουν ένα κοινό τόπο για την εφαρμογή όλων των ανωτέρω σεναρίων και ταυτόχρονα την κατάλληλη μέθοδο υλοποίησης συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων όπως (Bouras *et al.*, 2000):

- η ανανέωση των παιδαγωγικών μεθόδων και των περιβαλλόντων στα εκπαιδευτικά ιδρύματα.
- τα κίνητρα για τη διάχυση των πληροφοριών μεταξύ των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων στον κόσμο.
- η ενθάρρυνση για συνεργασία.
- το κίνητρο των εκπαιδευόμενων με τη χρήση του αποτελεσματικού και σύγχρονου εξοπλισμού για το μάθημα.
- η αποτελεσματική μετάδοση και διανομή του εκπαιδευτικού υλικού στους εκπαιδευόμενους.

Στα περιβάλλοντα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, τα οποία χαρακτηρίζονται από τη ζωντανή "παρουσία" του καθηγητή, πραγματοποιείται διάλεξη σε προκαθορισμένο χρόνο. Οι μαθητές που νωρίτερα έχουν "συνδεθεί" με το εκπαιδευτικό περιβάλλον, παρακολουθούν το μάθημα, ακούνε τον καθηγητή και έχουν τη δυνατότητα να διακόψουν τη ροή του μαθήματος προκειμένου να υποβληθεί μια ερώτηση. Ο καθηγητής έχει όλες τις απαραίτητες δυνατότητες για να ελέγξει τη ροή του μαθήματος και να διαχειριστεί τις ερωτήσεις των μαθητών.

Ειδικότερα, όσον αφορά τα περιβάλλοντα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης τα οποία επιχειρούν να δημιουργήσουν μία εικονική τάξη τηλεεκπαίδευσης με σύγχρονη επικοινωνία, θα πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρουν τουλάχιστον όλες τις δυνατότητες που προσφέρει και μία παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας. Κατά συνέπεια

απαιτείται να περιλαμβάνουν *"ασπροπίνακα"*, σύγχρονη *οπτικοακουστική επικοινωνία* όπως και *δυνατότητα για από κοινού χρήση εφαρμογής* (Μπαλαούρας, 2002).

Ο παραδοσιακός μαυροπίνακας αποτελεί το σημαντικότερο ίσως μέσο που χρησιμοποιούν οι καθηγητές για τη διδασκαλία στην πραγματική αίθουσα. Είναι απαραίτητο λοιπόν να προσφέρεται η αντίστοιχη δυνατότητα στον καθηγητή και σε μία εικονική αίθουσα, μέσω του εικονικού *ηλεκτρονικού ασπροπίνακα* (whiteboard).

Η *αλληλεπιδραστική οπτικοακουστική επικοινωνία* (δύο δρόμων) μεταξύ των μαθητών και του καθηγητή, αποτελεί επίσης ένα σημαντικό σημείο για την επιτυχία ενός εικονικού μαθήματος. Είναι σαφές πως θα πρέπει να προσφέρεται πολύ καλής ποιότητας επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων, έτσι ώστε να εξαλείφεται η απόσταση και να δημιουργείται η εντύπωση ότι βρίσκονται όλοι στον ίδιο χώρο ταυτόχρονα. Προφανώς προτεραιότητα δίνεται συνήθως στον ήχο, *αλλά δεν πρέπει να υποτιμάται όμως η αναγκαιότητα για παράλληλη υποστήριξη video, αφού έχει αποδειχθεί στην πράξη ότι όταν πέφτει η ποιότητα του video χάνεται το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων.*

Τέλος η *δυνατότητα για από κοινού χρήση εφαρμογής* (application sharing) είναι σίγουρα απαραίτητο στοιχείο για τον καθηγητή, ώστε να μπορεί να παρουσιάσει ψηφιακό υλικό στους μαθητές όπως εφαρμογές σε PowerPoint presentation, web browser word & excel documents, κτλ. Όπως στην κλασική τάξη ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να προβάλλει διαφάνειες στους μαθητές, αντίστοιχα είναι απαραίτητο και για τον καθηγητή εικονικής τάξης να μπορεί να παρουσιάσει το υλικό του μαθήματος του και στην εικονική αίθουσα τηλεκπαίδευσης μέσω πολυμεσικών εφαρμογών παρουσιάσεων. Με τη δυνατότητα αυτή, δίνεται παράλληλα η ευκαιρία εκμάθησης μίας εφαρμογής μέσα από το πλαίσιο της τηλεκπαίδευσης.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να ικανοποιεί μία εικονική αίθουσα, ώστε να είναι εφικτή η επιτυχής υλοποίηση μιας σύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας. Από τη στιγμή όμως που προσφέρονται στην υπηρεσία του καθηγητή περισσότερες προηγμένες τεχνολογικές δυνατότητες κυρίως στον τομέα του εύρους ζώνης επικοινωνίας, μπορεί να τις εκμεταλλευτεί για να εμπλουτίσει το μάθημα του και με άλλα στοιχεία, όπως προβολή video, ταυτόχρονη πλοήγηση σε δικτυακούς τόπους, χρησιμοποίηση και άλλων εφαρμογών εκτός από εφαρμογές για παρουσιάσεις, όπως και χρήση προγραμμάτων προσομοίωσης. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να πραγματοποιηθούν εικονικά εργαστήρια (virtual laboratories), απαραίτητα συνήθως για παρουσίαση μαθημάτων που απαιτούν και εργαστηριακές ασκήσεις.

Διαφαίνεται ίσως, πως δεν είναι δυνατόν οποιοδήποτε μάθημα να πραγματοποιηθεί με τη μορφή της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης. *Ακόμη, απαιτείται από όλους τους συμμετέχοντες να είναι συνδεδεμένοι σε δίκτυο ικανοποιητικών ταχυτήτων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η καλή ποιότητα video και ήχου και να είναι παράλληλα εφικτή η από κοινού χρήση εφαρμογών.* Όλοι οι συμμετέχοντες επομένως, θα πρέπει να έχουν στη διάθεση τους αρκετά προηγμένο εξοπλισμό για τις ανάγκες της σύγχρονης τηλεκπαίδευσης.

Όσον αφορά τις τεχνικές προδιαγραφές της *σύγχρονης τηλεκπαίδευσης*, απαιτούνται συστήματα τηλεδιάσκεψης (videoconference) τα οποία μεταφέρουν εικόνα, ήχο και δεδομένα μεταξύ του εκπαιδευτή και των εκπαιδευομένων. Τα συστήματα τηλεδιάσκεψης σε σχέση με την τηλεπικοινωνιακή υποδομή που χρησιμοποιείται, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, οι οποίες εν συντομία περιγράφονται παρακάτω:

- συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.320 της ITU-T, για επικοινωνία πάνω από συνδέσεις ISDN.
- συστήματα συμβατά με το πρότυπο H.323 της ITU-T, για επικοινωνία πάνω από δίκτυα TCP/IP.
- συστήματα συμβατά και με τα δύο παραπάνω πρότυπα (H.320/H.323).

Το H.320 και το H.323 είναι πρωτόκολλα "ομπρέλες", δηλαδή πρότυπα τα οποία υποστηρίζουν πρωτόκολλα για μετάδοση video, ήχου, εφαρμογές χρήσης από κοινού. Συγκεκριμένα για την από κοινού χρήση εφαρμογών χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο T. 120.

Η σύγχρονη τηλεκπαίδευση έχει αξία και πέραν της χρονικής στιγμής διεξαγωγής της και είναι σίγουρα πιο αποτελεσματική αν συνοδεύεται και από ασύγχρονη. Χρειάζονται επομένως αυτοματοποιημένοι τρόποι για να μεταφέρεται το υλικό του μαθήματος σε περιβάλλον για ασύγχρονη τηλεκπαίδευση.

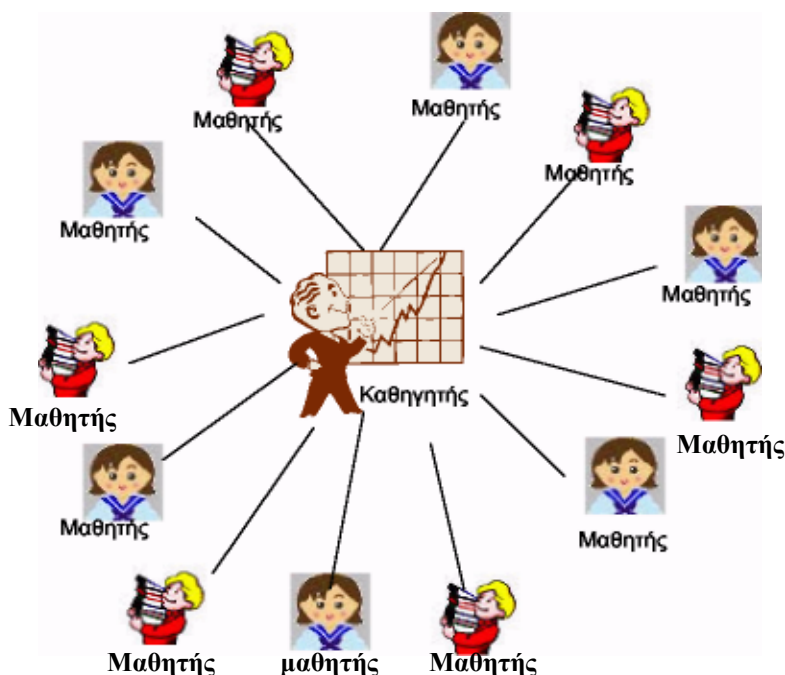
Η καταγραφή του μαθήματος καθίσταται έτσι απαραίτητη, ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση της από τους μαθητές για μετέπειτα μελέτη, αλλά και από τους μαθητές που δεν μπόρεσαν να το παρακολουθήσουν. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε επόμενα μαθήματα ως πηγή γνώσης και για άλλους.

Για να είναι πιο αποτελεσματικό και εύχρηστο το υλικό που παράγεται πρέπει να συγχρονίζεται το video του μαθήματος με τα υπόλοιπα μαθησιακά υλικά που χρησιμοποίησε ο καθηγητής. Με αυτό τον τρόπο, ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να

παρακολουθήσει γρήγορα, εύκολα και με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη πιστότητα μόνο το κομμάτι του μαθήματος που τον ενδιαφέρει.

Πέρα όμως από τις τεχνικές προδιαγραφές που θα πρέπει να πληρεί ένα περιβάλλον σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, σημαντικό παράγοντα αποτελεί και η διδακτική προσέγγιση που ακολουθεί. Οι μέχρι τώρα παραδοσιακές διδασκαλίες, τοποθετούσαν τον διδάσκοντα σε κεντρικό ρόλο και κατά συνέπεια ο ρόλος των εκπαιδευομένων ήταν ιδιαίτερα υποβαθμισμένος.

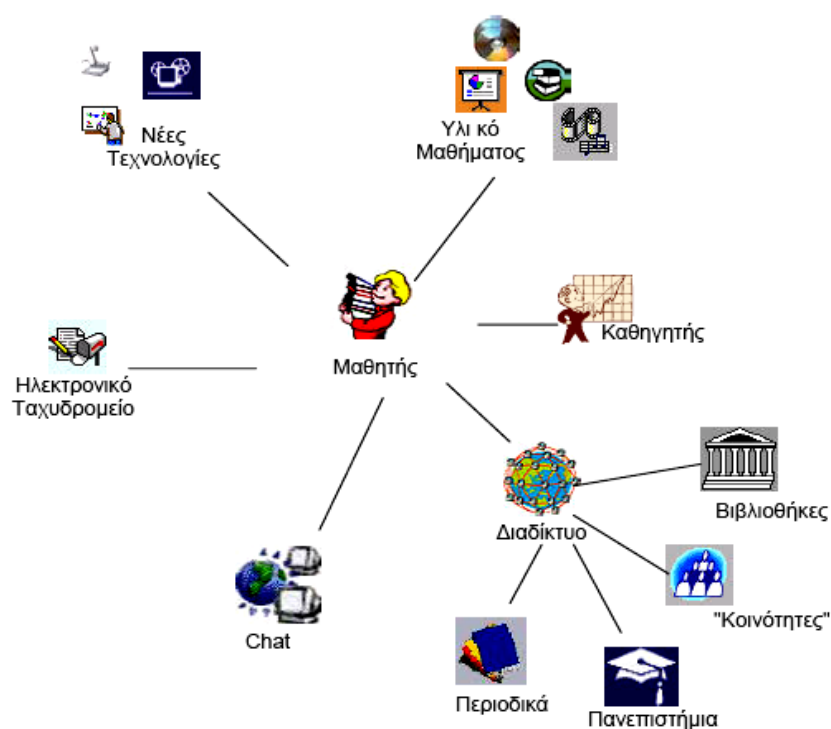
Η "δασκαλοκεντρική" κλασική διδασκαλία (σχήμα 1), επικεντρώνονταν στις ανάγκες του διδάσκοντα και οι εκπαιδευόμενοι ήταν υποχρεωμένοι να προσαρμοστούν σε αυτές. Αντίθετα οι σύγχρονες μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης επιχειρούν να φέρουν τον εκπαιδευόμενο στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας (Μπαλαούρας, 2002).



Σχήμα 1. Παραδοσιακό "δασκαλοκεντρικό" μοντέλο διδασκαλίας.

Έτσι ο εκπαιδευόμενος μέσω του διαδικτύου μπορεί να έχει πρόσβαση σε πλούσιο πληροφοριακό υλικό (διεθνή πανεπιστήμια, βιβλιοθήκες κλπ). Έχει τη δυνατότητα επίσης να προσαρμόσει τα μαθήματα του και να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα που να καλύπτει τις ανάγκες του (σχήμα 2). Έτσι, είναι εφικτή πλέον η δια βίου κατάρτιση αφού το μάθημα μπορεί να διαμορφωθεί σύμφωνα με τις προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντα του μαθητή.

Οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις άλλωστε που προέρχονται από το ρεύμα του εποικοδομητισμού, απαιτούν έναν ουσιαστικά ενεργό ρόλο για τον μαθητή. Ο μαθητής έχει πια τον κεντρικό ρόλο, ενώ ο καθηγητής ενεργεί ως μεσολαβητής κυρίως, και αρμόδιος για τη διευκόλυνση της μάθησης. Σύμφωνα με τις συγκεκριμένες διδακτικές στρατηγικές, οι μαθητές με τη βοήθεια και τη καθοδήγηση του διδάσκοντα, επιλέγουν το προς μελέτη γνωστικό περιεχόμενο, ενώ ο διδάσκων προτείνει και εν συνεχεία καθορίζει ως ένα βαθμό τους κανόνες και τα πλαίσια της οργάνωσης του μαθήματος.



Σχήμα 2. "Μαθητοκεντρικό " μοντέλο διδασκαλίας σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Έτσι μέσω των δυνατοτήτων του διαδικτύου που επιτρέπουν τη συγκρότηση ομάδων συζήτησης, τη διαχείριση και χρήση υπερκειμένων, γραφικών παραστάσεων, ήχου, video, τις μεταφορές αρχείων πέρα από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, και επίσης τη "ζωντανή" συνεδρίαση με video (videoconference), "ασπροπίνακα" (whiteboard), και συνομιλία σε πραγματικό χρόνο, έχει αναπτυχθεί ένα διαφορετικό μέσο "εξ αποστάσεως μάθησης", το οποίο φαίνεται να λαμβάνει υπόψη του τις διδακτικές προσεγγίσεις του εποικοδομητισμού (Hazari, 1998).

Κεφάλαιο 2^ο - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ CENTRA ΚΑΙ ΤΕΛΕΔΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εκτενής παρουσίαση του περιβάλλοντος σύγχρονης τηλεκπαίδευσης Centra 7.0, καθώς και μια περιγραφή των βασικών στοιχείων του προγράμματος δικτυακής αξιολόγησης Τελέδια. Αρχικά παρουσιάζουμε κάποια χαρακτηριστικά του προγράμματος Centra, στην συνέχεια εξηγείται η αρχιτεκτονική του συστήματος στο ΕΑΠ και αμέσως μετά η διαδικασία ώστε κάποιος να αποκτήσει password και να μπορεί έτσι να γίνει χρήστης του προγράμματος. Τέλος παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας του καθηγητή με τον μαθητή τόσο μέσα από το περιβάλλον του εκπαιδευτή όσο και μέσα από το περιβάλλον του εκπαιδευόμενου. Το τελευταίο κομμάτι του κεφαλαίου αναφέρεται στο πρόγραμμα αξιολόγησης τελέδια. Αρχικά γίνεται μια σύντομη περιγραφή του προγράμματος και μετά δίνουμε κάποια στοιχεία του περιβάλλοντος.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ “CENTRA 7.0”

Γενικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος

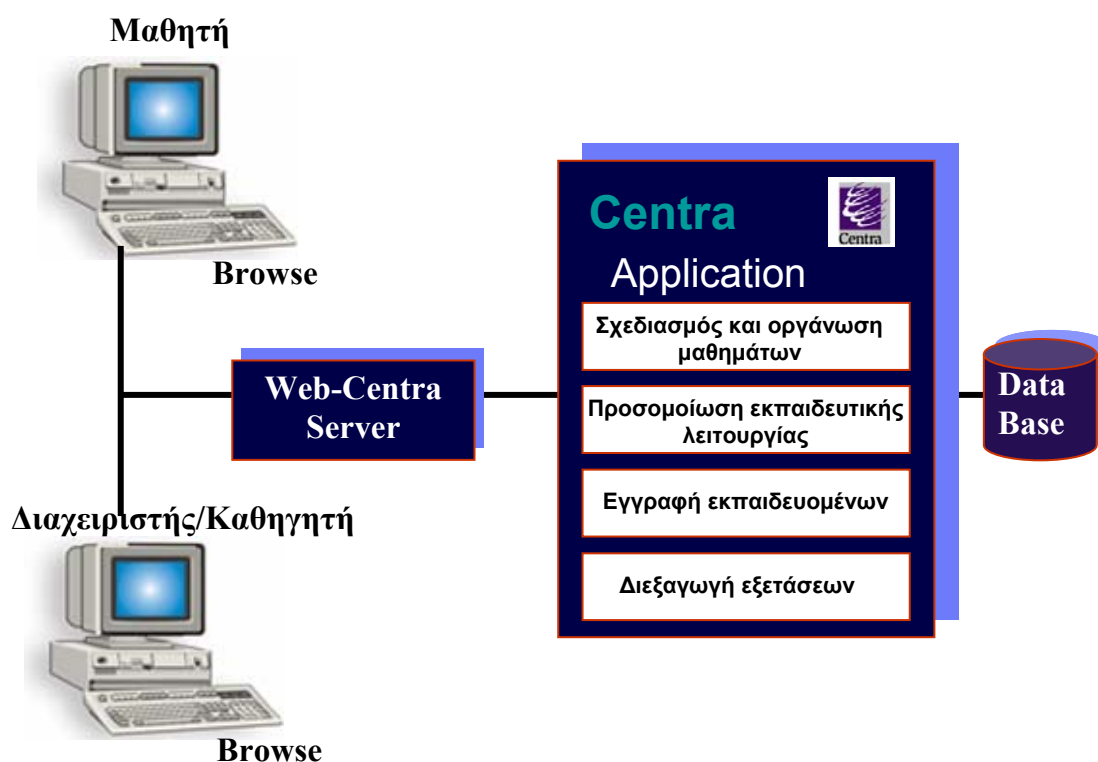
Αρχικά, το περιβάλλον Centra το δημιούργησε η εταιρεία "Centra Software Inc.". Πρόσφατα (και αφού έχει ήδη κυκλοφορήσει το περιβάλλον Centra 7.0) η εταιρεία Saba αγόρασε την Centra Software Inc. Το ΕΑΠ αγόρασε το Centra από την ελληνική εταιρεία "01 Αλληλεπιδραστικά Δίκτυα Συνεργασίας Α.Ε." Αρχικά το ΕΑΠ είχε προμηθευτεί την έκδοση 6.0. Στη συνέχεια αγόρασε και την έκδοση 7.0 που είναι και η τελευταία. Το λογισμικό κοστίζει περίπου 7.000 ευρώ. Η κάθε άδεια χρήσης κοστίζει περίπου 57 ευρώ.

Το “Centra 7” (2005) παρουσιάζεται στους δικτυακούς τόπους: <http://www.centra.com> και <http://www.saba.com> και υλοποιεί ένα περιβάλλον σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, μέσα από μία εικονική τάξη, απαιτώντας για τον κάθε συμμετέχοντα της τάξης, έναν Η/Υ με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, ένα μικρόφωνο και προαιρετικά μια web camera. Παρόλο που το περιβάλλον παρέχει και δυνατότητες ασύγχρονης επικοινωνίας και διαχείρισης μαθημάτων, ο κύριος στόχος του είναι η σύγχρονη τηλεκπαίδευση, ενώ οι ασύγχρονες δυνατότητες του

περιορίζονται μάλλον σε έναν πιο επικουρικό ρόλο. Στο παρόν τμήμα της εργασίας επομένως θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε τα βασικά στοιχεία του περιβάλλοντος “Centra 7” , που αφορούν τις σύγχρονες δυνατότητες του.

Το “Centra 7” αποτελεί λογισμικό βασισμένο στο λειτουργικό σύστημα των WINDOWS και επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να οδηγήσει και να διαχειριστεί μια ομάδα διανεμημένων σε διαφορετικούς τόπους μαθητές ή και στον ίδιο χώρο, χρησιμοποιώντας οπτικοακουστική σύσκεψη, αποκτώντας έτσι την αλληλεπίδραση και την ευελιξία που θα χαρακτήριζαν μια παραδοσιακή τάξη. Το πλήθος των μαθητών φαίνεται πως δεν υπόκειται σε αυστηρούς περιορισμούς, αλλά ίσως μόνο στο εύρος ζώνης (bandwidth) του εξυπηρέτη H/Y. Τέλος το γεγονός ότι απαιτείται μόνο ένας Web Browser, ενώ το περιβάλλον δεν βασίζεται σε JAVA εφαρμογές και το λογισμικό εγκατάστασης γίνεται μόνο μια φορά στο H/Y που θα χρησιμοποιήσει το Centra για πρώτη φορά, το καθιστά αρκετά γρήγορο και εύελικο.

Λειτουργία του συστήματος στο ΕΑΠ



Εικόνα2.1: Αρχιτεκτονική του συστήματος Centra

Στο ΕΑΠ υπάρχει ένας κεντρικός server όπου είναι εγκατεστημένα τα Windows 2000 Server (εικόνα 2.1). Σε αυτόν τον υπολογιστή γίνεται εγκατάσταση του Centra. Η επικοινωνία των χρηστών στο Centra γίνεται μέσω διαδικτύου,

συνδεδεμένοι σε αυτόν τον server. Οι ελάχιστες απαιτήσεις που θα πρέπει να έχουν οι χρήστες είναι ένας υπολογιστής με Windows 98, 2000 ή XP, σύνδεση στο Internet, κάρτα ήχου, ηχεία ή ακουστικά και μικρόφωνο. Επίσης, μπορεί να διαθέτουν και web-camera. Η επικοινωνία και η ανταλλαγή όλων των δεδομένων (εικόνας, ήχου, βίντεο, διαφανειών, text, chat, διαμοίραση εφαρμογών κτλ) ανάμεσα στους χρήστες γίνεται μέσω αυτού του Centra server. Δηλαδή για παράδειγμα όταν μιλάει στο μικρόφωνό του ένας χρήστης, η ομιλία του στέλνεται πρώτα στον server και μετά ο server τη μοιράζει στους υπόλοιπους χρήστες. Οι ονομαστικοί χρήστες συνδέονται στην κεντρική σελίδα του Centra σε αυτόν τον server (π.χ. <http://centra.eap.gr>) όπου εκεί κάνουν login και στη συνέχεια επιλέγουν την εικονική αίθουσα που θα μπουν. Οι guest αντιγράφουν στον Internet Explorer τη διεύθυνση που τους έχει αποσταλεί, εκεί δίνουν μερικά στοιχεία τους (ονοματεπώνυμο και email) και συνδέονται αυτόματα στην εικονική αίθουσα.

Διαδικασία που ακολουθεί κάποιος participant για να πάρει password ώστε να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα

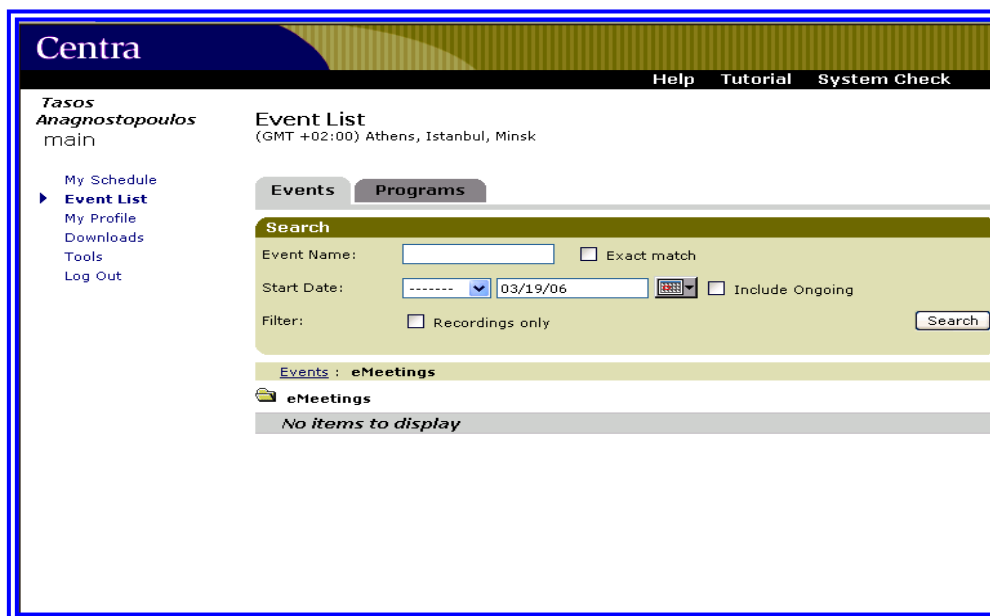
Η αρχική πρόσβαση για τον καθηγητή (presenter) στην εικονική τάξη απαιτεί την δημιουργία ενός λογαριασμού με username και password.(εικόνα 2.2).



Εικόνα 2.2: Πρόσβαση στο περιβάλλον του Centra7 από τον καθηγητή

Με τον τρόπο που χρησιμοποιείται το Centra στο ΕΑΠ ονομαστικό λογαριασμό παίρνουν μόνο οι leaders μίας εικονικής αίθουσας. Δηλαδή ο καθηγητής, εισηγητής της αίθουσας όπου θα γίνει ένα μάθημα, μία παρουσίαση, μία συνάντηση κτλ. Το άτομο αυτό θα πρέπει να επικοινωνήσει (μέσω email) με τον

διαχειριστή του Centra στο ΕΑΠ και αυτός θα του δημιουργήσει ένα λογαριασμό με τα στοιχεία του, καθώς επίσης και μία εικονική αίθουσα στο Centra. Στη συνέχεια, ο διαχειριστής συντάσσει ένα κείμενο με οδηγίες για το πώς θα συνδέονται οι πιθανοί μαθητές (guests) της αίθουσας. Το κείμενο αυτό το

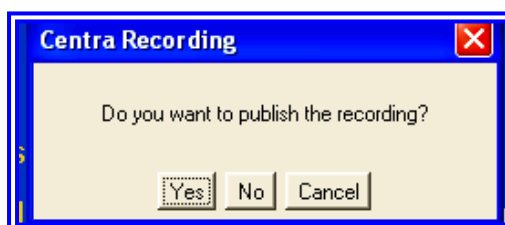


Εικόνα 2.3: Προγραμματισμός μαθημάτων-

στέλνει στον καθηγητή, ο οποίος είναι υπεύθυνος να το διαμοιράσει στους μαθητές της αίθουσάς του.

Το περιβάλλον προσφέρει ένα ευέλικτο εργαλείο προγραμματισμού συναντήσεων για τον καθηγητή, ο οποίος καθορίζει το χρόνο, τη διάρκεια και το υπό μελέτη γνωστικό περιεχόμενο του μαθήματος, ενώ οι εν δυνάμει μαθητές της συνάντησης πληροφορούνται για τις προγραμματισμένες συναντήσεις, όπως παρουσιάζει η εικόνα 2.3.

Ένα ιδιαίτερο σημαντικό στοιχείο του περιβάλλοντος αποτελεί η δυνατότητα που προσφέρεται στον καθηγητή, να καταγράψει το σύνολο ή τμήμα της διάλεξης, συμπεριλαμβανομένων των παρουσιασθέντων εφαρμογών, αλλά και των οπτικοακουστικών παρεμβάσεων των μαθητών. Η διαδικασία είναι πολύ απλή, αρκεί στο τέλος του μαθήματος ο διδάσκων να επιλέξει εγγραφή (**publish**) σε ερώτηση που τίθεται από το ίδιο το σύστημα όπως φαίνεται παρακάτω (εικόνα 2.4).



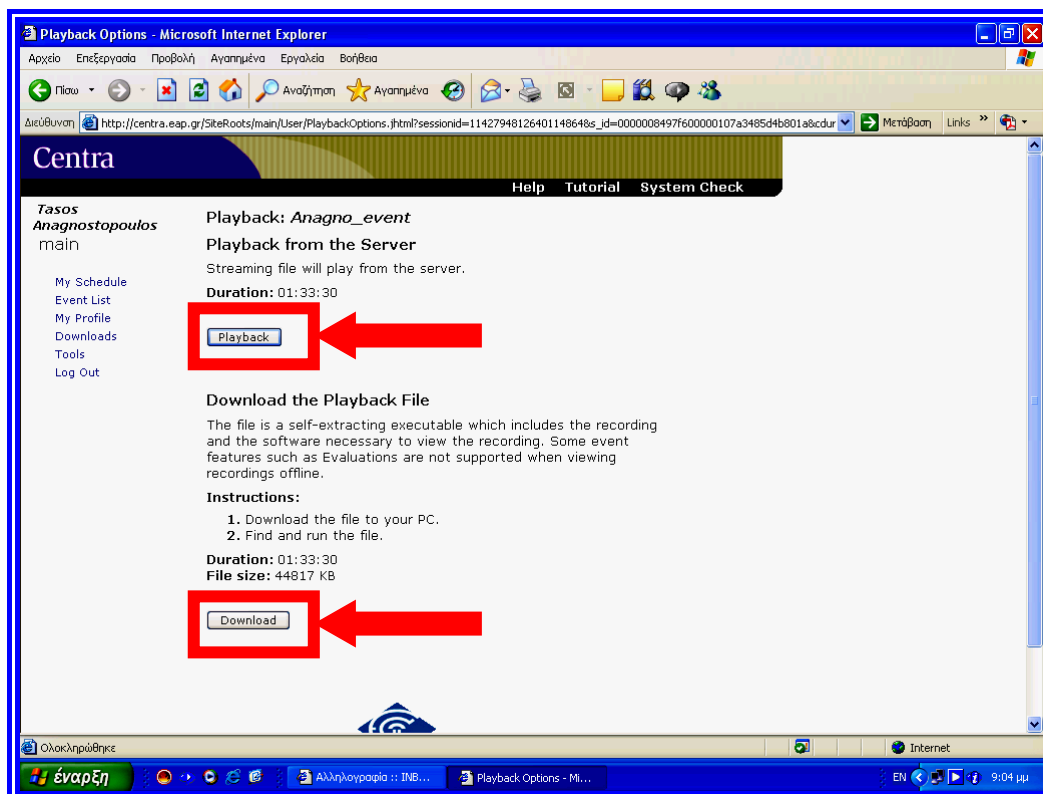
Εικόνα 2.4: Επιλογή καταγραφής διάλεξης

Επιλέγοντας “Yes” εμφανίζεται το μήνυμα της επιτυχημένης εγγραφής (εικόνα 2.5).



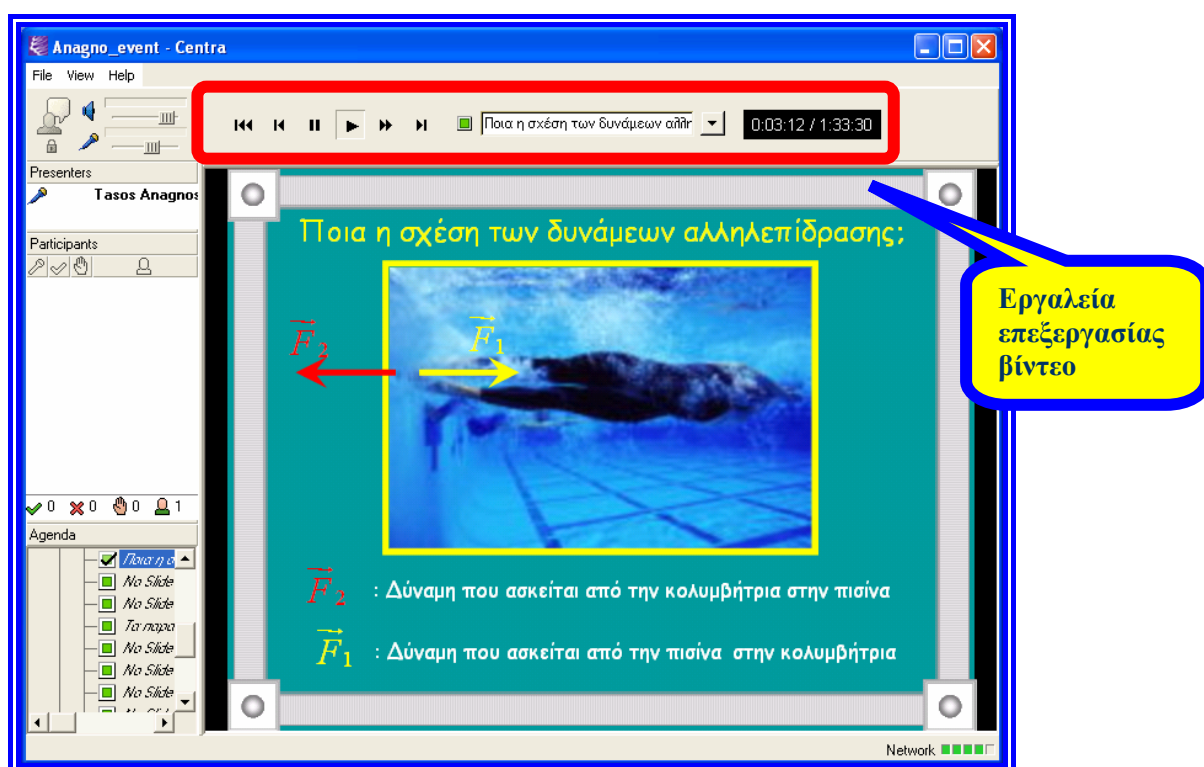
Εικόνα 2.5: Επιτυχημένη καταγραφή

Η παραπάνω δυνατότητα αποδεικνύεται αρκετά χρήσιμη, στην περίπτωση που κάποιος μαθητής δεν μπορεί για οποιονδήποτε λόγο να παρακολουθήσει τη διάλεξη στον προγραμματισμένο χρόνο. Του προσφέρεται έτσι η δυνατότητα να συνδεθεί κάποια άλλη χρονική στιγμή στο περιβάλλον “Centra 7” όπως παρουσιάζει η εικόνα 2.6, και να παρακολουθήσει τη καταγεγραμμένη διάλεξη που έχασε, ή ακόμη και άλλες προηγούμενες, όπως και να τις αποθηκεύει στον προσωπικό του H/Y σε μορφή video.



Εικόνα 2.6: Επιλογή παρακολούθησης εγγραφής ή αποθήκευσης στον προσωπικό Η/Υ

Με τη βοήθεια του “Centra 7” μπορεί ο κάθε μαθητής να παρακολουθήσει προηγούμενες διαλέξεις, χωρίς να απαιτείται να είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο, και επιπλέον να επιλέξει να παρακολουθήσει μόνο κάποια τμήματα διάλεξης που ενδεχομένως δεν είχε κατανοήσει. Αυτό μπορεί να το πετύχει κάνοντας χρήση των εργαλείων της μπάρας όπως φαίνεται στη παρακάτω εικόνα 2.7.



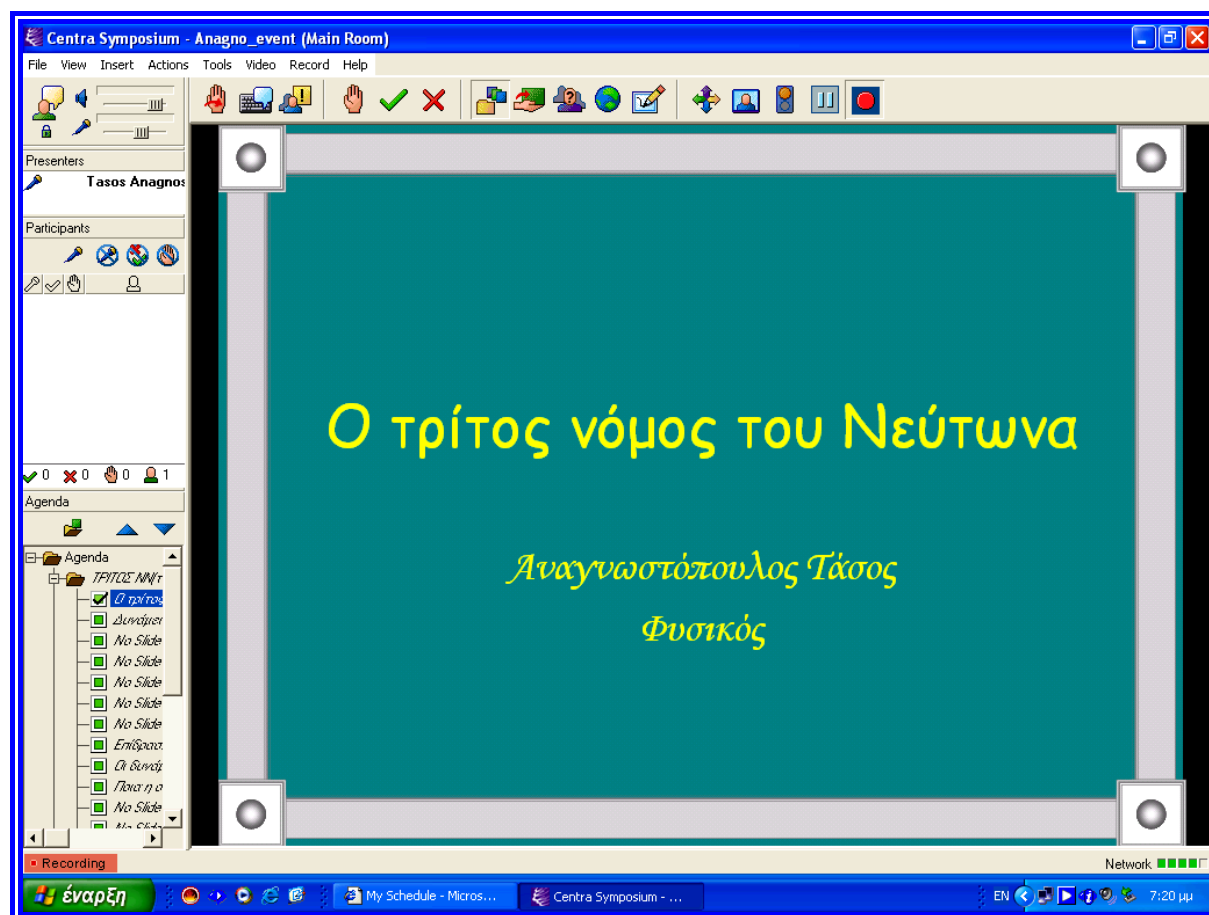
Εικόνα 2.7: Μπάρα εργαλείων για την παρακολούθηση των μαθημάτων

Χαρακτηριστικά επικοινωνίας καθηγητή-μαθητή και λειτουργίες εικονικής τάξης

Εξετάζοντας στη συνέχεια το κεντρικό σημείο του περιβάλλοντος “Centra 7” που υλοποιείται μέσα από την επικοινωνία καθηγητή-μαθητή (εικόνα 2.8) και τις δυνατότητες που προσφέρει η εικονική τάξη, μπορούμε να διαπιστώσουμε αρχικά πως η επικοινωνία και οι λειτουργίες διαφέρουν αρκετά μεταξύ καθηγητή και μαθητών. Κρίνεται σκόπιμο επομένως να παρουσιαστούν σε διαφορετικές ενότητες οι δυνατότητες που προσφέρει η εικονική τάξη σε καθηγητή και μαθητές.

Δυνατότητες επικοινωνίας καθηγητή

Η συνολική επικοινωνία του καθηγητή παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα και στη συνέχεια εξετάζονται τμηματικά οι λειτουργίες της.



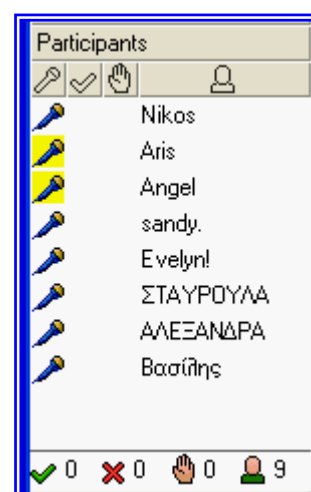
Εικόνα 2.8: Βασική εικονική τάξη καθηγητή

Στην συνέχεια (εικόνα 2.9) παρουσιάζεται η βασική γραμμή εργαλείων του καθηγητή με την βοήθεια της οποίας θα μπορέσει να πραγματοποιήσει το μάθημά του.



Εικόνα 2.9: Βασικά εργαλεία διδάσκοντα

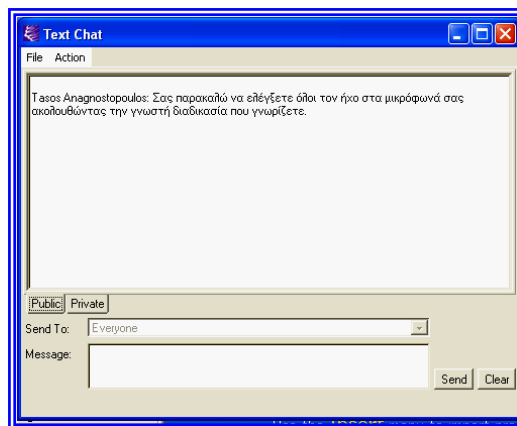
Μέσω της διπλανής εικόνας 2.10 ο καθηγητής διαχειρίζεται τη συμμετοχή των μαθητών που παρακολουθούν τη συγκεκριμένη στιγμή τη διάλεξη. Έτσι μπορεί να γνωρίζει πόσοι και ποιοι ακριβώς μαθητές



Εικόνα 2.10: Έλεγχος συμμετοχής μαθητών

παρακολουθούν τη διάλεξη με βάση την ένδειξη  καθώς κάποιοι μπορεί να είναι "αργοπορημένοι", ενώ ίσως κάποιοι απουσιάζουν από το μάθημα. Επιπρόσθετα παρατηρεί ποιοι μαθητές έχουν ζητήσει να πάρουν τον λόγο (ένδειξη: ) από τον καθηγητή, ποιοι έχουν απαντήσει Ναι ή Όχι σε κάποια ερώτηση (ένδειξη:  ) , ποιοι έχουν την δυνατότητα ομιλίας (ένδειξη: ) , ενώ ο ίδιος μπορεί να δώσει το λόγο σε όποιον κρίνει απαραίτητο ή να αναιρέσει την δυνατότητα αυτή (ένδειξη:   ). Η δυνατότητα της ηχητικής επικοινωνίας που παρέχεται με το "Audio Wizard" μεταξύ των μαθητών, απαιτεί φυσικά την ύπαρξη μικροφώνου στον Η/Υ του κάθε μαθητή, ενώ αν το εύρος ζώνης του μικροφώνου στον Η/Υ του κάθε συμμετέχοντα το επιτρέπει, είναι δυνατόν οι μαθητές να παρακολουθούν ζωντανά τον ομιλούν μέσω video, "Video conferencing" (απαιτείται Web-camera).

Ο εκπαιδευτικός έχει επίσης τη δυνατότητα να συνομιλήσει γραπτώς με κάποιο μαθητή σε προσωπικό επίπεδο ή φυσικά να γράψει κάτι στο παράθυρο της συζήτησης που θα απευθύνεται σε όλους τους μαθητές. Επίσης και οι μαθητές όπως θα διαπιστώσουμε παρακάτω έχουν τη δυνατότητα της μεταξύ τους "μυστικής" συνομιλίας, αλλά το κάθε μήνυμα τους εμφανίζεται πάντα και στο παράθυρο

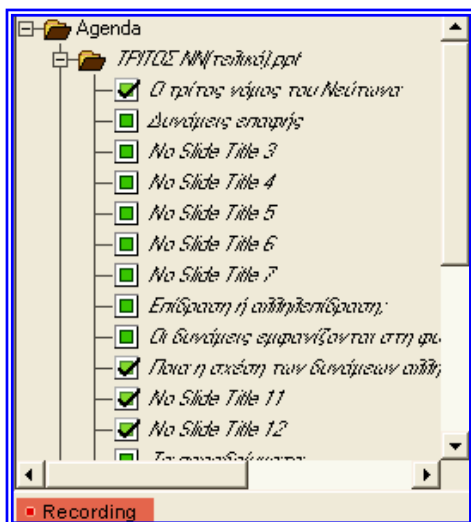


Εικόνα 2.11: Παράθυρο συζήτησης

συζήτησης του διδάσκοντα. Έτσι επιλέγοντας από την μπάρα εργαλείων του το εικονίδιο  (εικόνα 2.9) εμφανίζεται το παράθυρο συζήτησης (εικόνα 2.11), στην οποία μπορεί να πληκτρολογήσει το κείμενο (**πεδίο message**) και να το στείλει είτε προς όλους τους μαθητές (επιλογή: **Public**) είτε προς έναν μαθητή (επιλογή: **Private**).

Ακόμη ένα χρήσιμο εργαλείο της επικοινωνίας του εκπαιδευτικού αποτελεί ο καθορισμός της "ατζέντας" του μαθήματος, όπως παρουσιάζει η εικόνα 2.12. Έτσι με αρκετά εύκολο τρόπο μπορεί να εισάγει τα υπό συζήτηση θέματα που θα περιλαμβάνει το εκάστοτε μάθημα πατώντας το εικονίδιο  (εικόνα 2.9) καθώς και με ποια εφαρμογή θα υλοποιηθεί η μελέτη τους, αν δηλαδή θα χρησιμοποιηθεί από κοινού χρήση εφαρμογών, ή αν θα ακολουθήσει το ερωτηματολόγιο. Τα περιεχόμενα της ατζέντας, η οποία θα λέγαμε ότι αποτελεί την "ημερήσια διάταξη" του μαθήματος,

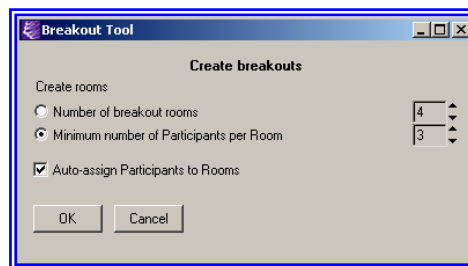
παρουσιάζονται αυτόματα στο αντίστοιχο παράθυρο των εκπαιδευομένων, ώστε να είναι ενήμεροι για το πρόγραμμα του μαθήματος.



Εικόνα 2.12: Ατζέντα διδάσκοντα

Με τη νέα έκδοση του Centra μπορούμε πλέον μόνοι μας να εισάγουμε διαφάνειες (PowerPoint, αρχεία κ.α.) μέσα στο δωμάτιο (event room). Για να το κάνουμε, πηγαίνουμε στο μενού **Insert** και εκεί επιλέγουμε **PowerPoint presentation**. Όταν μας ζητηθεί πώς να το εισάγουμε (δηλαδή ως GIF, ως JPG ή ως HTML), επιλέγουμε να μπει ως **HTML**. Μπορούμε να σβήσουμε ένα PowerPoint πάλι από το ίδιο μενού (Insert και μετά PowerPoint presentation). Για να το σβήσουμε, επιλέγουμε το αρχείο και πατάμε **Delete Item**.

Η επικοινωνία του διδάσκοντα περιλαμβάνει επίσης ένα εργαλείο δημιουργίας εικονικών ομάδων εκπαιδευομένων. Επιλέγοντας το εικονίδιο  (εικόνα 2.9) από την μπάρα εργαλείων, στον διδάσκοντα εμφανίζεται η εικόνα 2.13, με την οποία μπορεί να δημιουργήσει εικονικές ομάδες μαθητών



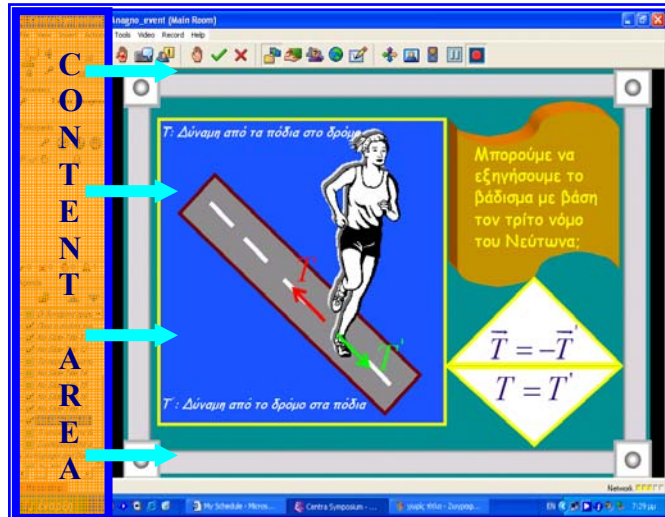
Εικόνα 2.13 : Εργαλείο δημιουργίας ομάδων μαθητών

(τυχαίες ή επιλεγμένες) και να τους ορίσει μια σύντομη ομαδική εργασία προς διεκπεραίωση, όπως και τη χρονική διάρκεια της συνεργασίας της ομάδας. Στη συνέχεια έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί ξεχωριστά την πρόοδο κάθε ομάδας, όπως και τον τρόπο δουλειάς τους, αλλά και τις αλληλεπιδράσεις τους.

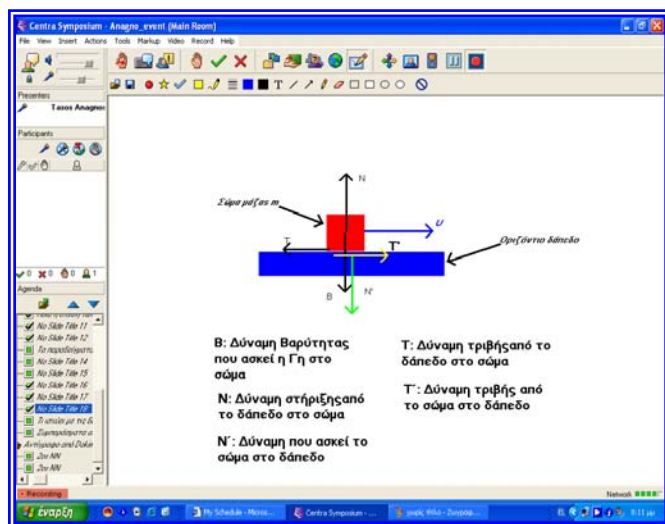
Ο βασικότερος ίσως χώρος τόσο του διδάσκοντα όσο και των εκπαιδευομένων υλοποιείται στην περιοχή παρουσιάσεων γνωστικού περιεχομένου, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 2.14. στην περιοχή αυτή ο διδάσκοντας μπορεί να διαμοιράζεται με τους μαθητές οποιαδήποτε εκπαιδευτική εφαρμογή μέσω της δυνατότητας *από κοινού χρήσης εφαρμογής* (application sharing) κάνοντας χρήση του εικονιδίου  (εικόνα 2.9). Έτσι μπορεί να παρουσιάζει ένα φύλλο Excel ή Word (εικόνα 2.16), να περιηγείται στο διαδίκτυο μέσω Web Browser (εικονίδιο  (εικόνα 2.9), να χρησιμοποιεί PowerPoint, ή να διαμοιράζεται τον ασπροπίνακα (whiteboard) (εικονίδιο  από εικόνα 2.9), όπως δείχνει η εικόνα 2.15. Επίσης είναι δυνατή η χρήση Pen-Tablet.

Τόσο η κοινή χρήση εφαρμογών, όσο και ο ασπροπίνακας (whiteboard) αποτελούν σημαντικά στοιχεία αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας πέρα από την οπτικοακουστική επαφή των συμμετεχόντων, αφού ο διδάσκων μπορεί να επιτρέψει σε όλους ή σε κάποιο συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο, να χρησιμοποιήσει τον ασπροπίνακα, ή την τρέχουσα διαμοιραζόμενη εφαρμογή, ζητώντας του να συμπληρώσει κάποιο πεδίο ή να εφαρμόσει κάτι σχετικό με το γνωστικό αντικείμενο. Η περιοχή παρουσιάσεων του “Centra 7” υποστηρίζει όλες τις σύγχρονες μορφές παρουσιάσεων. Σε όλες τις παρουσιάσεις των περιβαλλόντων

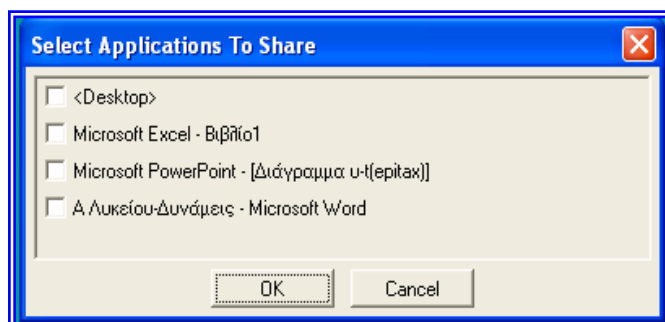
αυτών ο καθηγητής ή ο μαθητής, έχουν τη δυνατότητα να επέμβουν στο περιεχόμενο της παρουσίασης, υπογραμμίζοντας το, ή σχεδιάζοντας οτιδήποτε άλλο απαιτείται για τη ροή του μαθήματος.



Εικόνα 2.14 : Περιογή παρουσίασης μαθήματος



Εικόνα 2.15 : Περιογή ασπροπίνακα



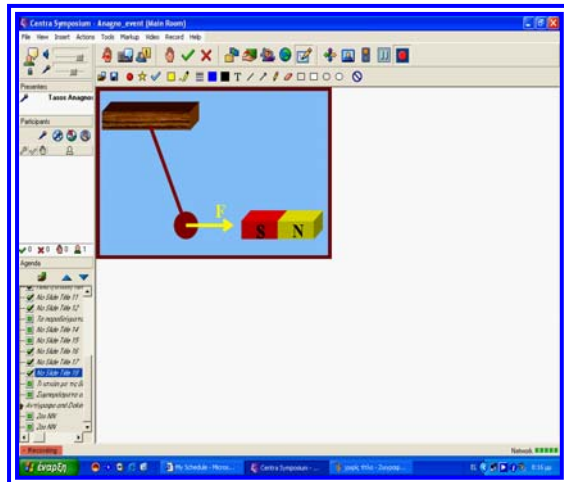
Εικόνα 2.16 : Επιλογή εφαρμογών για κοινή χρήση

Τόσο ο καθηγητής όσο και οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία που εμφανίζονται για να γράψουν, να σχεδιάσουν ή να εστιάσουν την προσοχή με τα ειδικά σύμβολα πάνω στις διαφάνειες και στον ασπροπίνακα (εικόνα 2.17).



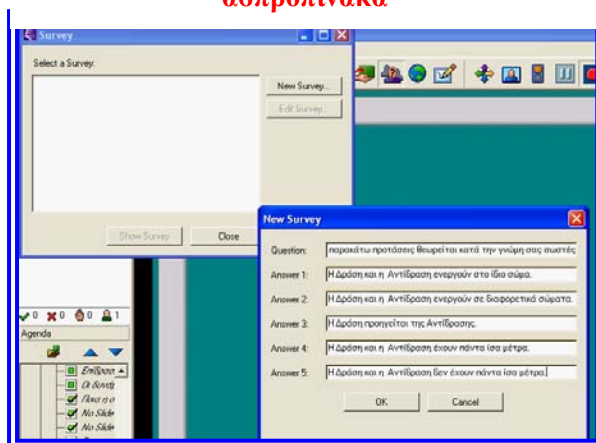
Εικόνα 2.17 : Εργαλεία ασπροπίνακα

Επίσης υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης για μελλοντική χρήση με βάση το εικονίδιο  καθώς και η δυνατότητα εισαγωγής κάποιας εικόνας (εικόνα 2.18) χρησιμοποιώντας το εικονίδιο  (εικόνα 2.17).

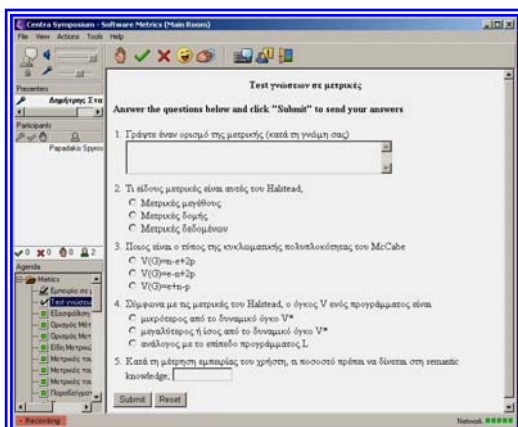


Εικόνα 2.18: Εισαγωγή εικόνας στον ασπροπίνακα

Ακόμη μία δυνατότητα που προσφέρεται στον καθηγητή, είναι η έρευνα που μπορεί να κάνει μετρώντας την γνώμη της τάξης ή την άποψη των μαθητών πάνω σε ένα θέμα ή μια ερώτηση. Έτσι πατώντας το εικονίδιο  (εικόνα 2.9) από την μπάρα εργαλείων εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 2.19.



Εικόνα 2.19: Εργαλείο έρευνας



Εικόνα 2.20: Εργαλείο δημιουργίας ερωτήσεων

Επίσης ο καθηγητής μπορεί δημιουργήσει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με ιδιαίτερα εύκολο τρόπο που παρουσιάζεται στην διπλανή εικόνα. Οι ερωτήσεις μπορούν να δημιουργηθούν τόσο πριν από την έναρξη του μαθήματος, όσο και κατά τη διάρκεια της. Με την βοήθεια του εργαλείου δημιουργίας ερωτήσεων όπως δείχνει η εικόνα 2.20, ο καθηγητής έχει άμεσα και αυτόματα άποψη για τις

απαντήσεις των συμμετεχόντων, τόσο προσωπικά για τον καθένα, όσο και τα συνολικά

στατιστικά αποτελέσματα. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να επιτρέψει αν το κρίνει σκόπιμο διδακτικά, να τα ανακοινώσει στους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

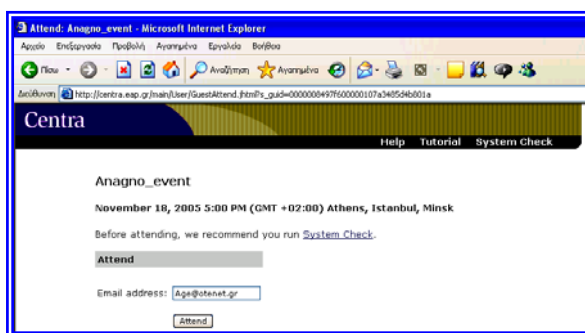
Η παρουσίαση των δυνατοτήτων του καθηγητή, ίσως έχει προδιαγράψει και την μορφή της επικοινωνίας των μαθητών της εικονικής τάξης με τον καθηγητή, η ακριβής μορφή της οποίας, μαζί με τις αρμοδιότητες αλλά και τις δυνατότητες των μαθητών περιγράφεται στην επόμενη ενότητα.

Πρόσβαση του μαθητή στο περιβάλλον του Centra 7.0

Για να έχει πρόσβαση ο μαθητής (guest) στην εικονική τάξη γίνεται απαιτείται από αυτόν να πραγματοποιήσει μια σειρά από βήματα.

➤ Πρώτο βήμα

Αφού ο μαθητής έχει συνδεθεί στο διαδίκτυο, πληκτρολογεί την διεύθυνση που του έχει δώσει ο καθηγητής και βρίσκεται μπροστά στην σελίδα της εικόνας 2.21 και στο οποίο πρέπει να πληκτρολογήσει το e-mail του και στη συνέχεια να πατήσει **Attend**.



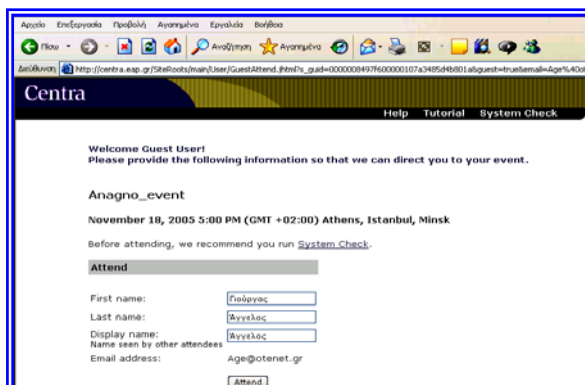
Εικόνα 2.21

➤ Δεύτερο βήμα

Συμπληρώνει τα ακόλουθα πεδία:
(Εικόνα 2.22)

- First name
- Last name
- Display name

Το **Display name** είναι αυτό με το οποίο θα φαίνεται στην αίθουσα ο μαθητής.



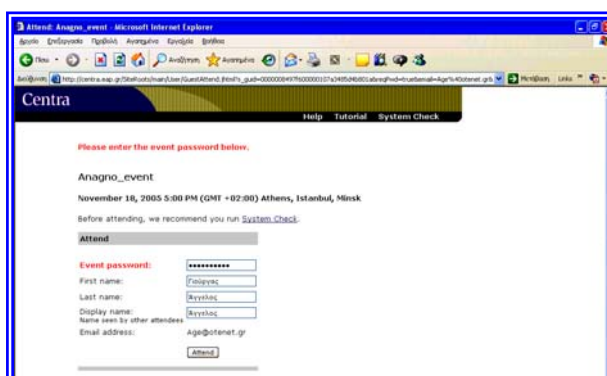
Εικόνα 2.22

➤ Τρίτο βήμα

Συμπληρώνει το password στο 1ο πεδίο (Εικόνα 2.23)

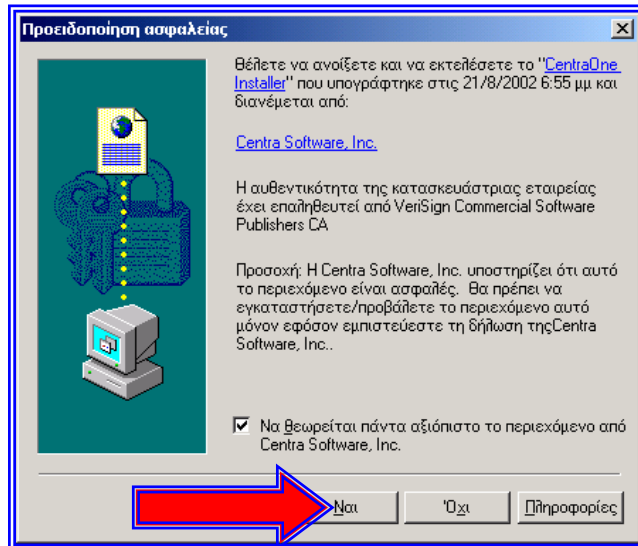
Event password: -----

Πατάει: **Attend**



Εικόνα 2.23

Αφού πατήσει Attend, θα τον επιστρέψει στη σελίδα του πρώτου βήματος. Εκεί δεν χρειάζεται να κάνει ξανά τη διαδικασία, γιατί κατεβάζει αυτόματα το λογισμικό Centra για τον client (μόνο την πρώτη φορά που θα χρησιμοποιήσει το Centra σε αυτόν τον Η/Υ), περίπου 9 MBytes(εικόνα 2.24). Μπορεί να κατεβάσει διαφάνειες ή άλλο υλικό για την παρουσίαση. Μετά ο μαθητής περιμένει οδηγίες από τον καθηγητή.

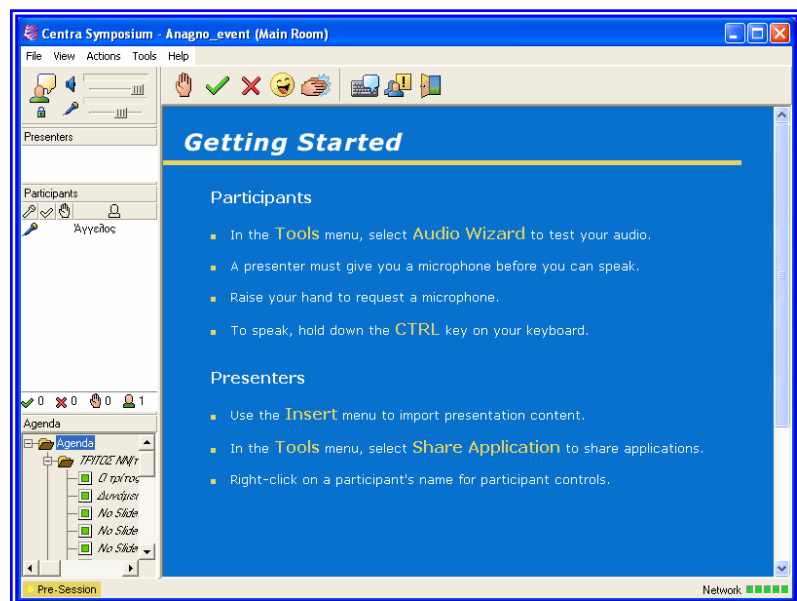


Εικόνα 2.24

Δυνατότητες επικοινωνίας μαθητών

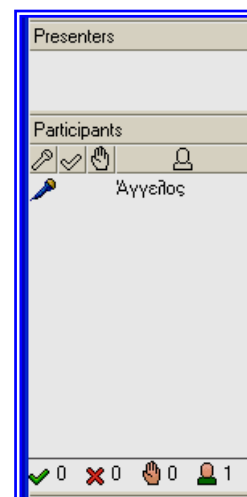
Η συνολική επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και μεταξύ μαθητών-καθηγητή παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα 2.25 και στη συνέχεια εξετάζονται τμηματικά οι λειτουργίες της.

Ο χώρος δεξιά (εικόνα 2.25), θα αποτελέσει την περιοχή παρουσιάσεων, του καθηγητή ή κάποιου μαθητή, όπως και την περιοχή κοινής χρήσης εφαρμογών.



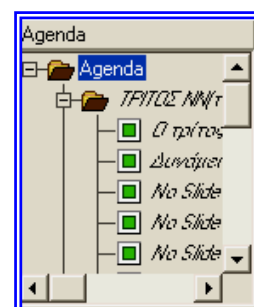
Εικόνα 2.25: Βασική εικονική τάξη μαθητή

Μέσω της διπλανής εικόνας (εικόνα 2.26), ο μαθητής μπορεί να παρατηρεί πόσοι και ποιοι μαθητές παρευρίσκονται στην εικονική τάξη, πόσοι έχουν ζητήσει το λόγο αλλά και αν ακόμη ο καθηγητής βρίσκεται εντός ή εκτός της εικονικής τάξης.



Εικόνα2.26:
Παρουσίαση
μαθητών

Στη διπλανή εικόνα 2.27 παρουσιάζεται η "ατζέντα" ενημέρωσης δραστηριοτήτων του μαθήματος. Έτσι οι μαθητές ενημερώνονται για τα υπό μελέτη θέματα και τις απαιτούμενες εφαρμογές που θα περιλαμβάνει το εκάστοτε μάθημα.



Εικόνα 2.27: Ατζέντα

Με την βοήθεια της διπλανής εικόνας 2.28 ο κάθε μαθητής (αλλά και ο καθηγητής) μπορεί να ελέγχει την ομιλία του. Έτσι κρατώντας πατημένο το πλήκτρο **CTRL** κάνοντας κλικ στο κουμπί συζήτησης  αρχίζει ο μαθητής να μιλάει. Το μικρόφωνό του θα γίνει κίτρινο. Όταν αρχίσει να μιλάει κινούνται μικρά πράσινα, κίτρινα έως κόκκινα τετραγωνάκια, ως ένδειξη της λήψης του ήχου. Απελευθερώνει το μικρόφωνο όταν τελειώσει την ομιλία. Αν όμως κάποιος μαθητής θέλει να μιλάει συνεχώς τότε πατάει το κουμπί .



Εικόνα 2.28
Έλεγχος ήχου

Στην συνέχεια (εικόνα 2.29) παρουσιάζεται και εξηγείται η βασική γραμμή εργαλείων επικοινωνίας -του μαθητή με τους άλλους μαθητές καθώς και με τον καθηγητή -με την βοήθεια της οποίας θα μπορέσει να έχει συμμετοχή στο μάθημα.

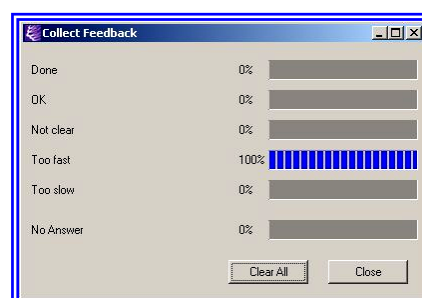


Εικόνα 2.29: Βασικά εργαλεία μαθητή

Εάν ο μαθητής δεν έχει τον λόγο μπορεί να:

1. Σηκώνει το **χέρι** για να ζητήσει το λόγο.
2. Πατάει το **ναι** για να απαντήσει θετικά.
3. Πατάει το **όχι** για να απαντήσει αρνητικά.
4. Κάνει κλικ στο **γέλιο** για να εκφράσει τη διασκέδαση.
5. Κάνει κλικ στην **επιδοκιμασία** για να δείξει την επιδοκιμασία.
6. Έχει την δυνατότητα να στέλνει σύντομα γραπτά μηνύματα (chat), τα οποία επιλέγει αν θα εμφανιστούν σε όλους τους συμμετέχοντες της εικονικής τάξης, ή μόνο στον καθηγητή.
7. Αποστολή ανατροφοδότησης (εικόνα 2.30) για να δηλώσει:

- a. Έγινε (**Done**)
- b. Εντάξει (**OK**)
- c. Όχι καθαρά (**Not Clear**)
- d. Πάρα πολύ γρήγορα (**Too Fast**)
- e. Πάρα πολύ αργά (**Too Slow**)



Εικόνα 2.30

8.

Μπορεί να κάνετε κλικ στο κουμπί  (εικόνα 2.29) **βήμα έξω (step out)** για να αποχωρήσει προσωρινά από την εικονική αίθουσα. Όταν βγει το όνομά του μαθητή εμφανίζεται **γκρίζο** στην περιοχή συμμετεχόντων. Χρησιμοποιεί το ίδιο κουμπί για την επιστροφή (**step back in**) του στο μάθημα. Όταν επιστρέφει, το όνομα του μαθητή εμφανίζεται ξανά μαύρο για να δει ο καθηγητής αλλά και οι συμμαθητές του ότι έχει επιστρέψει και συμμετέχει ξανά στο μάθημα.

Τ ο μ ά θ η μ α ξ ε κ ι ν ά

Αφού ο καθηγητής έχει κάνει τους απαραίτητους ελέγχους όπως:

- να ρυθμίσει τον ήχο
- να συνομιλήσει με τους μαθητές του
- να δει τις διαφάνειες του μαθήματος ή τα θέματα του μαθήματος

είναι πλέον έτοιμος να ξεκινήσει το μάθημα πατώντας το εικονίδιο .

Εάν θέλει να κάνει εγγραφή (recording) στο μάθημα πατά το κουμπί .

ενώ για διακοπή(stop) πατά το .

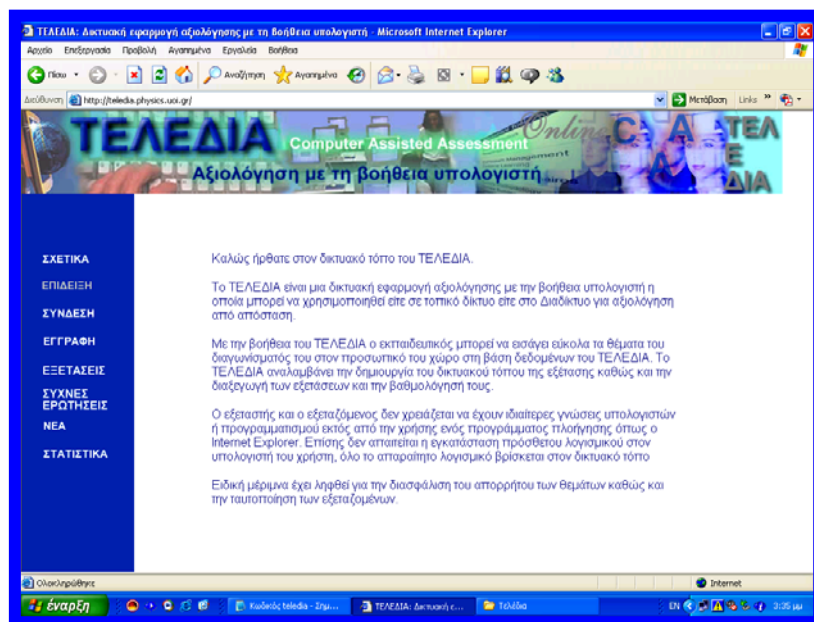
Μειονεκτήματα του προγράμματος centra

Ένα βασικό μειονέκτημα του προγράμματος είναι ότι για να εισάγουμε τις διαφάνειες (PowerPoint, αρχεία κ.α.) μέσα στο δωμάτιο (event room) πρέπει να χρησιμοποιήσουμε Windows 2000. Άρα ή πρέπει στον υπολογιστή μας να έχουμε μόνιμα τα Windows 2000 (πράγμα ξεπερασμένο) ή να έχουμε δύο υπολογιστές, έναν με Windows 2000 για να ανεβάζουμε τις διαφάνειες στο δωμάτιο και έναν υπολογιστή με Windows XP για να πραγματοποιήσουμε το μάθημα, αλλά και για δική μας χρήση.

ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΕΛΕΔΙΑ

Συνοπτική περιγραφή του προγράμματος

Το πρόγραμμα ΤΕΛΕΔΙΑ έχει αναπτυχθεί στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Το πρόγραμμα επιτρέπει την αξιολόγηση με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και



Εικόνα 2.31: Κεντρική σελίδα του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ

συγκεκριμένα μέσω του Διαδικτύου και του Παγκόσμιου ιστού. Ο εξεταζόμενος δεν έχει παρά μόνο να συνδεθεί στην ιστοσελίδα <http://teledia.physics.uoi.gr> με τη βοήθεια ενός προγράμματος πλοήγησης, το οποίο μπορεί να είναι το Internet Explorer, Netscape και στη συνέχεια να επιλέξει ένα από τα τεστ τα οποία υπάρχουν καταχωρημένα και προτείνονται. Μπορεί να το συμπληρώσει και να δει άμεσα στην οθόνη του υπολογιστή του το αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Η επιλογή, η ταυτόχρονη καταχώρηση των θεμάτων καθώς και η δημοσίευση/ενεργοποίηση πραγματοποιείται από τον εξεταστή. Η λήξη των εξετάσεων επίσης γίνεται από τον εξεταστή μέσω του παγκόσμιου ιστού και με την βοήθεια ενός προγράμματος πλοήγησης. Πιο πάνω (εικόνα 2.31) φαίνεται η κεντρική σελίδα του προγράμματος Τελέδια.

Από άποψη τεχνικής άποψης το ΤΕΛΕΔΙΑ αποτελείται από ένα κεντρικό πρόγραμμα (πυρήνας) γραμμένο σε γλώσσα PERL, τρέχει σε έναν κεντρικό εξυπηρετητή (server) και από μια σειρά ιστοσελίδων γραμμένες σε HTML/JavaScript οι οποίες συνθέτουν το περιβάλλον εργασίας και επιτρέπουν στο χρήστη να επικοινωνήσει με το κεντρικό πρόγραμμα πυρήνα. Η εκτέλεση του προγράμματος πραγματοποιείται μέσω του παγκόσμιου ιστού χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες απομακρυσμένης εκτέλεσης (cgi-bin interface). Τα δεδομένα της εφαρμογής όπως θέματα, αποτελέσματα καταχωρούνται σε μια δικτυακή βάση δεδομένων. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιείται η mySQL. Η εφαρμογή εκτελείται σε λειτουργικό Linux σε ένα PC Pentium IV 1,6 MHz. Το λογισμικό είναι βέβαια ανεξάρτητο και μπορεί να εκτελεστεί και σε άλλα λειτουργικά συστήματα.

Περιβάλλον εργασίας Τελέδια

Το εικονικό περιβάλλον που δημιουργείται από το από την εφαρμογή αποτελείται από τέσσερα τμήματα (Ρίζος κ.ά., 2000):

- **Κεντρική ιστοσελίδα (home page):** Εδώ παρουσιάζονται πληροφορίες για προγράμματα καθώς και οδηγίες για τους χρήστες του.
- **Σελίδες εκπαιδευτών:** Είναι η σελίδα στην οποία συνδέονται οι εξεταστές και με τη βοήθεια της οποίας μπορούν να εισάγουν θέματα ή να συνδυάσουν υπάρχοντα θέματα και έτσι να δημιουργήσουν διαγωνίσματα. Με την βοήθεια της σελίδας αυτής ο εξεταστής μπορεί να ενεργοποιήσει την εξέταση (καθιστώντας την ορατή

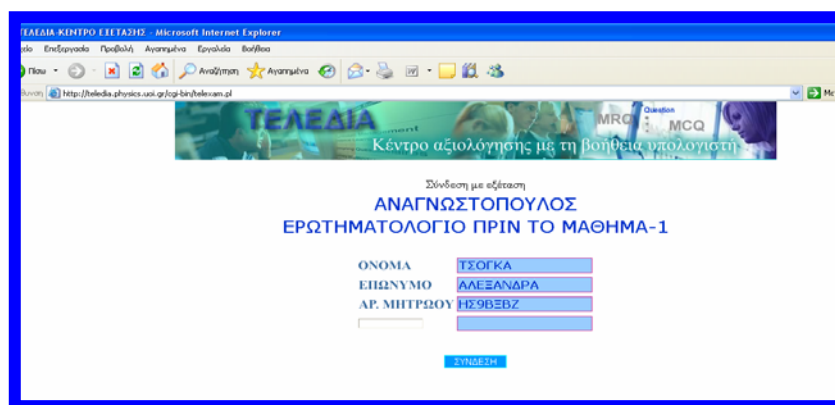
μέσω του Παγκόσμιου Ιστού) ή να την απενεργοποιήσει (καθιστώντας την άορατη αλλά και κλείνοντας την δυνατότητα πρόσβασης σε αυτή ακόμα και σε άτομα τα οποία είναι ήδη συνδεδεμένα). Ο εξεταστής μπορεί επίσης να ζητήσει τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα μιας σύγχρονης εξέτασης. Η πρόσβαση στη σελίδα διαχείρισης είναι περιορισμένη και μόνο χρήστες οι οποίοι είναι κάτοχοι ενός σχετικού αναγνωριστικού (password) και από συγκεκριμένους υπολογιστές, έχουν πρόσβαση. Ο κάθε εξεταστής μπορεί να διαμορφώσει τον προσωπικό του χώρο, ο οποίος περιλαμβάνει βάση θεμάτων, βάση διαγωνισμάτων και αποτελεσμάτων τα οποία αν επιθυμεί μπορεί να μοιραστεί με άλλους εξεταστές.

- **Σελίδα εξετάσεων:** Είναι η σελίδα στην οποία συνδέονται οι εξεταζόμενοι την ημέρα που γίνεται η εξέταση. Εδώ παρουσιάζονται συνοπτικά οι τίτλοι των ενεργών ανά πάσα στιγμή εξετάσεων, επίσης υπάρχουν κάποιες παραπομπές (links) στις σχετικές σελίδες. Η πρόσβαση στην ιστοσελίδα μπορεί να είναι ελεύθερη, αλλά περιορισμένη στα διαγωνίσματα τα οποία παραπέμπει. Ο μαθητής πατώντας 'εξετάσεις' εισέρχεται στο περιβάλλον της εικόνας 2.32 όπου και εισάγει τον κωδικό εξέτασης.



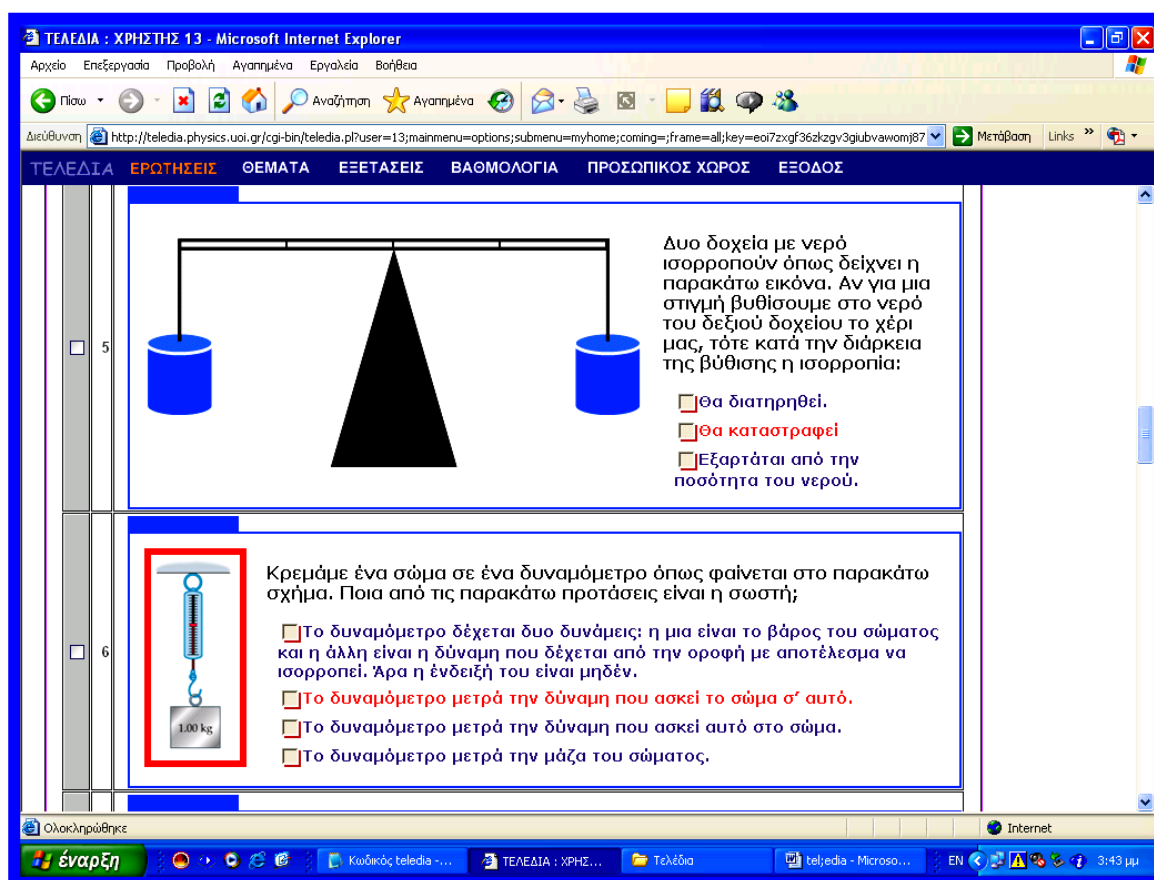
Εικόνα 2.32: Είσοδος του μαθητή στο περιβάλλον εξέτασης του TELEDIA

Στην συνέχεια ο μαθητής πατώντας σύνδεση εισέρχεται στο περιβάλλον της εικόνας 2.33 όπου εισάγει τον κωδικό μαθητή που του έχει δοθεί από τον εξεταστή. Πατώντας σύνδεση εισέρχεται στο περιβάλλον των ερωτήσεων και ξεκινά να τις απαντάει.



Εικόνα 2.33: Είσοδος του μαθητή στο περιβάλλον εξέτασης του ΤΕΛΕΔΙΑ

- **Σελίδα διαχειριστή:** Η ιστοσελίδα στην οποία συνδέεται ο διαχειριστής του προγράμματος η σύνδεση περιορίζεται από συνθηματικό και αναγνώριση IP. Από εδώ ο διαχειριστής μπορεί να εισάγει θέματα (εικόνα 2.34) στις κεντρικές βάσεις δεδομένων καθώς και να διεξάγει εργασίες συντήρησης του συστήματος.



Εικόνα 2.34: Διαχείριση του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ

Οι βάσεις δεδομένων

Η αποθήκευση όλων των δεδομένων του ΤΕΛΕΔΙΑ, όπως θέματα, αποτελέσματα, ονόματα χρηστών, πραγματοποιείται σε βάσεις δεδομένων. Τεχνικά για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται η γλώσσα `mySQL` (η οποία είναι μια ελεύθερη έκδοση της `SQL`), το σύστημα όμως μπορεί να συνεργαστεί με οποιαδήποτε άλλη και με άλλες βάσεις δεδομένων (π.χ. `SQL`, `Access`). Οι βάσεις δεδομένων μπορεί να βρίσκονται σε οποιοδήποτε μέρος του δικτύου και όχι μόνο σε έναν υπολογιστή. Οι βάσεις δεδομένων ενημερώνονται είτε μέσω των αντίστοιχων ιστοσελίδων των χρηστών και του διαχειριστή για παράδειγμα η βάση δεδομένων θεμάτων ή αυτόματα από το πρόγραμμα (π.χ. βάση δεδομένων αποτελεσμάτων). Μόνο το κεντρικό πρόγραμμα έχει άμεση πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων. Οι κυριότερες βάσεις είναι:

- **Βάση Δεδομένων Θεμάτων Αθροιστικής Αξιολόγησης:** Περιέχει τις ερωτήσεις αθροιστικής αξιολόγησης και τις απαντήσεις που προτείνονται στην αθροιστική αξιολόγηση. Σε κάθε απάντηση αντιστοιχεί ένας αριθμός που είναι τα μόρια (μηδέν αν η απάντηση είναι λανθασμένη, ένα αν είναι σωστή ή και πιο πολύπλοκες επιλογές ανάλογα με την κρίση του εξεταστή, για παράδειγμα σε μια ερώτηση πολλαπλών απαντήσεων (MRQs). Η κάθε ερώτηση μπορεί να περιέχει και μια εικόνα η οποία επίσης αποθηκεύεται στην βάση μαζί με πληροφορίες για την τοποθέτηση της ως προς την ερώτηση. Η βάση αποτελείται από ένα κεντρικό τμήμα το οποίο μπορεί να ενημερώνει μόνο ο διαχειριστής και να το χρησιμοποιούν όλοι οι χρήστες. Επίσης τα τμήματα χρηστών τα οποία μπορούν να ενημερώνουν οι χρήστες και ανάλογα με την βούληση τους, μπορεί να είναι δημόσια ή να είναι ιδιωτικά.
- **Βάση Δεδομένων Θεμάτων Επιμορφωτικής Αξιολόγησης:** Είναι ακριβώς ίδια με την προηγούμενη μόνο που αναφέρεται στις ερωτήσεις Επιμορφωτικής Αξιολόγησης, οι οποίες περιέχουν επιπροσθέτως υποδείξεις και παραπομπές στην βιβλιογραφία.
- **Βάση Δεδομένων Διαγωνισμάτων:** Ο κάθε εξεταστής μπορεί με τη βοήθεια ειδικής ιστοσελίδας να επιλέξει θέματα από τις βάσεις δεδομένων (την κεντρική ή των χρηστών) και να κατασκευάσει ένα

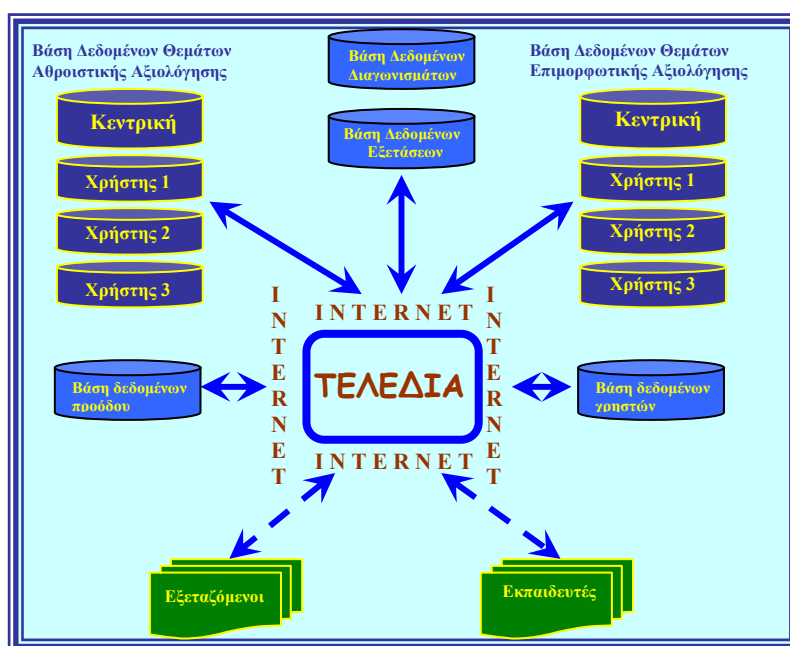
διαγώνισμα. Στη βάση αυτή μεταφέρονται τα θέματα του διαγωνίσματος καθώς επίσης και οι απαντήσεις τους.

- **Βάση Δεδομένων Εξετάσεων:** Ο κάθε εξεταστής μπορεί να ενεργοποιήσει ένα αποθηκευμένο διαγώνισμα της προηγούμενης βάσης και να δημιουργήσει μία εξέταση. Η βάση αυτή περιλαμβάνει παραπομπή στη βάση των διαγωνισμάτων και μερικά επιπρόσθετα στοιχεία όπως: Τον τίτλο της εξέτασης, το όνομα του εξεταστή, η μέθοδος βαθμολόγησης, συνθηματικά εξεταζόμενων, φίλτρα IP.
- **Βάση Δεδομένων Χρηστών:** Περιέχει τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος και τα αναγνωριστικά εισόδου (password). Μπορεί να είναι εξεταστές, φοιτητές ή μαθητές.
- **Βάση Αποτελεσμάτων Εξετάσεων:** Στη βάση αυτή καταχωρούνται τα ονόματα και τα αποτελέσματα των φοιτητών ή των μαθητών στα διαφορά τεστ ή στα διαγωνίσματα.

Ακολουθεί (εικόνα 2.35) η σχηματική αναπαράσταση του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ.

Το ΤΕΛΕΔΙΑ ως Μαθησιακό, Διδακτικό και Ερευνητικό εργαλείο

Εκτός από τη χρήση του το ΤΕΛΕΔΙΑ σαν εξεταστικό εργαλείο μπορεί κάλλιστα να χρησιμοποιηθεί και σαν επιμορφωτικό εργαλείο. Στο σκοπό αυτό χρησιμεύει η βάση δεδομένων Επιμορφωτικής Αξιολόγησης, η οποία περιέχει



Εικόνα 2.35: Σχηματική αναπαράσταση του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ

κατάλληλα πεδία τα οποία αποδίδουν το «προφίλ» της κάθε ερώτησης. Αυτά περιλαμβάνουν την θεματική περιοχή της ερώτησης, το διδακτικό στόχο, τις προαπαιτούμενες γνώσεις, τις πιθανές δυσκολίες τις οποίες πιθανόν να συναντήσει ο εξεταζόμενος καθώς και το ποσοστό επιτυχίας σε προηγούμενες εξετάσεις (το οποίο ενημερώνεται αυτόματα από το σύστημα). Με βάση τα προηγούμενα, η σύνθεση του διαγωνίσματος δεν συνίσταται σε μια αυθαίρετη επιλογή ερωτήσεων από μια βάση, αλλά στοχεύει στην διερεύνηση συγκεκριμένων ικανοτήτων των εξεταζόμενων.

Μια βάση ερωτήσεων οργανωμένη με αυτό τον τρόπο, μπορεί να αποτελέσει επίσης ένα χρήσιμο εργαλείο στα πλαίσια μιας έρευνας. Προκειμένου, για παράδειγμα, να προσχωρήσουμε στο σχεδιασμό μιας έρευνας μεγάλης κλίμακας, μπορούμε να διεξάγουμε μια προ-έρευνα με τη βοήθεια του συστήματος αξιολόγησης από απόσταση. Σχεδιάζοντας ένα αρκετά ευρύ ερωτηματολόγιο, μπορούμε εύκολα και γρήγορα να πάρουμε τις απαντήσεις από ένα μεγάλο αριθμό ατόμων. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ενδείξεις για το συγκεκριμένο δείγμα.

Το αδιάβλητο των Εξετάσεων

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στις εξετάσεις με υπολογιστή, αλλά και γενικότερα στις εξετάσεις με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής είναι η διασφάλιση του αδιάβλητου των εξετάσεων. Όπως είναι φυσικό το πρόβλημα αυτό παρουσιάζεται στην περίπτωση της Αθροιστικής αξιολόγησης. Το βασικό πρόβλημα των εξετάσεων πολλαπλών επιλογών όπου οι εξεταζόμενοι μεταβιβάζουν τις απαντήσεις κάθε ερώτησης είτε οπτικά, είτε ηχητικά, λύνεται με την ανάμειξη των δυνατών απαντήσεων ή ακόμα και των ερωτήσεων. Το ΤΕΛΕΔΙΑ συμπεριλαμβάνει αυτή τη δυνατότητα και βρίσκεται στη διακριτική ευχέρεια του εξεταστή να τη χρησιμοποιήσει κατά τη δημιουργία μιας εξέτασης.

Το πρόβλημα της αναγνώρισης του κάθε εξεταζόμενου λύνεται με την αυτόματη δημιουργία αναγνωριστικών στοιχείων τα οποία μάλιστα δύναται να είναι μιας χρήσης. Κατά τη δημιουργία μιας εξέτασης από τον καθηγητή το ίδιο το σύστημα παράγει ένα αριθμό αναγνωριστικών (ίσο ή και μεγαλύτερο με τον αριθμό των εξεταζόμενων) τα οποία ισχύουν μόνο για την συγκεκριμένη εξέταση

και βέβαια για μια μόνο φορά. Ο εξεταστής μοιράζει αυτά τα αναγνωριστικά στους εξεταζόμενους πριν από την εξέταση. Η πρόσβαση από άλλο σύστημα πέραν της αίθουσας των εξετάσεων αν και άχρηστη χωρίς αναγνωριστικό μπορεί να περιοριστεί με φίλτρα στην διεύθυνση IP.

Το πρόβλημα της διάδοσης των θεμάτων μέσω του διαδικτύου είναι πολύ δύσκολο αλλά το ΤΕΛΕΔΙΑ χρησιμοποιεί μερικές τεχνικές οι οποίες είναι ικανές να το εξαλείψουν. Οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το πρόγραμμα είναι οι πιο κάτω:

1. Η πρόσβαση στην εξέταση επιτρέπεται μόνο για περιορισμένο χρόνο και από περιορισμένο επίσης αριθμό υπολογιστών.
2. Γίνεται προσπάθεια απενεργοποίησης μέσω κατάλληλου κώδικα όλων των δυνατοτήτων αποστολής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή άλλου τύπου επικοινωνίας.
3. Το παράθυρο των εξετάσεων μεγιστοποιείται για να καλύψει όλη την οθόνη και η αλλαγή του μεγέθους του καταχωρείται αυτόματα από το σύστημα.

Ένα άλλο επίσης πολύ σοβαρό ζήτημα είναι η υποκλοπή των θεμάτων μέσω του διαδικτύου. Το πρόγραμμα ΤΕΛΕΔΙΑ για να αποφύγει τα προβλήματα αυτά έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί κρυπτογραφημένη ασφαλή σύνδεση μεταξύ του εξεταστή και του εξεταζόμενου. Επιπλέον το σύστημα και οι βάσεις δεδομένων προστατεύονται με μια σειρά δικλείδων ασφαλείας (firewalls).

Τα πλεονεκτήματα του προγράμματος ΤΕΛΕΔΙΑ

Η κατασκευή μιας συγκεκριμένης φόρμας ερωτήσεων και η δημοσίευση της στο διαδίκτυο βρίσκονται στα πλαίσια των δυνατοτήτων των σύγχρονων προγραμμάτων σχεδίασης ιστοσελίδων (FrontPage, Dream weaver). Η αυτόματη βαθμολόγηση, αν και απαιτεί λίγο περισσότερο κόπο, είναι επίσης δυνατή μέσω κάποιων εξειδικευμένων εφαρμογών. Το ΤΕΛΕΔΙΑ, ως ολοκληρωμένο σύστημα εξετάσεων και μάθησης, προσφέρει μια σειρά από πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτά τα προγράμματα. Αυτά είναι:

- Ο εκπαιδευτικός δεν χρειάζεται να έχει εξειδικευμένες για την κατασκευή καθώς και δημοσίευση του διαγωνίσματος. Αρκούν απλά οι γνώσεις χρήσης ενός μόνο προγράμματος πλοήγησης (για

παράδειγμα: Internet Explorer, Netscape)

- Στο ΤΕΛΕΔΙΑ ο εκπαιδευτικός δεν χρειάζεται να αναζητήσει χώρο για την φιλοξενία του διαγωνίσματος του στο διαδίκτυο. Το ίδιο το σύστημα προσφέρει αυτό το χώρο.
- Δεν χρειάζεται η εγκατάσταση κανενός εξειδικευμένου προγράμματος στον υπολογιστή του εξεταστή ή του εξεταζόμενου. Αρκεί ένα πρόγραμμα πλοήγησης. Όλο το απαραίτητο λογισμικό βρίσκεται στο διακομιστή του ΤΕΛΕΔΙΑ και ενημερώνεται κεντρικά.
- Ο εκπαιδευτικός έχει την ευχέρεια να δημιουργήσει όποιο διαγώνισμα θέλει, χρησιμοποιώντας ερωτήσεις είτε δικές του ή αντλώντας θέματα από την κεντρική βάση δεδομένων του συστήματος. Μπορεί επίσης να το βαθμολογήσει όπως επιθυμεί με την βοήθεια του ΤΕΛΕΔΙΑ. Γιατί εκτός από τον κλασσικό τρόπο βαθμολόγησης υπάρχει η δυνατότητα αρνητικής βαθμολόγησης.
- Η ασφάλεια του συστήματος είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με την απλή εξέταση μέσω μιας φόρμας.

Το μειονέκτημα των προγραμμάτων αξιολόγησης από απόσταση

Το μοναδικό μειονέκτημα που μπορεί να βρει κάποιος στα προγράμματα αξιολόγησης από απόσταση είναι ότι όταν ο μαθητής ή ο φοιτητής απαντά τις ερωτήσεις από το σπίτι του δεν μπορούμε να ελέγξουμε την αξιοπιστία των απαντήσεων του.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάσαμε το περιβάλλον του λογισμικού Centra 7.0. Αρχικά αναφέραμε κάποια χαρακτηριστικά του προγράμματος, στην συνέχεια εξηγήσαμε την λογική της εφαρμογής καθώς και την διαδικασία ώστε κάποιος να αποκτήσει password για να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα. Τέλος παρουσιάσαμε αρκετά αναλυτικά τα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας του καθηγητή με τους μαθητές τόσο μέσα από το περιβάλλον του καθηγητή όσο και μέσα από το περιβάλλον του μαθητή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο -ΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφουμε τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήσαμε την κάθε διδακτική παρέμβαση. Αρχικά αναφέρουμε τα κριτήρια με βάση τα οποία αξιολογείται μια διδακτική διαδικασία σε μια εικονική αίθουσα διδασκαλίας εξηγώντας στην συνέχεια ότι με τις επιλογές μας (πρόγραμμα centra, δορυφορικό internet υψηλής ταχύτητας και βίντεο) βρισκόμαστε σε συμφωνία με τα περισσότερα από αυτά. Στην συνέχεια περιγράφουμε τα βήματα για την υλοποίηση της σύγχρονης διδασκαλίας από απόσταση μέσω του προγράμματος centra. Αμέσως μετά δίνουμε κάποια στοιχεία της Παραδοσιακής Διδασκαλίας εξηγώντας ότι η διδακτική παρέμβαση στην αίθουσα πλησίαζε περισσότερο την 'Μικτή Μορφή Διδασκαλίας'. Τέλος περιγράφουμε την υλοποίηση της Παραδοσιακής Διδασκαλίας δίνοντας το σχέδιο διδασκαλίας του μαθήματος.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ "ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ".

Η τηλεεκπαίδευση ως μέθοδος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μπορεί να εφαρμοστεί με πολλούς τρόπους (σύγχρονη ή ασύγχρονη), με διαφορετική οργάνωση διδασκαλίας (ηλεκτρονική τάξη, εξατομικευμένη μάθηση, συνεργατική μάθηση), σε διαφορετικά επίπεδα και τύπους σπουδαστών (μαθητές, προπτυχιακοί, μεταπτυχιακοί, επιμόρφωση, δια βίου εκπαίδευση), με διαφορετικές παιδαγωγικές και μαθησιακές κατευθύνσεις και στρατηγικές (Collis, 1996, Berge and Collins, 1995, Davis, 1994, Gray and O'Grady, 1993). Η αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα περιβάλλοντα τηλεεκπαίδευσης καθορίζεται, σύμφωνα με τα διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα, από μια σειρά παιδαγωγικών, τεχνολογικών, οργανωτικών και οικονομικών παραγόντων (Report of Illinois Faculty Seminar, 1999, Μακράκης, 1999, Collis, 1996). Οι τομείς στους οποίους δίνεται ιδιαίτερη έμφαση είναι η οικονομική αποδοτικότητα των συστημάτων αυτών (κόστος τεχνολογικού εξοπλισμού, δαπάνες για την εξασφάλιση του τεχνικού προσωπικού, την επιμόρφωση του διδακτικού προσωπικού κ.α.) καθώς και η αποτελεσματικότητα της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (σχεδιασμός και οργάνωση των διδακτικών διαδικασιών, επιλογή μεθόδων διδασκαλίας, προετοιμασία εκπαιδευτικού υλικού κ.α.). Στις περισσότερες μελέτες αξιολόγησης των συστημάτων τηλεεκπαίδευσης γίνεται προσπάθεια αποτίμησης της αποτελεσματικότητας τους σε σύγκριση με τα

παραδοσιακά/ συμβατικά εκπαιδευτικά συστήματα. Ο Russell (1999) στην έκθεσή του με τίτλο "No Significant Difference Phenomenon" διερευνώντας την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα μεγάλου αριθμού συστημάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η απόδοση των σπουδαστών που παρακολουθούν on-line προγράμματα δεν διαφοροποιείται από αυτών των σπουδαστών που παρακολουθούν προγράμματα στην συμβατική τους μορφή. Οι Phipps and Merisotis (1999) στην έκθεσή τους "What's the Difference? A Review of Contemporary Research on the Effectiveness of Distance Learning in Higher Education", μελετώντας μεγάλο αριθμό αξιολογήσεων προγραμμάτων τηλεεκπαίδευσης, αναφέρουν ότι η μέχρι τώρα έρευνα της ποιότητας των προγραμμάτων τηλεεκπαίδευσης δεν έχει δώσει ασφαλή συμπεράσματα και επεσήμαναν τα σημεία στα οποία οι σχετικές αξιολογικές διαδικασίες παρουσιάζουν ελλείψεις και κενά, τόσο ως προς τη μεθοδολογία αξιολόγησης όσο και στον ίδιο τον προσανατολισμό της αξιολόγησης.

Η διαμόρφωση ενός συστήματος παιδαγωγικών αρχών και κριτηρίων αξιολόγησης της διδακτικής/ μαθησιακής διαδικασίας στο περιβάλλον της εικονικής τάξης είναι μια σύνθετη διαδικασία καθώς αγγίζει την ουσία και την πολυπλοκότητα της διδακτικής πράξης. Από την άποψη αυτή τα κριτήρια αξιολόγησης προσεγγίζουν σε μεγάλο βαθμό αυτά που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της διδασκαλίας στα παραδοσιακά / συμβατικά εκπαιδευτικά συστήματα / περιβάλλοντα (Ματσαγγούρας, 2000, Ματσαγγούρας, 1999, Φλουρή, 1999, Παπανδρέου, 1993, Borich, 1988). Στην εικονική αίθουσα διδασκαλίας θα πρέπει όμως να ληφθούν υπόψη και οι ιδιαιτερότητες που δημιουργεί η διαμεσολάβηση των τεχνολογικών μέσων επικοινωνίας. Για το λόγο αυτό η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος παιδαγωγικής αξιολόγησης της διδακτικής / μαθησιακής διαδικασίας στο περιβάλλον της εικονικής τάξης απαιτεί τη διαμόρφωση κριτηρίων / ερωτημάτων τα οποία θα αναφέρονται τόσο στην αξιολόγηση των παραμέτρων του τεχνολογικού περιβάλλοντος από παιδαγωγική σκοπιά, όσο και της διδακτικής / μαθησιακής διαδικασίας (Ματθαίου, Μουζάκης και Ρουσσάκης, 2001). Σύμφωνα με αρκετούς μελετητές (Μακράκης, 1999, Rees, 1998), οι τηλεμαθησιακές διαδικασίες απαιτούν καινοτόμες διδακτικές και μαθησιακές προσεγγίσεις που απορρέουν κυρίως από τις συνεργατικές και εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης (Μακράκης, 2000β, Ράπτης και Ράπτη, 2001), καθώς στο εικονικό περιβάλλον διδασκαλίας δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ενίσχυση της συμμετοχής και της εμπλοκής των φοιτητών σε μια διαδικασία

ενεργητικής μάθησης καθώς και σε μια διαδικασία ενεργού και γόνιμης αλληλεπίδρασης με το μαθησιακό περιβάλλον (τον διδάσκοντα, τους συμφοιτητές τους, το εκπαιδευτικό υλικό, τις ποικίλες πηγές γνώσης, τα μέσα και τα εργαλεία της μάθησης).

Σε ότι αφορά τον τρόπο οργάνωσης της διδακτικής/ μαθησιακής διαδικασίας στα προγράμματα τηλεεκπαίδευσης στον Οδηγό για την αποτελεσματική εξ αποστάσεως διδασκαλία και μάθησης του American Distance Education Consortium (ADEC, 1999) αναφέρεται ότι πρέπει:

- Οι διδακτικοί στόχοι να είναι καθορισμένοι με σαφήνεια και να στοχεύουν σε συγκεκριμένες επιδιώξεις και αποτελέσματα (outcomes)
- Οι σπουδαστές να εμπλέκονται ενεργά στις δραστηριότητες της μάθησης
- Το περιβάλλον της διδασκαλίας να επιτρέπει τη χρησιμοποίηση ποικιλίας τεχνολογικών μέσων
- Το διδακτικό πλαίσιο να περιλαμβάνει εκτός από τη μετάδοση γνώσεων (knowledge-Based) και δραστηριότητες λύσης προβλημάτων (Problem-Solving)
- Στο πλαίσιο της διδακτικής-μαθησιακής διαδικασίας να ενισχύεται η αλληλεπίδραση μεταξύ διδάσκοντα-σπουδαστών και των σπουδαστών μεταξύ τους.

Στο πλαίσιο που θέτουν οι παραπάνω αρχές δίνεται έμφαση στις παραμέτρους που διαμορφώνουν το παιδαγωγικό περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα η διδασκαλία και η μάθηση. Έτσι, τα κυριότερα ερωτήματα μπορούν να εστιαστούν στα εξής (Report of Illinois Faculty Seminar, 1999; Harasim et al., 1995; ADEC, 1999):

- Στο περιβάλλον διδασκαλίας εξασφαλίζεται ευελιξία εφαρμογής διαφόρων μεθόδων διδασκαλίας, ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες μάθησης και τις γνωστικές απαιτήσεις των σπουδαστών;
- Οι σπουδαστές εμπλέκονται δυναμικά στη διδακτική διαδικασία; Έχουν ευκαιρίες επικοινωνίας με το διδάσκοντα ή περιορίζονται σε παθητικό ρόλο;
- Εξασφαλίζεται άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ διδάσκοντα και σπουδαστών καθώς και των σπουδαστών μεταξύ τους;
- Οι σπουδαστές "εμπλέκονται" με το διδακτικό υλικό; Εμπλέκονται σε δραστηριότητες, αναλαμβάνουν και ολοκληρώνουν εργασίες;
- Οι σπουδαστές αναπτύσσουν ικανότητες ανάλυσης, γενίκευσης και σύνθεσης της γνώσης και εφαρμογή της σε διαφορετικούς τομείς; Μπορούν να σκέπτονται

κριτικά και σε ποιο βαθμό εξακολουθούν να ενδιαφέρονται για την δια βίου εκπαίδευσή τους:

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι ο τρόπος οργάνωσης της διδακτικής διαδικασίας και ο βαθμός της αλληλεπίδρασης διδάσκοντα - σπουδαστών και σπουδαστών μεταξύ τους, από τον οποίο εξαρτάται η εμπλοκή των σπουδαστών με το διδακτικό υλικό, αποτελούν τους βασικότερους δείκτες ποιότητας των προγραμμάτων τηλεεκπαίδευσης.

Στο πλαίσιο αυτό, τα κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής διαδικασίας που μπορεί να επιλέξει κάποιος για την αξιολόγηση της εικονικής τάξης του προγράμματος που θα χρησιμοποιήσει, ταξινομούνται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Επιλογή, οργάνωση και υλοποίηση των διδακτικών δραστηριοτήτων

- Σαφής προσδιορισμός των διδακτικών στόχων / της διδακτικής μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί.
- Λειτουργική οργάνωση των πληροφοριών που θα παρουσιαστούν
- Έλεγχος προϋπάρχουσας γνώσης των φοιτητών
- Οργάνωση και αξιοποίηση του διδακτικού χρόνου
- Χρήση μαθησιακών στρατηγικών (επεξεργασία θέματος, εφαρμογή, γενίκευση νέας γνώσης, ανατροφοδότηση, ανακεφαλαιώσεις, αξιολόγηση, κλπ.)

2. Επικοινωνία – αλληλεπίδραση καθηγητή-μαθητή στη εικονική αίθουσα

- Τύπος επικοινωνίας (μονόδρομος, αμφίδρομος, "δαιδαλώδης")
- Επικοινωνιακό στιλ του διδάσκοντα (τόνος φωνής, ύφος επικοινωνίας, κλπ)
- Συμμετοχή μαθητών (βαθμός προσήλωσης, επικοινωνία με διδάσκοντα, κλπ.)
- Χρήση ερωταποκρίσεων
- Αναλογία λόγου διδάσκοντα / σπουδαστών

4. Τα χαρακτηριστικά των Μαθητών

- Ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών
- Σχέση / ενδιαφέρον για το διδακτικό αντικείμενο
- Βαθμός εξοικείωσης με το τεχνολογικό περιβάλλον της τηλεεκπαίδευσης

5. Η παρουσία τους Διδάσκοντος

- Επικοινωνιακότητα (τόνος φωνής, ρυθμός ομιλίας, κλπ.)
- Αξιοποίηση των τεχνολογικών μέσων που έχει στη διάθεσή του

Τα κριτήρια/ ερωτήματα για την αξιολόγηση του τεχνολογικού περιβάλλοντος από παιδαγωγική σκοπιά αναφέρονται στο βαθμό κατά τον οποίο επηρεάζεται η προσοχή των μαθητών, η διάθεση για συμμετοχή και ο βαθμός εμπλοκής τους στη διδακτική / μαθησιακή διαδικασία από τις παρακάτω παραμέτρους:

1. Η ποιότητα της μεταδιδόμενης εικόνας:

- Η ποιότητα της μεταδιδόμενης εικόνας του εκπαιδευτικού υλικού (χρώματα, γραμματοσειρές, ήχοι, κίνηση κλπ)

2. Η ποιότητα του μεταδιδόμενου ήχου

- Η πιστότητα του μεταδιδόμενου ήχου
- Η ένταση του μεταδιδόμενου ήχου
- Η χροιά του μεταδιδόμενου ήχου
- Η ύπαρξη παρασίτων, βόμβου ή θορύβου που οφείλεται στο δίκτυο
- Η επιστροφή ήχου (echo)
- Οι διακοπές ή καθυστερήσεις στη μετάδοση του ήχου
- Η ύπαρξη θορύβων που μεταδίδονται από τα μικρόφωνα των απομακρυσμένων αιθουσών

3. Η δικτυακή / τεχνολογική υποδομή

- Ευχρηστία των τεχνολογικών και επικοινωνιακών μέσων που έχουν στη διάθεσή τους ο διδάσκων και οι φοιτητές.
- Αξιοπιστία των ηλεκτρονικών συσκευών (H/Y, προβολικών συσκευών, συσκευών ελέγχου, συστημάτων αποθήκευσης, κλπ.)
- Αξιοπιστία της δικτυακής επικοινωνίας (διακοπές σύνδεσης, προβλήματα μετάδοσης εικόνας και ήχου, κλπ.)

Έχοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω προσπαθήσαμε να κάνουμε μια διδακτική παρέμβαση πάνω στον 3^ο ΝΝ, εξ αποστάσεως και σε πραγματικό χρόνο επιλέγοντας:

- το πρόγραμμα *centra* για την πραγματοποίηση του μαθήματος.

- Το δορυφορικό internet υψηλής ταχύτητας για την επικοινωνία μεταξύ του καθηγητή και των μαθητών στην εικονική αίθουσα του centra και τέλος,
- ως βασικά στοιχεία των διαφανειών του μαθήματος το βίντεο και την εικόνα.

Έτσι θεωρούμε ότι βρισκόμαστε σε συμφωνία με τα περισσότερα κριτήρια αξιολόγησης της διδακτικής διαδικασίας στο περιβάλλον της εικονικής αίθουσας του centra.

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΟΥ 3^{ΟΥ} ΝΝ ΜΕ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΤΟΥ CENTRA

Στις 20/4/06 ημέρα πέμπτη και ώρα 10:30 το πρωί, σε κέντρο πιστοποίησης ECDL στη Φιλιπιάδα πραγματοποιήθηκε το μάθημα στον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα, εξ αποστάσεως και με σύγχρονο τρόπο, χρησιμοποιώντας την εικονική αίθουσα του προγράμματος centra. Αρχικά είχαμε κάνει την σκέψη να πραγματοποιήσουμε το μάθημα με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να βρίσκονται ο καθένας στο σπίτι του. Με την σκέψη αυτή αρχίσαμε τον Οκτώβριο του 2005 και κάναμε κάποια δοκιμαστικά με σκοπό και οι μαθητές να εκπαιδευτούν πάνω στο πρόγραμμα centra, αλλά και εγώ ως καθηγητής να δω πόσο γρήγορα μεταφέρεται ο ήχος η εικόνα και το βίντεο στους μαθητές. Τόσο οι μαθητές όσο και εγώ είχαμε απλή σύνδεση PSTN με ταχύτητα 56 Kbit/sec. Διαπιστώσαμε όμως ότι τόσο η εικόνα και ειδικά το βίντεο λόγω της μεγάλης πληροφορίας που μεταφέρουν καθυστερούσαν σημαντικά στην μετάδοση με αποτέλεσμα αυτή η καθυστέρηση να δημιουργεί προβλήματα στην ομαλή ροή του μαθήματος. Βρεθήκαμε λοιπόν μπροστά στο δίλημμα: ή να κάνουμε το μάθημα κατ' αυτόν τον τρόπο αλλά όμως να αφαιρέσουμε το βίντεο καθώς και πολλές εικόνες από τις διαφάνειες του μαθήματος, ή να πραγματοποιήσουμε το μάθημα σε ένα κέντρο υπολογιστών στην Φιλιπιάδα όπου διέθετε ένα δορυφορικό internet υψηλής ταχύτητας(2Mbit/s). Φυσικά με τον τρόπο αυτό θα διατηρούσαμε τις διαφάνειες του μαθήματος στην αρχική τους μορφή, δηλαδή με τα δύο βίντεο και τις εικόνες. Μπροστά στο δίλημμα αυτό αποφασίσαμε να κάνουμε το μάθημα με τον δεύτερο τρόπο για τους εξής λόγους:

- Αν αλλάζαμε τις διαφάνειες του μαθήματος αφαιρώντας τα δύο βίντεο και πολλές εικόνες το μάθημα θα γινόταν ανιαρό για τους μαθητές, χωρίς ποιότητα και με τον κίνδυνο να μην επιτευχθούν οι στόχοι του μαθήματος.

- Οι σύγχρονες έρευνες εξετάζουν την παιδαγωγική αξία του βίντεο στην τάξη και το βαθμό που μπορούν να βοηθήσουν στη μάθηση. Το βίντεο προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών με τη δυναμική της εικόνας του, με τις πλούσιες πληροφορίες που προσφέρει σε συνεχή μορφή, με τη δυνατότητα επανάληψης του. Η ποιότητα της εικόνας και η ευκαμψία ανοίγουν νέες προοπτικές και το κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικό. Τα πλεονεκτήματα του μπορούν να διευκολύνουν τη δουλειά του εκπαιδευτικού. Οι ενδιαφέρουσες λειτουργίες που προσφέρει το βίντεο για παιδαγωγική χρήση είναι η γρήγορη και εύκολη ανάγνωση και εκτέλεση του πειράματος, η εξοικονόμηση χρόνου, η επανάληψη του, η αποφυγή λαθών και ζημιών, καθώς και η μείωση του άγχους των μαθητών αλλά και του εκπαιδευτικού. Πολλές πηγές με ελεύθερα βίντεο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη υπάρχουν σε διάφορους δικτυακούς τόπους, όπως του εθνικού κέντρου παιδαγωγικής έρευνας στη Γαλλία (CNDP <http://www.cndp.fr>) ή στο εκπαιδευτικό δίκτυο (EDUCNET <http://www.educnet.fr>) καθώς και στις ιστοσελίδες άλλων ινστιτούτων. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι καθηγητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ελπίζουν να διαθέτουν βίντεο και να τα χρησιμοποιούν στην τάξη τους (Mantsos, 2000), για τα πλεονεκτήματα του που έχουν ήδη αναφερθεί και που το καθιστούν πιο ισχυρό εργαλείο σε σχέση με την εικόνα (ακίνητη) και με τον προφορικό ή γραπτό λόγο. Ο ρόλος λοιπόν του δασκάλου και ο τρόπος που χρησιμοποιεί αυτό το εργαλείο (βίντεο) είναι καθοριστικός, μια που είναι ο καθοδηγητής - μεσολαβητής (Dumas-Carre, & Weils-Barais, 1998) και αυτός που με τις κατάλληλες παρεμβάσεις του και αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές (Franceschelli & Weils-Barais, 1999) μπορεί να δημιουργήσει γνωστικές συγκρούσεις και να οδηγήσει στην οικοδόμηση των εννοιών.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι στερώντας το μάθημα από αυτά τα δυο στοιχεία εκ των πραγμάτων η διδασκαλία του 3^{ου} ΝΝ μέσω του προγράμματος centra θα υστερούσε έναντι της Παραδοσιακής Διδασκαλίας και ίσως να μην είχαμε τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το ερωτηματολόγιο πριν το μάθημα

Οι μαθητές πριν το μάθημα απάντησαν σε ερωτηματολόγιο με 10 ερωτήσεις μέσω του δορυφορικού internet με την βοήθεια του προγράμματος τελέδια. Συγκεκριμένα όταν μπήκαν μέσα στην αίθουσα τους εξηγήσαμε για την διαδικασία που θα ακολουθήσουν ώστε να μπουν στο πρόγραμμα τελέδια. Έτσι αφού τους μοιράσαμε τον κωδικό πρόσβασης και τον κωδικό μαθητή οι μαθητές μπήκαν στο περιβάλλον του προγράμματος τελέδια και άρχισαν να απαντούν τις ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις είχαν ως σκοπό την διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών πάνω στον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα.

Τεχνολογικός εξοπλισμός για την διεξαγωγή του μαθήματος

Όπως προτείνουν οι Τσολακίδης & Φωκίδης (1999) και Maki (1999), ο απαιτούμενος εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την πραγματοποίηση ενός μαθήματος με σύγχρονο τρόπο είναι: ένας υπολογιστής, μία κάμερα που θα συνδέεται με τον υπολογιστή, ένα modem 56 kbps, μία ISDN γραμμή, ένα μικρόφωνο και ακουστικά.

Για τις ανάγκες του δικού μας μαθήματος ο κάθε μαθητής είχε στην διάθεσή του:

- Έναν υπολογιστή Pentium 4 στα 2,8 MHz με μνήμη 512 RAM
- Ακουστικά
- Μικρόφωνο
- Δορυφορικό internet μέσω του δορυφόρου Hellas Sat ταχύτητας 2Mbit/s

Η υλοποίηση του μαθήματος στη εικονική αίθουσα του centra

Αφού οι μαθητές απάντησαν στο ερωτηματολόγιο στην συνέχεια μπήκαν στο περιβάλλον του προγράμματος centra, περιμένοντας οδηγίες από εμένα. Αφού έγινε έλεγχος στον ήχο και αφού συνομίλησα με όλους τους μαθητές το μάθημα ξεκίνησε. Επιτακτική ήταν η ανάγκη για χρήση τεχνικού-βοηθού την ώρα του μαθήματος για την επίλυση τεχνικών προβλημάτων κατά την διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης. Κατά την διάρκεια του μαθήματος όπως δείχνει και η βιντεοσκοπημένη διάλεξη υπήρχε σημαντική αλληλεπίδραση με όλους τους μαθητές με ερωταποκρίσεις. Στις διαφάνειες του μαθήματος κυριαρχούσε η εικόνα με πολλά παραδείγματα πάνω στο 3^ο ΝΝ. Επίσης κατά την διάρκεια του μαθήματος παίξαμε και δυο βίντεο καθοριστικά θα λέγαμε για την κατανόηση του νόμου. Οι μαθητές είχαν την

δυνατότητα να παίζουν το βίντεο αρκετές φορές ώστε να το μελετήσουν και αν βγάλουν τα συμπεράσματά τους. Συγκεκριμένα το βίντεο της διαφάνειας 6 είχε ως σκοπό την κατανόηση από την πλευρά των μαθητών ότι οι ηλεκτρικές δυνάμεις δρουν από απόσταση. Το βίντεο της διαφάνειας 8 ήταν βασικό γιατί μέσα από αυτό οι μαθητές συνειδητοποίησαν ότι στην φύση συμβαίνει αλληλεπίδραση και όχι επίδραση. Οι διαφάνειες στο PowerPoint ήταν δομημένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να βλέπουν αμέσως την απάντηση σε κάθε ερώτηση που τους γινόταν. Επίσης στο τέλος του μαθήματος έγινε εκτενής χρήση του ασπροπίνακα(whiteboard) του περιβάλλοντος centra. Έτσι οι μαθητές είχαν την δυνατότητα- πάνω σε εικόνες που τους είχαμε μοιράσει- να σχεδιάσουν τις δυνάμεις της Δράσης και της Αντίδρασης ανάμεσα σε αντικείμενα που αλληλεπιδρούσαν.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Η Διδακτική προσέγγιση που ακολουθήσαμε στηρίχθηκε στο μοντέλο της Παραδοσιακής Διδασκαλίας. Το παραδοσιακό πρότυπο διδασκαλίας και μάθησης διαθέτει ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία θεωρούνται αρνητικά τόσο από θεωρητική σκοπιά, όσο και από την σκοπιά των απαιτήσεων που ο σύγχρονος τρόπος ζωής προβάλλει στα άτομα και τις κοινωνίες προκειμένου να επιτευχθούν τα εκπαιδευτικά και κοινωνικά οράματα της εποχής μας.

Πρόκειται για ένα μοντέλο με τα εξής κύρια χαρακτηριστικά:

- Αντικειμενιστικό
- Από-πλαισιωμένο
- Τεχνητά κερματισμένο, κλειστό
- Δασκαλο-εξεταστικεντρικό
- Απρόσωπο
- Συντηρητικό, αναπαραγωγικό

Τα σημεία στα οποία συνήθως δέχεται κριτική το παραδοσιακό σχολείο αναφέρονται στα παρακάτω χαρακτηριστικά της διδακτικής /μαθησιακής διαδικασίας:

- Πρόκειται για μια διαδικασία δασκαλοκεντρική, εξωτερικά ελεγχόμενη, με χαμηλού επιπέδου συναισθηματική εμπλοκή της πλειονότητας των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία.
- Δεν λαμβάνει υπόψη και δεν αξιοποιεί διδακτικά τις πρότερες εμπειρίες και ιδέες των μαθητών. Έτσι έχουμε *παρουσίαση* της γνώσης, ενώ οι μαθητές που

εμπλέκονται ενεργά στη διδακτική επικοινωνία με τον δάσκαλο και τους συμμαθητές τους είναι πολύ λίγοι.

- Η γνώση /γλώσσα είναι από-πλαισιωμένη και αφηρημένη, μη οικεία προς τους μαθητές.
- Απουσιάζει η αξιοποίηση πολλών και ικανοποιητικών πηγών/μέσων πληροφόρησης και μάθησης στο σχολείο και στο εξωσχολικό περιβάλλον πέρα από το σχολικό εγχειρίδιο.
- Το σύστημα είναι βιβλιοκεντρικό-εξεταστικοκεντρικό, όπου οι φαντασία, οι πρωτοβουλίες, και η αναζήτηση εναλλακτικών απόψεων για διάφορα θέματα λείπουν. Η μάθηση είναι προσανατολισμένη στην «ύλη» του σχολικού βιβλίου και λιγότερο στην εμπειρία, στη διερεύνηση, στην επιστημονική μεθοδολογία και τη λειτουργική κατανόηση.
- Οι ευκαιρίες μάθησης μέσα στην τάξη είναι λίγες. Δίνεται έμφαση στο αποτέλεσμα χωρίς να αφιερώνεται χρόνος στη διαδικασία εξέλιξης της μάθησης.
- Ο *ολιστικός χαρακτήρας* της μάθησης /γνώσης είναι υποβαθμισμένος αφού η γνώση είναι ιεραρχημένη και κερματισμένη.
- Η αξιολόγηση της σχολικής επίδοσης γίνεται με περιορισμένα κριτήρια και δεν αξιοποιείται ως θετική ευκαιρία μάθησης. Έτσι γίνεται αναποτελεσματική και άδικη και τελικά καταλήγει σε μια αξιολογική-κοινωνική ιεράρχηση των μαθητών, και μέσο άσκησης εξουσίας και ελέγχου της τάξης από τον διδάσκοντα.
- Λείπει ο σεβασμός στην ιδιαιτερότητα και στο διαφορετικό ρυθμό και το στυλ μάθησης των μαθητών, καθώς και η ελάττωση της κοινωνικής ανισότητας και της πολιτιστικής στέρησης των μαθητών που προέρχονται από χαμηλά κοινωνικά στρώματα.
- Οι δομές επικοινωνίας είναι τέτοιες ώστε να υπάρχει ελάχιστη προσωπική αλληλεπίδραση. Προβάλλονται αρχές και αξίες όπως ο ατομικισμός, ο ανταγωνισμός, η ανισότητα κ. α.

Η διδακτική μορφή της διδασκαλίας διαμορφώνεται ανάλογα με:

- α) Το βαθμό άμεσης διδασκαλίας και καθοδηγημένης άσκησης που αναλαμβάνει ο εκπαιδευτικός,

- b) Το βαθμό εμπλοκής των μαθητών στη διαδικασία αναζήτησης και επεξεργασίας των δεδομένων της διδασκαλίας (Ματσαγγούρας 2004).

Είναι αυτονόητο ότι η αυξημένη διδακτική παρέμβαση του εκπαιδευτικού περιορίζει την εμπλοκή των μαθητών και αντίστροφα. Η αναλογία διδακτικής παρέμβασης και μαθητικής εμπλοκής δημιουργεί διαφορετικές μορφές διδασκαλίας, ορατό σημείο των οποίων είναι το είδος της λεκτικής επικοινωνίας που αναπτύσσουν ο εκπαιδευτικός και οι μαθητές κατά τη διαδικασία της διδασκαλίας (βλ. και Χριστιάς 1992, 14).

Εμείς προσπαθήσαμε και κάναμε ένα μάθημα όχι εντελώς στα πλαίσια της Παραδοσιακής Διδασκαλίας, όπου το μυαλό του μαθητή θεωρείται ως άγραφο χαρτί, ο καθηγητής είναι ο γνώστης των πάντων και δεν λαμβάνει υπόψη την γνώμη και γνώση του μαθητή. Δηλαδή δεν πραγματοποιήσαμε μια διδακτική παρέμβαση στην οποία θα κυριαρχούσε ο μονόλογος.

Όπως φαίνεται και από το βίντεο η διδακτική παρέμβαση που ακολουθήσαμε ήταν μια μικτή μορφή διδασκαλίας, στην οποία παρά το γεγονός ότι ο διδάσκων παρέμεινε κεντρικός παράγοντας της διδασκαλίας και ο καθοδηγητής, είχαμε σημαντική παρέμβαση και ενεργή συμμετοχή των μαθητών.

Η ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Στις 17/12/05 ημέρα Σάββατο και ώρα 10:00 το πρωί, σε εκπαιδευτήριο στη Φιλιππιάδα πραγματοποιήσαμε το μάθημα στον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα με την μέθοδο της Παραδοσιακής Διδασκαλίας. Οι μαθητές μια μέρα πριν το μάθημα απάντησαν σε ερωτηματολόγιο με 12 ερωτήσεις. Οι δέκα πρώτες ερωτήσεις είχαν ως σκοπό την διερεύνηση των αντιλήψεων των μαθητών πάνω στον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα και οι άλλες δύο αφορούσαν την ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στην διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. Στη συνέχεια έγινε το μάθημα στον 3^ο Νόμο του Νεύτωνα με βάση την μέθοδο της Παραδοσιακής Διδασκαλίας. Οι μαθητές είχαν ενημερωθεί τις προηγούμενες ημέρες ότι το μάθημα θα βιντεοσκοπηθεί. Οι αντιδράσεις τους ήταν θετικές, θα λέγαμε μάλιστα ότι η ιδέα τους ενθουσίασε. Έτσι λοιπόν αφού συνεννοηθήκαμε με τον φωτογράφο κ. Δημητρίου έγινε η βιντεοσκόπηση του μαθήματος.

Όπως φαίνεται και από το βίντεο, στην αρχή, τόσο οι μαθητές όσο και ο διδάσκων είχαν κάποιο άγχος από την παρουσία της κάμερας στην αίθουσα, το οποίο μετά από

λίγο χρονικό διάστημα εξαφανίστηκε, με αποτέλεσμα το μάθημα να διεξαχθεί ομαλά, ευχάριστα και χωρίς άγχος.

Στην αίθουσα δεν κυριαρχούσε ο μονόλογος, ενώ η αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και καθηγητή ήταν ανεπτυγμένη σε σημαντικό βαθμό. Οι μαθητές σηκώνονταν συχνά στον πίνακα για την επίλυση προβλημάτων.

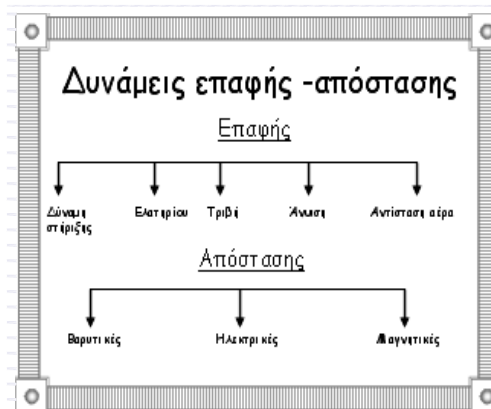
Εμφανής είναι η μη χρήση του εργαστηρίου, με αποτέλεσμα κάθε πείραμα να εκτελείται νοητικά κάνοντας χρήση μόνο του πίνακα.

Το μάθημα πραγματοποιήθηκε με βάση το παρακάτω σχέδιο μαθήματος:

Η έννοια της δύναμης

1. Σπρώξιμο ή έλξη (καρότσι, πόρτα, γράμιμο.....) Αναφέρουν π.χ.
2. Παραμόρφωση (ελατήριο, ακροβάτης-δίχτυ,). Αναφέρουν π.χ.

Εικόνα 3.1



Εικόνα 3.2

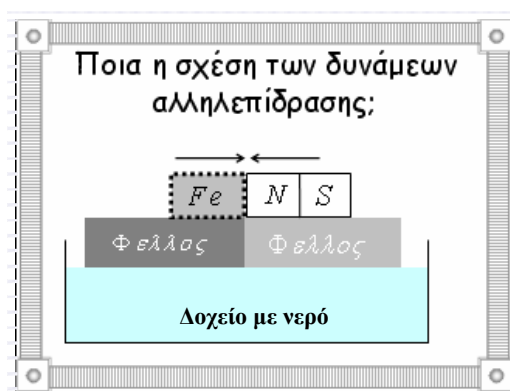
Επίδραση ή αλληλεπίδραση;

1. Ο ακροβάτης στο τραμπολίνο.
2. Ένα βιβλίο ισορροπεί στο τραπέζι.
3. Ακουμπώ στον τοίχο.
4. Πείραμα του Νεύτωνα (μαγνήτης -σίδηρος)

Γενίκευση

Όλα τα σώματα αλληλεπιδρούν στην φύση
Γη-Ήλιος, Γη-Σελήνη, Γαλαξίες, Αυτοκίνητα που συγκρούονται.....

Εικόνα 3.3



Εικόνα 3.4

Ποια η σχέση των δυνάμεων αλληλεπίδρασης;

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

$$F_1 = F_2$$

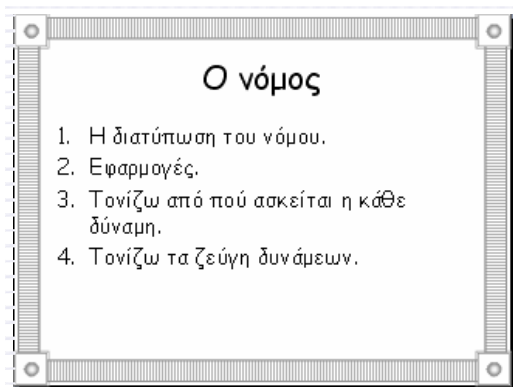
Τα μέτρα των δυνάμεων είναι ίσα ανεξάρτητα από το μέγεθος των σωμάτων που αλληλεπιδρούν. (Αναφέρω Παράδειγματα)

Εικόνα 3.5

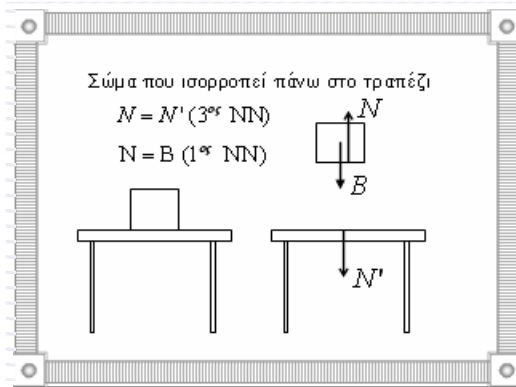
Το όνομα των δυνάμεων αλληλεπίδρασης

1. Ονομάζω τις δυνάμεις ως δράση και αντίδραση.
2. Τονίζω ότι δεν προηγείται καμία αλλά εμφανίζονται ταυτόχρονα.
3. Την δράση μπορούμε να την πούμε και αντίδραση.
4. Η δράση και η αντίδραση έχουν διαφορετικό σημείο εφαρμογής.
5. Τα μέτρα των δυνάμεων είναι ίσα.
6. Δεν μπορώ να βρω την αντισταμένη δράσης αντίδρασης.

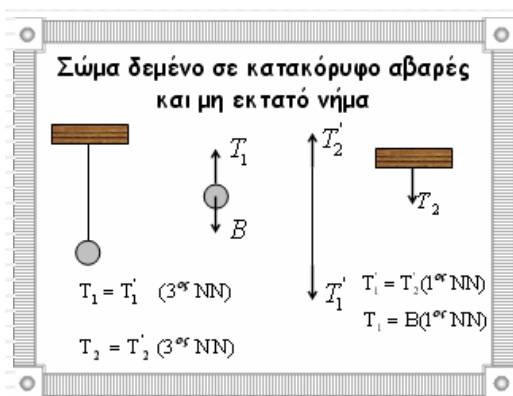
Εικόνα 3.6



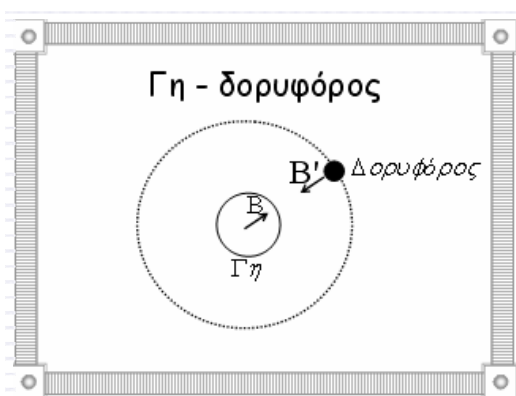
Εικόνα 3.7



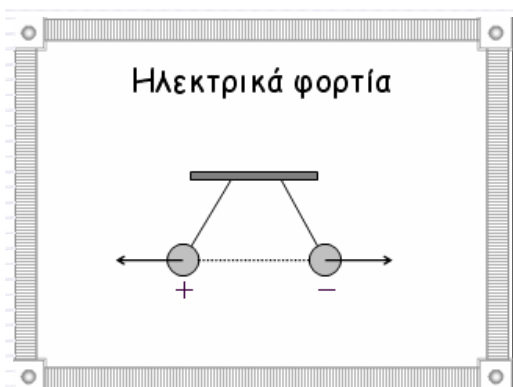
Εικόνα 3.8



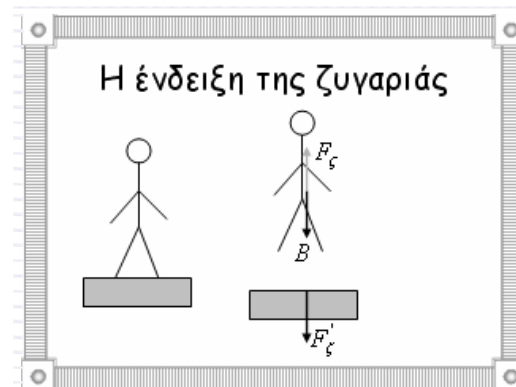
Εικόνα 3.9



Εικόνα 3.10



Εικόνα 3.11



Εικόνα 3.12

Στο τέλος του μαθήματος οι μαθητές απάντησαν τις δέκα πρώτες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Όπως δείχνει και το βίντεο κάθε μαθητής-τρια απάντησε τις ερωτήσεις μόνος του χωρίς να κοιτάζει από τον διπλανό του. Αυτό είναι καθοριστικό στοιχείο για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο μέρος αυτό της εργασίας παρουσιάζονται ο συχνότητες και τα ποσοστά στις απαντήσεις των μαθητών για κάθε ερώτηση των ερωτηματολογίων που δώσαμε πριν και μετά τις δυο διδακτικές παρεμβάσεις δηλαδή την Παραδοσιακή Διδασκαλία και την Διδασκαλία στην ηλεκτρονική αίθουσα(e-class). Ακόμη παρουσιάζονται οι ικανότητες και αντιλήψεις τις οποίες εξέταζαν οι συγκεκριμένες ερωτήσεις με βάση τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου και αφορούν την κατανόηση του αντίστοιχου νόμου καθώς και των εννοιών που εμφανίζονται στον τρίτο Νόμο του Νεύτωνα. Τέλος παρουσιάζονται οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου μετά την διδακτική παρέμβαση στην ηλεκτρονική αίθουσα του centra μαζί με τους στόχους που διερευνούσαν.

Ερωτήσεις και στόχοι του ερωτηματολογίου στην διδακτική παρέμβαση «Παραδοσιακή Διδασκαλία»

Το ερωτηματολόγιο το οποίο δώσαμε πριν και μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία περιείχε αντίστοιχα 10 και 12 ερωτήσεις. Οι δέκα πρώτες ερωτήσεις είχαν ως βασικό στόχο να διερευνήσουν μέσα από διαφορετικά φαινόμενα την αντίληψη των μαθητών στο κατά πόσο στη φύση συμβαίνει επίδραση ή αλληλεπίδραση, καθώς και ότι αυτές οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης έχουν ίσα μέτρα. Έτσι με τα κατάλληλα μαθησιακά έργα, οι μαθητές μετά από την διδακτική παρέμβαση να έχουν κατανοήσει πλήρως το περιεχόμενο του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αναφέροντας τον σκοπό της καθεμιάς, παρουσιάζοντας ταυτόχρονα τις απαντήσεις των μαθητών :

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Ένα μικρό και ένα μεγάλο αυτοκίνητο κινούνται στην ίδια ευθεία και συγκρούονται όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω. Κάθε στιγμή κατά την διάρκεια της σύγκρουσης:



- A) Στο μεγάλο αυτοκίνητο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.
 B) Στο μικρό αυτοκίνητο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.
Γ) Οι δυνάμεις που δέχονται τα δύο αυτοκίνητα έχουν ίσα μέτρα.
 Δ) Τα στοιχεία είναι ελλιπή και δεν μπορούμε να απαντήσουμε.

Η ερώτηση αυτή εξετάζει την αντίληψη των μαθητών στο αν η δράση και η αντίδραση έχουν ίσο μέτρο ανεξάρτητα από την φύση και την μάζα των δυο σωμάτων που αλληλεπιδρούν.

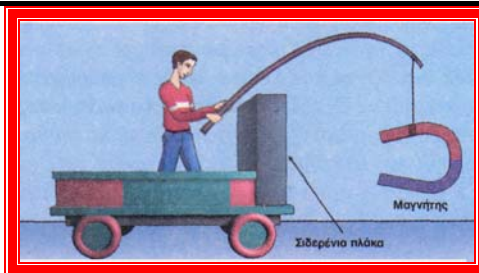
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Στο μεγάλο αυτοκίνητο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.	1	12,5	0	0
Στο μικρό αυτοκίνητο ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.	3	37,5	0	0
Οι δυνάμεις που δέχονται τα δύο αυτοκίνητα έχουν ίσα μέτρα.	1	12,5	8	100
Τα στοιχεία είναι ελλιπή και δεν μπορούμε να απαντήσουμε.	3	37,5	0	0

Πίνακας 4.1- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 1(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Ένας εφευρετικός μαθητής επινόησε το όχημα της εικόνας το οποίο αρχικά ηρεμεί.



Α) Το όχημα θα κινηθεί αφού ο μαγνήτης έλκει τη σιδερένια πλάκα.

Β) Το όχημα δέχεται δύο δυνάμεις:

Η μια είναι ελκτική και ασκείται από τον μαγνήτη πάνω στη σιδερένια πλάκα και η άλλη ασκείται από το καλάμι πάνω στον μαθητή.

Οι δυνάμεις αυτές έχουν συνισταμένη ίση με το μηδέν με αποτέλεσμα το όχημα να μην κινηθεί.

Γ) Ο βόρειος πόλος του μαγνήτη έλκει την σιδερένια πλάκα ενώ ο νότιος πόλος την απωθεί με αποτέλεσμα το όχημα να μην κινηθεί.

Δ) Δεν μπορούμε να απαντήσουμε διότι δεν γνωρίζουμε αν υπάρχουν τριβές μεταξύ οχήματος και δρόμου.

Η ερώτηση 2 εξέταζε την αντίληψη των μαθητών στο αν η δράση και η αντίδραση στο σύστημα των δυο σωμάτων που αλληλεπιδρούν, μπορούν ως εσωτερικές δυνάμεις να το κινήσουν.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

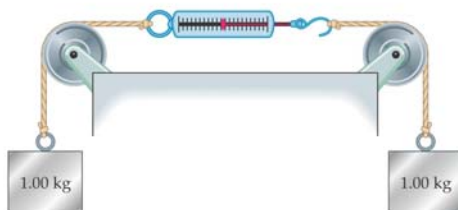
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το όχημα θα κινηθεί αφού ο μαγνήτης έλκει τη σιδερένια πλάκα.	5	62,5		37,5
Το όχημα δέχεται δύο δυνάμεις: Η μια είναι ελκτική και ασκείται από τον μαγνήτη πάνω στη σιδερένια πλάκα και η άλλη ασκείται από το καλάμι πάνω στον μαθητή. Οι δυνάμεις αυτές έχουν συνισταμένη ίση με το μηδέν με αποτέλεσμα το όχημα να μην κινηθεί.	0	0	3	0
Ο βόρειος πόλος του μαγνήτη έλκει την σιδερένια πλάκα ενώ ο νότιος πόλος την απωθεί με αποτέλεσμα το όχημα	0	0	2	25

να μην κινηθεί.				
Δεν μπορούμε να απαντήσουμε διότι δεν γνωρίζουμε αν υπάρχουν τριβές μεταξύ οχήματος και δρόμου.	3	37,5	3	37,5

Πίνακας 4.2- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 2(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Τα δύο ίσα βάρη του σχήματος, 10N το καθένα συνδέονται με αβαρές νήμα στα άκρα δυναμόμετρου.



Η ένδειξη του δυναμόμετρου είναι:

A) 0N

B) 20N

Γ) 10N

Δ) 5N

Η ερώτηση αυτή ερευνά το κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν ότι δεν μπορούμε να βρούμε την συνισταμένη δράσης αντίδρασης.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
0N	5	62,5	4	50
20N	1	12,5	3	37,5
10N	2	25	1	12,5
5N	0	0	0	0

Πίνακας 4.3- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 3(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Δοχείο με νερό βρίσκεται πάνω σε ζυγαριά και ισορροπεί. Αν για μια στιγμή βυθίσουμε στο νερό το χέρι μας, τότε κατά την διάρκεια της βύθισης η ένδειξη της ζυγαριάς:

A) Θα αυξηθεί.

B) Θα ελαττωθεί.

Γ) Θα παραμείνει η ίδια.

Δ) Εξαρτάται από την ποσότητα του νερού.

Με την ερώτηση 4 ερευνήσαμε κατά πόσο οι μαθητές πιστεύουν ότι μπορεί να συμβεί αλληλεπίδραση ανάμεσα στα στερεά και στα υγρά.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Θα αυξηθεί.	4	50	4	50
Θα ελαττωθεί.	0	0	0	0
Θα παραμείνει η ίδια.	2	25	2	25
Εξαρτάται από την ποσότητα του νερού.	2	25	2	25

Πίνακας 4.4- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 4(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Όταν ανεβαίνουμε σε μια ζυγαριά να ζυγιστούμε, η ζυγαριά δείχνει:

Α) Το βάρος μας.

Β) Τη δύναμη που ασκεί η ζυγαριά στα πόδια μας.

Γ) Τη δύναμη που ασκούν τα πόδια μας στη ζυγαριά.

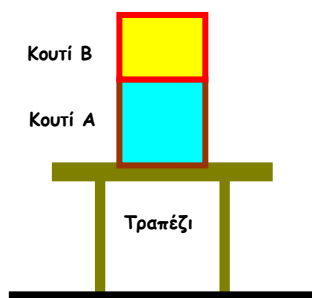
Δ) Τίποτε από τα παραπάνω γιατί η ζυγαριά μετρά την μάζα m του σώματος.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το βάρος μας.	2	25	2	25
Τη δύναμη που ασκεί η ζυγαριά στα πόδια μας.	0	0	0	0
Τη δύναμη που ασκούν τα πόδια μας στη ζυγαριά.	2	25	3	37,5
Τίποτε από τα παραπάνω γιατί η ζυγαριά μετρά την μάζα m του σώματος.	4	50	3	37,5

Πίνακας 4.5- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 5(N=8)

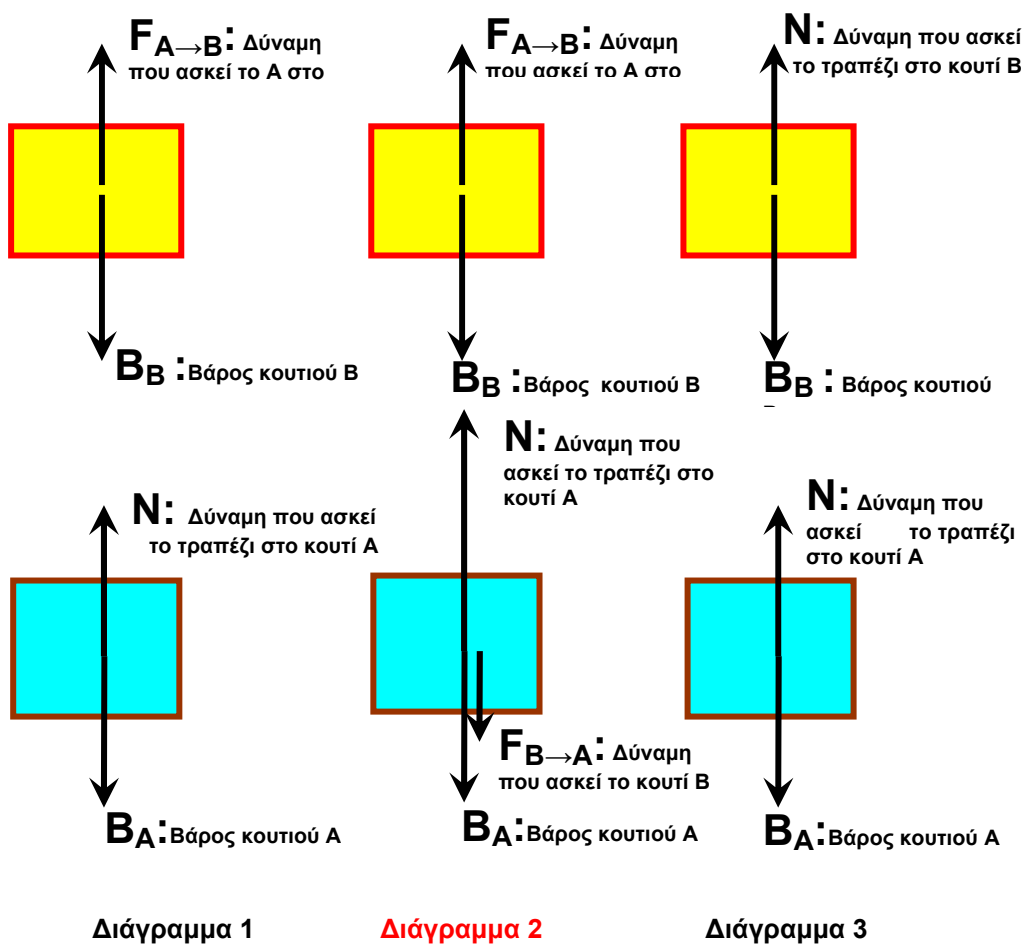
ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Δύο κουτιά A και B ισορροπούν πάνω σε ένα οριζόντιο τραπέζι όπως δείχνει το σχήμα που ακολουθεί:



Στα παρακάτω σχήματα φαίνεται το διάγραμμα δυνάμεων ελεύθερου σώματος για το κάθε ένα από τα δυο κουτιά.

Ποιο διάγραμμα θεωρείται ότι είναι το σωστό;



	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Διάγραμμα 1	3	37,5	4	50

Διάγραμμα 2	4	50	4	50
Διάγραμμα 3	1	12,5	0	0

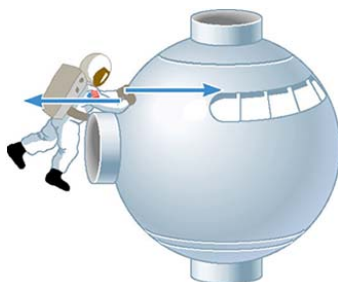
Πίνακας 4.6- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 6(N=8)

Με τις ερωτήσεις 5 και 6 ερευνούμε αν οι μαθητές μπορούν να βρίσκουν το σημείο εφαρμογής των δυνάμεων δράσης –αντίδρασης καθώς και από ποιο σώμα σε ποιο ασκείται η δράση και η αντίδραση.

Στους προηγούμενους πίνακες 3.5 και 3.6 φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για τα συγκεκριμένα ερωτήματα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Ο αστροναύτης του σχήματος βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας και σπρώχνει το διαστημικό του όχημα ασκώντας του δύναμη F .



Α) Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν γιατί βρίσκονται εκτός πεδίου βαρύτητας.

Β) Μόνο ο αστροναύτης ασκεί δύναμη στο διαστημικό όχημα ενώ το διαστημικό όχημα δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στον αστροναύτη γιατί είναι άψυχο υλικό.

Γ) Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυνάμεις αντίθετες.

Δ) Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυο δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι ίση με το μηδέν άρα το σύστημα αστροναύτης-διαστημικό όχημα δεν κινείται.

Η ερώτηση αυτή εξέταζε:

- την αντίληψη των μαθητών για το αν συμβαίνει αλληλεπίδραση εκτός πεδίου βαρύτητας με αντίθετες δυνάμεις.
- Την αντίληψη των μαθητών για το αν τα άψυχα υλικά μπορούν να ασκήσουν δύναμη.

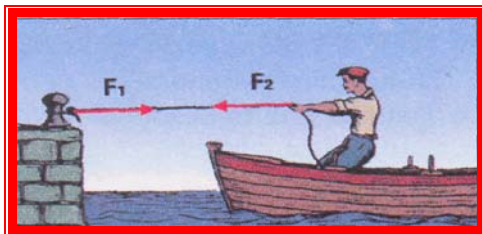
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν γιατί βρίσκονται εκτός πεδίου βαρύτητας.	1	12,5	0	0
Μόνο ο αστροναύτης ασκεί δύναμη στο διαστημικό όχημα ενώ το διαστημικό όχημα δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στον αστροναύτη γιατί είναι άψυχο υλικό.	3	37,5	0	0
Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυνάμεις αντίθετες.	2	25	7	87,5
Σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυο δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι ίση με το μηδέν άρα το σύστημα αστροναύτης-διαστημικό όχημα δεν κινείται.	5	62,5	1	12,5

Πίνακας 4.7- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 7(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Στην εικόνα βλέπουμε τον βαρκάρη να τραβά το σχοινί που έχει δέσει στην προκυμαία προσπαθώντας με τον τρόπο αυτό να φτάσει στην ξηρά.



Α) Η δύναμη που ασκεί ο βαρκάρης στην προκυμαία είναι η F_2 .

Β) Η δύναμη που ασκεί η προκυμαία στον βαρκάρη είναι η F_1 .

Γ) Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1 και F_2 είναι μηδέν, άρα η βάρκα δεν φτάνει στην ακτή.

Δ) Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα η δύναμη F_2 προσδίδει στο σύστημα βαρκάρη-βάρκα επιτάχυνση με αποτέλεσμα η βάρκα να κινηθεί προς την προκυμαία.

Με την ερώτηση αυτή ερευνούμε:

- αν μπορούν οι μαθητές να βρουν το σημείο εφαρμογής δράσης αντίδρασης.
- το κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν ότι δεν μπορούμε να βρούμε την συνισταμένη δράσης-αντίδρασης όταν εξετάζουμε κάθε σώμα χωριστά.

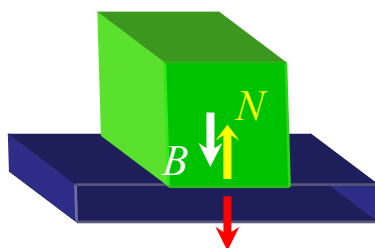
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η δύναμη που ασκεί ο βαρκάρης στην προκυμαία είναι η F_2 .	1	12,5	1	25
Η δύναμη που ασκεί η προκυμαία στον βαρκάρη είναι η F_1 .	0	0	1	0
Η συνισταμένη των δυνάμεων F_1 και F_2 είναι μηδέν, άρα η βάρκα δεν φτάνει στην ακτή.	1	12,5	0	37,5
Σύμφωνα με τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα η δύναμη F_2 προσδίδει στο σύστημα βαρκάρη-βάρκα επιτάχυνση με αποτέλεσμα η βάρκα να κινηθεί προς την προκυμαία.	6	75	6	37,5

Πίνακας 4.8- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 8(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Το κιβώτιο του σχήματος έχει βάρος B και ισορροπεί πάνω στο οριζόντιο δάπεδο γιατί σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ισχύει:



A) $\Sigma F = N - N' = 0$

B) $\Sigma F = N - N' - B = 0$

$$\Gamma) \Sigma F = N - B = 0$$

$$\Delta) \Sigma F = N' - B = 0$$

Η ερώτηση αυτή εξετάζει:

- την κατανόηση από τους μαθητές του 1^{ου} και 3^{ου} Νόμου του Νεύτωνα, σχετικά με τις δυνάμεις που υπεισέρχονται στον κάθε νόμο.
- Την άποψη των μαθητών ότι μπορούμε ή όχι να βρούμε συνισταμένη δράσης αντίδρασης.

Σκοπός: οι μαθητές πρέπει να ξεκαθαρίσουν ότι οι δυνάμεις που εμφανίζονται στο τρίτο νόμο του Νεύτωνα δεν ενεργούν στο ίδιο σώμα.

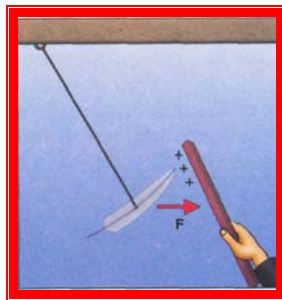
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το κιβώτιο του σχήματος έχει βάρος Β και ισορροπεί πάνω στο οριζόντιο δάπεδο γιατί σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ισχύει:				
$\Sigma F = N - N' = 0$	5	62,5	5	62,5
$\Sigma F = N - N' - B = 0$	1	12,5	0	0
$\Sigma F = N - B = 0$	2	25	3	37,5
$\Sigma F = N' - B = 0$	0	0	0	0

Πίνακας 4.9- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 9(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Στην παρακάτω εικόνα μια θετικά φορτισμένη ράβδος τραβά προς το μέρος της ένα φύλλο φτερό το οποίο είναι δεμένο σε μεταξωτό νήμα:



Α) Το φτερό δεν είναι δυνατόν να ασκήσει δύναμη στην ράβδο.

Β) Το φτερό ασκεί στην ράβδο δύναμη ίσου μέτρου με αυτή που ασκεί η ράβδος στο φτερό και έχει φορά προς τα αριστερά.

Γ) Η ηλεκτροστατική δύναμη Coulomb που ασκεί η ράβδος στο φύλλο είναι μια δύναμη επαφής.

Δ) Η μόνη δύναμη που ασκείται στο φτερό είναι η δύναμη F.

Με την ερώτηση αυτή εξετάζουμε αν οι μαθητές επεκτείνουν την αλληλεπίδραση από απόσταση και στον ηλεκτρισμό μιας και θεωρούν την βαρυτική δύναμη ως την μοναδική δύναμη που δρα από απόσταση μιας και αυτή αναφέρεται συνήθως στα εισαγωγικά μαθήματα Μηχανικής στην Α' Λυκείου.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το φτερό δεν είναι δυνατόν να ασκήσει δύναμη στην ράβδο.		0	0	0
Το φτερό ασκεί στην ράβδο δύναμη ίσου μέτρου με αυτή που ασκεί η ράβδος στο φτερό και έχει φορά προς τα αριστερά.	3	37,5	5	62,5
Η ηλεκτροστατική δύναμη Coulomb που ασκεί η ράβδος στο φύλλο είναι μια δύναμη επαφής.	3	37,5	0	0
Η μόνη δύναμη που ασκείται στο φτερό είναι η δύναμη F.	2	25	3	37,5

Πίνακας 4.10- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 10(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Πιστεύεις ότι η χρήση Η/Υ ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας:

A) Οδηγεί στην κοινωνική απομόνωση και αποξένωση μεταξύ των μαθητών;

ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ ☐

B) Βοηθάει στην καλύτερη συνεργασία μεταξύ των μαθητών;

ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ ☐

Γ) Μεταβάλλει τις συνθήκες της δουλειάς μέσα στην τάξη με αποτέλεσμα το μάθημα να είναι περισσότερο αποτελεσματικό και δημιουργικό;

ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ ☐

Με την ερώτηση αυτή διερευνούμε την άποψη που έχουν οι μαθητές για την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Πριν			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Οδηγεί στην κοινωνική απομόνωση και αποξένωση μεταξύ των μαθητών;	ΝΑΙ	3	37,5
	ΟΧΙ	5	62,5
	ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	0	0
Βοηθάει στην καλύτερη συνεργασία μεταξύ των μαθητών;	ΝΑΙ	2	25
	ΟΧΙ	4	50
	ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	2	25
Μεταβάλλει τις συνθήκες της δουλειάς μέσα στην τάξη με αποτέλεσμα το μάθημα να είναι περισσότερο αποτελεσματικό και δημιουργικό;	ΝΑΙ	5	62,5
	ΟΧΙ	1	12,5
	ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ	2	25

Πίνακας 4.11- Συχνότητες και ποσοστά Πριν για την ερώτηση 11(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 12

Διαθέτετε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και σύνδεση στο διαδίκτυο. Κάποια στιγμή σας ζητάω να μπειτε σε μια ηλεκτρονική διεύθυνση η οποία σας οδηγεί σε μια ηλεκτρονική αίθουσα (e-class) με την ιδιότητα του μαθητή. Την ίδια στιγμή έχω μπει και εγώ στην αίθουσα με την ιδιότητα του καθηγητή και σας ζητάω να κάνουμε το μάθημα Φυσικής με τον τρόπο αυτό. Νομίζετε ότι:

Α) Η ιδέα είναι καλή, έχετε την προθυμία να το κάνετε αλλά δεν είστε σίγουροι για την επιτυχία του αποτελέσματος.

Β) Θα είναι μια καλή εμπειρία και θέλετε να τη δοκιμάσετε ανεξάρτητα από την επιτυχία του μαθήματος.

Γ) Δυσκολεύεστε να δοκιμάσετε ένα τέτοιο εγχείρημα διότι σας τρομάζει η χρήση των νέων τεχνολογιών.

(Σημείωσε μόνο ένα τετραγωνάκι)

Με την ερώτηση αυτή διερευνούμε το κατά πόσο οι μαθητές είναι θετικοί σε ένα νέο τρόπο διδασκαλίας όπως στο να κάνουν ένα μάθημα Φυσικής από απόσταση με την χρήση υπολογιστή.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Πριν		
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η ιδέα είναι καλή, έχετε την προθυμία να το κάνετε αλλά δεν είστε σίγουροι για την επιτυχία του αποτελέσματος.	3	37,5
Θα είναι μια καλή εμπειρία και θέλετε να τη δοκιμάσετε ανεξάρτητα από την επιτυχία του μαθήματος.	4	50
Δυσκολεύεστε να δοκιμάσετε ένα τέτοιο εγχείρημα διότι σας τρομάζει η χρήση των νέων τεχνολογιών.	1	12,5

Πίνακας 4.12- Συχνότητες και ποσοστά Πριν για την ερώτηση 12(N=8)

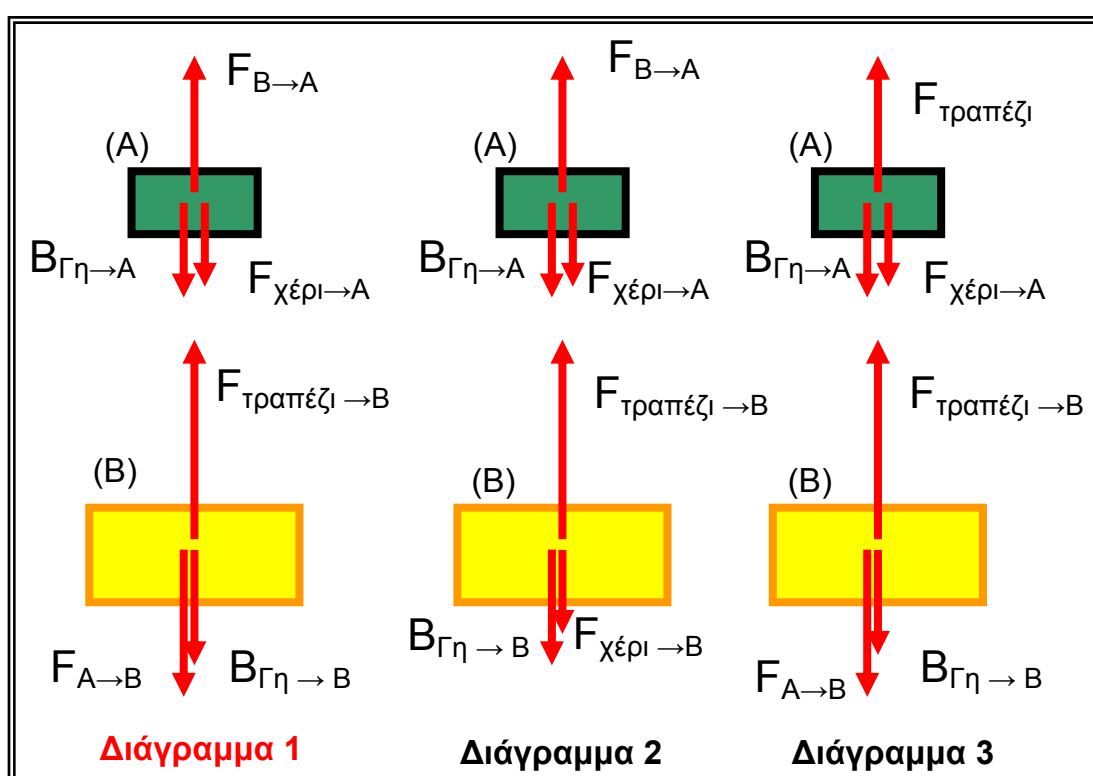
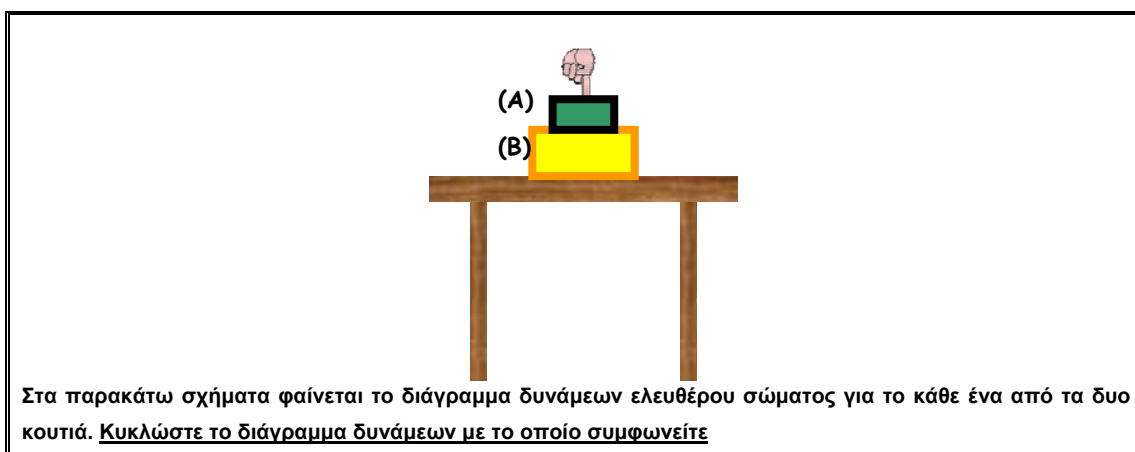
Ερωτήσεις και στόχοι του ερωτηματολογίου στην διδακτική παρέμβαση: «Διδασκαλία σε e-class»

Το ερωτηματολόγιο το οποίο δώσαμε πριν και μετά την Διδασκαλία στην εικονική τάξη (e-class) του centra περιείχε αντίστοιχα 10 και 19 ερωτήσεις. Οι δέκα πρώτες ερωτήσεις είχαν ως βασικό στόχο να διερευνήσουν μέσα από διαφορετικά φαινόμενα την αντίληψη των μαθητών στο κατά πόσο στη φύση συμβαίνει επίδραση ή αλληλεπίδραση, έτσι ώστε με τα κατάλληλα μαθησιακά έργα, μετά από την διδακτική παρέμβαση να έχουν κατανοήσει πλήρως το περιεχόμενο του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα. Οι εννιά τελευταίες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου μετά την διδακτική παρέμβαση είχαν ως βασικό στόχο την διερεύνηση των απόψεων των μαθητών για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας από απόσταση με βάση παιδαγωγικούς και τεχνολογικούς παράγοντες που πιθανόν να τους επηρέασαν.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου με την σειρά που τις απάντησαν οι μαθητές on-line μέσα από το πρόγραμμα τελέδια:

ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Τα κουτιά Α και Β ισορροπούν πάνω στην οριζόντια επιφάνεια ενός τραπεζιού. Κάποια στιγμή πιέζουμε με το δάχτυλό μας το κουτί Α όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα:



Με την ερώτηση ερευνούμε αν οι μαθητές μπορούν να βρίσκουν το σημείο εφαρμογής των δυνάμεων δράσης –αντίδρασης καθώς και από ποιο σώμα σε ποιο ασκείται η δράση και η αντίδραση.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

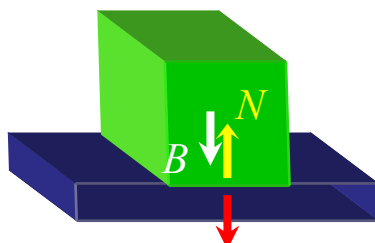
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Διάγραμμα 1	2	25	5	62,5

Διάγραμμα 2	4	50	2	25
Διάγραμμα 3	2	25	2	25

Πίνακας 4.13- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 1(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Το κιβώτιο του σχήματος έχει βάρος B και ισορροπεί πάνω στο οριζόντιο δάπεδο γιατί σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ισχύει:



A) $\Sigma F = N - N' = 0$

Γ) $\Sigma F = N - B = 0$

B) $\Sigma F = N - N' - B = 0$

Δ) $\Sigma F = N' - B = 0$

Η ερώτηση αυτή εξετάζει:

- την κατανόηση από τους μαθητές του 1^{ου} και 3^{ου} Νόμου του Νεύτωνα, σχετικά με τις δυνάμεις που υπεισέρχονται στον κάθε νόμο.
- Την άποψη των μαθητών ότι μπορούμε ή όχι να βρούμε συνισταμένη δράσης αντίδρασης.

Σκοπός: οι μαθητές πρέπει να ξεκαθαρίσουν ότι οι δυνάμεις που εμφανίζονται στο τρίτο νόμο του Νεύτωνα δεν ενεργούν στο ίδιο σώμα.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

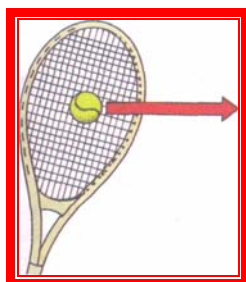
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το κιβώτιο του σχήματος έχει βάρος B και ισορροπεί πάνω στο οριζόντιο δάπεδο γιατί σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα ισχύει:				
$\Sigma F = N - N' = 0$	1	12,5	1	12,5
$\Sigma F = N - N' - B = 0$	0	0	2	25
$\Sigma F = N - B = 0$	7	87,5	5	62,5

$\Sigma F = N' - B = 0$	0	0	0	0
-------------------------	---	---	---	---

Πίνακας 4.14- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 2(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 3

Ένας αθλητής του τένις χτυπά με ορμή την ρακέτα του πάνω στο μπαλάκι του τένις όπως φαίνεται στην διπλανή εικόνα. Κάθε στιγμή κατά την διάρκεια της αλληλεπίδρασης:



- A. Η ρακέτα ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στο μπαλάκι γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα.
- B. Στη ρακέτα ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.
- C. Το μπαλάκι ασκεί στην ρακέτα ίσου μέτρου δύναμη με αυτή που ασκεί η ρακέτα στο μπαλάκι.**
- D. Η ρακέτα δεν δέχεται καθόλου δύναμη από το μπαλάκι αφού δεν αλλάζει η κατεύθυνση κίνησης της.

Η ερώτηση αυτή εξετάζει την αντίληψη των μαθητών στο αν η δράση και η αντίδραση έχουν ίσο μέτρο ανεξάρτητα από την φύση και την μάζα των δυο σωμάτων που αλληλεπιδρούν.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

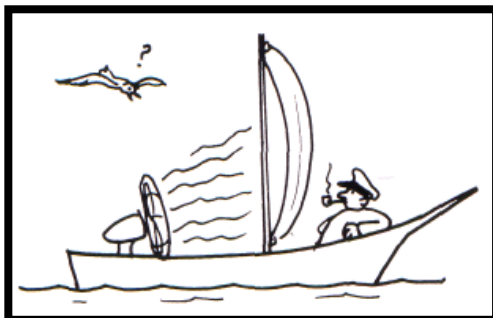
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η ρακέτα ασκεί μεγαλύτερη δύναμη στο μπαλάκι γιατί έχει μεγαλύτερη μάζα.	0	0	1	12,5
Στη ρακέτα ασκείται μεγαλύτερη δύναμη.	0	0	0	0
Το μπαλάκι ασκεί στην ρακέτα ίσου μέτρου δύναμη με αυτή που ασκεί η ρακέτα στο μπαλάκι.	8	100	7	87,5
Η ρακέτα δεν δέχεται καθόλου δύναμη από το	0	0	0	0

μπαλάκι αφού δεν αλλάζει η κατεύθυνση κίνησης της.				
--	--	--	--	--

Πίνακας 4.15- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 3(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 4

Μια βάρκα με πανί είναι σταματημένη σε κάποια λίμνη μια μέρα που δεν φυσά καθόλου αέρας. Το μόνο βοηθητικό εξάρτημα που διαθέτει ο βαρκάρης είναι ένας μεγάλος ανεμιστήρας που τον τοποθέτησε έτσι, ώστε να φυσά τον αέρα στο πανί.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείται σωστή;

A. Η βάρκα θα κινηθεί αφού δέχεται δύναμη από τον αέρα.

B. Η βάρκα δέχεται δυο δυνάμεις:

Μια από το πανί προς τα δεξιά και μια από τον ανεμιστήρα προς τα αριστερά. Οι δυνάμεις αυτές έχουν συνισταμένη ίση με το μηδέν με αποτέλεσμα το όχημα να μην κινηθεί.

C. Η κίνηση της βάρκας εξαρτάται από το συνολικό βάρος βάρκας-βαρκάρη-ανεμιστήρα.

Η ερώτηση 4 εξέταζε την αντίληψη των μαθητών στο αν η δράση και η αντίδραση στο σύστημα των δυο σωμάτων που αλληλεπιδρούν, μπορούν ως εσωτερικές δυνάμεις να το κινήσουν.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

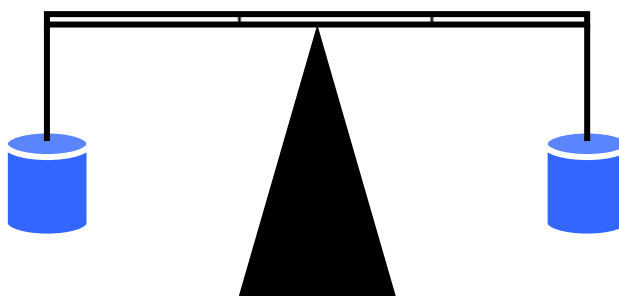
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η βάρκα θα κινηθεί αφού δέχεται δύναμη από τον αέρα.	1	12,5	1	12,5
Η βάρκα δέχεται δυο δυνάμεις: Μια από το πανί προς τα δεξιά και μια από τον ανεμιστήρα προς τα αριστερά. Οι δυνάμεις αυτές έχουν συνισταμένη	4	50	6	75

ίση με το μηδέν με αποτέλεσμα το όχημα να μην κινηθεί.				
Η κίνηση της βάρκας εξαρτάται από το συνολικό βάρος βάρκας-βαρκάρη-ανεμιστήρα.	2	25	0	0

Πίνακας 4.16- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 4(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 5

Δυο δοχεία με νερό ισορροπούν όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα.



Αν για μια στιγμή βυθίσουμε στο νερό του δεξιού δοχείου το χέρι μας, τότε κατά την διάρκεια της βύθισης η ισορροπία:

- A. Θα διατηρηθεί.
- B. Θα καταστραφεί**
- C. Εξαρτάται από την ποσότητα του νερού.

Με την ερώτηση 5 ερευνήσαμε κατά πόσο οι μαθητές πιστεύουν ότι μπορεί να συμβεί αλληλεπίδραση ανάμεσα στα στερεά και στα υγρά.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Θα διατηρηθεί.	2	22,5	2	25
Θα καταστραφεί	3	37,5	5	62,5
Εξαρτάται από την ποσότητα του νερού.	3	37,5	1	12,5

Πίνακας 4.17- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 5(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 6

Κρεμάμε ένα σώμα σε ένα δυναμόμετρο όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

- A. Το δυναμόμετρο δέχεται δυο δυνάμεις: η μια είναι το βάρος του σώματος και η άλλη είναι η δύναμη που δέχεται από την οροφή με αποτέλεσμα να ισορροπεί. Άρα η ένδειξή του είναι μηδέν.
- B. Το δυναμόμετρο μετρά την δύναμη που ασκεί το σώμα σ' αυτό.**
- C. Το δυναμόμετρο μετρά την δύναμη που ασκεί αυτό στο σώμα.
- D. Το δυναμόμετρο μετρά την μάζα του σώματος.

Πολλοί μαθητές έχουν την άποψη ότι η ένδειξη ενός δυναμόμετρου ταυτίζεται πάντα με το βάρος του σώματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι μαθητές δεν έχουν κατανοήσει πλήρως τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα. Με την ερώτηση αυτή ερευνούμε την ισχύ της άποψης αυτής.

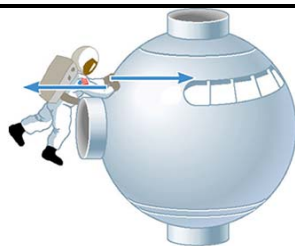
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το δυναμόμετρο δέχεται δυο δυνάμεις: η μια είναι το βάρος του σώματος και η άλλη είναι η δύναμη που δέχεται από την οροφή με αποτέλεσμα να ισορροπεί. Άρα η ένδειξή του είναι μηδέν.	3	37,5	1	12,5
Το δυναμόμετρο μετρά την δύναμη που ασκεί το σώμα σ' αυτό.	3	37,5	6	75
Το δυναμόμετρο μετρά την δύναμη που ασκεί αυτό στο σώμα.	1	12,5	1	12,5
Το δυναμόμετρο μετρά την μάζα του σώματος.	1	12,5	0	0

Πίνακας 4.18- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 6(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 7

Ο αστροναύτης του σχήματος βρίσκεται εκτός πεδίου βαρύτητας και σπρώχνει το διαστημικό του όχημα ασκώντας του δύναμη F.



- A. Ο αστροναύτης δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στο διαστημικό όχημα διότι δεν στηρίζει τα πόδια του στο έδαφος.
- B. Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυο δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι ίση με το μηδέν άρα το σύστημα αστροναύτης-διαστημικό όχημα δεν κινείται.
- C. Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν κινούμενοι προς αντίθετες κατευθύνσεις.**
- D. Μετά το τέλος της αλληλεπίδρασης ο αστροναύτης απομακρύνεται από το διαστημικό όχημα ενώ το διαστημικό όχημα παραμένει ακίνητο.

Η ερώτηση αυτή εξετάζει:

- την αντίληψη των μαθητών για το αν συμβαίνει αλληλεπίδραση εκτός πεδίου βαρύτητας με αντίθετες δυνάμεις.
- Την αντίληψη των μαθητών για το αν τα άψυχα υλικά μπορούν να ασκήσουν δύναμη.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

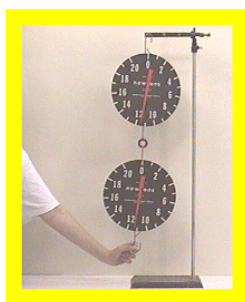
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Ο αστροναύτης δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στο διαστημικό όχημα διότι δεν στηρίζει τα πόδια του στο έδαφος.	2	25	1	12,5
Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν με δυο δυνάμεις των οποίων η συνισταμένη είναι ίση με το μηδέν άρα το σύστημα αστροναύτης-διαστημικό όχημα δεν κινείται.	3	37,5	4	50
Ο αστροναύτης και το διαστημικό όχημα αλληλεπιδρούν κινούμενοι προς αντίθετες κατευθύνσεις.	3	37,5	4	50

Μετά το τέλος της αλληλεπίδρασης ο αστροναύτης απομακρύνεται από το διαστημικό όχημα ενώ το διαστημικό όχημα παραμένει ακίνητο.	1	12,5	0	0
---	---	------	---	---

Πίνακας 4.19- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 7(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 8

Ένας μαθητής ασκεί στο κάτω άκρο του δυναμόμετρου δύναμη 11,5N όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Αν θεωρήσουμε ότι τα δυναμόμετρα είναι ίσα και ότι έχουν αμελητέο βάρος, ποιο από τα παρακάτω ζεύγη δυνάμεων που δίνουν τις ενδείξεις των δυο δυναμόμετρων θεωρείτε ότι είναι το σωστό.



Στα παρακάτω ζεύγη ο πρώτος αριθμός αναφέρεται στο πάνω δυναμόμετρο ενώ δεύτερος στο κάτω δυναμόμετρο.

A. (11,5N 11,5N)

B. (11,5N 5,75N)

Γ. (5,75N 5,75N)

Δ. (5,75N 11,5N)

Η ερώτηση αυτή ερευνά το κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν ότι δεν μπορούμε να βρούμε την συνισταμένη δράσης αντίδρασης.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

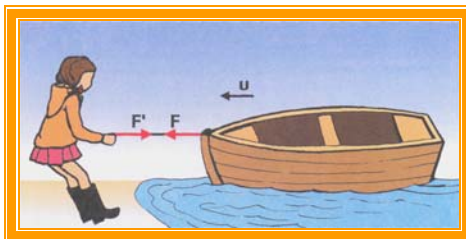
	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
(11,5N 11,5N)	5	62,5	6	75
(11,5N 5,75N)	1	12,5	0	0
(5,75N 5,75N)	1	12,5	1	12,5
(5,75N 11,5N)	1	12,5	0	0

Πίνακας 4.20- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 8(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 9

Στην εικόνα βλέπουμε ένα κορίτσι να τραβά το σχοινί που έχει δέσει στην βάρκα προσπαθώντας με τον

τρόπο αυτό να την βγάλει στην ξηρά.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείτε ως σωστή;

- A. Η δύναμη που ασκεί το κορίτσι στο σχοινί είναι η F .
- B. Η δύναμη που ασκεί το σχοινί στη βάρκα είναι η F .**
- C. Η συνισταμένη των δυνάμεων F και F' είναι μηδέν, άρα η βάρκα δεν φτάνει στην ακτή.
- D. Η δύναμη F' προσδίδει στη βάρκα επιτάχυνση με αποτέλεσμα να κινηθεί προς την προκυμαία.

Με την ερώτηση αυτή ερευνούμε:

- αν μπορούν οι μαθητές να βρουν το σημείο εφαρμογής δράσης αντίδρασης.
- το κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν ότι δεν μπορούμε να βρούμε την συνισταμένη δράσης-αντίδρασης όταν εξετάζουμε κάθε σώμα χωριστά.

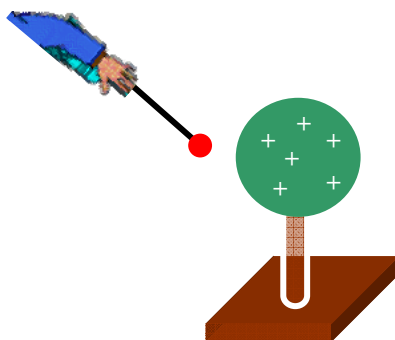
Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η δύναμη που ασκεί το κορίτσι στο σχοινί είναι η F .	0	0	1	12,5
Η δύναμη που ασκεί το σχοινί στη βάρκα είναι η F .	4	50	5	62,5
Η συνισταμένη των δυνάμεων F και F' είναι μηδέν, άρα η βάρκα δεν φτάνει στην ακτή.	2	25	0	0
Η δύναμη F' προσδίδει στη βάρκα επιτάχυνση με αποτέλεσμα να κινηθεί προς την προκυμαία.	2	25	2	25

Πίνακας 4.21- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 9(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 10

Η παρακάτω εικόνα δείχνει μια θετικά φορτισμένη μεταλλική σφαίρα βάρους B που στηρίζεται πάνω σε μονωτική λαβή. Πλησιάζοντας σ' αυτή ένα αφόρτιστο μικρό κομματάκι φελλό που είναι δεμένο από μεταξωτό νήμα, παρατηρούμε ότι έλκεται.



Ποια από τις παρακάτω προτάσεις θεωρείται ότι είναι η σωστή:

- A. Η μεταλλική σφαίρα ασκεί ελκτική δύναμη στον φελλό επειδή είναι θετικά φορτισμένη γιατί αν ήταν αρνητικά φορτισμένη θα την απωθούσε.
- B. Ο φελλός δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στην μεταλλική σφαίρα διότι είναι αφόρτιστος.
- C. Ο φελλός παρότι είναι αφόρτιστος ασκεί δύναμη στην μεταλλική σφαίρα.**
- D. Η μοναδική δύναμη που ασκείται στον φελλό είναι η ελκτική ηλεκτροστατική δύναμη από την φορτισμένη μεταλλική σφαίρα.

Με την ερώτηση αυτή εξετάζουμε αν οι μαθητές επεκτείνουν την αλληλεπίδραση από απόσταση και στον ηλεκτρισμό μιας και θεωρούν την βαρυτική δύναμη ως την μοναδική δύναμη που δρα από απόσταση μιας και αυτή αναφέρεται συνήθως στα εισαγωγικά μαθήματα Μηχανικής στην Α΄ Λυκείου.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Πριν		Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Η μεταλλική σφαίρα ασκεί ελκτική δύναμη στον φελλό επειδή είναι θετικά φορτισμένη γιατί αν ήταν αρνητικά φορτισμένη θα την απωθούσε.	0	0	0	0
Ο φελλός δεν μπορεί να ασκήσει δύναμη στην μεταλλική σφαίρα διότι είναι αφόρτιστος.	5	62,5	5	62,5
Ο φελλός παρότι είναι αφόρτιστος ασκεί δύναμη στην μεταλλική σφαίρα.	2	25	4	50
Η μοναδική δύναμη που ασκείται στον φελλό είναι η ελκτική ηλεκτροστατική δύναμη από την φορτισμένη	1	12,5	1	12,5

μεταλλική σφαίρα.				
-------------------	--	--	--	--

Πίνακας 4.22- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 10(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 11

Συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία το μάθημα μέσω υπολογιστή:
A. Το απολαύσατε περισσότερο
B. Το απολαύσατε λιγότερο
C. Ήταν εξίσου ευχάριστα και τα δυο

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Το απολαύσατε περισσότερο	4	50
Το απολαύσατε λιγότερο	1	12,5
Ήταν εξίσου ευχάριστα και τα δυο	3	37,5

Πίνακας 4.23- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 11(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 12

Συγκρίνοντας το μάθημα στην εικονική αίθουσα (e-class) με το παραδοσιακό μάθημα στον πίνακα πιστεύετε ότι:
A. Στο παραδοσιακό μάθημα αποκτήσατε περισσότερες γνώσεις.
B. Στο εξ αποστάσεως μάθημα αποκτήσατε περισσότερες γνώσεις.
C. Και από τους δύο τρόπους διδασκαλίας αποκτήσατε εξίσου τις ίδιες γνώσεις.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

	Μετά	
	Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Στο παραδοσιακό μάθημα αποκτήσατε περισσότερες γνώσεις.	1	12,5
Στο εξ αποστάσεως μάθημα αποκτήσατε περισσότερες γνώσεις.	2	25
Και από τους δύο τρόπους διδασκαλίας αποκτήσατε εξίσου τις ίδιες γνώσεις.	5	62,5

Πίνακας 4.24- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 12(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 13

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβλημάτισε το γεγονός ότι αφιερώσατε μεγαλύτερο χρόνο κατά την προετοιμασία σας συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία;			
Ναι	☐	Όχι	☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβλημάτισε το γεγονός ότι αφιερώσατε μεγαλύτερο χρόνο κατά την προετοιμασία σας συγκριτικά με την παραδοσιακή διδασκαλία.	ΝΑΙ	4	50
	ΟΧΙ	4	50

Πίνακας 4.25- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 13(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 14

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβλημάτισε περισσότερο η έλλειψη εξοικείωσης με το τεχνολογικό περιβάλλον;			
Ναι	☐	Όχι	☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβλημάτισε περισσότερο η έλλειψη εξοικείωσης με το τεχνολογικό περιβάλλον;	ΝΑΙ	0	0
	ΟΧΙ	8	100

Πίνακας 4.26- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 14(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 15

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβλημάτισε η έλλειψη διαπροσωπικής-φυσικής επικοινωνίας με τον διδάσκοντα;			
---	--	--	--

Ναι ☐	Όχι ☐
------------------------------	------------------------------

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας προβληματίσε η έλλειψη διαπροσωπικής-φυσικής επικοινωνίας με τον διδάσκοντα;	ΝΑΙ	3	37,5
	ΟΧΙ	5	62,5

Πίνακας 4.27- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 15(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 16

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η πλήρης κάλυψη των θεμάτων της διδασκαλίας;
Ναι ☐ Όχι ☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η πλήρης κάλυψη των θεμάτων της διδασκαλίας;	ΝΑΙ	8	100
	ΟΧΙ	0	0

Πίνακας 4.28- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 16(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 17

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η χρήση των δυνατοτήτων από τον Η/Υ;
Ναι ☐ Όχι ☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η χρήση των δυνατοτήτων από τον Η/Υ;	ΝΑΙ	8	100
	ΟΧΙ	0	0

Πίνακας 4.29- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 17(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 18

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η μεθοδολογική οργάνωση της διδασκαλίας;
Ναι ☐ Όχι ☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)
Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η μεθοδολογική οργάνωση της διδασκαλίας;	ΝΑΙ	8	100
	ΟΧΙ	0	0

Πίνακας 4.30- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 18(N=8)

ΕΡΩΤΗΣΗ 19

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η ποιότητα του ήχου και της εικόνας;
Ναι ☐ Όχι ☐

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών (συχνότητες και ποσοστά) για το συγκεκριμένο ερώτημα.

Μετά			
		Συχνότητα	Ποσοστό(%)

Μετά την παρακολούθηση της διδασκαλίας μέσω υπολογιστή σας ικανοποίησε η ποιότητα του ήχου και της εικόνας;	ΝΑΙ	8	100
	ΟΧΙ	0	0

Πίνακας 4.31- Συχνότητες και ποσοστά Πριν και Μετά για την ερώτηση 19(N=8)

Οι εννιά τελευταίες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου μετά την διδακτική παρέμβαση είχαν ως βασικό στόχο την διερεύνηση των απόψεων των μαθητών για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας από απόσταση με βάση παιδαγωγικούς και τεχνολογικούς παράγοντες που πιθανόν να τους επηρέασαν όπως:

- Η δικτυακή/τεχνολογική υποδομή
- Η ποιότητα του μεταδιδόμενου ήχου
- Η ποιότητα της μεταδιδόμενης εικόνας
- Επιλογή, οργάνωση και υλοποίηση των διδακτικών δραστηριοτήτων
- Επικοινωνία-αλληλεπίδραση στη εικονική αίθουσα μεταξύ καθηγητή-μαθητή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 50 – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας μας. Χωρίζεται σε δυο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ερευνητικής μεθόδου που ακολουθήσαμε όταν το μάθημα έγινε με την πειραματική διαδικασία που την ονομάσαμε «*Παραδοσιακή Διδασκαλία*». Στο δεύτερο τμήμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής ερευνητικής μεθόδου που ακολουθήσαμε όταν το μάθημα έγινε από απόσταση μέσω του υπολογιστή με την βοήθεια του προγράμματος Centra και την ονομάσαμε «*Διδασκαλία σε e-class*». Αμέσως μετά συγκρίνουμε τις δύο διδακτικές προσεγγίσεις. Στη συνέχεια διατυπώνουμε γενικότερα τα συμπεράσματά μας, ενώ προτείνουμε τρόπους αξιοποίησης των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων μας στην εκπαιδευτική πράξη. Τέλος διατυπώνουμε προτάσεις για μελλοντική έρευνα, όπως αυτές προκύπτουν από την δική μας μελέτη.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ

Για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS FOR WINDOWS VER. 12.0. Στη συνέχεια αυτού του κεφαλαίου παρουσιάζονται με πίνακες και γραφικές παραστάσεις (όπου κρίνεται απαραίτητο) τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων των ερωτηματολογίων και αφορούν τις δυο παραπάνω πειραματικές διαδικασίες. Στο σημείο αυτό σημειώνουμε πως για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης στη συνέχεια του κεφαλαίου, χρησιμοποιείται συχνά η ορολογία «Πριν» και «Μετά». Οι όροι αυτοί όπου συναντώνται θα εννοούν τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις των ερωτηματολογίων πριν της πειραματικής διαδικασίας και μετά της πειραματικής διαδικασίας.

ΟΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων προέκυψαν δυο σημαντικές μεταβλητές: η πρώτη είναι η «*Μέση Συνολική Επίδοση*» για κάθε μαθητή και η

δεύτερη είναι το «Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης». Η πρώτη μεταβλητή αντιπροσωπεύει την κατανόηση του τρίτου νόμου του Νεύτωνα από τους μαθητές μετά από κάθε πειραματική διαδικασία. Η δεύτερη μεταβλητή αντιπροσωπεύει την πραγματοποίηση των στόχων που τέθηκαν πριν από κάθε πειραματική διαδικασία.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ»

Μέση Συνολική Επίδοση

Στον πίνακα 5.2 παρουσιάζουμε τις σωστές και λάθος απαντήσεις των 8 μαθητών μας. Μια σημαντική μεταβλητή που μπορούμε να μετρήσουμε μέσα από τις απαντήσεις είναι «**η μέση συνολική επίδοση**», με μέγιστη δυνατή τιμή το 10. Η μέση συνολική επίδοση των μαθητών πριν την παραδοσιακή διδασκαλία ήταν 31,25%, ενώ μετά την παραδοσιακή διδασκαλία έγινε 53,75% (πίνακας 5.1). Δηλαδή παρατηρήθηκε μια **βελτίωση 22,50% της συνολικής επίδοσης Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία.**

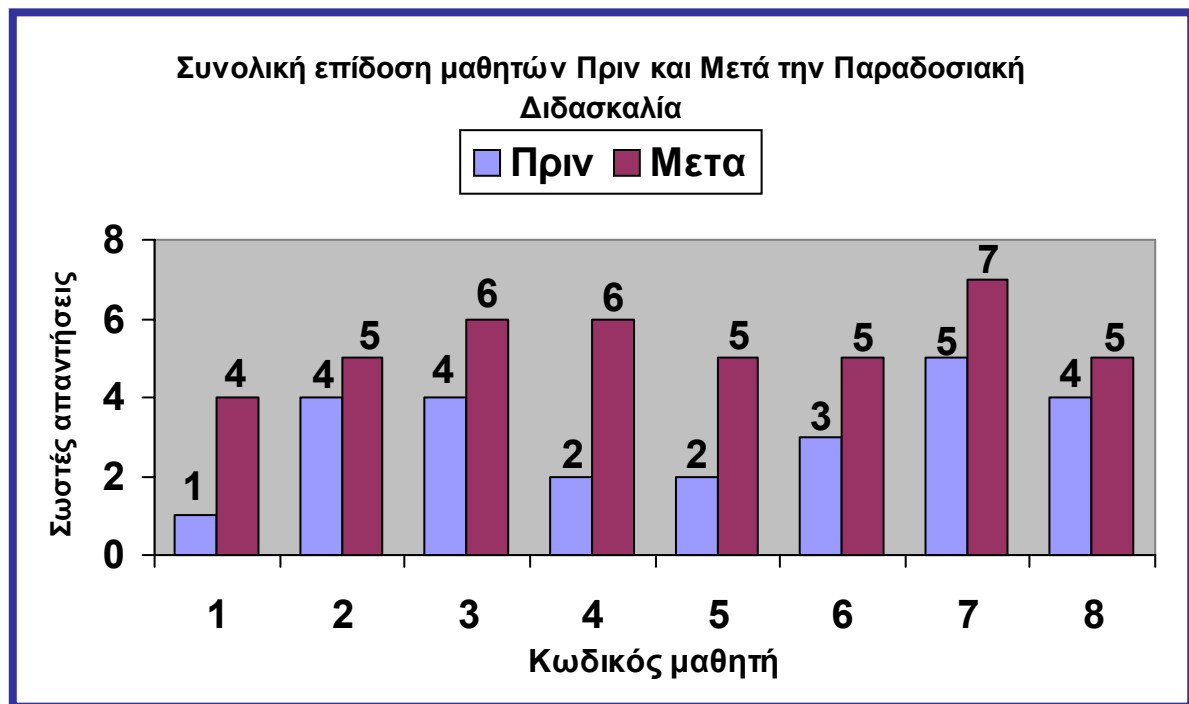
Μέγιστη δυνατή επίδοση	10	Επί τοις %
Μέση συνολική επίδοση Πριν(Απόδοση Πριν)	3,125	31,25%
Μέση συνολική επίδοση Μετά(Απόδοση Μετά)	5,375	53,75%
Μέση βελτίωση της συνολικής επίδοσης της ομάδας Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία	22,50%	

Πίνακας 5.1-Μέση Συνολική επίδοση Πριν και Μετά

Βέβαια η βελτίωση αυτή δεν έχει να κάνει με την βελτίωση κάποιων μαθητών σε ορισμένες ερωτήσεις ενώ κάποιοι άλλοι είχαν χειρότερη επίδοση. Όπως δείχνει η εικόνα 1 η συνολική επίδοση βελτιώθηκε (όχι βέβαια το ίδιο σημαντικά για όλους) και για τους 8 μαθητές.

A/A ερώτησης	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Σωστές απαντήσεις	Σωστές απαντήσεις
A/A μαθητή	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
1	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	1	4
2	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Σ	Λ	4	5
3	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	4	6
4	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	2	6
5	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Σ	Σ	2	5
6	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	3	5
7	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	5	7
8	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	4	5

Πίνακας 5.2-Σωστές και Λάθος απαντήσεις μαθητών Πριν και Μετά την παραδοσιακή Διδασκαλία



Εικόνα 5.1-Συνολική επίδοση Πριν και Μετά για κάθε μαθητή

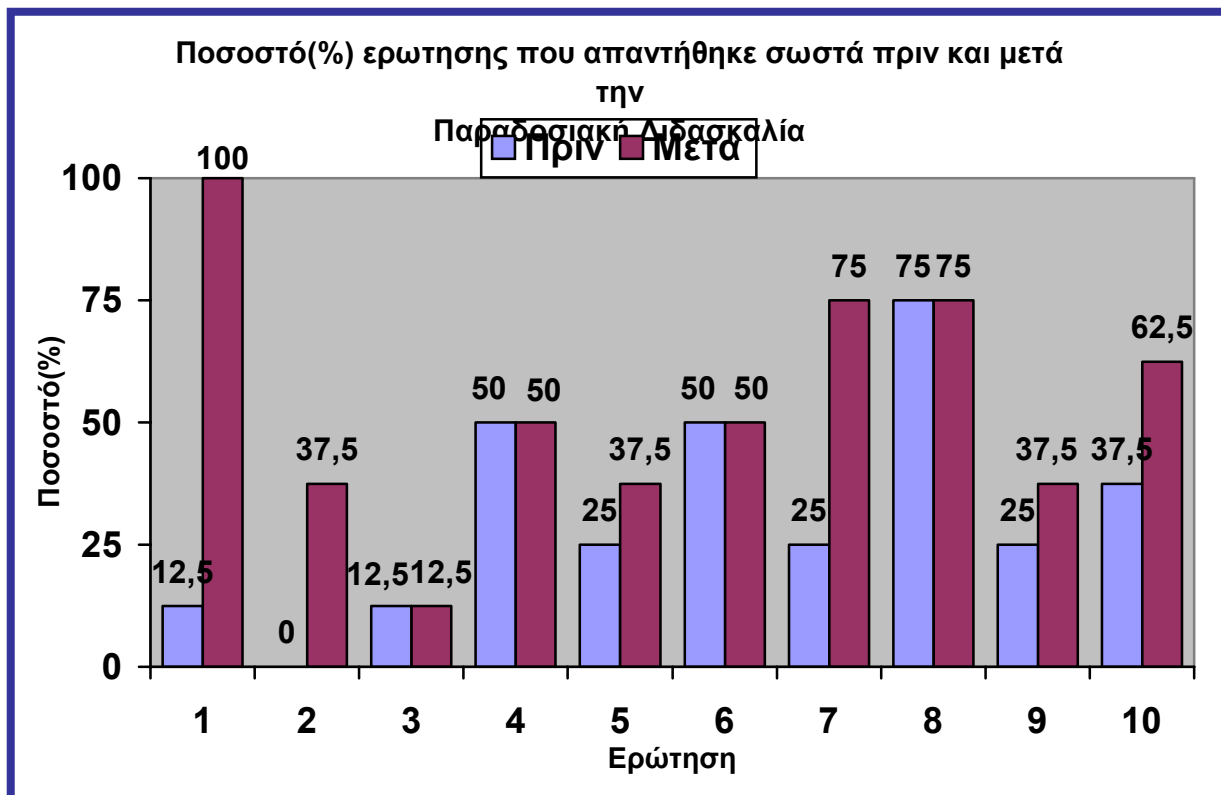
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης

Στην συνέχεια (πίνακας 5.3) παρουσιάζουμε τα στατιστικά αποτελέσματα όπου βλέπουμε το επί τοις % ποσοστό κάθε ερώτησης που απαντήθηκε σωστά συνολικά από τους μαθητές Πριν και Μετά την παραδοσιακή διδασκαλία. Στο παρόν σημείο ορίζουμε μια νέα μεταβλητή. Η μεταβλητή αυτή εκφράζει ακριβώς το παραπάνω ποσοστό και την ονομάζουμε « **Ποσοστό σωστά απαντημένης ερώτησης**». Συνδέεται δε άμεσα με την πραγματοποίηση των στόχων που τέθηκαν πριν από την πειραματική διαδικασία.

A/A Ερώτησης	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Μετά	Διαφορά Ποσοστών
1	12,5	100	87,5
2	0	37,5	37,5
3	12,5	12,5	0
4	50	50	0
5	25	37,5	12,5
6	50	50	0
7	25	75	50
8	75	75	0
9	25	37,5	12,5
10	37,5	62,5	25,5

**Πίνακας 5.3- Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν και Μετά την
Παραδοσιακή διδασκαλία**

Στην παρακάτω εικόνα 5.2 φαίνεται η βελτίωση ή όχι για κάθε ερώτηση με βάση τον παραπάνω πίνακα 5.3.



Εικόνα 5.2- Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν και Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία

Από τον παραπάνω πίνακα 5.3 θα ξεχωρίσουμε τις ερωτήσεις για τις οποίες υπήρξε μεταβολή του Ποσοστού Σωστά Απαντημένης Ερώτησης που μπορεί να θεωρηθεί αξιόλογη στα πλαίσια της μέσης βελτίωσης της συνολικής επίδοσης των μαθητών που παρατηρήθηκε μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία. Ως κριτήριο λοιπόν θέτουμε την μεταβολή της μέσης συνολικής επίδοσης των μαθητών μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία.

Η μέση συνολική επίδοση πριν την Παραδοσιακή Διδασκαλία ήταν 31,25% ενώ η μέση συνολική επίδοση μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία ήταν 53,75%. Η διαφορά αυτών των δύο ποσοστών είναι 22,5%. Η διαφορά αυτή αντιπροσωπεύει και την συνολική μέση βελτίωση της επίδοσης των μαθητών. Μπορεί επομένως να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο με τον οποίο θα συγκρίνονται οι επί μέρους βελτιώσεις για κάθε ερώτηση, προκειμένου να διαπιστωθεί ποιες από αυτές ήταν οι μεγαλύτερες, άρα και οι πιο σημαντικές. Στον επόμενο πίνακα 5.4 φαίνονται οι ερωτήσεις στις οποίες η διαφορά του ποσοστού βελτίωσης μετά την Παραδοσιακή

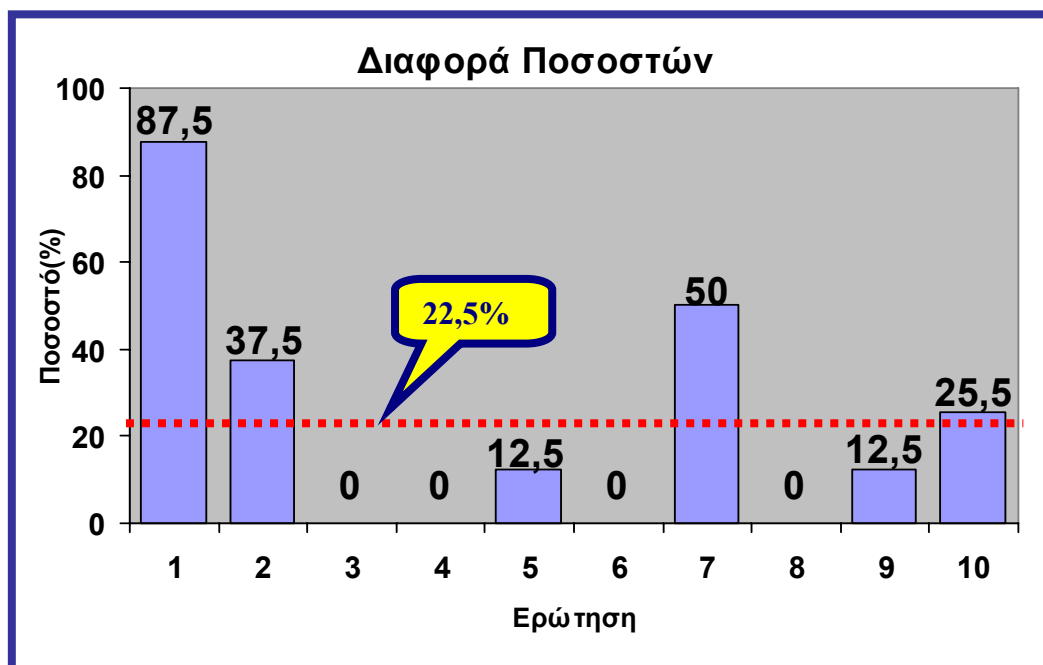
Διδασκαλία από το αντίστοιχο ποσοστό πριν είναι μεγαλύτερη από 22,5% το οποίο ορίσαμε και ως κριτήριο.

A/A Ερώτησης	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Μετά	Διαφορά Ποσοστών
1	12,5	100	87,5
2	0	37,5	37,5
7	25	75	50
10	37,5	62,5	25,5

Πίνακας 5.4-Ερωτήσεις με Διαφορά Ποσοστού Βελτίωσης Πριν-Μετά στην

Παραδοσιακή Διδασκαλία πάνω από 22,5%

Ο τρόπος με τον οποίο επιλέξαμε τα παραπάνω ερωτήματα ως αυτά στα οποία υπήρξε η πιο σημαντική μεταβολή φαίνεται σχηματικά στην παρακάτω γραφική παράσταση (εικόνα 5.3) στην οποία βλέπουμε την βελτίωση για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου.



Εικόνα 5.3-Ερωτήματα με σημαντική μεταβολή του Ποσοστού ως Σωστά Απαντημένης Ερώτησης Πριν και Μετά

Η κόκκινη γραμμή αντιπροσωπεύει την μέση βελτίωση της συνολικής επίδοσης της ομάδας των μαθητών μετά την παραδοσιακή διδασκαλία (25,5%) και αποτελεί ένα κριτήριο για την μέση βελτίωση κάθε ερώτησης αφού πρέπει να βρίσκονται σε κάποια συμφωνία.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ»

Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία:

Αποτελέσματα ως προς το πλήθος απαντήσεων των μαθητών

Από την εικόνα 5.1 βλέπουμε ότι όλοι οι μαθητές μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία βελτίωσαν τις σωστές απαντήσεις τους. Ακόμα από τον πίνακα 5.2 βλέπουμε ότι υπάρχει βελτίωση του ποσοστού ανά ερώτηση που απαντήθηκε σωστά συνολικά από τους μαθητές. Συγκεκριμένα:

- Υπήρξε σημαντική βελτίωση στις ερωτήσεις 1,2 και 7.
- Υπήρξε αρκετή βελτίωση στις ερωτήσεις 5,9 και 10.
- Δεν υπήρξε μεταβολή στις ερωτήσεις 3,4,6 και 8.

Αποτελέσματα ως προς την εννοιολογική αλλαγή για έννοιες στον 3^ο ΝΝ

Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στην κατανόηση του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα.

Συγκεκριμένα:

1. Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός η δράση και η αντίδραση έχουν ίσο μέτρο ανεξάρτητα από την φύση και την μάζα των δυο σωμάτων που αλληλεπιδρούν. Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών σημαντικά, από έναν σε οκτώ στην ερώτηση 1 και από τρεις σε πέντε στην ερώτηση δέκα. Όπως δείχνει και το βίντεο η ιδέα αυτή διατρέχει όλη σχεδόν την διδακτική προσέγγιση που έγινε με βάση την Παραδοσιακή Διδασκαλία και τα αποτελέσματα μας λένε ότι η προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών έχει υποστεί εννοιολογική αλλαγή.

2. Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία δεν παρουσιάστηκε από τους μαθητές αξιόλογη μεταβολή στο γεγονός η δράση και η αντίδραση δεν ενεργούν στο ίδιο σώμα καθώς επίσης και στην πλήρη κατανόηση του πρώτου και τρίτου Νόμου του Νεύτωνα. Έτσι στην ερώτηση εννιά βλέπουμε οι πέντε από τους οκτώ μαθητές διατηρούν την αρχική τους άποψη ότι δηλαδή στον πρώτο Νόμο του Νεύτωνα μπορούμε να βάλουμε και δυνάμεις που δρουν σε διαφορετικά σώματα. Πιθανόν αυτή η άποψη να συντηρήθηκε ή και να ενισχύθηκε από την Παραδοσιακή Διδασκαλία μιας και κατά την διάρκεια του μαθήματος οι μαθητές ξεκαθάρισαν μεν ότι η δράση και η αντίδραση έχουν ίσα μέτρα(3^{05} NN), συνεχίζουν να έχουν την άποψη ότι μπορούν να τοποθετούν την δράση και την αντίδραση στον 1^0 NN. Δηλαδή οι μαθητές συνεχίζουν να μην έχουν κατανοήσει πλήρως τους δύο νόμους παρά το γεγονός όπως δείχνει το βίντεο έγινε σημαντική αναφορά σε αυτά τα θέματα. Αυτό είναι και μια αδυναμία της Παραδοσιακής Διδασκαλίας το να πιστεύουμε εμείς οι καθηγητές ότι, ότι λέμε οι μαθητές το καταλαβαίνουν.(ερωτήσεις 5,9).
3. Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός συμβαίνει αλληλεπίδραση και εκτός πεδίου βαρύτητας και επίσης οι δυνάμεις αλληλεπίδρασης είναι αντίθετες.(ερώτηση 7).
4. Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός η δράση και η αντίδραση ως εσωτερικές δυνάμεις δεν μπορούν να επηρεάσουν ένα σύστημα σωμάτων(ερώτηση 2).
5. Δεν υπήρξε σημαντική βελτίωση (ερωτήσεις 6 και 8) μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία για θέματα που αφορούν:
- Τον σωστό σχεδιασμό δράσης -αντίδρασης.
 - Την εύρεση τη δράσης και της αντίδρασης.

Και αυτό παρά το γεγονός ότι κατά την διάρκεια της Παραδοσιακής Διδασκαλίας (όπως δείχνει και το βίντεο) έγινε εκτενής αναφορά στα παραπάνω θέματα, αλλά και αρκετούς μαθητές να έχουν σηκωθεί στον πίνακα και να σχεδιάζουν την Δράση και την Αντίδραση σε αλληλεπιδράσεις σωμάτων.

6. Μετά την Παραδοσιακή Διδασκαλία δεν υπήρξε μεταβολή στην λανθασμένη αντίληψη των μαθητών ότι δεν μπορούμε να βρούμε συνισταμένη δράσης αντίδρασης(ερωτήσεις 3 και 9).

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΕ E-CLASS»

Μέση Συνολική Επίδοση

Στον πίνακα 5.6 παρουσιάζουμε τις σωστές και λάθος απαντήσεις των 8 μαθητών μας. Μια σημαντική μεταβλητή που μπορούμε να μετρήσουμε μέσα από τις απαντήσεις είναι «*η μέση συνολική επίδοση*», με μέγιστη δυνατή τιμή το 10. Η μέση συνολική επίδοση των μαθητών πριν την διδασκαλία στην εικονική αίθουσα ήταν 51,25%, ενώ μετά την διδασκαλία έγινε 70% (πίνακας 5.5). Δηλαδή παρατηρήθηκε μια **βελτίωση 18,75% της συνολικής επίδοσης Μετά την Διδασκαλία σε e-class.**

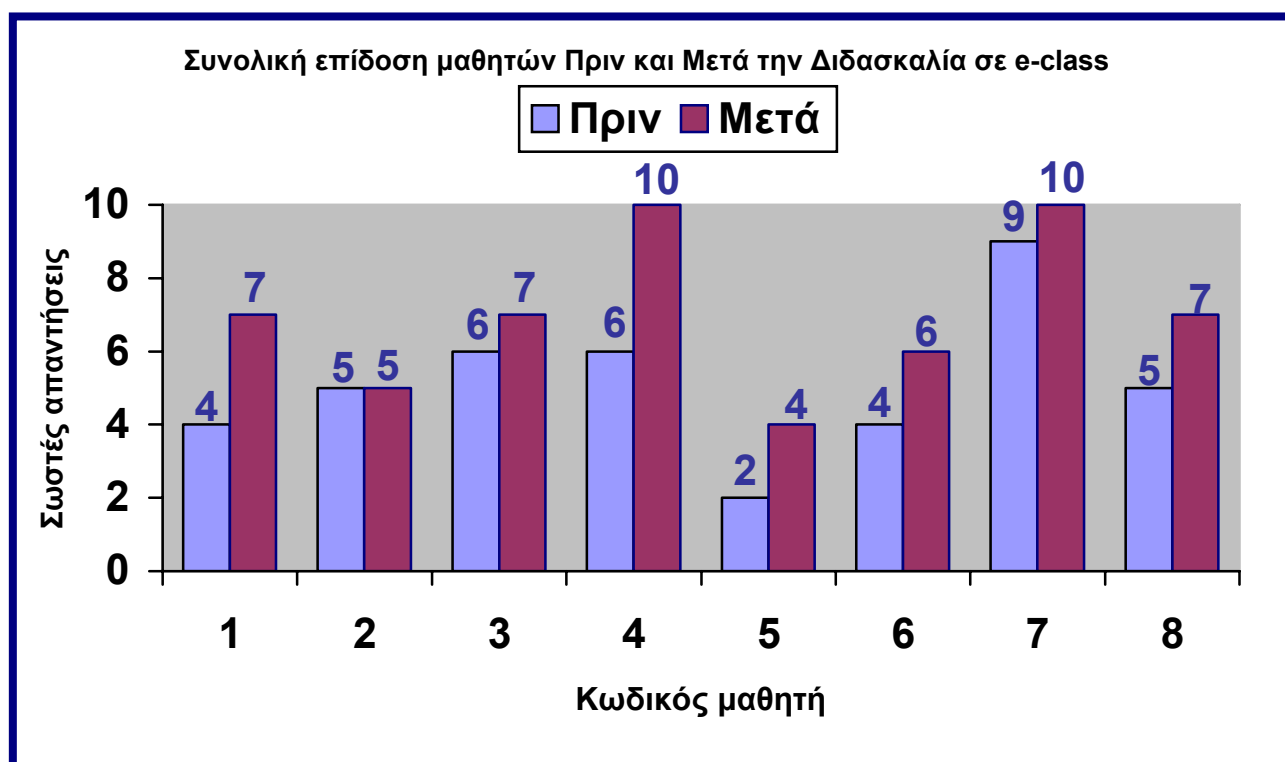
Μέγιστη δυνατή επίδοση	10	Επί τοις %
Μέση συνολική επίδοση Πριν(Απόδοση Πριν)	5,125	51,25%
Μέση συνολική επίδοση Μετά(Απόδοση Μετά)	7	70%
Μέση βελτίωση της συνολικής επίδοσης της ομάδας μετά την Διδασκαλία σε e-class	18,75%	

Πίνακας 5.5-Μέση Συνολική επίδοση Πριν και Μετά

Βέβαια η βελτίωση αυτή δεν έχει να κάνει με την βελτίωση κάποιων μαθητών σε ορισμένες ερωτήσεις ενώ κάποιοι άλλοι είχαν χειρότερη επίδοση. Όπως δείχνει η εικόνα 1 η συνολική επίδοση βελτιώθηκε (όχι βέβαια το ίδιο σημαντικά για όλους) και για τους 8 μαθητές.

A/A ερώτησης	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Σωστές απαντήσεις	Σωστές απαντήσεις
A/A μαθητή	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά
1-	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	4	7
2	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	5	5
3-	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	6	7
4-	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	6	10
5-	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	2	4
6-	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	4	6
7-	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	9	10
8-	Λ	Σ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Σ	Λ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Λ	Λ	5	7

Πίνακας 5.6 -Σωστές και Λάθος απαντήσεις μαθητών Πριν και Μετά την Διδασκαλία σε e-class



Εικόνα 5.4-Συνολική επίδοση Πριν και Μετά για κάθε μαθητή

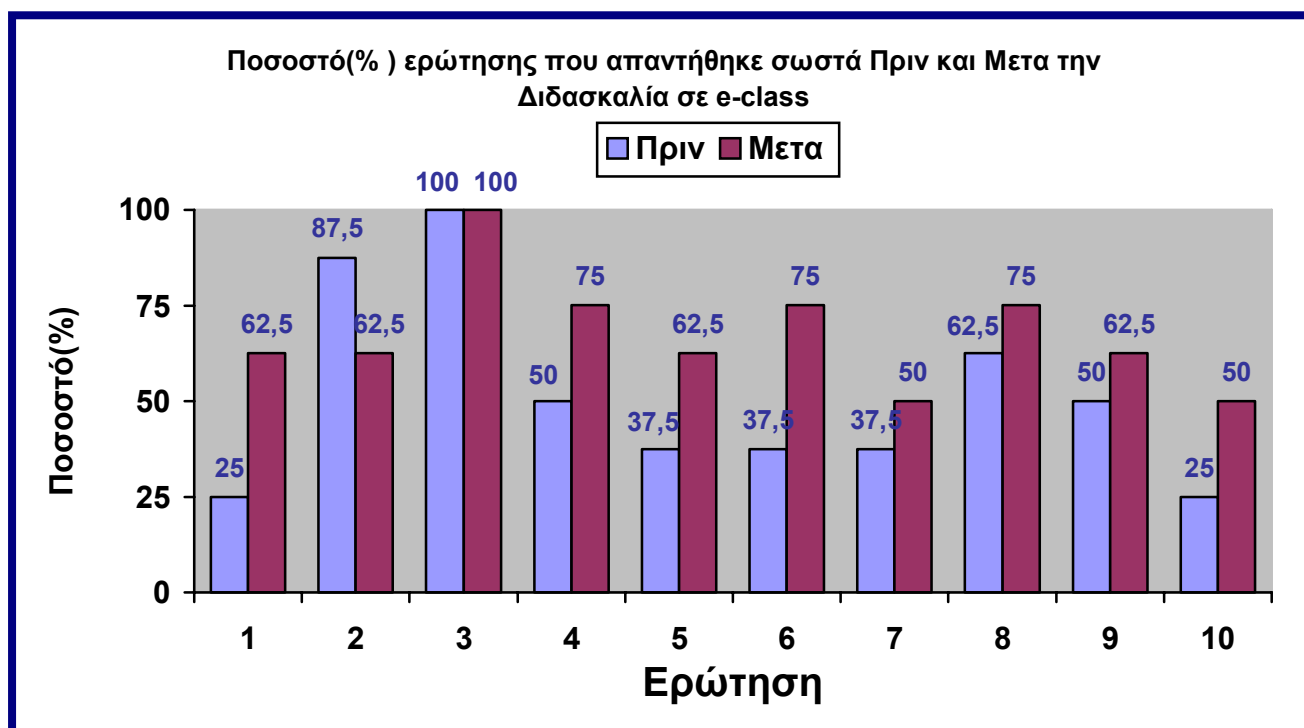
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης

Στην συνέχεια (πίνακας 5.7) παρουσιάζουμε τα στατιστικά αποτελέσματα όπου βλέπουμε το επί τοις % ποσοστό κάθε ερώτησης που απαντήθηκε σωστά συνολικά από τους μαθητές Πριν και Μετά την διδασκαλία στην εικονική αίθουσα του centra. Στο παρόν σημείο ορίζουμε μια νέα μεταβλητή. Η μεταβλητή αυτή εκφράζει ακριβώς το παραπάνω ποσοστό και την ονομάζουμε « **Ποσοστό σωστά απαντημένης ερώτησης**». Συνδέεται δε άμεσα με την πραγματοποίηση των στόχων που τέθηκαν πριν από την πειραματική διαδικασία.

A/A Ερώτησης	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Μετά	Διαφορά Ποσοστών
1	25	62,5	37,5
2	87,5	62,5	-25
3	100	100	0
4	50	75	25
5	37,5	62,5	25
6	37,5	75	37,5
7	37,5	50	12,5
8	62,5	75	12,5
9	50	62,5	12,5
10	25	50	25

Πίνακας 5.7- Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν και Μετά την Διδασκαλία σε e-class

Στην παρακάτω εικόνα 5.5 φαίνεται η βελτίωση ή όχι για κάθε ερώτηση με βάση τον παραπάνω πίνακα 5.7.



Εικόνα 5.5- Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν και Μετά την Διδασκαλία σε e-class

Από τον παραπάνω πίνακα 5.7 θα ξεχωρίσουμε τις ερωτήσεις για τις οποίες υπήρξε μεταβολή του Ποσοστού Σωστά Απαντημένης Ερώτησης που μπορεί να θεωρηθεί αξιόλογη στα πλαίσια της μέσης βελτίωσης της συνολικής επίδοσης των μαθητών που παρατηρήθηκε μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα του centra. Ως κριτήριο λοιπόν θέτουμε την μεταβολή της μέσης συνολικής επίδοσης των μαθητών μετά την μετά την Διδασκαλία σε e-class.

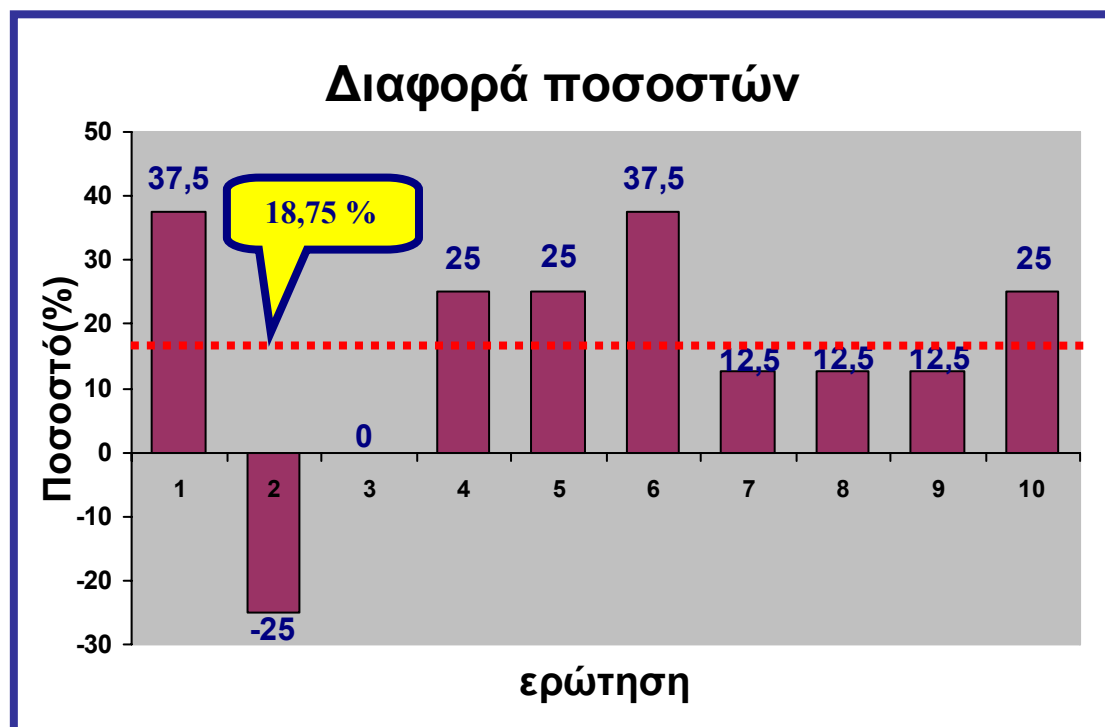
Η μέση συνολική επίδοση πριν την Διδασκαλία σε e-class ήταν 51,25% ενώ η μέση συνολική επίδοση μετά την Διδασκαλία σε e-class ήταν 70%. Η διαφορά αυτών των δύο ποσοστών είναι 18,75%. Η διαφορά αυτή αντιπροσωπεύει και την συνολική μέση βελτίωση της επίδοσης των μαθητών. Μπορεί επομένως να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο με τον οποίο θα συγκρίνονται οι επί μέρους βελτιώσεις για κάθε ερώτηση, προκειμένου να διαπιστωθεί ποιες από αυτές ήταν οι μεγαλύτερες, άρα και οι πιο σημαντικές.

Στον επόμενο πίνακα 5.8 φαίνονται οι ερωτήσεις στις οποίες η διαφορά του ποσοστού βελτίωσης μετά την Διδασκαλία από το αντίστοιχο ποσοστό πριν είναι μεγαλύτερη από 18,75% το οποίο ορίσαμε και ως κριτήριο.

A/A Ερώτησης	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν	Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Μετά	Διαφορά Ποσοστών
1	25	62,5	37,5
4	50	75	25
5	37,5	62,5	25
6	37,5	75	37,5
10	25	50	25

Πίνακας 5.8- Ποσοστό(%) Σωστά απαντημένης ερώτησης Πριν και Μετά την Διδασκαλία σε e-class

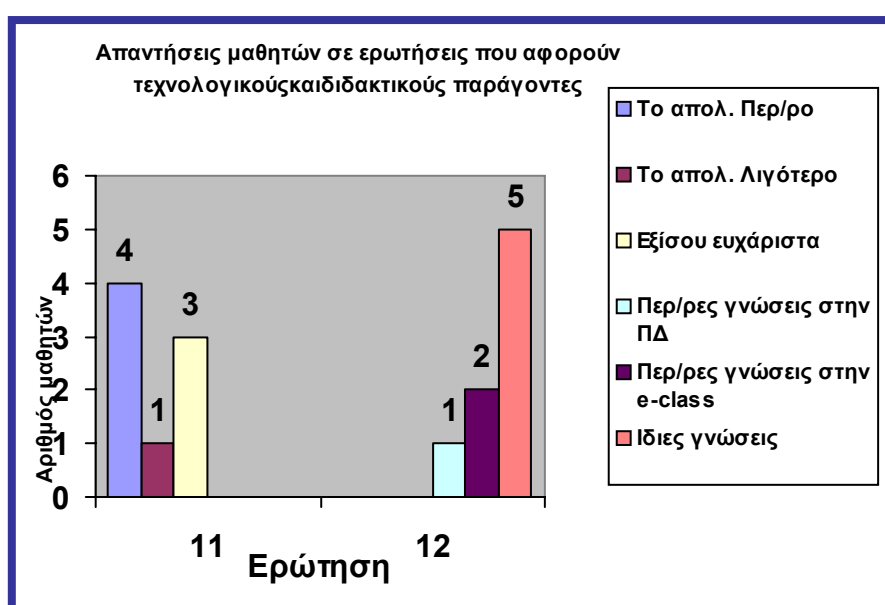
Ο τρόπος με τον οποίο επιλέξαμε τα παραπάνω ερωτήματα ως αυτά στα οποία υπήρξε η πιο σημαντική μεταβολή φαίνεται σχηματικά στην παρακάτω γραφική παράσταση (εικόνα 5.6) στην οποία βλέπουμε την βελτίωση για κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου.



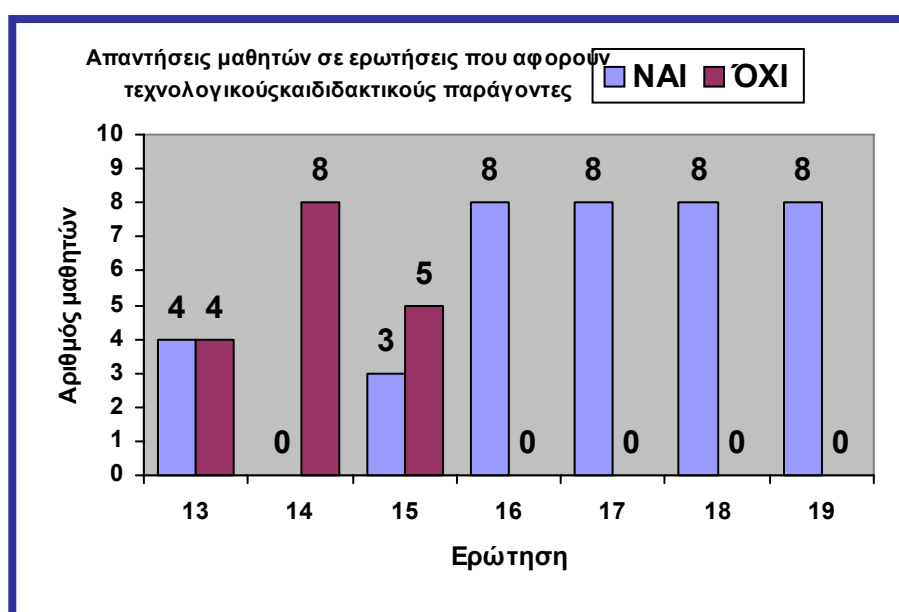
Εικόνα 5.6-Ερωτήματα με σημαντική μεταβολή του Ποσοστού ως Σωστά Απαντημένης Ερώτησης Πριν και Μετά το μάθημα στην εικονική αίθουσα

Η κόκκινη γραμμή αντιπροσωπεύει την μέση βελτίωση της συνολικής επίδοσης της ομάδας των μαθητών μετά την Διδασκαλία σε e-class (18,75%) και αποτελεί ένα κριτήριο για την μέση βελτίωση κάθε ερώτησης αφού πρέπει να βρίσκονται σε κάποια συμφωνία.

Στις επόμενες εικόνες 5.7 και 5.8 παρουσιάζονται οι απαντήσεις των μαθητών για τις ερωτήσεις 11-19 του ερωτηματολογίου που απαντήθηκε ηλεκτρονικά μέσω του προγράμματος τελέδια και αναφέρονται σε τεχνολογικούς και διδακτικούς παράγοντες που επηρέασαν τους μαθητές κατά την διάρκεια του μαθήματος στην ηλεκτρονική αίθουσα του centra.



Εικόνα 5.7



Εικόνα 5.8

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΣΕ E-CLASS»

Στην συνέχεια παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν μετά την Διδασκαλία στην εικονική ηλεκτρονική αίθουσα:

Αποτελέσματα ως προς το τις μεταβλητές: 'Μέση Συνολική Επίδοση' και 'Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης'

Από την εικόνα 5.4 βλέπουμε ότι οι 7 από τους 8 μαθητές μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα βελτίωσαν τις σωστές απαντήσεις τους. Ακόμα από τον πίνακα 5.5 βλέπουμε ότι υπάρχει βελτίωση του ποσοστού ανά ερώτηση (6 από τις 8 ερωτήσεις) που απαντήθηκε σωστά συνολικά από τους μαθητές. Συγκεκριμένα:

- Υπήρξε σημαντική βελτίωση (πάνω από 18,75%) στις ερωτήσεις 1,4,5,6 και 10.
- Υπήρξε αρκετή βελτίωση (12,5%) στις ερωτήσεις 7,8, και 9.
- Υπήρξε αρνητική μεταβολή στην ερώτηση 2
- Δεν υπήρξε μεταβολή στην ερώτηση 3.

Αποτελέσματα ως προς την εννοιολογική αλλαγή στον 3^ο ΝΝ

Μετά την Διδασκαλία στη εικονική αίθουσα του centra από τις εικόνες 5.4, 5.5 και 5.6 βλέπουμε ότι παρουσιάστηκε από τους μαθητές *π ε ρ α ι τ έ ρ ω* βελτίωση στην κατανόηση του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα ως συνέχεια της Παραδοσιακής Διδασκαλίας.

Συγκεκριμένα:

1. Μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός ότι μπορούν να βρίσκουν το σημείο εφαρμογής της δράσης και της αντίδρασης καθώς και από ποιο σώμα σε ποιο ασκούνται οι εν λόγω δυνάμεις (ερώτηση 1). Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών, από 2 σε 5 στην ερώτηση αυτή με ποσοστό βελτίωσης 37,5%.
2. Μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση για την άποψη ότι η ένδειξη ενός δυναμόμετρου δεν ταυτίζεται πάντα με το βάρος του σώματος(ερώτηση

- 6). Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών, από 3 σε 6 στην ερώτηση αυτή με ποσοστό βελτίωσης 37,5%.
3. Μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα του centra παρουσιάστηκε βελτίωση(ερώτηση 7), στην άποψη των μαθητών για το αν συμβαίνει αλληλεπίδραση εκτός πεδίου βαρύτητας με αντίθετες δυνάμεις, όπως επίσης και στην αντίληψη των μαθητών για το αν τα άψυχα υλικά μπορούν να ασκήσουν δύναμη. Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών, από 2 σε 4 στην ερώτηση αυτή με ποσοστό βελτίωσης 25%. Υπάρχει όμως ένα σημαντικό ποσοστό (75%) μαθητών που θεωρεί ότι ο $3^{ος}$ ΝΝ δεν είναι παγκόσμιος, παρόλο που στο εικονικό μάθημα μέσω του προγράμματος centra έγινε σημαντική αναφορά σ' αυτό (διαφάνεια 9).
4. Μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα του centra παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός η δράση και η αντίδραση ως εσωτερικές δυνάμεις δεν μπορούν να επηρεάσουν ένα σύστημα σωμάτων(ερώτηση 4). Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών, από 4 σε 6 στην ερώτηση αυτή με ποσοστό βελτίωσης 25%.
5. Μετά την Διδασκαλία στην εικονική αίθουσα του centra παρουσιάστηκε από τους μαθητές σημαντική βελτίωση στο γεγονός ότι μπορεί να συμβεί αλληλεπίδραση ανάμεσα στα στερεά και τα υγρά (ερώτηση 5). Έτσι βλέπουμε να έχει αυξηθεί ο αριθμός των μαθητών, από 3 σε 5 στην ερώτηση αυτή με ποσοστό βελτίωσης 25%.
6. Για την ερώτηση 10 ενώ είχαμε μια μικρή βελτίωση (αύξηση των μαθητών από 2 σε 4), παρόλα αυτά υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών (5 από τους 8) που πιστεύουν ότι δεν μπορούν να επεκτείνουν την αλληλεπίδραση από απόσταση και στον ηλεκτρισμό μιας και θεωρούν την βαρυτική δύναμη ως την μοναδική δύναμη που δρα από απόσταση αφού αυτή αναφέρεται συνήθως στα εισαγωγικά μαθήματα Μηχανικής στην Α' Λυκείου.
7. Μετά την Διδασκαλία δεν παρουσιάστηκε από τους μαθητές αξιολογη μεταβολή στο γεγονός η δράση και η αντίδραση δεν ενεργούν στο ίδιο σώμα καθώς επίσης και στην πλήρη κατανόηση του πρώτου και τρίτου Νόμου του Νεύτωνα. Έτσι στην ερώτηση 2 βλέπουμε μια μείωση των

μαθητών από 7 σε 5 οι διατηρούν την άποψη ότι στον πρώτο Νόμο του Νεύτωνα μπορούμε να βάλουμε και δυνάμεις που δρουν σε διαφορετικά σώματα. Πιθανόν αυτή η άποψη να ενισχύθηκε από την εξ αποστάσεως Διδασκαλία μιας και κατά την διάρκεια του μαθήματος οι μαθητές ξεκαθάρισαν μεν ότι η δράση και η αντίδραση έχουν ίσα μέτρα($3^{ος}$ ΝΝ), συνέχισαν όμως να έχουν την άποψη ότι μπορούν να τοποθετούν την δράση και την αντίδραση στον 1^ο ΝΝ. Δηλαδή οι μαθητές συνεχίζουν να μην έχουν κατανοήσει πλήρως τους δύο νόμους παρά το γεγονός όπως δείχνει το βιντεοσκοπημένο μάθημα να έγινε σημαντική αναφορά σε αυτά τα θέματα.

8. Υπήρξε μικρή βελτίωση (12,5%) (ερώτηση 9) μετά την εξ αποστάσεως Διδασκαλία σε πραγματικό χρόνο για θέμα που αφορούσε την εύρεση τη δράσης και της αντίδρασης, παρά το γεγονός ότι έγινε σημαντική αναφορά κατά την διάρκεια του μαθήματος (διαφάνειες 13, 14, 15, 16) και επίσης στο τέλος οι μαθητές εξασκήθηκαν στο σχεδιασμό της Δράσης-Αντίδρασης με την βοήθεια του ηλεκτρονικού πίνακα του προγράμματος centra.

Αποτελέσματα με βάση παιδαγωγικούς, τεχνολογικούς και διδακτικούς παράγοντες.

Από την ανάλυση των δεδομένων των ερωτήσεων 11-19 και με βάση τις εικόνες 5.7 και 5.8 προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

1. Από τους 8 μαθητές οι 4 (ποσοστό 50%) δήλωσαν ότι απολαύσανε περισσότερο το μάθημα εξ αποστάσεως μέσω του προγράμματος centra συγκριτικά με την Παραδοσιακή Διδασκαλία, ενώ 3 μαθητές δήλωσαν ότι οι δύο διδακτικές προσεγγίσεις ήταν εξίσου ευχάριστες (ερώτηση 11).
2. Σχετικά με τα χαρακτηριστικά που αφορούν την ποιότητα του μεταδιδόμενου ήχου και της μεταδιδόμενης εικόνας (ερώτηση 19) καθώς και με τις δυνατότητες του προγράμματος centra (ερώτηση 17) από τις απαντήσεις των μαθητών (ποσοστό 100%) συμπεραίνουμε ότι οι μαθητές έμειναν ικανοποιημένοι.
3. Από τις απαντήσεις στην ερώτηση 15 διαπιστώνουμε ότι η απουσία διαπροσωπικής-φυσικής επικοινωνίας με τον διδάσκοντα φαίνεται να μην

έχει επηρεάσει σημαντικά τους μαθητές στην εξέλιξη της πειραματικής διαδικασίας, αφού οι 5 από τους 8 από αυτούς δήλωσαν ότι δεν τους προβλημάτισε.

4. Σχετικά με την οργάνωση της διδασκαλίας, τους στόχους αλλά και την κάλυψη των θεμάτων για την κατανόηση του 3^{ου} ΝΝ οι μαθητές επίσης δήλωσαν ικανοποιημένοι (ερωτήσεις 16,18).

5. Τέλος από την ανάλυση των ερωτήσεων 13 και 14 προέκυψε ότι η χρήση των τεχνολογικών μέσων δεν φαίνεται να τους δημιουργήσει προβλήματα, όμως οι 4 από τους 8 μαθητές θεώρησαν ότι αφιέρωσαν σημαντικό χρόνο στην προετοιμασία τους(εκμάθηση προγράμματος centra) συγκριτικά με την Παραδοσιακή Διδασκαλία.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων όπως αναφέρουμε και στην αρχή αυτού του κεφαλαίου προέκυψαν δυο σημαντικές μεταβλητές: η πρώτη είναι η «*Μέση Συνολική Επίδοση*» για κάθε μαθητή και η δεύτερη είναι το «*Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης*». Η πρώτη μεταβλητή αντιπροσωπεύει την κατανόηση του τρίτου νόμου του Νεύτωνα από τους μαθητές μετά από κάθε πειραματική διαδικασία. Η δεύτερη μεταβλητή αντιπροσωπεύει την πραγματοποίηση των στόχων που τέθηκαν πριν από κάθε πειραματική διαδικασία.

Η μέση συνολική επίδοση

Στον παρακάτω πίνακα 5.9 φαίνονται τα αποτελέσματα ως προς την πρώτη μεταβλητή που είναι η «*Μέση Συνολική Επίδοση*».

	Μέση Συνολική Επίδοση
Παραδοσιακή Διδασκαλία	22,5%
Διδασκαλία σε e-class	18,75%

Πίνακας 5.9

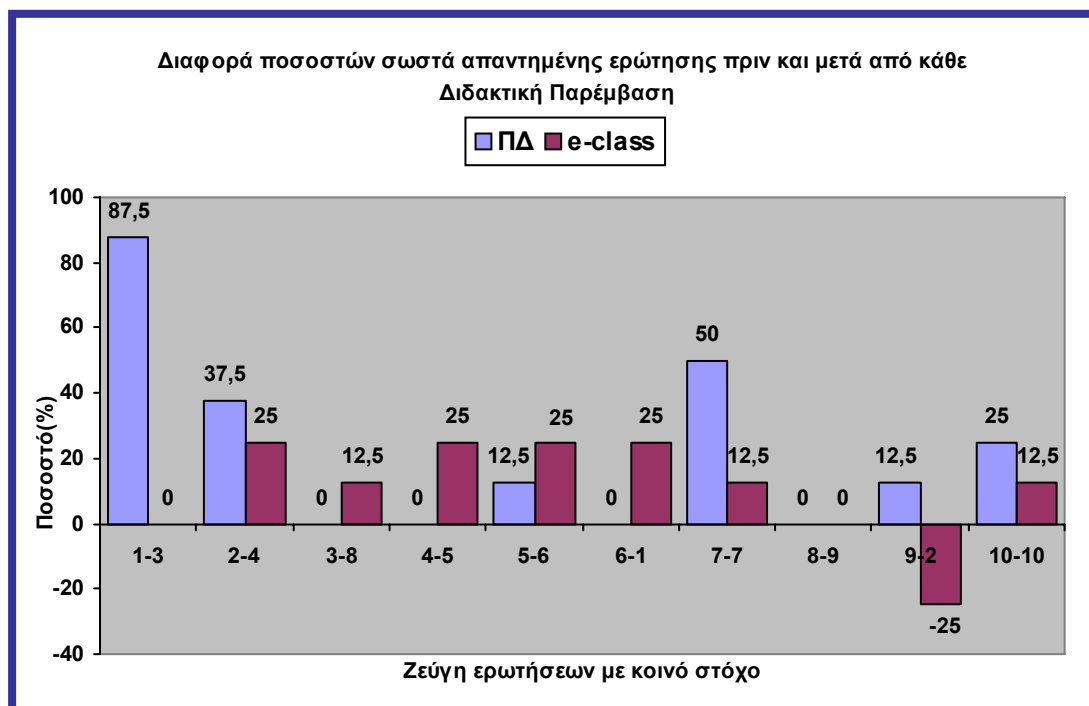
Όπως δείχνει ο πίνακας η Παραδοσιακή Διδασκαλία είναι ελαφρώς κερδισμένη έναντι της Διδασκαλίας στην ηλεκτρονική αίθουσα του centra. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι οι μαθητές αυτοί για πρώτη φορά έκαναν μάθημα από απόσταση με την βοήθεια υπολογιστή και ίσως αυτό να έχει επηρεάσει τις

απαντήσεις τους στις ερωτήσεις τόσο πριν όσο και μετά την διδακτική παρέμβαση μέσω του προγράμματος centra.

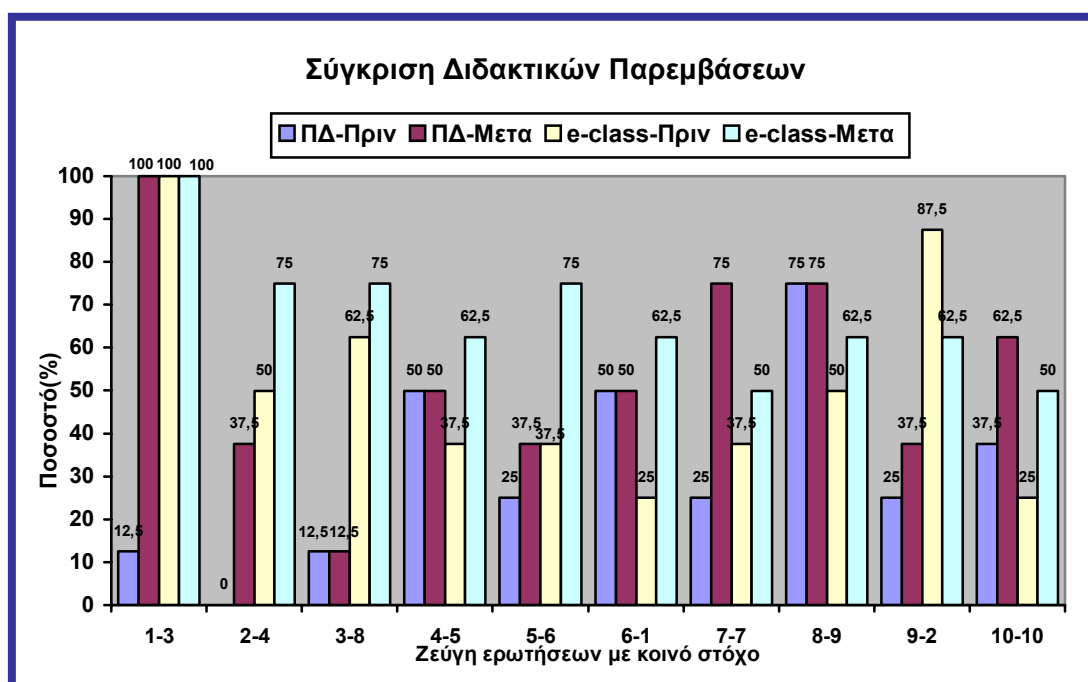
Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης

Στους δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα για τις δύο διδακτικές παρεμβάσεις σχετικά με την δεύτερη μεταβλητή «Ποσοστό Σωστά Απαντημένης Ερώτησης». Τα αποτελέσματα αυτά έχουν σχολιαστεί αναλυτικά στις ενότητες 5.5 και 5.7 αυτού του κεφαλαίου. Το γενικό συμπέρασμα που βγαίνει είναι ότι για τα περισσότερα ζεύγη ερωτήσεων με κοινό στόχο $\{(1,3), (2,4), (3,8), (4,5), (5,6), (6,1), (9,2), (10,10)\}$, υπάρχει σταδιακή βελτίωση. Δηλαδή οι μαθητές φαίνεται να έχουν κερδίσει ως προς την κατανόηση του 3^{ου} ΝΝ και από τις δύο διδακτικές παρεμβάσεις. Αυτό φαίνεται και στον τελευταίο πίνακα όπου δείχνει ότι οι περισσότεροι μαθητές έχουν αυξήσει το πλήθος των σωστών απαντήσεων τόσο στην Παραδοσιακή Διδασκαλία στην τάξη όσο και στην διδασκαλία στην ηλεκτρονική αίθουσα του centra. Το κέρδος των μαθητών από το μάθημα στην εικονική αίθουσα του centra έχει μεγαλύτερη βαρύτητα για τον εξής βασικό λόγο:

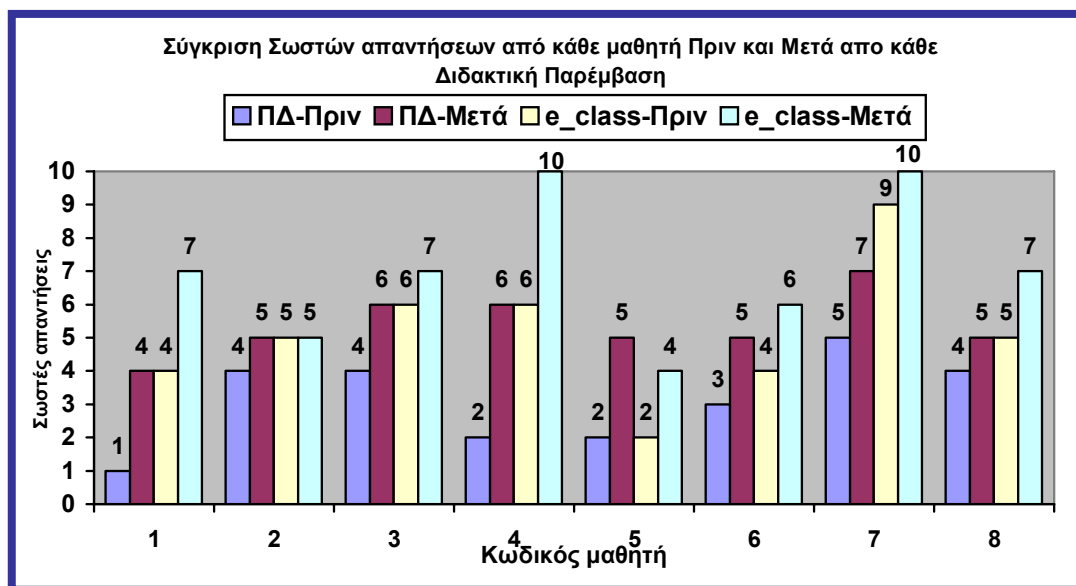
Το μάθημα με το πρόγραμμα Centra έγινε 4 μήνες μετά το μάθημα της Παραδοσιακής Διδασκαλίας. Σ' αυτό το χρονικό διάστημα οι μαθητές απέκτησαν αρκετές γνώσεις στο σχολείο πάνω σε θέματα Μηχανικής άρα και στον τρίτο νόμο του Νεύτωνα. Έτσι υπήρχε μεγάλος κίνδυνος στο εξ αποστάσεως μάθημα να μην έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Παρόλα αυτά όμως τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά αφού οι μαθητές δείχνουν να έχουν κερδίσει περαιτέρω γνώσεις βελτιώνοντας την άποψή τους πάνω στον 3^ο ΝΝ.



Εικόνα 5.9



Εικόνα 5.10



Εικόνα 5.11

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κάνοντας μια γενική αποτίμηση των ευρημάτων της έρευνας ελέγχοντας ταυτόχρονα τις ερευνητικές μας υποθέσεις διαπιστώνουμε ότι:

- το centra ως ένα πρόγραμμα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης μπορεί να αξιοποιηθεί για την διδασκαλία της Φυσικής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, αφού όπως δείχνουν τα αποτελέσματα οι μαθητές έχουν κερδίσει περαιτέρω γνώσεις βελτιώνοντας αρκετά την άποψή τους πάνω στον 3^ο ΝΝ.
- Οι μαθητές εμφανίζονται ικανοποιημένοι από την παρακολούθηση της διδασκαλίας στην εικονική αίθουσα του centra. Οι δυνατότητες που προσφέρουν τα προγράμματα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης για αλληλεπίδραση σε συνδυασμό με τις κατάλληλες διδακτικές τεχνικές, συμβάλλουν στην ικανοποίηση των μαθησιακών τους αναγκών (Keith 1999, Pallof and Pratt 1999).
- Τα αποτελέσματα της έρευνας υπογραμμίζουν την σημαντικότητα του παιδαγωγικού πλαισίου και των διδακτικών- μαθησιακών δραστηριοτήτων για την ικανοποίηση των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών στο περιβάλλον της εικονικής αίθουσας του centra. Η καλά οργανωμένη παρουσίαση των διδακτικών περιεχομένων, η σαφήνεια διατύπωσης των διδακτικών στόχων και η προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο των μαθητών φαίνεται να ικανοποίησε τους μαθητές.

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, η υιοθέτηση συμβατικών μοντέλων διδασκαλίας στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω των νέων τεχνολογιών δεν επιφέρει επιτυχή αποτελέσματα, ενώ αντίθετα, οι διδακτικές δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών αναγνωρίζονται ως παράγοντες που συμβάλλουν στην βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας (Ράπτης και Ράπη 2001, Hedesting and keptelinin 2001, Hearnshaw 1999, Goodyear 1999, Laurillard 1993).

- Η έρευνα επίσης έδειξε ότι η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας στο περιβάλλον σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης του centra εξαρτάται και από τα χαρακτηριστικά του τεχνολογικού περιβάλλοντος. Η πιστότητα της εικόνας και η πιστότητα του ήχου σχετίζεται σημαντικά με την ικανοποίηση των μαθητών καθώς συμβάλλει στην διατήρηση της προσοχής τους και στην αμεσότητα της επικοινωνίας τους με τον διδάσκοντα. Η πιστότητα της εικόνας και του ήχου διευκολύνει την απρόσκοπτη παρουσίαση των διδακτικών περιεχομένων και την άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ του διδάσκοντα και των απομακρυσμένων μαθητών στην ηλεκτρονική αίθουσα του centra (Hearnshaw 2000, Milrad 1999).

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η επαλήθευση των ερευνητικών υποθέσεων που είχαμε διατυπώσει, αποδεικνύουν ότι το περιβάλλον σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης centra μπορεί να συμβάλλει στην διδασκαλία της Φυσικής σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Θεωρούμε ότι το συμπέρασμα αυτό είναι σημαντικής αξίας για τον εξής λόγο:

Βρισκόμαστε στην εποχή της Κοινωνίας της Πληροφορίας (ΚτΠ) και την εισαγωγή των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) στα σχολεία. Ίσως είναι η καταλληλότερη στιγμή για να εκμεταλλευτούμε τις υπάρχουσες υποδομές που υπάρχουν στα σχολεία για την εισαγωγή νέων μεθόδων, όπως είναι τα προγράμματα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης της Φυσικής. Οι τεχνικές υποδομές υπάρχουν στα σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ενώ επιπλέον υπάρχουν μαθήματα τεχνολογίας και πληροφορικής τα οποία έχουν εξοικειώσει τους μαθητές με τις Νέες Τεχνολογίες. Έτσι η εισαγωγή των προγραμμάτων σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης ως μαθησιακά περιβάλλοντα για τους μαθητές καθίσταται εύκολη και απροβλημάτιστη. Η εξοικείωση και των καθηγητών

με τις Νέες Τεχνολογίες μέσω των εκπαιδευτικών προγραμμάτων της ΚτΠ, βοηθά επίσης σε μια τέτοια κατεύθυνση.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Η επαλήθευση των ερευνητικών μας υποθέσεων οδήγησε στη διατύπωση συμπερασμάτων που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα και αφορούν την χρήση των σύγχρονων περιβαλλόντων μάθησης όπως αυτό του centra για την διδασκαλία της Φυσικής σε μαθητές Λυκείου. Τα συμπεράσματα όμως αυτά συνοδεύονται και από ερωτήματα και ζητήματα που αποτελούν αντικείμενο μελλοντικής έρευνας.

Το πιο σημαντικό ερώτημα που προκύπτει και αν απαντηθεί θετικά θα ενισχύσει την αξιοπιστία των συμπερασμάτων της δικής μας μελέτης είναι αυτό της επίδρασης του σύγχρονου περιβάλλοντος μάθησης centra σε διαφορετικό ερευνητικό πληθυσμό. Η επαλήθευση ή μη των αποτελεσμάτων της δικής μας μελέτης σε διαφορετικό ερευνητικό πληθυσμό θα ενισχύσει ή αποδυναμώσει αντίστοιχα τα αποτελέσματα της έρευνάς μας. Επιπλέον η ίδια έρευνα σε διαφορετικούς ερευνητικούς πληθυσμούς θα φέρει στο φως σημαντικές παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό μαθημάτων τηλεεκπαίδευσης όπως επίσης και αναφορές σε αδυναμίες και μειονεκτήματα του centra.

Ένα δεύτερο σημαντικό ζήτημα που χρίζει μελλοντικής έρευνας είναι η σύγκριση του περιβάλλοντος centra με άλλα περιβάλλοντα σύγχρονης τηλεεκπαίδευσης και ταυτόχρονη σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ADEC, (1999). Guiding Principles for Distance Learning and Teaching. American Distance Education Consortium. (http://www.adec.edu/admin/papers/distance_teaching_principles.html). (Προσπελάστηκε την 20/4/2006)
- Andrews and Klease, (1998). Challenges of multisite video conferencing: The development of an alternative teaching/learning model, *Australian Journal of Educational Technology*, 14(2), 88-97)
- Bates, A. (2000), *Managing technological change: strategies for College and University leaders*, San Francisco: Jossey Bass
- Berge Z., Collins M., Computer-Mediated Communication and the Online Classroom in Distance Learning, *Computer-Mediated Communication Magazine (CMC)*, v.2, n.4, April 1995.
- Bouras, Ch., Gkamas, A. and Tsiatsos, T. (2000), Internet protocols for synchronous distance learning, *3rd International Workshop on Network-Based Information Systems, NBIS' 2000*, Greenwich, UK
- Bourdeau, J., Ouellet, M. and Gauthier, R. (1998), Interactivity in videoconference-based telep-resentations, *Proceedings of ED-MEDIA/ED TELECOM 98*, Freiburg, Germany
- CEC (2001), *The eLearning action plan: designing tomorrow's education, COM (2001) 172, Final*, Brussels: Commission of the European Communities
- Chapman, J. (1991), *The effectiveness of schooling and of education resource management*, OECD, Paris
- Clark, T. and Hermes, A. (2001), Corporate developments and strategic alliances in e-learning, *Education and Training*, 43(4), 256-267
- European Commission (1995), *White paper on education and training - teaching and learning -towards the learning society*, Commission of the European Communities, 29.11.95
- GUNET: <http://eclass.gunet.gr/> (Προσπελάστηκε την 20/5/2006)
- Goodyear, P. (1999), Pedagogical frameworks and action research in Open and Distance Learning, *European Journal of Open and Distance Learning*, 6/99
- Hammond, M. (2000), Communication within on-line forums: the opportunities, the constrains and the value of a communicative approach, *Computers and Education*, 35,251-262

- Harasim, L., Hiltz, R., Teles, L. and Turoff, M. (1995), *Learning networks: a field guide to teaching and learning online*, Cambridge, MA: MIT Press
- Hazari S. I (1998) *Evaluation and selection of web course management tools*
- Hearnshaw, D. (1999), Capitalising on the strengths and availability of desktop videoconference, *Active Learning*, 9,52-59
- Hearnshaw, D. (2000), Towards an objective approach to the evaluation of videoconferencing, *Innovations on Education and Training International*, 3(37), 210-217
- Hedesting, U. and Kaptelinin, V. (2001), Re-contextualization of teaching and learning in videoconference - based environments: an empirical study
- Keegan, D. (1996), *Foundations of Distance Education*, London: Routledge
- Keegan, D. (2001), Η εξ αποστάσεως Πανεπιστημιακή εκπαίδευση στην Ευρώπη στην αυγή της τρίτης χιλιετίας, Στο D. Keegan, (Επιμ.), *Θέσεις και προβληματισμοί για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση*, Αθήνα: Προπομπός
- Keith, H. (1999), *Higher education through Open and Distance Learning*, London: Routledge
- Kerrey, B. and Isakson, J. (2001), The power of the Internet for learning: moving from promise to practice, *Report of the Web-based Training Educational Commision*, 55, Washington DC
- Kirkup, G. and Keller, L.S. (1992), *Inventing women, science, technology and gender*, Cambridge: Polity Press
- Knox, D. (1996), Video-conferencing in actual studies: a three year case study, <http://www.kn.pacbell.com/wired/viconf/instruct.html> (Προσπελάστηκε την 15/03/2006)
- Kobayashi, T. (2003), Multi-cultural perspectives on e-learning: co-existence and collaboration, *Στα Πρακτικά του 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως εκπαίδευση*, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- Latchem, C. (2001), Beyond national borders: extending the higher education learning community, *NIME International Symposium: How Can IT Help Universities to Globalize*, Japan: Chiba
- Latchem, C. (2002), ICT-based learning networks and communities of practice, *Media and Education, National Institute of Multimedia Education (NIME)*, 8, 1-13
- Laurillard, D. (1993), *Rethinking University Teaching*, London: Routledge

- Mauger, S. (2002), E-Learning is about people not technology, *Adults Learning*, 13(7), 9-11
- Milrad, M. (1999), Designing an interactive learning environments to support children's understanding in complex domains, *Proceedings of ED-MEDIA 99*, 1707-1709, U.S.A.: Seattle, Washington
- Ottone, E. (1996), Globalization and educational change: modernism and citizenship, *Prospects*, 16(2), 227-240 Paris, UNESCO: I BE
- Palloff, R. and Pratt, K. (1999), *Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the on-line classroom*, San Francisco: Jossey Bass
- Race, Ph. (1994), *The open learning handbook* (2nd Ed.), London: Kogan Page
- Reeves, B. and Nass, C. (1996), *The Media equation - how people treat computers, television, and new media like real people and places*, Cambridge: University Press
- Reynolds, D. (1994), School effectiveness and quality in education, In Rubbins and Burrige (Eds.), *Improving Education*, London: Cassel
- Ukerna, (1996), *Super JANET AV Consultancy: Recommendations on acceptance procedures for new sites joining the video conference network*. Deliverable 7, URL:<http://www.tech.ukerna.ac.uk/video/consult.html>
- Volery, T. and Lord, D. (2000), Critical success factors in online education, *The International Journal of Educational Management*, 14/15, 216-223
- Watson, A. and Sasse, A. (1998), Measuring perceived quality of speech and video in multimedia conferencing applications, *In Proceedings of the ACM Multimedia '98*, 55-60, Bristol: ACM
- Whittaker, S. (1995), Rethinking video as a technology for interpersonal communications: theory and design implications, *International Journal Human Computer Studies*, 42, 510-529
- Whyte, J. (1986), *Girls into science and technology*, London: Routledge and Kegan Paul
- Μπαλαούρας, Π., (2002) *Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση: Αξιολόγηση της πορείας εισαγωγής της στην τριτοβάθμια εκπαίδευση* <http://portal.gunet.gr/index.pl?iid=3648>
- Γκάμας, Α., Ευριπιώτης, Μ., Καπούλας, Β. και Στάμος Κ. (2003), Υπηρεσία σύγχρονης τηλεκπαίδευσης με προηγμένες δυνατότητες διαχείρισης του μαθήματος, *Στα Πρακτικά του 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως εκπαίδευση*, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

- Κυριαζή, Ν. (1998), *Η κοινωνιολογική έρευνα: κριτική Επισκόπηση των μεθόδων και τεχνικών*, Αθήνα: Ελληνικές Επιστημονικές Εκδόσεις
- Λιοναράκης, Α. (1999), *Εξ αποστάσεως και συμβατική εκπαίδευση: συγκλίνουσες ή αποκλίνουσες δυνάμεις, Στο Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών*, Αθήνα: Ο.Ι.Ε.Λ.Ε.
- Μακράκης, Β. (1998), *Απομυθοποιώντας το μεθοδολογικό μονισμό, Στο Γ. Παπαγεωργίου, (Επιμ.), Μέθοδοι στην κοινωνιολογική έρευνα*, Αθήνα: ΤΥΠΩΘΗΤΩ
- Ματθαίου, Δ. Μουζάκης, Χ. και Ρουσάκης, Γ. (2001), *Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών επικοινωνίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση: εφαρμογές της εκπαιδευτικής τηλεδιάσκεψης στις μεταπτυχιακές σπουδές και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, Στο. Πρακτικά του Ιόν Πανελληνίου Συνεδρίου στην ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση*, Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- Ματσαγγούρας, Η. (2004), *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας*, Τομ. Α', Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- Ματσαγγούρας, Η. (1999), *Αντικείμενο της επιστημονικής διδακτικής, Στο Η. Ματσαγγούρας (Κπιμ.). Η εξέλιξη της διδακτικής - επιστημολογική προσέγγιση*. Αθήνα: Gutenberg
- Μουζάκης, Χ. (2003), *Διδασκαλία και μάθηση σε περιβάλλοντα σύγχρονης τηλεδιάσκεψης: ερευνητική - εμπειρική μελέτη των παιδαγωγικών διαστάσεων και της διδακτικής αποτελεσματικότητας στην Ανώτατη Εκπαίδευση*, Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Μικρόπουλος Α., (1998): *Η εικονική πραγματικότητα στην υποστήριξη της διδασκαλίας της Φυσικής, Επιθεώρηση Φυσικής*, Ιωάννινα
- Νασίκα, Α. (2005), *Μελέτη της Αξιολόγησης των μαθητών με Ηλεκτρονικό Υπολογιστή: Εφαρμογή στη Μηχανική*, Ιωάννινα
- Παππάς Ι., (2004), *Εννοιολογική Μάθηση στα Μαθηματικά και στη Φυσική με Χρήση Κατάλληλων Αναπαραστάσεων*, Διδακτορική Διατριβή, Ιωάννινα
- Ράπτης, Α. και Ράπτη, Α. (2001), *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας*, Αθήνα
- Ρίζος Ι., (2003), *Σημειώσεις: «Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση»*, Ιωάννινα
- Χαλαρή, Ι., Γερόπουλος, Σ. και Μιαούλης, Γ. (2001), *Σχεδίαση και προτυποποίηση εκπαιδευτικών διαδικασιών ODL προγραμμάτων. Μοντελοποίηση με χρήση εργαλείου επιχειρησιακών διαδικασιών, Στα Πρακτικά του 1^{ου} Πανελληνίου*

Συνεδρίου για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Πάτρα: Ελληνικό
Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Εικονικές τάξεις <http://artemis.eap.gr/eezem/virtoual.asp> , Πάτρα: Ελληνικό
Ανοικτό Πανεπιστήμιο