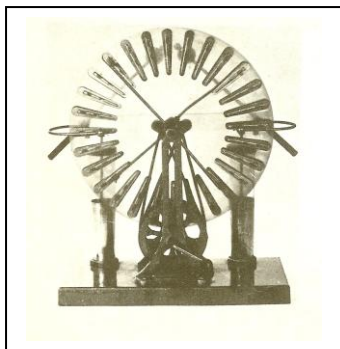


Κώστας Καμπούρης

Το Κέντρο Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας (1950-1990)

**Η συνεισφορά του στην Πειραματική διδασκαλία των Φυσικών
Επιστημών στην Εκπαίδευση**



ΑΘΗΝΑ 2006

Το βιβλίο αυτό αποτελεί μια ιστορική μελέτη του μοναδικού κρατικού εργοστασίου κατασκευής εποπτικών μέσων διδασκαλίας και πειραματικών διατάξεων για το εργαστήριο Φυσικών επιστημών των σχολείων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Το εργοστάσιο που λειτούργησε για 40 χρόνια, κατασκεύασε και προμήθευσε με εργαστηριακό εξοπλισμό τα Δημοτικά , τα Γυμνάσια και τα Λύκεια. Αποτέλεσε το μοναδικό κέντρο επιμόρφωσης των δασκάλων και των καθηγητών στην ένταξη του πειράματος στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Αποτελεί μια πηγή ιστορικής αναδρομής και μνήμης για αυτούς που δούλεψαν σε αυτό, για αυτούς που επιμορφώθηκαν στη αίθουσα πειραμάτων και σε όλους όσους προσπαθούν να εντάξουν το πείραμα στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών στην Εκπαίδευση.

ISBN 960-630-929-0

Κάθε γνήσιο αντίγραφο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα



Διεύθυνση συγγραφέα :

Κώστας Καμπούρης

Καλαμβόκη 15

15127 ΜΕΛΙΣΣΙΑ

τηλ. 2108032740

e mail *ekfexal@otenet.gr*

Απαγορεύεται η μερική ή ολική αναδημοσίευση του έργου αυτού, καθώς και η αναπαραγωγή του με οποιοδήποτε μέσο χωρίς τη σχετική άδεια του συγγραφέα

ISBN 960-630-929-0

Στο Δημήτρη
και τη Μαργαρίτα

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία είναι μια ιστοριογραφική μελέτη του εργοστασίου κατασκευής οργάνων για τα εργαστήρια Φυσικών επιστημών των σχολείων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και του Κέντρου Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας (ΚΕΜΔ), στο οποίο εντάχθηκε το εργοστάσιο μετά το 1966. Το εργοστάσιο λειτούργησε στην Αθήνα κατά τη χρονική περίοδο 1948-1990 και ήταν το μοναδικό κρατικό εργοστάσιο κατασκευής εποπτικών οργάνων και εκπαιδευτικών πειραματικών διατάξεων.

Τα τελευταία 20 χρόνια εκφράζεται ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον από τις κοινότητες των ιστορικών των Φυσικών επιστημών και της διδακτικής της Ιστορίας των Φυσικών επιστημών για την ιστορία των επιστημονικών οργάνων. Και αυτό διότι η Ιστορία των επιστημονικών διατάξεων συνεισφέρει στην κατανόηση της Ιστορίας των Επιστημών. Τα τελευταία χρόνια η έρευνα μετατοπίστηκε από τις επιστημονικές διατάξεις που κατασκευάστηκαν προπολεμικά στις επιστημονικές διατάξεις που κατασκευάστηκαν στο 19^ο και 20^ο αιώνα (J. Holland, 2002). Και αυτό διότι με την εντυπωσιακή ανάπτυξη των Φυσικών επιστημών τα τελευταία 200 χρόνια ένας τεράστιος αριθμός διατάξεων κατασκευάστηκαν για την έρευνα ή για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Η εργασία αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο του γενικότερου ενδιαφέροντός μου για την πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η εικοσάχρονη και πλέον ενασχόληση μου με τη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο και ο προβληματισμός μου για την κυριαρχία μετά το 1990 του μοντέλου της «μεταφυσικής» διδασκαλίας της Φυσικής του μαυροπίνακα στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, σε συνδυασμό με τη συμμετοχή μου στη συγγραφή των εργαστηριακών οδηγιών Φυσικής του Γυμνασίου και σε προγράμματα επιμόρφωσης καθηγητών σχετικά με την ένταξη του πειράματος στη διδασκαλία, με οδήγησαν στην απόφαση να διερευνήσω το ρόλο του ΚΕΜΔ.

Όλοι οι συνάδελφοι Φυσικοί που δίδασκαν στα σχολεία την περίοδο λειτουργίας του ΚΕΜΔ αναφέρονταν με μεγάλο θαυμασμό για την προσφορά του στη λειτουργία των σχολικών εργαστηρίων, αλλά και στην επιμόρφωση των ίδιων. Προσωπικά, είχα άμεση εμπειρία για την ποιότητα, τη

λειτουργικότητα και την αξιοπιστία των μετρήσεων των πειραματικών διατάξεων που κατασκευάζονταν στο ΚΕΜΔ. Το 90% των οργάνων με τα οποία εξοπλίστηκαν τα σχολεία μέχρι το 1990 προέρχονται από το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ. Η επιμόρφωση των καθηγητών στην ένταξη του πειράματος στη διδασκαλεία μέχρι το κλείσιμο του εργοστασίου είναι αποκλειστικό έργο του ΚΕΜΔ. Από όλα τα παραπάνω διαμόρφωσα θετική άποψη για την προσφορά του ΚΕΜΔ στην ανάπτυξη της πειραματικής διδασκαλίας στα σχολεία και αποφάσισα να διερευνήσω τους λόγους που οδήγησαν στη λειτουργία και την ανάπτυξη του, τη θετική στάση των καθηγητών για το ΚΕΜΔ, καθώς και για τους λόγους που συνετέλεσαν στην παραγωγή τόσο αξιόλογων πειραματικών διατάξεων.

Η μελέτη του ΚΕΜΔ χωρίστηκε σε περιόδους. Οι περίοδοι καθορίστηκαν με κριτήριο τις πολιτικές αλλαγές που συντελέστηκαν σε επίπεδο πολιτικής εξουσίας κατά την περίοδο λειτουργίας του. Και αυτό διότι οι μεταβολές που επιχειρήθηκαν σε διάφορες ιστορικές περιόδους στην ελληνική εκπαίδευση ήταν κυρίως αποτέλεσμα πολιτικών και όχι κοινωνικοοικονομικών μεταβολών. Το πολιτικό-κομματικό συμφέρον προτασσόταν του κοινωνικού –οικονομικού και στην άσκηση της εκπαιδευτικής πολιτικής. Οι εκπαιδευτικές αλλαγές (μεταρρύθμιση –αντιμεταρρύθμιση) ήταν αποτέλεσμα πολιτικού αγώνα ανάμεσα σε ομάδες που ασκούσαν την εξουσία με διαφορετικά συμφέροντα και προσανατολισμούς (Σ. Μπουζάκης 1999)

Σε αυτή τη μελέτη διερευνήθηκαν :

1. Οι λόγοι που οδήγησαν το 1948 στη δημιουργία του ΚΕΜΔ.
2. Η επίδραση των πολιτικών μεταβολών και των εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων που τις ακολούθησαν στη λειτουργία και τους στόχους του ΚΕΜΔ .
3. Η συνεισφορά του ΚΕΜΔ στον εξοπλισμό των σχολείων με εποπτικά μέσα διδασκαλίας στα πενήντα χρόνια της λειτουργίας του.
4. Η επίδραση του ΚΕΜΔ στη διδακτική μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.
5. Η σχέση των καθηγητών Φυσικών επιστημών με το ΚΕΜΔ.
6. Η συμμετοχή του ΚΕΜΔ στην επιμόρφωση των δασκάλων και των καθηγητών Φυσικών επιστημών .

7. Οι παράγοντες που οδήγησαν στο κλείσιμο του εργοστασίου και του ΚΕΜΔ το 1990.

Η μεθοδολογία για τη διερεύνηση των ερωτημάτων ήταν η ακόλουθη :

-Συγκέντρωση και μελέτη πρωτογενούς υλικού

Στο πρωτογενές υλικό συμπεριλαμβάνονται: Αρχεία, Νομοθετικά διατάγματα, Υπουργικές αποφάσεις, όργανα που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ, έντυπο υλικό για την επιμόρφωση των καθηγητών, βιβλία, δημόσια έγγραφα, υπηρεσιακά σημειώματα πρωταγωνιστών, συνεντεύξεις και φωτογραφικό υλικό.

-Συγκέντρωση και μελέτη δευτερογενούς υλικού

Το δευτερογενές υλικό προέρχεται από τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας από πρακτικά συνεδρίων της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, επιστημονικών περιοδικών σχετικά με το ιστορικό και κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο κατά την εποχή της ίδρυσης και λειτουργίας του ΚΕΜΔ.

Συγκεκριμένα οι απαντήσεις στα ερωτήματα της εργασίας βασίστηκαν :

1. Στην έρευνα των υπαρχόντων αρχείων της Διεύθυνσης Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας(ΔΕΜΔ) του ΥΠΕΠΘ. Η ΔΕΜΔ αδρανοποιήθηκε από το 1997 και καταργήθηκε το 2000. Τα αρχεία της περιλαμβάνουν το Μητρώο των εργαζομένων , τις αποφάσεις για διορισμό και νομιμοποίηση προσωπικού, τα νομοθετικά διατάγματα που αφορούσαν την λειτουργία του ΚΕΜΔ , τον εσωτερικό κανονισμό λειτουργίας του ΚΕΜΔ, κ.α. Το αρχείο είναι καλά συγκροτημένο χάρη στις προσπάθειες της κ. Νικολαΐδου και της κ. Σακελλαρίου που το επιμελήθηκαν και το φροντίζουν, παρά τη διάλυση της Διεύθυνσης Εποπτικών Μέσων στην οποία υπάγονταν το ΚΕΜΔ. Τα αρχεία καλύπτουν την περίοδο 1966-1990.
2. Στην έρευνα των αρχείων του εργοστασίου. Στο χώρο του εργοστασίου του ΚΕΜΔ δεν υπάρχει οργανωμένο αρχείο. Το αρχείο καταστράφηκε και έχουν απομείνει φάκελοι που σχετίζονται με την παράδοση οργάνων σε σχολεία, καρτέλες κοστολόγησης και παρουσιών εργαζομένων.
3. Στην Τεχνικοοικονομική μελέτη ανάπτυξης του ΚΕΜΔ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Μάνατζμεντ και Πληροφορικής του ΕΛΚΕΠΑ το 1987.

4. Στο ανέκδοτο αρχείο του Σιγάλα Χρήστου, Σχολικού Συμβούλου Φυσικών και Προέδρου της επιτροπής του ΚΕΜΔ κατά την περίοδο 1984-1990.
5. Στο ανέκδοτο αρχείο της Σβορώνου Άννας, Σχολικής Συμβούλου Φυσικών και Προέδρου της επιτροπής του ΚΕΜΔ κατά την περίοδο 1977-1979
6. Στο ανέκδοτο αρχείο του Σίδερη Μιτσιάδη, Φυσικού, Σχολικού Συμβούλου Φυσικών, αποσπασμένου στο ΚΕΜΔ την περίοδο 1972-1990 και Προϊσταμένου του ΚΕΜΔ κατά την περίοδο 1974-1977
7. Στο ανέκδοτο αρχείο του Τσίλλη Βασίλη Μηχανικού, Σχολικού Συμβούλου ΠΕ12, αποσπασμένου στο ΚΕΜΔ ως επόπτη παραγωγής του εργοστασίου του ΚΕΜΔ κατά την περίοδο 1985-1987 .
8. Στο φωτογραφικό αρχείο του Ανδρέου Ιωάννη εργοδηγού του εργοστασίου την περίοδο 1961-1970
9. Στο ανέκδοτο αρχείο του Θ. Σκορδάκη , Φυσικού επί σειρά ετών αποσπασμένου στο ΚΕΜΔ και Προϊσταμένου του ΚΕΜΔ το 1988-89
10. Σε συνεντεύξεις με τους:
 - Σιγάλα Χρήστο, Σβορώνου Άννα και Σίδερη Μιτσιάδη
 - Μπαλτουμά Θωμά, Φωτογράφο, εργαζόμενο στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ, από το 1969 έως σήμερα.
 - Γάτσο Κώστα, κατασκευαστή των καλουπιών των οργάνων στο εργοστάσιο την περίοδο 1948-1981 και εργοδηγό του μηχανουργείου του Δημόκριτου από το 1961 έως το 1990.
 - Ανδρέου Ιωάννη ,εργοδηγό και κατασκευαστή οργάνων στο ΚΕΜΔ την περίοδο 1950-1970.
 - Νικολαΐδου Άννα, διοικητική υπάλληλο στη Δ/ση Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας από το 1970 έως το 2002.
 - Μαγκούτα Εφη τμηματάρχη της ΔΕΜΔ από το 1980 έως το 2002.
 - Σταμπουλή Γιώργο, Προϊστάμενο εργοστασίου ΚΕΜΔ (1979-1981) και επιμορφωτή στο ΚΕΜΔ κατά την περίοδο 1975-1990.
 - Σκορδάκη Θεόδωρο, Προϊστάμενο εργοστασίου ΚΕΜΔ (1979-1981) (1981-.
 - Σιγάλα Ευάγγελο , εργοδηγό του μηχανουργείου του Αστεροσκοπείου Αθηνών (1945-1970)

- Χριστακόπουλο Γιάννη ,Φυσικό ,επιμορφωτή στο ΚΕΜΔ (1984-1987)
- Κιούση Κυριάκο , ιδιοκτήτη της Βιοτεχνίας κατασκευής εποπτικών μέσων και πειραματικών διατάξεων ΒΙΕΠΚΑ, προμηθεύτριας του ΥΠΕΠΘ .
- Απόστολο και Θάλεια Ανδρέου ιδιοκτητών της Βιοτεχνίας κατασκευής εποπτικών μέσων και πειραματικών διατάξεων ΙΝΣΤΡΑΝΤ, προμηθεύτριας του ΥΠΕΠΘ .
- Τσίλλη Βασίλη, Σχολικό Σύμβουλο ΠΕ12, και επόπτη παραγωγής του εργοστασίου του ΚΕΜΔ τη περίοδο 1985-87

11. Στη μελέτη αρθρογραφίας σχετικής με το ΚΕΜΔ σε Επιστημονικά Περιοδικά και στα πρακτικά των Συνεδρίων της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους ανέφερα παραπάνω για τη συμβολή τους με την παροχή πρωτογενούς υλικού και πληροφοριών στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τους: Κώστα Γάτσο και Γιάννη Ανδρέου, γιατί χωρίς τη βοήθειά τους θα ήταν αδύνατον να βρω στοιχεία για την περίοδο 1948-1966, το φίλο και δάσκαλο της Χημείας Α. Μαυρόπουλο για το χρόνο που αφιέρωσε στο να μοιραστεί μαζί μου τις σκέψεις και τα ερωτήματά μου, τη Σχολική Σύμβουλο και σύντροφο Μ. Βασιλοπούλου για τις πολύτιμες παρατηρήσεις στη δομή της εργασίας και για τη γλωσσική επιμέλεια του κειμένου.

Το εργοστάσιο κατασκευής εποπτικών οργάνων (1948-1966)

2.1 Το Ιστορικό- Κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο και οι εκπαιδευτικοί προσανατολισμοί στο τέλος της δεκαετίας του 40 στην Ευρώπη

Το κλίμα που επικρατεί σε όλη την Ευρώπη μετά το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου πολέμου το 1945 είναι κλίμα ευφορίας και εκφράζει μια συνολική προσπάθεια για την απόλαυση των αγαθών της ειρήνης. Αρχίζει η ανοικοδόμηση των κατεστραμμένων από τον πόλεμο πόλεων και χωριών της υπαίθρου. Προωθείται η Βιομηχανική και Τεχνολογική ανάπτυξη στηριγμένη στα επιτεύγματα των Φυσικών Επιστημών για ειρηνικούς σκοπούς. Η τεχνολογική ανάπτυξη βασισμένη στα επιτεύγματα των Φυσικών Επιστημών κατέχει κυρίαρχο ρόλο στην Εθνική συνείδηση κάθε πολίτη της Ανατολικής και Δυτικής Ευρώπης για την πρόοδο της Χώρας του. Στην Ανατολική Ευρώπη αρχίζει η εφαρμογή του μοντέλου του «Υπαρκτού Σοσιαλισμού» και στη Δυτική Ευρώπη το μοντέλο του «Κράτους Πρόνοιας». Βασικοί άξονες της πολιτικής του «Κράτους Πρόνοιας» ήταν παιδεία –Υγεία –ασφάλιση για όλους (Τερζής 2000). Αυτή η κατεύθυνση υλοποιείται με νομοθετικές ρυθμίσεις που κατοχυρώνουν Εθνικά συστήματα Υγείας, Εθνική Ασφάλιση και Δημόσια και δωρεάν υποχρεωτική παιδεία στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Αυξάνονται τα χρόνια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης η οποία επεκτείνεται και στο γυμνάσιο. Εκπονούνται νέα αναλυτικά προγράμματα με στόχο τον αλφαριθμητισμό και τη γενική παιδεία όλου του πληθυσμού. Δημιουργείται και αναπτύσσεται η Τεχνική και Επαγγελματική Εκπαίδευσης για την παραγωγή εξειδικευμένων επαγγελματιών και τεχνικών που θα συμβάλουν στη Βιομηχανική ανάπτυξη. Αρχίζει να επιβάλλεται με δειλά βήματα ο κεντρικός έλεγχος στη δομή, τη λειτουργία, τον προσανατολισμό και την εκπόνηση των αναλυτικών προγραμμάτων με περιορισμό των αρμοδιοτήτων των τοπικών κυβερνήσεων.

Με βάση τη συγκριτική έρευνα του Ν. Τερζή για την υποχρεωτική Εκπαίδευση στις Αγγλία, Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα την μεταπολεμική περίοδο (1945-1985) προκύπτουν τα παρακάτω στοιχεία (Τερζής 2000) :

Στην Αγγλία το 1944 ιδρύεται για πρώτη φορά Υπουργείο Παιδείας (Department of Education and Sciences) και ψηφίζεται νόμος «Education Act 1944» που αποτέλεσε τομή στην Αγγλική εκπαιδευτική πολιτική. Με αυτό το νόμο:

- Αλλάζει ο χαρακτήρας της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, η οποία εντάσσεται στη γενική μόρφωση, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μαθητών.
- Καταργούνται τα τέλη για φοίτηση στα δημόσια σχολεία.
- Υιοθετείται και διασφαλίζεται η ισότητα των ευκαιριών στη μάθηση.
- Ενσωματώνονται στο περιεχόμενο των αναλυτικών προγραμμάτων και τη διδακτική μεθοδολογία οι νέες απόψεις της Παιδαγωγικής Επιστήμης.
- Μετατρέπονται οι Φυσικές επιστήμες από μάθημα επιλογής σε μάθημα γενικής μόρφωσης.
- Ενισχύεται ο πειραματικός χαρακτήρας στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών.
- Η υποχρεωτική εκπαίδευση γίνεται δεκαετής.
- Συγκροτείται η Δευτεροβάθμια Τεχνική Εκπαίδευση.

Στη Γαλλία συζητείται η Εκπαιδευτική μεταρρύθμιση και μετά από πειραματική εφαρμογή, νομοθετείται το 1959. Η υποχρεωτική εκπαίδευση γίνεται σταδιακά εννέα χρόνια. Στα 5 χρόνια του Δημοτικού Σχολείου προστίθενται και τα δύο χρόνια των τάξεων «Παρατήρησης» (Cycle d'Observation), οι οποίες είναι άμεσα συνδεδεμένες με δεξιότητες που αποκτώνται μέσω της μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών. Η πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, μαζί με τη γλώσσα και τα μαθηματικά αποτελούν τον κορμό του αναλυτικού προγράμματος στις τάξεις παρατήρησης. Αργότερα, το 1963, η υποχρεωτική εκπαίδευση αυξάνεται κατά δύο χρόνια με τη δημιουργία των δύο τάξεων «Προσανατολισμού», που κύριο στόχο έχουν την ανάδειξη των κλίσεων των μαθητών, ώστε να επιλέξουν την κατάλληλη κατεύθυνση στα Λύκεια. Δημιουργείται το «συμβούλιο προσανατολισμού» με στόχο να προτείνει στους μαθητές, με

βάση τις ικανότητες και τις δεξιότητες τους, τις σπουδές που πρέπει να ακολουθήσουν στο Λύκειο.

Στην Ιταλία, μετά την πτώση του Φασισμού και την απελευθέρωση, ψηφίστηκε στο σύνταγμα του 1948 η οκτάχρονη υποχρεωτική εκπαίδευση, η οποία εφαρμόστηκε σε όλη τη χώρα μετά το νόμο 1859/1962. Μεταξύ των άλλων ο νόμος 1859/1962 καθιερώνει:

- Το δραστικό περιορισμό των Λατινικών στα γενικά λύκεια και τη δραστική αύξηση των ωρών της Μουσικής, της Τεχνολογίας, των Φυσικών επιστημών και τον υποχρεωτικό εξοπλισμό των σχολείων με εργαστηριακές διατάξεις για πειράματα επίδειξης. Τονίζεται η αναγκαιότητα της «εργαστηριακής απασχόλησης» των μαθητών και η κατανόηση της επιστημονικής μεθοδολογίας.
- τη δημιουργία των γενικών λυκείων που οδηγούσαν στην είσοδο στα Πανεπιστήμια
- τη δημιουργία των επαγγελματικών Λυκείων κατάρτισης, που οδηγούν στη ελεύθερη αγορά και την παραγωγική διαδικασία.

Χωρών. Το εργοστάσιο της MAX KOLL, της μεγαλύτερης προπολεμικά εταιρείας παραγωγής επιστημονικών οργάνων, έχει καταστραφεί ολοσχερώς από τους βομβαρδισμούς στην περιοχή της Δρέσδης στο τέλος του πολέμου. Όργανα κατασκευάζονταν από την TANERET στην Ουγγαρία, τις TESLA και MEOPTA στη Τσεχοσλοβακία, την IMPEXE στην Ανατολική Γερμανία, τις VARIMEX, LABIMEX και UNITRA στη Πολωνία και την ISKRA στην Γιουγκοσλαβία (UNESO 1984).

Στη Δυτική Ευρώπη ο εξοπλισμός των σχολείων πραγματοποιούνταν μέσω της ανάπτυξης ενός συστήματος προμηθειών από το ελεύθερο εμπόριο. Δεν υπήρχαν κρατικά εργοστάσια παραγωγής εργαστηριακών οργάνων και εποπτικών μέσων διδασκαλίας. Στο σύστημα διαδικασίας προμήθειας του εξοπλισμού σε εποπτικά μέσα και πειραματικές διατάξεις ακολουθήθηκαν δύο μοντέλα: το συγκεντρωτικό στις μεσογειακές χώρες και τη Γαλλία και το αποκεντρωμένο στη Δ. Γερμανία, την Αγγλία, τις Σκανδιναβικές και τις Κάτω Χώρες (UNESO 1984).

Στην Ιταλία και την Ισπανία το Υπουργείο Παιδείας καθόριζε κεντρικά μέσω διαγωνισμών την προμήθεια υλικών για τον εξοπλισμό των εργαστηρίων.

Στη Γαλλία συγκροτήθηκαν στο Υπουργείο Παιδείας ο Οργανισμός πιστοποίησης οργάνων (CNDP) και το κέντρο επιστημονικών διατάξεων (CEMS). Το CNDP κοινοποιούσε στους προμηθευτές εποπτικών μέσων τις προδιαγραφές για την κάθε διάταξη. Το Υπουργείο Εμπορίου με κονδύλια από τον κρατικό προϋπολογισμό πραγματοποιούσε διαγωνισμούς για την προμήθεια οργάνων που απαιτούνταν για τον βασικό εξοπλισμό κάθε τύπου και βαθμίδας σχολείου. Πρόσθετος εξοπλισμός εξασφαλιζόταν από διαγωνισμούς που το Υπουργείο Παιδείας.

Το CEMS είχε τις παρακάτω αρμοδιότητες:

- Πιστοποιούσε την κάλυψη των προδιαγραφών των συσκευών που κατασκεύαζαν ή εισήγαγαν οι ιδιωτικές εταιρείες.
- Διερευνούσε τη λειτουργικότητα, την εποπτικότητα και την ασφάλεια στη διδακτική χρήση πειραματικών διατάξεων.
- Αποθήκευε, συσκέυαζε και προμήθευε τα σχολικά εργαστήρια με τα απαραίτητα όργανα.
- Συνέτασσε κατάλληλες Οδηγίες χρήσης και συντήρησης των συσκευών.
- Παρουσίαζε ειδικές πειραματικές διατάξεις σε σχετικές εκθέσεις.
- Σχεδίαζε νέες πειραματικές διατάξεις και τις παρουσίαζε σε εκθέσεις εποπτικών οργάνων.
- Συντηρούσε και επισκεύαζε τις πειραματικές διατάξεις και συσκευές των σχολικών εργαστηρίων.

Στη Γερμανία κάθε κρατίδιο είχε το δικό του Υπουργό Παιδείας, τη δική του εκπαιδευτική πολιτική και ο εξοπλισμός των σχολείων ήταν αρμοδιότητα της διεύθυνσης του κάθε σχολείου. Στην Αγγλία και τη Σουηδία το σύστημα εξοπλισμού των σχολείων ήταν τελείως αποκεντρωμένο. Η κεντρική Κυβέρνηση είχε την υποχρέωση να εξασφαλίσει από τον κρατικό προϋπολογισμό τα απαραίτητα κονδύλια για την αγορά οργάνων από τις περιφέρειες ή ακόμα και από ομάδες σχολείων του εξοπλισμού που κρινόταν απαραίτητος από αυτά. (UNESCO 1984)

Σε όλες τις Ευρωπαϊκές Χώρες μεγάλες εταιρείες παρασκευής βιομηχανικών προϊόντων και εξοπλισμού πανεπιστημιακών εργαστηρίων και εργαστηρίων Ερευνητικών κέντρων ιδρύουν κλάδους παραγωγής εργαστηριακών διατάξεων για τον εξοπλισμό σχολικών εργαστηρίων.

Στις Χώρες της Ανατολικής Ευρώπης το σύστημα εξοπλισμού των σχολικών εργαστηρίων ήταν συγκεντρωτικό. Το Υπουργείο Παιδείας κάθε Χώρας αποφάσιζε κεντρικά για τον εξοπλισμό των σχολείων με τα απαραίτητα εποπτικά μέσα διδασκαλίας και τις απαραίτητες πειραματικές διατάξεις. Στο πλαίσιο του καταμερισμού εργασίας των Χωρών του Συμφώνου της Βαρσοβίας, τα όργανα κατασκευάζονται σε κρατικά εργοστάσια των ίδιων ή άλλων σοσιαλιστικών Χωρών. Το εργοστάσιο της MAX KOLL, της μεγαλύτερης προπολεμικά εταιρείας παραγωγής επιστημονικών οργάνων, έχει καταστραφεί ολοσχερώς από τους βομβαρδισμούς στην περιοχή της Δρέσδης στο τέλος του πολέμου. Η τεχνογνωσία του είχε μεταφερθεί σε εργοστάσια στην ΕΣΣΔ. Όργανα κατασκευάζονταν επίσης από την TANERET στην Ουγγαρία, τις TESLA και MEOPTA στη Τσεχοσλοβακία, την IMPEXE στην Ανατολική Γερμανία, τις VARIMEX, LABIMEX και UNITRA στη Πολωνία και την ISKRA στην Γιουγκοσλαβία (UNESO 1984).

Στη Δυτική Ευρώπη οι σπουδαιότερες κατασκευαστικές εταιρείες εποπτικών Μέσων και σχολικών πειραματικών διατάξεων και οργάνων ήταν οι: LEYBOL, RHYWE και LEITZ στη Δυτική Γερμανία, η UNILAB PHILIP HARIS στην Αγγλία, η FREDERIKSEN στη Δανία, η MALIVerno στην Ιταλία, η PIERRON στην Γαλλία, η HANIMEX στην Ιρλανδία. Κάθε δύο χρόνια, από το 1952, διοργανώνονταν διαδοχικά στο Ανόβερο, τη Βασιλεία και τις Βρυξέλλες η έκθεση της Didacta για τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας στα σχολεία και τα Πανεπιστήμια.

2.2 Το Ιστορικό - Κοινωνικοπολιτικό πλαίσιο και η εκπαιδευτική πολιτική στο τέλος της δεκαετίας του 40 στην Ελλάδα .

Ενώ, στη Δυτική Ευρώπη στο τέλος της δεκαετίας του 40 η βιομηχανική παραγωγή έχει ξεπεράσει την προπολεμική, η Ελλάδα σπαράσσεται από τον εμφύλιο πόλεμο του 1946 – 49. Αντί για την ανοικοδόμηση και βιομηχανική ανάπτυξη συνεχίζονται οι καταστροφές από τον εμφύλιο πόλεμο, η ύπαιθρος ερημώνει και ο φόβος και το μίσος κυριαρχούν. Το 1948, καθώς ο εμφύλιος πόλεμος έχει κριθεί και πλησιάζει στο τέλος του, ο Ελληνικός λαός περιμένει την ειρήνη, την ανοικοδόμηση και τη βιομηχανική ανάπτυξη που προχωρά με γρήγορους ρυθμούς στις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

Για να προχωρήσει η ανάπτυξη της χώρας, πρέπει να βασιστεί σε εκπαιδευμένους πολίτες. Χρειάζονται εγγράμματοι πολίτες, ειδικευμένοι μηχανικοί και τεχνίτες, νομικοί, οικονομολόγοι και ένα εκπαιδευτικό σύστημα που θα τους παράγει. Η εκπαιδευτική μεταρρύθμιση, όπως προκύπτει από τη μελέτη των διακηρύξεων όλων των πολιτικών παρατάξεων, είναι αναγκαία και απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη του τόπου.

- Το καλοκαίρι του 1944 η ΠΕΕΑ της λεγόμενης «Κυβέρνησης του Βουνού» ενέκρινε ένα αναλυτικό σχέδιο μιας «Λαϊκής Παιδείας» (Δημαράς 1984).
- Το Νοέμβριο του 1944 η κυβέρνηση του Γ. Παπανδρέου με Υπουργό Παιδείας τον Π. Χατζηπάνο, προχώρησε στη Συγκρότηση ανεξάρτητης «Ανώτατης Επιτροπής Μελέτης Εκπαιδευτικών Ζητημάτων». Στόχος της επιτροπής ήταν «ο εκσυγχρονισμός και η αποφυγή των βραδυκίνητων αντιδραστικών μηχανισμών της Δημόσιας Διοίκησης» (Δημαράς 2004, Ιστορία Ελληνικού Έθνους 16^{ος} τόμος 2000).
- Τον Απρίλιο του 1945 δημοσιεύεται η πρόταση «του εκφραστή των απόψεων της συντηρητικής παράταξης καθηγητή της Φιλοσοφικής σχολής Αθηνών Νίκου Εξαρχόπουλου» (Δημαράς 1984) για αναμόρφωση της Εκπαίδευσης. Προτείνει «την κάθαρση του προσωπικού των σχολείων δια της απομακρύνσεως όλων των επικίνδυνων στοιχείων», αλλά και την αύξηση και ενίσχυση των σχολείων Θετικής κατεύθυνσης και διάθεση του 15% του κρατικού προϋπολογισμού για την Παιδεία (Ιστορία του Νέου Ελληνισμού 9^{ος} τόμος 2004).

Οι πολιτικές συγκρούσεις και ο εμφύλιος πόλεμος μετά το τέλος του δεν άφησαν περιθώρια στο χώρο της δεξιάς (Λαϊκό κόμμα , Εθνικός Συναγερμός), ούτε και στις πολιτικές δυνάμεις των Φιλελευθέρων (Πλαστήρας, Παπανδρέου, Σοφούλης) για μεταρρυθμίσεις στην παιδεία, αλλά οδήγησαν τελικά σε ενίσχυση της αντιμεταρρύθμισης που εφαρμόστηκε από το καθεστώς της 4^{ης} Αυγούστου πριν από το πόλεμο, μακριά από το πνεύμα των μεταρρυθμίσεων του 1929 και 1931. Η κυβέρνηση Σοφούλη μέσα σε κλίμα κομμουνιστοφοβίας εφαρμόζοντας το «Ιδιώνυμο» του 1929 διώχνει την περίοδο 1946-47 από την εκπαίδευση όλους τους προοδευτικούς καθηγητές και δάσκαλους (3500 εκπαιδευτικούς) και καθιερώνει, μέσω του

πιστοποιητικού «κοινωνικών φρονημάτων», τον έλεγχο των κοινωνικών φρονημάτων, που οδηγεί στον αποκλεισμό κάθε προοδευτικού πολίτη από το Δημόσιο. Η βάση της Παιδείας στη Μέση Εκπαίδευση παραμένει εγκλωβισμένη στον εθνικισμό, τον αντικομμουνισμό και τον ψευδοκλασικισμό, κατευθύνσεις που επικυρώθηκαν με το Σύνταγμα του 1952 από την Κυβέρνηση Παπάγου και παρέμειναν αναλλοίωτες μέχρι τη Μεταρρύθμιση του 1964 (Ιστορία του Νέου Ελληνισμού 9^{ος} τόμος, 1975) .

Τα σχολεία της χώρας είναι σε άθλια κατάσταση. Τα περισσότερα στην ύπαιθρο δεν λειτουργούν, ενώ στις πόλεις υπολειτουργούν. Το 70% των σχολικών κτιρίων είναι μερικά ή ολικά κατεστραμμένο. Στο γυμνάσιο συνεχίζει να φοιτά μόνο το 15%, ενώ το ποσοστό των αναλφάβητων φθάνει το 24% του πληθυσμού (Χατζιστεφανίδης 1986). Δεν υπάρχουν θρανία, καθηγητές για να διδάξουν, πόσο μάλλον υλικοτεχνική υποδομή και εργαστήρια. Η εκπαίδευση είναι υποχρεωτική μέχρι την 4^η τάξη του Δημοτικού. Οι Φυσικές επιστήμες διδάσκονται με βάση τα προγράμματα της αντιμεταρρύθμισης του 1935. Σκοπός των Φυσικών επιστημών είναι:

«η δια της κατανόησεως της Φύσης ενίσχυσης του θρησκευτικού και ηθικού φρονήματος των μαθητών, της προς την Φύσιν αγάπης και καλαισθησίας αυτών» (Κόκκοτας 1983) .

2.3 Η ίδρυση του εργοστασίου εποπτικών οργάνων

Ο εξοπλισμός του Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών, στα λίγα σχολεία που υπήρχε, είναι ότι απέμεινε από αυτόν που απέκτησαν το 1922-23, στο πλαίσιο των πολεμικών επανορθώσεων που υποχρεώθηκε να καταβάλει η Γερμανία στη χώρα μας μετά το τέλος του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου (Γ. Ζησιμόπουλος κ.α. 2002 σελ.52) και από δωρεές. Όμως δεν υπήρχε δυνατότητα επισκευής και συντήρησης των οργάνων . Εργαστηριακός εξοπλισμός με όργανα επίδειξης υπήρχε στη Βαρβάκειο σχολή, στα Γυμνάσια της Σύρου, Ναυπλίου, Χίου, κ.α. Χρειάζονταν συντήρηση και επισκευή για να λειτουργήσουν. Η δημιουργία ενός εργαστηρίου για την επισκευή και συντήρηση τους ήταν αίτημα της Ένωσης Φυσικών από το 1930. (Γ. Μπουρίτσας 1984). Με το άρθρο 3 του α.ν. 2338/40 ιδρύεται στην Αθήνα

εργαστήριο για την επισκευή των σχολικών οργάνων και των εποπτικών Μέσων διδασκαλίας .

Στο περιοδικό όργανο της Ένωσης Φυσικών «Δελτίο Φυσικών Επιστημών» στο τεύχος του 1936, σε δημοσιευμένο υπόμνημα της Ένωσης προς τον Υπουργό Παιδείας , το πρώτο στη σειρά των 10 υποβαλλόμενων αιτημάτων αφορά την ανάγκη για εφοδιασμό όλων των σχολείων της Μέσης Εκπαίδευσης με τα αναγκαία εποπτικά μέσα διδασκαλίας για τη διδασκαλία των Φυσικών Μαθημάτων και της Γεωγραφίας.

Το 1942 ο σύλλογος των διδασκόντων της Βαρβακείου Σχολής διαμαρτύρονταν που δεν υπήρχαν δυνατότητες ούτε για πειράματα επίδειξης (Δημαράς 2004). Τα αιτήματα της Ένωσης Φυσικών και των Φυσικών των Γυμνασίων βρήκαν ένθερμο υποστηρικτή τον Φυσικό **Στυλιανό Παπαδούκα**(ακη), στέλεχος του Υπουργείου Παιδείας επί κυβέρνησης συνασπισμού του Αλέξανδρου Διομήδη και την υποστήριξη του καθηγητή του Φυσικού τμήματος του πανεπιστημίου Αθηνών **Δημήτρη Χόνδρου**(Ανδρέου, Γάτσος 2005). Αποτέλεσμα αυτών των πιέσεων και του κλίματος που επικρατεί για την Τεχνολογική ανάπτυξη της Χώρας και τη συμβολή της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών σε αυτή, η κυβέρνηση Συνασπισμού του Αλ. Διομήδη με την υπ' αριθμ. 82440/2-10-1948 υπουργική απόφαση του Υπουργού Παιδείας της Κυβέρνησης Δ. Βουρδουμπά, «Περί ιδρύσεως της λειτουργίας του Εργοστασίου κατασκευής και επισκευής οργάνων», αποφασίζει τη δημιουργία του κρατικού εργοστασίου κατασκευής εποπτικών οργάνων και πειραματικών διατάξεων, που θα αποτελέσει τη βάση δημιουργίας του ΚΕΜΔ.

Στην Υπουργική Απόφαση αναφέρεται:

« Έχοντες υπ' όψιν τας εις όργανα Φυσικής ανάγκας των Σχολείων του Κράτους αποφασίζομεν :

Έγκρίνομεν την ίδρυση και λειτουργία Εργοστασίου *επισκευής και κατασκευής* οργάνων Φυσικής. Η πληρωμή των πάσης φύσεως υλικών και μηχανημάτων, των απαιτούμενων δια την λειτουργία του και οι μισθοί του τεχνικού προσωπικού, αντικαταβάλλονται εκ του παρά τη Εθνική Τραπέζη λογαριασμού των Εποπτικών Οργάνων.

Με το άρθρο 3 του α.ν. 2338/40 το ιδρυθέν εργαστήριο εντάσσεται στο εργοστάσιο επισκευής και κατασκευής οργάνων».

Από την παραπάνω υπουργική απόφαση, το από το 1940 ιδρυθέν εργαστήριο που επισκεύαζε τα όργανα των σχολικών εργαστηρίων εντάσσεται στο ιδρυθέν κρατικό εργοστάσιο.



Ο Δ/ντής του εργοστασίου εποπτικών μέσων Στ. Παπαδούκας, με τους πρώτους τεχνίτες στο χώρο του εργοστασίου στην Γερμανική αρχαιολογική σχολή το 1952. Διακρίνονται από αριστερά Π. Νικολαΐδης, Αντ. Σαραντίδης, Αλ. Γεωργιάδης, Στ. Παπαδούκας Κωνστ. Γάτσος και Ιωαν. Ανδρέου

Στην απόφαση ορίζεται ότι σκοπός του εργοστασίου είναι να επισκευάζει, να κατασκευάζει και να προμηθεύει με εποπτικά μέσα διδασκαλίας τα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Με βάση αυτή την απόφαση το κράτος αναλαμβάνει την κατασκευή επιστημονικών οργάνων και εποπτικών μέσων

Μέχρι την κατασκευή του εργοστασίου η μόνη ιδιωτική εταιρεία που κατασκεύαζε λίγα όργανα Χημείας ήταν η Ε.ΒΙ.ΟΠ (ιδιοκτησίας Μπακάκου). Τα όργανα Φυσικής μπορούσαν να προμηθευτούν τα σχολεία μόνο με εισαγωγή από το εξωτερικό. Το εργοστάσιο θα κατασκεύαζε όργανα τα οποία θα πουλούσε στα σχολεία. Ο εξοπλισμός των σχολείων με όργανα Φυσικής πραγματοποιούνταν την εποχή εκείνη με αγορά των οργάνων από το σχολείο ή ήταν αποτέλεσμα δωρεάς. Με την επιβολή της Εκπαιδευτικής εισφοράς το 1952 (εγγραφή, εξέταστρα), μέρος αυτής περίπου 20%, διατίθετο για την

αγορά εποπτικών μέσων από το λογαριασμό «Κατάθεση Σχολικών Εφορειών» της Τραπέζης Ελλάδος.

2.4 Η εκπαιδευτική μεταρρύθμιση του 1957- 1959 και οι Φυσικές Επιστήμες

Το 1949 ο νέος Υπουργός Παιδείας της Κυβέρνησης Συνασπισμού του Αλέξανδρου Διομήδη, Κ. Τσάτσος προετοίμασε ένα νομοσχέδιο για τη Μέση Εκπαίδευση. Στις κύριες διατάξεις του περιέχονταν ο χωρισμός σε Γυμνάσιο και Λύκειο, η ενίσχυση των θετικών επιστημών και η κατάργηση των εισαγωγικών εξετάσεων προς τα Πανεπιστήμια. Οι έντονες αντιδράσεις του Πανεπιστημίου Αθηνών και οι πολιτικές εξελίξεις που ακολούθησαν, απέτρεψαν την προώθηση και ψήφιση του νομοσχεδίου από τη Βουλή (Δημαράς 2004 , Ιστορία του Νέου Ελληνισμού 16^{ος} τόμος, 2000) .

Στοιχεία της προτεινόμενης μεταρρύθμισης από τον Κ. Τσατσο υλοποίησε ο Γ. Παπανδρέου το 1951. Με τον α.ν. 1823 της 23.5.1951 του Γ. Παπανδρέου, τα σχολεία της Μέσης Εκπαίδευσης χωρίζονται σε δύο κύκλους: το τριτάξιο Γυμνάσιο και το τριτάξιο Λύκειο (Φιλολογικό και Φυσικομαθηματικό). Η ίδρυση Φυσικομαθηματικού Λυκείου επιτρέπεται με την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται ειδικός χώρος για τα εργαστήρια Φυσικής και Χημείας . Τα Λίγα Φυσικομαθηματικά Λύκεια που ιδρύθηκαν στο τέλος της δεκαετίας του 50, έγιναν περιζήτητα, διότι άνοιγαν το δρόμο προς το Πολυτεχνείο την Ιατρική και τις θετικές επιστήμες.

Την άνοιξη του 1952 με την κυβέρνηση Πλαστήρα γίνεται νέα προσπάθεια μεταρρύθμισης στη Μέση Εκπαίδευση. Καταρτίστηκε από τον Ευάγγελο Παπανούτσο νομοσχέδιο συμπλήρωσης και επέκτασης των αποτυχημένων μεταρρυθμιστικών προσπαθειών του 1949 και 1951. Και αυτή η μεταρρυθμιστική προσπάθεια έμεινε χωρίς αποτέλεσμα (Μπουρίτσας 1993).

Από το 1952, με την επικράτηση της κυβέρνησης Παπάγου, σταματά κάθε μεταρρυθμιστική προσπάθεια του εκπαιδευτικού συστήματος και επιβάλλεται η ιδεολογική κατεύθυνση του «Ελληνοχριστιανικού πολιτισμού». Το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής πολιτικής των Υπουργών Παιδείας Κ. Καλλία (1952-54) και Αχ. Γεροκωστόπουλου (1954-58) στρέφεται στα δημοτικά σχολεία. Τα γυμνάσια εγκαταλείπονται στην τύχη τους. Η στατιστική έρευνα

που πραγματοποιήθηκε το 1954-55 δείχνει μέσο όρο 73 μαθητών σε κάθε τάξη στο Γυμνάσιο (87 στην Αθήνα) και επίσης ότι το 56% των Γυμνασίων της Αθήνας ήταν Ιδιωτικά (Ιστορία του Νέου Ελληνισμού 9^{ος} τόμος 2004) .

Στις 14 Ιουνίου του 1957 επί πρωθυπουργίας Κ. Καραμανλή, ο Υπουργός Παιδείας κ. Α. Γεροκωστόπουλος συστήνει Επιτροπή Παιδείας για να μελετήσει τα προβλήματα της Εκπαίδευσης και να δώσει κατευθύνσεις για την οργάνωση της Εκπαίδευσης . Η επιτροπή παραδίδει την έκθεσή της το 1958. Τα πορίσματα συνιστούν μια πρόταση για τον φιλελεύθερο εκσυγχρονισμό της ελληνικής εκπαίδευσης και τη σύνδεσή της με την οικονομική και κοινωνική ανασυγκρότηση του κράτους. Μεταξύ άλλων η επιτροπή επισημαίνει ότι:

- Η παιδεία είναι θετική παραγωγική επένδυση.
- Χρειάζεται ανάπτυξη της Επαγγελματικής εκπαίδευσης.
- Η βάση της εκπαίδευσης είναι η κλασική παιδεία, υπό την ευρεία έννοια.
- Χρειάζεται να παρθούν μέτρα για την εκπαίδευση των φτωχών.
- Απαιτείται ριζική ανακαίνιση των προγραμμάτων των σχολείων.

Ακολουθεί η διάλυση της Βουλής, η προκήρυξη εκλογών και η δημιουργία νέας Κυβέρνησης της ΕΡΕ με υπουργό Παιδείας τον Γ. Βογιατζή. Ο νέος Υπουργός στα νομοθετήματα Ν.Δ.3971 και Ν.Δ. 3973 που αφορούσαν την οργάνωση και διοίκηση της Μέσης Γενικής και Τεχνικο-επαγγελματικής Εκπαίδευσης αγνόησε τα πορίσματα της επιτροπής.

Με βάση αυτά τα νομοθετήματα:

1. Τα γυμνάσια γίνονται εξατάξια.
2. Στις τρεις πρώτες τάξεις το πρόγραμμα μαθημάτων είναι κοινό για όλους
3. Στη Δ΄ Γυμνασίου μπορεί να γίνει διαφοροποίηση των Γυμνασίων σε Κλασικά, Πρακτικά, Τεχνικά, Αγροτικά
4. Η εκπαίδευση είναι υποχρεωτική μόνο στο εξατάξιο δημοτικό
5. Μορφωτική βάση της Μέσης Παιδείας είναι η ανθρωπιστική Παιδεία
6. Οργάνωση της Τεχνικής εκπαίδευσης και δημιουργία της ΣΕΛΕΤΕ
7. Ίδρυση εξατάξιου Γυμνασίου στο Ζάνειο Ορφανοτροφείο
8. Επιμόρφωση καθηγητών Φυσικών Επιστημών μέσω διαλέξεων από Πανεπιστημιακούς.

Η μεταρρύθμιση του 1959 δεν αναμόρφωσε το ρόλο των Φυσικών Επιστημών στη Μέση Εκπαίδευση. Η Μέση Εκπαίδευση παραμένει προσηλωμένη στη θρησκευτική, εθνική και ηθική διαπαιδαγώγηση των μαθητών και αποσυνδεδεμένη από τις οικονομικές και κοινωνικές μεταβολές που συμβαίνουν στο τόπο (Κασσωτάκης 1998). Η ανθρωπιστική κατεύθυνση της παιδείας δίνει βάση στα Φιλολογικά Μαθήματα (Αρχαία-Γλώσσα-Ιστορία), στα Μαθηματικά (Γεωμετρία) και αγνοεί τελείως τις Φυσικές Επιστήμες, που εξακολουθεί να τις θεωρεί ως ένα τεχνικό μάθημα με κύριο πυρήνα τη Φυτολογία και τη Ζωολογία, όπως συνέβαινε και στην περίοδο που η παραγωγή της Χώρας ήταν γεωργοκτηνοτροφική. Όπως φαίνεται από την ανάγνωση των πρακτικών της Βουλής (Συνεδρίαση ΞΔ΄, Τρίτη 23 Ιουνίου 1959) ο αγορητής της Αντιπολίτευσης καθηγητής Ν. Κιτσίκης, επισημαίνει και προτείνει :

1. Εισαγωγή της Διδασκαλίας της οικονομικής Γεωγραφίας στο Γυμνάσιο
2. Εισαγωγή της Διδασκαλίας της Βιολογίας
3. Αναθεώρηση εκ βάθρων των βιβλίων Φυσικής και Χημείας, λόγω της επανάστασης που έγινε σε αυτές τις επιστήμες
4. Στο μάθημα της Φιλοσοφίας να δοθεί προτίμηση στην επιστημολογία, τη γνωσιολογία και τη φιλοσοφία των επιστημών (Μπουζάκης 1999)

Το 1961, χρόνος σύνδεσης της Ελλάδας με την ΕΟΚ, θεσπίζεται το νέο αναλυτικό πρόγραμμα του κλασικού γυμνασίου με το διάταγμα Δ.624/7-9-1961. Το αναλυτικό πρόγραμμα για τη Φυσική δεν μεταβάλλεται. Η Φυσική διδάσκεται μόνο στην Α΄ γυμνασίου από βιβλίο που γράφτηκε το 1924. Η Φυσική διδάσκεται μαζί με τη Χημεία μόνο στην πρώτη από τις τρεις πρώτες τάξεις του εξατάξιου Γυμνασίου που καθιερώθηκε με το νόμο 4373/1929 και ισχύει μέχρι τη μεταρρύθμιση του 1964, από το βιβλίο του Διονυσίου Λεονταρίτη «Στοιχεία Φυσικής και Χημείας Α Γυμνασίου». Στη Β΄ και τη Γ΄ γυμνασίου διδάσκεται Φυτολογία και Ζωολογία (ΦΕΚ 151/1961 «Αναλυτικό πρόγραμμα ημερησίων γυμνασίων».)

2.5 Η λειτουργία του εργοστασίου εποπτικών οργάνων από το 1948 έως το 1963

Αρχικά, το εργοστάσιο στεγάζεται στον ισόγειο χώρο του περιβόλου της Γερμανικής Αρχαιολογική Σχολής στην οδό Φειδίου 5 (Βρέτταρος 1985, Ανδρέου , Γάτσος 2005).

Ο εξοπλισμός του εργοστασίου είναι:

2 Πρέσες, 6 τόρνοι, 2 φρέζες, ένα ρεκτιφιέ επιφανειών, Βαφείο και πλήρες Νικελωτήριο . Ο εξοπλισμός δόθηκε από την UNESCO και συμπληρώθηκε από μεταχειρισμένα μηχανήματα από τον ΟΔΙΣΥ.

Διευθυντής του αναλαμβάνει ο Φυσικός Γιώργος Πιταράς. Προϊστάμενος του εργοστασίου ορίζεται ο Φυσικός Στυλιανός Παπαδούκας .

Την Επιστημονική εποπτεία αναλαμβάνει ο ένθερμος υποστηρικτής της ίδρυσης του ΚΕΜΔ, καθηγητής Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών Δημήτρης Χόνδρος. (Ανδρέου , Γάτσος 2005).

Το προσωπικό αποτελείται από 15 Τεχνίτες, μαθητευόμενους και Υπαλλήλους (βλέπε Παράρτημα 3). Οι τεχνίτες και οι μαθητευόμενοι επιλέγονται από τον Σ. Παπαδούκα από τους αποφοίτους Μέσων Τεχνικών σχολών (κυρίως από το «Προμηθέα», στον οποίο ο Σ. Παπαδούκας ήταν Διευθυντής) με κίνητρο μεγαλύτερο ημερομίσθιο από αυτό της αγοράς. Η διαδικασία επιλογής περιελάμβανε την κατασκευή δείγματος στα μηχανήματα του μηχανουργείου. Εργοδηγός το 1950 αναλαμβάνει ο **Κων/νος Γάτσος**. Η ομάδα των τεχνιτών αποτελείται από τους: Γιάννη Ανδρέου, Κώστα Καλτσά, Πέτρο Νικολαΐδη, Δημήτρη Υφαντή, Κώστα Ρίτσο και Παναγιώτη Σακαρέλο Στο Νικελωτήριο εργάζεται ο Στέλιος Σέρβος και στο βαφείο ο Βασίλης Ψαρογιάννης. Στο μηχανουργείο αρχίζουν να κατασκευάζονται όργανα που προέρχονται από τους καταλόγων των εταιρειών RHYWE και LEYBOLD. Ο Δ. Χόνδρος κάθε πρῶί πέρνα από το εργοστάσιο και έχει συνεργασία με τον Σ,Παπαδούκα και τον εργοδηγό Κ. Γάτσο για την επιλογή των οργάνων που θα παραχθούν, για τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, τον έλεγχο της λειτουργικότητας του κατασκευαζόμενου οργάνου, αλλά και για την κοστολόγησή τους (Γάτσος 2005, Ανδρέου 2005)

Τα κριτήρια για την επιλογή των οργάνων ήταν :

1. Η ένταξη της πειραματικής διάταξης ως πείραμα επίδειξης στη διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό ή το Γυμνάσιο
2. Το κόστος κατασκευής .
3. Η αναγνώριση μέσω των κατασκευαζόμενων οργάνων των δυνατοτήτων του εργοστασίου από την Πανεπιστημιακή κοινότητα (Μηχανικοί –Φυσικοί) και την ηγεσία του ΥΠΕΠΘ

Την έγκριση για την κατασκευή ενός νέου οργάνου έδινε η επιτροπή διεύθυνσης του εργοστασίου, μετά από πρόταση του Σ. Παπαδούκα. Τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του κατασκευάσθηκαν και ακριβά όργανα όπως: αεραντλίες, υδραυλικό πιεστήριο, ατμομηχανή με λέβητα και γεννήτρια, Ατμοστρόβιλος , ατμοκίνητος γερανός, τομή ατμομηχανής, Μαγνητοηλεκτρική γεννήτρια, συσκευή Tesla. Οι καθηγητές στα σχολεία που είχαν χρεωθεί αυτές τις ακριβές συσκευές τις αποθήκευαν σε ασφαλή μέρη, ώστε να μην κλατούν ή καταστραφούν και δεν τις χρησιμοποιούσαν (Γάτσος 2005). Αργότερα, μετά την αναγνώριση και την κατοχύρωση του εργοστασίου, αποφασίστηκε η κατασκευή να περιοριστεί σε απλούστερα, μικρότερου κόστους και πιο εύχρηστα όργανα.



Το σήμα του εργοστασίου κατασκευής εποπτικών μέσων του ΥΠΕΠΘ

Κριτήριο για την κατασκευή των συσκευών ήταν η απλότητα στη λειτουργία και το μικρό κόστος, ώστε το σχολείο να έχει τη δυνατότητα να τις αγοράζει και ο καθηγητής που θα τις χρεωθεί να τις χρησιμοποιεί. Οι τιμές πώλησης

των οργάνων ήταν πολύ μικρότερες των αντίστοιχων τιμών των ευρωπαϊκών εταιρειών, των οποίων η προμήθεια μπορούσε να γίνει μόνο από το εξωτερικό.

Κατασκευάζονται γενικά όργανα (Βάσεις στήριξης, ορθοστάτες, μονωτικοί στίλοι, σύνδεσμοι) , όργανα Μηχανικής και Θερμότητας, Μηχανή Βίμσχουρστ, Πηνία, μοντέλα ηλεκτρογεννητριών και όργανα ηλεκτρικών μετρήσεων. Από το 1954 αρχίζει και η παραγωγή οργάνων που μελετήθηκαν, σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν από το εργοστάσιο. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι ο πολλαπλός μετασχηματιστής, η ηλεκτροστατική μηχανή Van der Graff, το διαστολέμετρο, ο ηλεκτρικός κινητήρας και η γεννήτρια εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

Η παραγωγή εμπλουτίζεται, ώστε μετά από δέκα χρόνια να φτιάχνονται 134 είδη (Γαπασταματίου 1993). Μέχρι το 1980 θα αυξάνονται και θα φθάσουν τα 550 (Μιτσιάδης 1975). Στο παράρτημα 2 έχουν καταγραφεί σε πίνακα τα όργανα που κατασκευάστηκαν από το εργοστάσιο με τους κωδικούς και την ονομασία που εμπεριέχονται στον «Κατάλογο εποπτικών μέσων διδασκαλίας» του ΚΕΜΔ που εκδόθηκε το 1975 και στον «Εικονογραφημένο κατάλογο εποπτικών μέσων διδασκαλίας», που εκδόθηκε το 1994 από τον ΟΣΚ. Από τη συγκριτική μελέτη των δύο καταλόγων παρατηρείται η στροφή του εργοστασίου σε μικρά, απλά και λειτουργικά όργανα, καθώς και σε μοντέλα ακριβών πειραματικών διατάξεων.

Το 1951 κατασκευάζονται μονοβάθμιες αντλίες κενού τύπου Leybol, που φθάνει σε κενό 1mT και αργότερα διβάθμιες τύπου Spitvac, που φθάνει σε κενό 0,1mT. Οι κατασκευές αυτές ανεβάζουν το κύρος του ΚΕΜΔ και στη Φυσικομαθηματική Σχολή. Πολλές επισκευές οργάνων των εργαστηρίων του Φυσικού Τμήματος, αλλά και η κατασκευή οργάνων για το ερευνητικό έργο του Πολυτεχνείου πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ.

Την περίοδο 1948-1957 το εργοστάσιο συνεργάστηκε με το Αστεροσκοπείο Αθηνών, Διευθυντής του οποίου ήταν ο καθηγητής Σταύρος Πλακίδης, για την λειτουργία του Τηλεσκοπίου Newall 40cm του Νέου Αστεροσκοπείου της Πεντέλης. Οι καθηγητές Ιωάννης Φωκάς και Κώστας Μακρής συνεργάστηκαν με τους τεχνίτες του εργοστασίου για την κατασκευή του

αστροστάτη για τη λειτουργία του τηλεσκοπίου του νέου Αστεροσκοπείου. Η συσκευή σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε από τον εργοδηγό Κ. Γάτσο. Η λειτουργία της βασιζονταν στο πρότυπο του ρυθμιστή του Watt. Ο αστροστάτης λειτούργησε μέχρι το 1980, οπότε αντικαταστάθηκε από ένα step –motor (Β. Σιγάλας 2005)

Με τις οδηγίες του Κώστα Μακρή κατασκευάστηκε το 1952 κατάλληλος μηχανισμός τοποθέτησης τηλεσκοπίου για την παρατήρηση της έκλειψης του ηλίου στο Χαρτούμ το 1952. Η κατασκευή ήταν επιτυχής και οι φωτογραφίες που ελήφθησαν από το Τηλεσκόπιο ήταν από τις καλύτερες διεθνώς.



Ο μηχανισμός περιστροφής του τηλεσκοπίου του καθηγητή Κ.Μακρή, για τη παρακολούθηση της έκλειψης Ηλίου στο Χαρτούμ το 1952, που κατασκευάστηκε στο εργοστάσιο οπτικών οργάνων

Το κύρος και η αξιοπιστία του εργοστασίου έγινε αποδεκτή και στο χώρο της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αποτέλεσμα αυτής της αναγνώρισης είναι η πρόσληψη του εργοδηγού Κ. Γάτσου στο

Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών «Δημοκρίτος» το 1961, όπου και αναλαμβάνει εργοδηγός στο

Μηχανουργείο. Αργότερα, έφυγαν από το εργοστάσιο και επάνδρωσαν το μηχανουργείο του

«Δημόκριτου» οι Τεχνίτες Αλέκος Γεωργιάδης και Οδυσσέας Τοπίκογλου. Μετά την αποχώρηση του Κ. Γάτσου, εργοδηγός στο εργοστάσιο αναλαμβάνει ο **Ι. Ανδρέου**. Ο Κ. Γάτσος θα συνεχίσει τη συνεργασία του με το εργοστάσιο έως το 1981 με την ιδιότητα του

εργαλειοκατασκευαστή, προσφέροντας την εμπειρία του στην κατασκευή των καλουπιών για την παραγωγή νέων οργάνων (Αρχείο ΔΕΜΔ του ΥΠΕΠΘ). Το 1981, θεωρούμενος ως διπλοθεσίτης, θα απολυθεί από το εργοστάσιο και θα παραμείνει στο «Δημόκριτο» ως το 1991. Η προσφορά του τόσο στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ όσο και στο Μηχανουργείο του Δημόκριτου είναι ανεκτίμητη.



Βραβείο από τη ΔΕΘ το 1953

Το 1952 το ΚΕΜΔ συμμετέχει για πρώτη φορά στη Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης. Στο Περίπτερο παρουσιάζονται τα όργανα που κατασκευάζονται στο μηχανουργείο: Ηλεκτροστατικές μηχανές, οπτική τράπεζα πυκνωτές, πηνία Τέσλα όργανα μέτρησης ηλεκτρισμού, και μοντέλα ηλεκτρογεννητριών. Η συμμετοχή στη Διεθνή Έκθεση Θεσσαλονίκης, που θα συνεχιστεί μέχρι το 1962, απέφερε και πολλές βραβεύσεις, με σημαντικότερη το Μέγα βραβείο από τη ΔΕΘ το 1952 για τον υδροστατικό ζυγό.

Τη δεκαετία του 50 το εργοστάσιο συμμετέχει σε εκθέσεις εποπτικών μέσων διδασκαλίας και εξοπλισμού εργαστηρίων που γίνονται κάθε χρόνο στο Ζάππειο μέγαρο και σε εμπορικές εκθέσεις στη Κύπρο, στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, στο Χαρτούμ του Σουδάν και στη Δαμασκό της Συρίας μέχρι τα



Το Περίπτερο του ΚΕΜΔ στη Δ.Ε.Θ. το 1952. Τελευταίος δεξιά ο Προϊστάμενος του εργοστασίου Στ. Παπαδούκας και αριστερά οι τεχνίτες Κορέντιος και Ανδρέου.

τέλη της δεκαετίας του 50. Ποτέ όμως η συμμετοχή του στις εκθέσεις δεν είχε ως σκοπό την επέκταση των αγορών ή τη συμμετοχή του στην ελεύθερη αγορά. Περιορίζονταν μόνο στην επίδειξη των δυνατοτήτων μιας μικρής κρατικής βιομηχανίας στο χώρο κατασκευής εποπτικών μέσων διδασκαλίας σε περιοχές όπου υπήρχαν ελληνικές παροικίες .

Ο εξοπλισμός των Φυσικομαθηματικών Λυκείων, που ιδρύονται με το α.ν. 1823 της



Από τη συμμετοχή στη 3^η διεθνή έκθεση στη Δαμασκό στις 15/10/1956

23.5.1951, γίνεται αποκλειστικά από το εργοστάσιο. Μέχρι το 1955 έχει εξοπλίσει όλα τα γυμνάσια της χώρας, όπου βάσει πολιτικής επιλογής στρέφεται το ενδιαφέρον των Κυβερνήσεων Καραμανλή για την εκπαίδευση. Αυτό προκύπτει από το πόρισμα της στατιστικής έρευνας του 1954-55 στην οποία από τα στοιχεία φαίνεται ότι:

Το 9,8% των Δημοτικών Σχολείων και το 95% των Γυμνασίων διέθεταν όργανα για τη διδασκαλία της Φυσικής και της Χημείας (Ιστορία του Νέου Ελληνισμού 9^{ος} τόμος σελ. 172). Τα Δημοτικά σχολεία την εποχή εκείνη ανέρχονταν σε 10.000, ενώ τα γυμνάσια ήταν 501, εκ των οποίων 124 πρακτικής κατεύθυνσης (Σ. Μπουζάκης 1999σελ 349). Η υποχρεωτική ενασχόληση των καθηγητών με την επίδειξη πειραμάτων και η επιθεώρηση των στην ένταξη τους στη διδασκαλία προσθέτει ένα πρόσθετο φόρτο εργασίας που εκφράζεται μέσω των αποφάσεων της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (ΕΕΦ) που με την πράξη 51 στις 21.7.1957 ζητά τη χορήγηση Τεχνικού Επιδόματος στους Φυσικούς της Μέσης Εκπαίδευσης.

Το 1955, μετά από την επίσκεψη του Προέδρου της Δ. Γερμανίας Αντενάουερ στην Αθήνα, το κτίριο της Γερμανικής Αρχαιολογικής Σχολής παραχωρείται στο Γερμανικό κράτος. Έτσι, η κυβέρνηση θέλει να κλείσει το εργοστάσιο. Ο Σ. Παπαδούκας προσπαθεί να βρει νέο κατάλληλο χώρο για να μετακομίσει και να επανεγκατασταθεί το εργοστάσιο και συγχρόνως διοργανώνει έκθεση στη Φειδίου 5 των οργάνων που κατασκευάζει το εργοστάσιο. Καλεί τον Υπουργό Παιδείας

Βογιατζή να επισκεφθεί την έκθεση. Ο Υπουργός μένει ενθουσιασμένος και συνηγορεί για τη μετεγκατάσταση του στην οδό Ρήγα Παλαμήδη 4 στην περιοχή Ψυρρή, όπου βρίσκονταν τα παλιά τυπογραφεία της



Επίδειξη πειραμάτων από τους Δ. Αντωνιάδη και Γ. Ανδρέου σε σχολικό εργαστήριο το 1962

εφημερίδας Βραδυνής, τα οποία δεν χρησιμοποιούνταν πλέον. Στο σχ. 2 φαίνεται το σκαρίφημα του εργοστασίου. Ο νέος χώρος είναι μεγαλύτερος. Το μηχανουργείο καταλαμβάνει χώρο 150 τ.μ. Το εργοστάσιο εξοπλίζεται με έξι νέους τόρνους, δύο φρέζες και ένα παντογράφο. Τα νέα μηχανήματα αγοράζονται μετά από διενέργεια διαγωνισμού. Αγοράζονται δύο Σουηδικοί και τέσσερις Γαλλικοί τόρνοι. Τα νέα μηχανήματα ήταν σύγχρονα, διπλασίασαν την ισχύ του εργοστασίου και αναβάθμισαν τις δυνατότητες της παραγωγής. Πραγματοποιούνται νέες προσλήψεις και το προσωπικό διπλασιάζεται. Στους υπάρχοντες Τεχνίτες προστίθενται και οι: Δρεστύλας Νίκος, Σφιγγοπουλος Κώστας, Τεολάκος Χρήστος, Βόσος Γιάννης, Τοπίκογλου Οδυσσέας, Κολωνιώτης Χρήστος, Συργιάννης Αριστείδης και Γεωργιάδης Αλέκος. Η παραγωγή αυξάνεται και η ποιότητα των οργάνων βελτιώνεται. Μετά την αποχώρηση του Δ. Χόνδρου το 1955, την επιστημονική εποπτεία του εργοστασίου αναλαμβάνει ο Καθηγητής Φυσικής Καίσαρ Αλεξόπουλος. Σύμφωνα με τον καθηγητή Μηνά Ροϊλό, ο Κ. Αλεξόπουλος είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες. Στη διδασκαλία του σημαντική συμβολή στη κατανόηση και εμπέδωση της ύλης είχαν τα πειράματα επίδειξης. Τα πειράματα επίδειξης ήταν κατά το πλείστον ιδιοκατασκευές, δηλαδή πειραματικές διατάξεις που σχεδιάστηκαν από τον ίδιο και είχαν κατασκευασθεί στο εργαστήριο ή στο Μηχανουργείο της β'έδρας Φυσικής. Πολλές από αυτές τις διατάξεις κατασκευάστηκαν στο εργοστάσιο για τις ανάγκες των σχολείων της Μέσης Εκπαίδευσης. Ο Κ. Αλεξόπουλος παρέμεινε στην επιτροπή του εργοστασίου μέχρι το 1972, οπότε παραιτήθηκε όπως και από τη θέση του πρύτανη του Πανεπιστημίου Αθηνών διαφωνώντας με τις επεμβάσεις της κυβέρνησης των πραξικοπηματιών στη λειτουργία του Πανεπιστημίου (Ροϊλός 2002) Τον Κ. Αλεξόπουλο διαδέχθηκε στην Επιτροπή η καθηγήτρια του Φυσικού τμήματος κ. Ευθυμίου.

Το 1957, από το μεράκι του αποσπασμένου στο Υπουργείο Φυσικού Γιώργου Ανδρεάδη, δημιουργείται στο χώρο του εργοστασίου στου Ψυρρή αίθουσα 50τ.μ. για την επίδειξη των πειραματικών διατάξεων και αρχίζει η επιμόρφωση των καθηγητών. Ο χώρος επίδειξης διαμορφώνεται από εθελοντική εργασία τα απογεύματα στο χώρο του εργοστασίου. Οι καθηγητές καλούνται στο ΚΕΜΔ για να παρακολουθήσουν επίδειξη πειραμάτων με τη

χρήση των πειραματικών συσκευών που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ. Από τότε και μέχρι το 1980 η επιμόρφωση των δασκάλων και των καθηγητών κλάδου ΠΕ4 στην ένταξη του πειράματος στη διδασκαλία ήταν αποκλειστικά έργο του ΚΕΜΔ.

Η επαφή του εργοστασίου με τα σχολεία ενισχύεται με τις παρουσιάσεις πειραμάτων σε μαθητές γυμνασίων. Ο Γ. Ανδρεάδης, σε συνεργασία με τεχνίτες του εργοστασίου (Ανδρέου), επισκέπτεται σχολεία της Αν. Αττικής και της Αθήνας και στα σχολικά εργαστήρια γίνονται επιδείξεις πειραμάτων. Από αυτή την εθελοντική πρωτοβουλία δημιουργούνται οι βάσεις για την επιμορφωτική δραστηριότητα του εργοστασίου, η οποία θα κατοχυρωθεί νομοθετικά το 1966 και με την οποία θα ασχοληθούμε στο 3^ο Κεφάλαιο.

Βασική δουλειά του εργοδηγού ήταν η κοστολόγηση των οργάνων και ο καθορισμός της τιμής πώλησής τους. Τα όργανα που κατασκεύαζε το εργοστάσιο αγοράζονταν από τα σχολεία. Τα λεφτά για την αγορά των οργάνων τα κατέθεταν σε λογαριασμό στην Τράπεζα της Ελλάδος. Τα χρήματα αυτού του λογαριασμού αποτελούσαν τα έσοδα του εργοστασίου. Με τα λεφτά του λογαριασμού έπρεπε να πληρωθούν οι εργαζόμενοι και να αγορασθούν οι πρώτες ύλες για τη Παρασκευή των οργάνων. Για την κάλυψη των εξόδων υπολογίζονταν και τα χρήματα από τις επισκευές των οργάνων των σχολείων. Με την επιβολή των Εκπαιδευτικών τελών το 1952 τα σχολεία μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το 20% των μαθητικών εισφορών που κατέθεταν στο λογαριασμό «Καταθέσεις σχολικών εφοριών» της τραπεζής της Ελλάδος για την αγορά εποπτικών Μέσων. Το κόστος των οργάνων που κατασκεύαζε το εργοστάσιο ήταν 40-50% μικρότερο από το κόστος προμήθειας τους από το εμπόριο.

Το Κέντρο Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας (ΚΕΜΔ)

3.1 Η Εκπαιδευτική μεταρρύθμιση του 1964-67 και το εργοστάσιο εποπτικών οργάνων

Μετά από την 11χρονη παραμονή στην εξουσία (1952-1963) των συντηρητικών κομμάτων του «Ελληνικού Συναγερμού» του Αλ. Παπάγου και της «Εθνικής Ριζοσπαστικής Ένωσης» του Κ. Καραμανλή, η Ένωση Κέντρου του Γ. Παπανδρέου κερδίζει τις εκλογές του 1963. Η άνοδος της Ένωσης Κέντρου στην εξουσία σηματοδοτεί αλλαγή στο πολιτικό πεδίο με την κυριαρχία των δυνάμεων που στις προγραμματικές τους διακηρύξεις επιζητούσαν περισσότερη ισότητα ευκαιριών, κοινωνική δικαιοσύνη και εκδημοκρατισμό.

Παράλληλα, οι οικονομικές μεταβολές που έχουν συντελεστεί είναι σημαντικές. Το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού έχει βελτιωθεί σημαντικά. Η οικονομική αύξηση βασίζεται στα μεταναστευτικά εμβάσματα, στην εμπορική ναυτιλία, στο τουριστικό συνάλλαγμα και λιγότερο σε παραγωγικές διαδικασίες. Ο μέσος όρος αύξησης του ΑΕΠ την περίοδο εκείνη παρουσιάζει αύξηση της τάξης του 6% ετησίως. Η βιομηχανική παραγωγή με τη δημιουργία βαρείας Χημικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας (Αλουμίνιο, σιδηρονικέλιο, ναυπηγεία, Διυλιστήρια) έχει για πρώτη φορά μεγαλύτερη συμμετοχή στο ΑΕΠ από την αγροτική (Κασωπτάκης 1998 σελ.455-480). Η κοινωνική πολιτική που θα ασκηθεί, θα οδηγήσει σε δικαιότερη αναδιανομή του εισοδήματος και σε προσπάθεια περιορισμού των προνομίων του ξένου Κεφαλαίου. Από το 1961 η χώρα έχει συνδεθεί με την ΕΟΚ. Ο Ευρωπαϊκός προσανατολισμός οδηγεί σε προσπάθειες άμβλυνσης της εξάρτησης από τις ΗΠΑ.

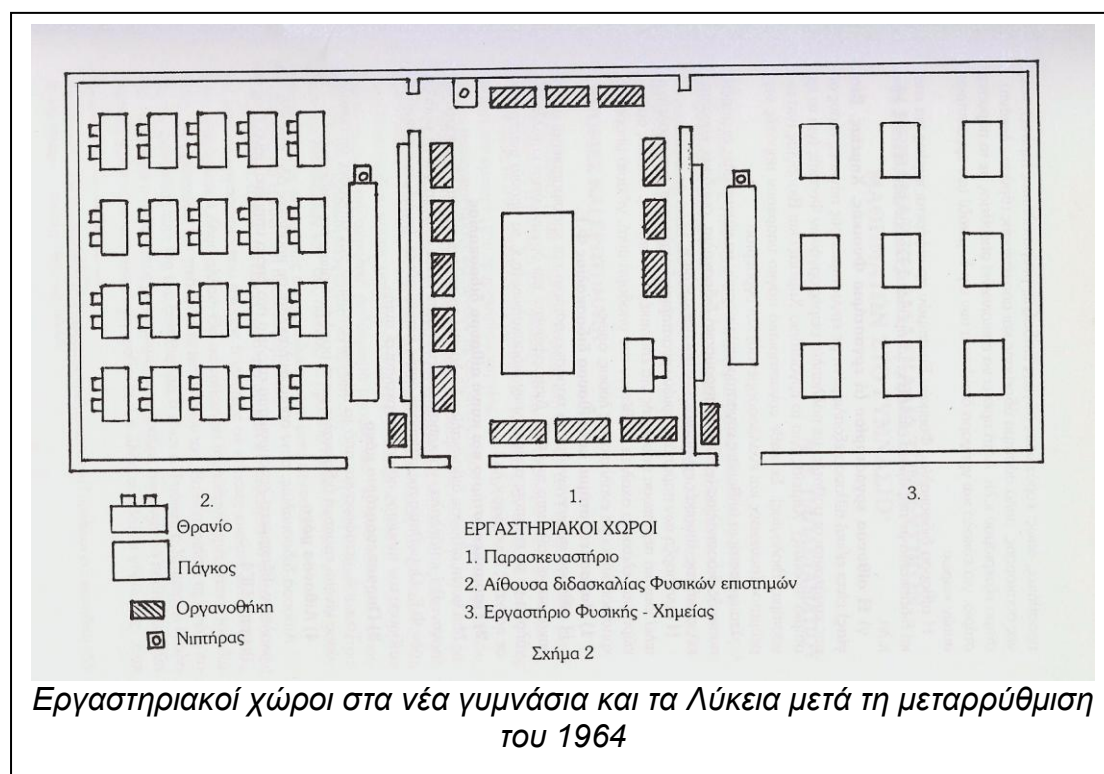
Η ανάγκη για σύνδεση της Μέσης και Ανωτέρας Εκπαίδευσης με την παραγωγή είναι επιτακτική. Υπάρχει μεγάλη αναγκαιότητα για ειδικευμένο εργατικό και στελεχιακό δυναμικό. Με βάση τη θεωρία του «ανθρωπίνου

κεφαλαίου» που ήταν αποδεκτή στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ, η εκπαίδευση θεωρείται παραγωγικό και όχι καταναλωτικό αγαθό. Εκπαιδευμένοι και καταρτισμένοι πολίτες είναι περισσότερο παραγωγικοί άρα και περισσότερο αποδοτικά εργαζόμενοι. Με την παραπάνω θεωρία φαίνεται να συμφωνεί και η θέση του Γ. Παπανδρέου, ότι οι δαπάνες για την εκπαίδευση αποτελούν παραγωγική επένδυση.

Μετά τη δεύτερη νίκη της Ένωσης Κέντρου το Φεβρουάριο του 1964, ξεκινά η μεγαλύτερη μεταρρυθμιστική προσπάθεια στο χώρο της Παιδείας για τον εκσυγχρονισμό και εκδημοκρατισμό του Εκπαιδευτικού συστήματος. Τον Αύγουστο του 1964 ψηφίζεται ο νόμος 4379/64 «Περί οργανώσεως και Διοικήσεως της Γενικής (Στοιχειώδους και Μέσης) Εκπαιδεύσεως. Η ψήφιση του νόμου αυτού οδηγεί στην εφαρμογή των παρακάτω αλλαγών στο εκπαιδευτικό σύστημα:

1. Καθιέρωση δωρεάν εκπαίδευσης για το Δημοτικό και το γυμνάσιο,
2. Δημιουργία δυο ανεξάρτητων βαθμίδων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (του τρίχρονου γυμνασίου και του τρίχρονου Λυκείου),
3. Σταδιακή ένταξη του γυμνασίου στην υποχρεωτική εκπαίδευση, ώστε να γίνει 9χρονη
4. Καθιέρωση της δημοτικής γλώσσας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Παράλληλη διδασκαλία της καθαρεύουσας στο γυμνάσιο
5. Εισαγωγή των μαθημάτων «Στοιχεία Δημοκρατικού Πολιτεύματος» και «Αγωγή του Πολίτου» στο Γυμνάσιο
6. *Εισαγωγή της διδασκαλίας των Φυσικών επιστημών στο Γυμνάσιο*
7. Εισαγωγικές εξετάσεις για το Λύκειο
8. Διαχωρισμός των μαθημάτων σε βασικά και δευτερεύοντα
9. Κατάργηση των εξετάσεων κατά σχολή για την εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και θέσπιση του Ακαδημαϊκού απολυτηρίου.
10. Κατάργηση των λατινικών
11. Διδασκαλία των αρχαίων από μετάφραση
12. Δημιουργία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
13. Ατέλεια χάρτου για τη συγγραφή των βιβλίων που θα μοιράζονται δωρεάν.

Οι Φυσικές Επιστήμες στο Αναλυτικό πρόγραμμα αναβαθμίζονται. Εισάγεται η Φυσική και η Χημεία στη Β΄ και Γ΄ γυμνασίου και γίνεται προσπάθεια πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών μέσω των νέων βιβλίων που γράφονται για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο. Στον πρόλογο του βιβλίου Φυσικής της Γ΄ Γυμνασίου αναφέρεται ότι: «κατά τη συγγραφή του βιβλίου εδόθει ιδιαίτερη βαρύτητα στο πείραμα. Η σπουδή των διαφόρων φαινομένων γίνεται πειραματικά και ακολούθως εξάγονται με σχετική ευκολία τα συμπεράσματα, τα οποία αποτελούν τους διάφορους Φυσικούς νόμους». Ιδρύονται, λόγω σταδιακής αύξησης της υποχρεωτικής εκπαίδευσης σε 9 χρόνια, νέα γυμνάσια (Παράρτημα 8). Από τα 501 που υπήρχαν, αυξάνονται μέσα σε τρεις μήνες στα 1000. Σε κάθε καινούργιο σχολικό κτίριο που κτίζεται δημιουργείται παρασκευαστήριο Φυσικών επιστημών και αμφιθέατρο, για να μπορούν οι μαθητές να παρακολουθούν πειράματα επίδειξης (Αρχεία ΟΣΚ).



Η ίδρυση των νέων Γυμνασίων λόγω της σταδιακής καθιέρωσης της 9χρονης υποχρεωτικής εκπαίδευσης, η εισαγωγή της Φυσικής και της Χημείας στη Β΄ και Γ΄ Γυμνασίου, η καθιέρωση του δωρεάν εξοπλισμού των σχολείων στο πλαίσιο της καθιέρωσης της δωρεάν παιδείας, η ένταξη του πειράματος επίδειξης στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών μέσω των νέων αναλυτικών προγραμμάτων και βιβλίων, ο διορισμός καθηγητών Φυσικής, η

δημιουργία σχολικών εργαστηρίων στα Γυμνάσια και η αύξηση των μισθών των καθηγητών οδήγησαν σε κατακόρυφη αύξηση των αναγκών σε εποπτικά όργανα και εργαστηριακές διατάξεις.

Τα σχολεία εξοπλίζονται και οι καθηγητές ζητούν εργαστηριακό επίδομα. Αυτό φαίνεται και από τις παρακάτω αποφάσεις της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (ΕΕΦ).

- Με την πράξη 324 στις 8-11-1963 ζητά Εργαστηριακό και όχι Τεχνικό Επίδομα, εφόσον και το μάθημα της Φυσικής δεν είναι τεχνικό μάθημα
- Με την πράξη 334 στις 4-5-1965 ζητά τη μείωση των ωρών διδασκαλίας των Φυσικών σε 20 εβδομαδιαίως και τη χορήγηση εργαστηριακού επιδόματος στους καθηγητές που κάνουν πειράματα στο Γυμνάσιο.
- Με την πράξη 336 στις 25-5 –1965 ζητά τον καθορισμό εργαστηριακών ωρών στα ωρολόγια προγράμματα του γυμνασίου και Λυκείου.
- Με την πράξη 339 5-7-1965 ζητά το διορισμό καθηγητών στο εργοστάσιο Εποπτικών Μέσων

Μετά την αποστασία του 1966 και την πτώση της κυβέρνησης της Ένωσης Κέντρου, η συνέχεια της μεταρρυθμιστικής προσπάθειας σταματά και έτσι η μεταρρύθμιση για την Τεχνικό επαγγελματική εκπαίδευση και για τα Πανεπιστήμια δεν ολοκληρώνεται νομοθετικά. Όμως, λόγω της νομοθετικής ρύθμισης για τη Μέση εκπαίδευση, η μεταρρύθμιση για τις Φυσικές Επιστήμες σε αυτήν εφαρμόζεται με μικρές αποκλίσεις . Το μεταφρασμένο από τα Γαλλικά βιβλίο της Φυσικής της Β΄ γυμνασίου παραμένει, δεν εκδίδεται όμως το αντίστοιχο της Γ γυμνασίου, αλλά παραμένει το μεταβατικό βιβλίο του Περιστεράκη. Αλλάζει μόνο η γλώσσα των βιβλίων από δημοτική σε καθαρεύουσα.

3.2 Το νομοθετικό πλαίσιο ίδρυσης του ΚΕΜΔ

Το 1966, 18 χρόνια μετά από την υπουργική απόφαση ίδρυσης του ΚΕΜΔ, η Κυβέρνηση Στεφ. Στεφανόπουλου με Υπουργό Παιδείας τον Στ. Αλαμανή, προωθεί σε ψήφιση στη Βουλή το Ν.Δ. 4569 (Παράρτημα2) που δημοσιεύεται στο 222 Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως στις 25-10-1966, με το οποίο

κυρώνεται νομοθετικά η λειτουργία του εργοστασίου στο πλαίσιο του Νεοϊδρυθέντος Κέντρου Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας (ΚΕΜΔ).

Σύμφωνα με το Ν.Δ. 4569 :

Με το άρθρο 1 «έχει ισχύ νόμου η υπ' αριθμ. 82440/2-10-1948 υπουργική απόφαση του Δ. Βουρδουμπά».

Με το άρθρο 2 τίθενται οι σκοποί του ΚΕΜΔ που είναι:

1. Η κατασκευή, επισκευή και προμήθεια υλικών και εξαρτημάτων για τον εξοπλισμό των σχολείων όλων των βαθμίδων της Εκπαίδευσης
2. Η προμήθεια και εγκατάσταση των εργαλειομηχανών του εργοστασίου του ΚΕΜΔ
3. Η λήψη, κατασκευή και προμήθεια κινηματογραφικών ταινιών και διαφανειώνως και η προμήθεια πάσης φύσεως οπτικοακουστικών μέσων.
4. Η οργάνωση σχολικών ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών εκπομπών καθώς και κινηματογραφικών προβολών στα σχολεία και τις μαθητικές κατασκηνώσεις .
5. Η οργάνωση της τεχνικής μετεκπαίδευσης των καθηγητών Π.Ε και Δ.Ε.
6. Η παρακολούθηση της τεχνικής εξέλιξης των εποπτικών μέσων στο εξωτερικό.

Με το άρθρο 3 η Διεύθυνση του ΚΕΜΔ ανατίθεται στο Διευθυντή της Διεύθυνσης εποπτικών Μέσων του ΥΠΕΠΘ, εφόσον είχε πτυχίο Φυσικού.

Με το άρθρο 4 καθορίζεται η οργάνωση του ΚΕΜΔ. Το ΚΕΜΔ περιλαμβάνει:

1. Το **Εργοστάσιο** και τα εργαστήρια του ΚΕΜΔ.
2. Το **Γραφείο** και εργαστήριο **σχολικού κινηματογράφου** και Φωτογραφίας
3. Το Γραφείο και το εργαστήριο **Σχολικής Ραδιοφωνίας** και **Τηλεόρασης**
4. Το Γραφείο και το **Εργαστήριο Τεχνικής Μετεκπαίδευσης** Εκπαιδευτικών Λειτουργών στη Χρήση των Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας .
5. Το **Γραφείο Διαχείρισης** υλικών και εξαρτημάτων
6. Το **Γραφείο Τεχνικών Μελετών** και **Προγραμματισμού**.

Με το άρθρο 5 καθορίζονται οι 115 οργανικές θέσεις εργατοτεχνικού προσωπικού και ανειδίκευτων εργατών στο ΚΕΜΔ, που συνδέονται με το Δημόσιο με σχέση εργασίας ιδιωτικού δικαίου.

Με το άρθρο 6 διατηρείται η Επιτροπή εργοστασίου της Διεύθυνσης Εποπτικών Οργάνων του ΥΠΕΠΘ, η οποία από τριμελής καθίσταται πενταμελής. Έργο της επιτροπής ήταν η επιστημονική εποπτεία, ο προγραμματισμός και η αξιολόγηση της λειτουργίας του ΚΕΜΔ.

Με το άρθρο 7 δημιουργείται στην Τράπεζα της Ελλάδος λογαριασμός με το τίτλο «Λογαριασμός Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας» για τον εφοδιασμό των δημοσίων σχολείων με εποπτικά μέσα διδασκαλίας.

3.3 Η Δικτατορία της 21^{ης} Απριλίου και η λειτουργία του εργοστασίου του ΚΕΜΔ από το 1967 έως το 1974

Με την άνοδο της Χούντας και τον α.ν. 129/67 πραγματοποιείται η εκ βάθρων ανατροπή της ημιτελούς μεταρρυθμιστικής προσπάθειας του 1964-67. Επανέρχεται η αναβίωση του ψευδοκλασικισμού και του ελληνοχριστιανικού ιδεώδους στη Μέση εκπαίδευση. Με το α.ν. 129/67 περιορίστηκε η δημοτική στις τρεις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου και επανέρχεται η απλή καθαρεύουσα στο Γυμνάσιο. Περιορίζεται η υποχρεωτική εκπαίδευση στα έξι χρόνια, καταργείται το Λύκειο ως ανεξάρτητη βαθμίδα εκπαίδευσης και επαναφέρεται η διδασκαλία των αρχαίων ελληνικών από το πρωτότυπο. Καταργούνται τα μαθήματα «Στοιχεία Δημοκρατικού Πολιτεύματος» και «Αγωγή του Πολίτου» .

Στις Φυσικές Επιστήμες η επίδραση των αλλαγών δεν είναι ουσιαστική. Η μεταρρύθμιση του 1964-67 σταματά και λόγω του νέου προσανατολισμού των στόχων για την εκπαίδευση ο ρόλος των Φυσικών επιστημών υποβαθμίζεται. Δεν εκδίδεται το νέο βιβλίο της Γ' Γυμνασίου, το οποίο θα αποτελούσε συνέχεια του βιβλίου της Β' γυμνασίου, αλλά το αναλυτικό και το ωρολόγιο πρόγραμμα παραμένει για τις Φυσικές Επιστήμες αμετάβλητο

Η χούντα δεν επιφέρει αλλαγές και στο πλαίσιο και τη λειτουργία του εργοστασίου. Η κουλτούρα της Δημόσιας διοίκησης κυριαρχείται από τη νοοτροπία των υπουργών, βουλευτών, Διοικητών και προϊσταμένων να ταυτίζουν το δημόσιο συμφέρον με το συμφέρον το δικό τους, των συγγενών

και φίλων τους. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιούνται ανεξέλεγκτες προσλήψεις: 10 εργάτες το 1968 και 30 αργότερα (**Διατάγματα 278718/8347/29-1-68, 145135/3079/17-8-71, 181886/3803/10-11-71**). Οι προσλήψεις γίνονται με βάση το άρθρο 5, που καθορίζει ότι το εργατοτεχνικό προσωπικό μπορεί να φθάσει τους 115. Τα κριτήρια επιλογής καταργούνται. Ο κάθε υπουργός ή κυβερνητικό στέλεχος φέρνει από την περιοχή καταγωγής του στο εργοστάσιο μαθητευόμενους τεχνίτες και εργάτες (Αρχεία ΔΕΜΔ, Ανδρέου 2005). Αυτή η διαδικασία θα κατοχυρωθεί ως νοοτροπία των εκάστοτε κυβερνήσεων μετά τη δικτατορία. Η παραγωγικότητα του εργοστασίου μειώνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής των οργάνων. Η λειτουργία του αφήνεται ουσιαστικά στις προσπάθειες του Σ. Παπαδούκα.

Λόγω πτώσης της παραγωγικότητας το 1967 ξεκινά με τη βοήθεια του ΟΟΣΑ το πρόγραμμα κοστολόγησης STP21, με προϊστάμενο τον πολιτικό Μηχανικό Παναγιώτη Μπαμπίλη, που εργάζονταν ως βοηθός του καθηγητή Κοκκινόπουλου στο Πολυτεχνείο στο εργαστήριο Στατικής. Η κοστολόγηση των οργάνων είχε ουσιαστικά σταματήσει από το 1964, όταν κατοχυρώθηκε νομοθετικά η Δωρεάν Παιδεία. Το πρόγραμμα κοστολόγησης εκτελείται από τον Άγγλο Caboart. Εγκρίνεται η αποστολή στο Λονδίνο προσωπικού του εργοστασίου, για να επιμορφωθεί στο σύστημα κοστολόγησης, κάτι που τελικά δεν πραγματοποιείται.

Το 1968 ο καθηγητής του Πολυτεχνείου Κοκκινόπουλος αναθέτει στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ την κατασκευή μοντέλου από ομογενές υλικό της οροφής του Πανεπιστημίου του Χαλεπίου για τον έλεγχο της στατικότητας του. Το μοντέλο κατασκευάζεται από τον εργοδηγό Γιάννη Ανδρέου.

Το 1969 κατασκευάζεται από τον Γ. Γάτσο, για λογαριασμό του Βασιλικού Ιδρύματος Ερευνών (ΒΙΕ), πιεστήριο για τις ανάγκες του κέντρου Φυσικοχημείας. Ένα ανάλογο πιεστήριο θα κατασκευαστεί και για τις ανάγκες των Ερευνών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου.

Το 1968 το εργοστάσιο μεταφέρεται σε μεγαλύτερο χώρο σε ένα παλιό εργοστάσιο (που κατασκεύαζε κόλλες) έκτασης 2.500τ.μ., σε οικόπεδο έξι στρεμμάτων στο Μοσχάτο στην οδό Φλωρίνης 20. Εκεί ενισχύεται με ένα αυτόματο τόρνο, με ένα παντογράφο και μια Μηχανή επεξεργασίας πλαστικού. Όπως προκύπτει από το Φ87133/2/12106/6-2-1974 έγγραφο της

Γενικής Διεύθυνσης Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του ΥΠΕΠΘ, το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ διαθέτει τον παρακάτω εξοπλισμό:

1. Δώδεκα τόνους συνολικής ισχύος 50 HP
2. Τέσσερις φρέζες συνολικής ισχύος 16 HP
3. Μία πλάνη 6 HP
4. Επτά τρυπάνια συνολικής ισχύος 6 HP
5. Τρεις πρέσες συνολικής ισχύος 11 HP
6. Δυο ρεκτιφιέ συνολικής ισχύος 6 HP
7. Ένα ρεβόλβερ 5 HP
8. Ένα αεροσυμπιεστή 6 HP
9. Δύο ανορθωτές συνολικής ισχύος 25 KW
10. Μια ηλεκτροσυγκόλληση ισχύος 10 KW
11. Μια συσκευή οξυγονοκόλλησης
12. Βαφείο
13. Νικελωτήριο

Δημιουργείται αίθουσα επιμόρφωσης καθηγητών σε χώρο 100τ.μ. Οι επισκέψεις ομάδας επιμόρφωσης του εργοστασίου σε γυμνάσια του Λεκανοπεδίου της Αττικής συνεχίζονται. Αρχίζουν τότε να πραγματοποιούνται και εβδομαδιαία σεμινάρια επίδειξης πειραμάτων και σε επαρχιακές πόλεις, οι οποίες επιλέγονται με κριτήριο τον τόπο καταγωγής κυβερνητικών στελεχών κατόπιν αιτημάτων τους.

Οι ανάγκες των σχολείων είναι μεγάλες. Τα όργανα κατασκευάζονται σε παρτίδες των 1000 τεμαχίων και στέλνονται στα Σχολεία (Βρέτταρος 1985, Ανδρέου 2005).

Από το 1970 η παραγωγή οργάνων από το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ αρχίζει να γίνεται ασύμφορη, όπως προκύπτει από την κοστολόγηση των οργάνων από τον εργοδηγό Γ. Ανδρέου (Ανδρέου 2005).

3.4 Η Εκπαιδευτική Μεταρρύθμιση του 1976-1977 και οι Φυσικές Επιστήμες

Το πολιτικό σκηνικό μετά την πτώση της Χούντας αλλάζει ριζικά. Ομαλοποιείται ο πολιτικός βίος. Με Δημοψήφισμα η πολιτική ζωή του τόπου έχει απαλλαγεί από τη Βασιλεία. Με το νέο Σύνταγμα εδραιώνεται η αστική

κοινοβουλευτική Δημοκρατία και καθιερώνονται δημοκρατικοί κανόνες πολιτικής. Συγκροτείται ένα πολιτικό σύστημα που σέβεται για πρώτη φορά την εναλλαγή στην εξουσία, αποδέχεται την ύπαρξη όλων των πολιτικών κομμάτων.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η εξασθένιση της καταλυτικής επίδρασης της πολιτικής εξουσίας στα εκπαιδευτικά πράγματα της χώρας. Μετά το 1974 παύει να παρατηρείται το φαινόμενο της μεταρρύθμισης /αντιμεταρρύθμισης σε κάθε πολιτική αλλαγή της εξουσίας (Μουζάκης 1999, Μπουζάκης 2000, Δημαράς 2004). Οι μεταβολές στην Ελληνική εκπαίδευση προσπαθούν να προσαρμοσθούν στις αντίστοιχες των ευρωπαϊκών χωρών. Κύριος στόχων των κυβερνήσεων της Νέας Δημοκρατίας είναι η ένταξη της Ελλάδας στη Ευρωπαϊκή κοινότητα. Η μεταρρύθμιση που προτείνεται είναι στο πλαίσιο του φιλελεύθερου-λειτουργικού μοντέλου της αναβίωσης του Φιλελεύθερου εκσυγχρονισμού της Ελληνικής Εκπαίδευσης. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως η μεταρρύθμιση του εκσυγχρονισμού και της δημοκρατικής αποκατάστασης(Καζαμίας1984). Η οικονομική ανάπτυξη ήταν τέτοια που κατατάσσει πια την Ελλάδα στις αναπτυγμένες καπιταλιστικές χώρες. Τα χαρακτηριστικά της παραοικονομίας και της διόγκωσης του τριτογενούς τομέα εξακολουθούν να παραμένουν κυρίαρχα. Τέλος, ο ανταμερικανισμός αποτελεί την κυρίαρχη ιδεολογία στα λαϊκά στρώματα. (Μουζάκης 1999, Κασωπτάκης 1998)

Η κουλτούρα της δημόσιας διοίκησης διατηρεί τα χαρακτηριστικά της αναξιοκρατίας και της ταύτισης του Δημόσιου συμφέροντος με το κομματικό και ατομικό συμφέρον.

Η εκπαιδευτική μεταρρύθμιση πραγματοποιείται σε κλίμα σύγκρουσης. (Καζαμίας 1984). Αν και αποτελεί επαναφορά της μεταρρυθμιστικής προσπάθειας του 1964, προτείνεται από την συντηρητική παράταξη (που την είχε πολεμήσει και ακυρώσει εν μέρει το 1966), με στόχο την *αποδοτικότητα* και *αποτελεσματικότητα* και καταπολεμείται από την προοδευτική παράταξη, που επιμένει σε προώθηση ριζοσπαστικότερων λύσεων για *αλλαγή, εκδημοκρατισμό, ισότητα και κοινωνική δικαιοσύνη*(Μουζάκης1999, Δημαράς 2004).

Ο νόμος 309/76 «Περί Οργάνωσης και Διοικήσεως της Γενικής Εκπαιδεύσεως» (Υ.Π. Π.Ζέπος) και ο νόμος 576/77 «Περί Οργάνωσης και

Διοικήσεως της Μέσης Ανωτέρας Επαγγελματικής και Τεχνικής Εκπαιδεύσεως» (Υ.Π. Γ. Ράλλης) συνιστούν την εκπαιδευτική μεταρρύθμιση αυτής της περιόδου.

Βασική αρχή των δύο νομοσχεδίων αποτελούν τα πορίσματα της Επιτροπής Παιδείας του 1957. Σύμφωνα με τον Υφυπουργό παιδείας Β. Κοντογιαννόπουλο «Η εκπαίδευση αποτελεί επένδυση παγίου κεφαλαίουΟ κυριότερος συντελεστής παραγωγής στις ελεύθερες οικονομίες, σπουδαιότερος και από το κεφάλαιο, είναι το κατάλληλα εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό» (Πρακτικά Βουλής).

Με το νόμο Ν. 309/76 «Περί οργάνωσης και Διοίκησης της Γενικής Εκπαίδευσης» καθορίζονται οι αλλαγές στη Μέση Εκπαίδευση. Με βάση αυτό το νόμο:

- Επανέρχεται η υποχρεωτική Εκπαίδευση στα εννέα χρόνια
- Η Δευτεροβάθμια εκπαίδευση χωρίζεται σε δύο αυτοτελή σχολεία, Γυμνάσιο και Λύκειο
- Καταργούνται οι εισιτήριες εξετάσεις για το Γυμνάσιο και μεταφέρονται στο Λύκειο
- Ενισχύεται η θέση των Φυσικών Επιστημών στο γυμνάσιο
- Επιδιώκεται η στροφή των μαθητών, μετά το γυμνάσιο, στην Επαγγελματική Εκπαίδευση

Με το νόμο 576/77 «Περί οργάνωσης και διοίκησης της Μέσης ανωτέρας Επαγγελματικής και Τεχνικής Εκπαίδευσης» οργανώνεται για πρώτη φορά η Μέση Τεχνική και Επαγγελματική Εκπαίδευση . Συγκεκριμένα :

- Δημιουργούνται τα Τεχνικά και Επαγγελματικά Λύκεια
- Το Τεχνικό Λύκειο είναι ισότιμο με το γενικό και εξασφαλίζει δυνατότητες πρόσβασης στη Τριτοβάθμια Εκπαίδευση
- Το αναλυτικό πρόγραμμα όλων των κλάδων περιέχει και μαθήματα γενικής Παιδείας. Η Φυσική εμπεριέχεται στα μαθήματα γενικής Παιδείας και στα μαθήματα ειδίκευσης.
- Καθιερώνεται η πρακτική άσκηση των μαθητών.

3.5 Η λειτουργία του εργοστασίου του ΚΕΜΔ από το 1974 έως το 1981

Το 1974 γίνεται προσπάθεια οργάνωσης της παραγωγής του εργοστασίου από το Γυμνασιάρχη-Φυσικό και μετέπειτα Σχολικό Σύμβουλο Σίδερη Μιτσιάδη, σε τμήματα αλυσίδας παραγωγής: Μηχανουργείο- Νικελωτήριο- Ηλεκτρολογείο - Βαφείο- Συναρμολόγηση-Συσκευαστήριο. Ορίστηκε ένας εργοδηγός και για κάθε τμήμα ένας υπεύθυνος για την παραγωγή. Μπαίνει σε εφαρμογή στο πλαίσιο των προτάσεων του ΟΟΣΑ σύστημα κοστολόγησης και ελέγχου της παραγωγής κάθε εργαζόμενου. Προωθείται η παραγωγή νέων οργάνων που επιλέγονται και σχεδιάζονται από τους Βρέτταρο-Μιτσιάδη, φτιάχνονται τα καλούπια παραγωγής από τον Κ. Γάτσο και δακτυλογραφούνται οδηγίες χρήσης από τον Αργυριάδη, οι οποίοι προσλαμβάνονται και εργάζονται στο εργοστάσιο τα απογεύματα (Μιτσιάδης 2005, Γάτσος 2005).

Το 1975 φθάνει στο μέγιστο η παραγωγή του. Ο αριθμός των εργαζομένων τεχνιτών , βοηθών και εργατών έχει ξεπεράσει τους 60.

Την περίοδο 1970 –1975 αποχωρούν από το εργοστάσιο και διορίζονται στην Τεχνική Εκπαίδευση ως καθηγητές εργαστηρίων ο εργοδηγός και κατασκευαστής οργάνων Γιάννης Ανδρέου και οι τεχνίτες Τσολάκος, Σαραντίδης, Κολωνιότης, Πανώριος, Βόσος και Καλτσάς(Ανδρέου 2005, Μητρώα ΔΕΜΔ). Το εργοστάσιο αποδυναμώνεται από έμπειρο προσωπικό και οι 15 νέοι διορισμοί που πραγματοποιούνται τη περίοδο 1975-78 γίνονται καθαρά με ρουσφετολογικά κριτήρια εξυπηρέτησης δικών μας ανθρώπων και δεν καλύπτουν το κενό των τεχνιτών που έφυγαν.

Το 1976 μετά το σκάνδαλο «Ράμμου» σχετικά με την υποκλοπή των θεμάτων των εισαγωγικών εξετάσεων για τα Πανεπιστήμια, απομακρύνονται από το ΥΠΕΠΘ και τις Υπηρεσίες του όλοι οι γυμνασιάρχες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να φύγουν από το ΚΕΜΔ και από το εργοστάσιο οι Ι. Μπουτούτης, Γ. Βρέτταρος και Σ. Μιτσιάδης.

ΤΟ 1978 με το Προεδρικό διάταγμα 135/78 ρυθμίζονται τα θέματα οργάνωσης και λειτουργίας του ΚΕΜΔ και επανέρχεται στο ΚΕΜΔ ο Γ. Βρέτταρος.

Με το άρθρο 1 καθορίζεται ότι το ΚΕΜΔ αποτελεί ανεξάρτητη Δημόσια υπηρεσία που υπάγεται απ' ευθείας στο ΥΠΕΠΘ και συγκεκριμένα στη Δ/ση Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας .

Με τα άρθρα 3, 4,5 και 6 καθορίζεται η οργανωτική διάβρωση του ΚΕΜΔ. Και με τα άρθρα 7-17 το προσωπικό του ΚΕΜΔ.

Με το άρθρο 3 καθορίζονται οι αρμοδιότητες του ΚΕΜΔ.

Σύμφωνα με αυτά το ΚΕΜΔ περιλαμβάνει :

1. τη Διεύθυνση
2. το εργοστάσιο
3. την υπηρεσία Εκπαίδευσης-Μετεκπαίδευσης.

Στο άρθρο 2 επίσης αναφέρεται για πρώτη φορά ότι είναι εγκατεστημένο ενυδρείον προς εποπτική διδασκαλία των μαθητών, το οποίο παρακολουθείται και συντηρείται από το ΚΕΜΔ.

Το 1978 με το Π.Δ. 135 καθορίζεται η οργανωτική λειτουργία του ΚΕΜΔ . Καθορίζονται 10 θέσεις μονίμου προσωπικού και 105 θέσεις προσωπικού με σχέση ιδιωτικού δικαίου.

Με το 32778/4071 /78 δημοσιεύεται στο φύλλο Β'1013 της εφημερίδας της Κυβερνήσεως ο εσωτερικός κανονισμός λειτουργίας του επί σχέσει εργασίας ιδιωτικού δικαίου προσωπικού του ΚΕΜΔ.

Με βάση το Νομοθετικό διάταγμα :

- το ΚΕΜΔ αποτελεί ανεξάρτητη υπηρεσία που υπάγεται απ' ευθείας στον Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
- Στις οργανικές μονάδες του ΚΕΜΔ, που αναφέρονταν στο 3^ο άρθρο του Ν.Δ. 4569 του 1966, προστίθεται και το εγκατεστημένο από το 1976 Ενυδρείο.
- Στους σκοπούς του ΚΕΜΔ προστίθεται και η αποστολή και διανομή στα σχολεία των χορηγούμενων σε αυτά εποπτικών μέσων διδασκαλίας.
- Η υπάρχουσα με βάση το 442/31.5.65 Β.Δ Επιτροπή του εργοστασίου γίνεται πενταμελής.
- Με το 5^ο άρθρο καθορίζονται το ανώτατο 115 οργανικές θέσεις εργατοτεχνικού προσωπικού και 15 θέσεις Διοικητικού προσωπικού του ΚΕΜΔ.

- Με τα άρθρα 7-16 κατανέμονται οι οργανικές θέσεις και καθορίζονται τα προσόντα διορισμού.
- Με το 6^ο άρθρο το γραφείο και εργαστήριο Τεχνικής Μετεκπαίδευσης των Εκπαιδευτικών Λειτουργιών του Ν.Δ. 4569 μετατρέπεται σε Υπηρεσία Εκπαίδευσης -Μετεκπαίδευσης. Με βάση το άρθρο καθορίζονται ότι οι αρμοδιότητες της Υπηρεσίας είναι η εκπαίδευση και μετεκπαίδευση δασκάλων καθηγητών Μέσης και Επαγγελματικής εκπαίδευσης στη χρήση εποπτικών μέσων διδασκαλίας.
- Καθορίζεται η σύσταση και η λειτουργία μονίμου έκθεσης Εποπτικών Μέσων

3.6 Η Εκπαίδευση την περίοδο 1981-90 (κοινωνικο-ρυθμιστικό μοντέλο μεταρρύθμισης)

Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται από την είσοδο της Ελλάδας στην ΕΟΚ και άνοδο του ΠΑΣΟΚ στην εξουσία με βασικά αιτήματα την εθνική ανεξαρτησία τη λαϊκή κυριαρχία και την κοινωνική απελευθέρωση. Η περίοδος αυτή οικονομικά χαρακτηρίζεται από την άνιση μεταπολεμική εκβιομηχάνιση και την αστική υπερσυγκέντρωση σε Αθήνα-Πειραιά-Θεσσαλονίκη. Το οικονομικό πεδίο χαρακτηρίζεται από τις έντονες εκσυγχρονιστικές πιέσεις για εναρμόνιση με τις οδηγίες της ΕΟΚ. (Κασωπτάκης 1998)

Η εκπαιδευτική πολιτική χαρακτηρίζεται από την προσπάθεια διαμόρφωσης του κοινωνικομεταρρυθμιστικού μοντέλου (Μουζάκης 1999, Μουζάκης 2000,). Οι μεταρρυθμίσεις έχουν ένα διπλό στόχο, τη κοινωνική δικαιοσύνη και την οικονομική αποτελεσματικότητα.

Αυτά ερμηνεύονται με:

- Ισότητα ευκαιριών σε όλους
- Παροχή παιδείας σε όλους

Το πρώτο μέτρο της νέας Κυβέρνησης είναι η αλλαγή του συστήματος εισαγωγής στη Τριτοβάθμια Εκπαίδευση με την εισαγωγή των «Δεσμών» στο Λύκειο και η συγγραφή και έκδοση νέων βιβλίων Φυσικής στο Λύκειο.

Ακολουθεί το 1984 η ιδρύσει των Ενιαίων Πολυκλαδικών Λυκείων (ΕΠΛ) και η ψήφιση του νόμου Ν. 1566/85 για τη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Με το Ν. 1566/85

- εισάγεται ο θεσμός της εσωσχολικής βοήθειας και η δημιουργία των προπαρασκευαστικών Μεταλυκειακών κέντρων.
- Στους σκοπούς της εκπαίδευσης στο γυμνάσιο είναι και οι μαθητές «να κατανοούν τη σημασία της τέχνης, της επιστήμης και της τεχνολογίας,.....»
- Καθιερώνονται τα αναλυτικά προγράμματα. Τα αναλυτικά προγράμματα «καταρτίζονται ,δοκιμάζονται,αξιολογούνται και αναθεωρούνται συνεχώς»
- Τα διδακτικά βιβλία για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς «συγγράφονται σύμφωνα με τα αναλυτικά προγράμματα»
- Καθιερώνεται το βιβλίο του καθηγητή
- «Σε κάθε σχολείο υπάρχουν και χρησιμοποιούνται εποπτικά και οπτικοακουστικά μέσα, καθώς και εργαστήρια Φυσικής και Χημείας για την εμπέδωση της διδασκαλίας των οικείων μαθημάτων»(άρθρο 42).

3.7 Η λειτουργία του ΚΕΜΔ από το 1981 έως το 1989

Από το 1981 στο εργοστάσιο άρχισαν να προσλαμβάνονται νέοι εργαζόμενοι κυρίως μαθητευόμενοι τεχνίτες, εργάτες και διοικητικοί υπάλληλοι, αλλά συγχρόνως η παραγωγή του εργοστασίου φθίνει. Το 1983 προσλαμβάνονται 10 εργαζόμενοι και το 1985 άλλοι 20 εργαζόμενοι. Η ποιότητα των οργάνων έπεφτε και το κόστος παραγωγής αυξάνονταν. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός του εργοστασίου, που είχε ενισχυθεί με άλλους 4 τόρνους είναι πλέον παρωχημένος. Για να αντεπεξέλθει στην πίεση μέσω των διαγωνισμών της ελεύθερης αγοράς, η οποία έχει πλέον αναπτυχθεί, χρειάζονται μηχανήματα νέας τεχνολογίας (cnc) και εκπαίδευση των τεχνιτών σε αυτά. Το ΥΠΕΠΘ δεν έχει πολιτική σχετικά με την αναγκαιότητα ύπαρξης του εργοστασίου . Η πολιτική που ακολουθεί είναι αποτέλεσμα κοινωνικών πιέσεων. Τίποτα δεν προγραμματίζεται κεντρικά. Όλα επαφίενται στην ύπαρξη ενός νέου Παπαδούκα, που θα έχει την διάθεση αλλά και τις δυνατότητες να βγάλει το

εργοστάσιο από το τέλμα της κρατικής αναληψίας και γραφειοκρατίας στη λήψη των αποφάσεων. Από την άλλη πλευρά, η κυρίαρχη κουλτούρα στους χώρους εργασίας του δημοσίου έχει αλλάξει. Οι εργαζόμενοι αισθάνονται ελεύθεροι να διεκδικήσουν και να βρουν το δίκιο τους . Το δημόσιο συμφέρον ταυτίζεται με το κομματικό και ατομικό συμφέρον όχι μόνο των υπουργών των βουλευτών, των διοικητών άλλα και του απλού δημόσιου υπάλληλου. Η δημόσια περιουσία δεν αποτελεί πλέον το κοινό αγαθό που προστατεύεται από τον καθένα. Πολλοί, από τους κυβερνώντες, προϊσταμένους ακόμα και τους εργαζόμενους την χρησιμοποιούν κατά το δοκούν. Ο κοινωνικός έλεγχος απουσιάζει. Χαρακτηριστικά, η κατάσταση περιγράφεται στις πηγές που αναφέρονται στη συνέχεια.

Το 1983 σε ανακοίνωση τους στο συνέδριο της ΕΕΦ και ΕΚΦ τρία μέλη της επιτροπής λειτουργίας του εργοστασίου εκ των οποίων και Προϊστάμενος του εργοστασίου ο Μιχάλης Σταμπουλής , αναφέρουν ότι (Μπουρίτσας 1983):

- Οι αποθήκες βρίσκονται σε άθλια κατάσταση.
- Το τμήμα μελετών υπάρχει μόνο στα χαρτιά . Τμήμα μελετών είναι ο Φυσικός Γιώργος Βρέτταρος.
- Η επιτροπή του εργοστασίου παρακάμπτεται στα πάντα από τους υπευθύνους της Κεντρικής Υπηρεσίας.
- Δεν ελέγχεται η ποιότητα των οργάνων που παράγονται.
- Δεν σχεδιάζονται νέα όργανα.
- Δεν γίνεται συντήρηση των μηχανημάτων.
- Η πρέσα πλαστικού που αγοράστηκε το 1966 λειτούργησε για πρώτη φορά το 1983.
- Οι ειδικότητες των εργαζομένων δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες του εργοστασίου . **Δεν υπάρχει κατασκευαστής καλουπιών!!!!**
- Υπάρχουν ειδικότητες χωρίς αντικείμενο , όπως του φωτογράφου και του κινηματογραφιστή.
- Η παραγωγή των οργάνων είναι το 1/10 της παραγωγής που θα μπορούσε να παραχθεί.
- Η αποστολή των οργάνων γίνεται με φορτηγά της Νομαρχίας, ενώ το φορτηγό του ΚΕΜΔ κάθεται και σκουριάζει.

Το προσωπικό του ΚΕΜΔ (τεχνίτες, εργάτες, αποθηκάριοι κλπ) έχουν φθάσει τα 84 άτομα.

Ο Γραμματέας της Ένωσης Ελλήνων Γιώργος Μπουρίτσας σε άρθρο του στο περιοδικό «Απόψεις» της ΕΕΦ, το Νοέμβριο του 1985 μεταξύ των άλλων γράφει:

- Είναι γεγονός ότι το εργοστάσιο εποπτικών Μέσων διδασκαλίας υπολειτουργεί και βρίσκεται σε εγκατάλειψη.
- Υπάρχει αδιαφορία από τους Υπευθύνους του ΥΠΕΠΘ για οποιοδήποτε θέμα σχετίζεται με το εργοστάσιο και τη λειτουργία του.
- Η όποια παραγωγή γίνεται χωρίς προγραμματισμό και είναι σύνηθες το γεγονός της έλλειψης πρώτων υλών.
- Το προσωπικό υποαπασχολείται.
- Οι προσλήψεις γίνονται χωρίς προγραμματισμό και σαφέστατα όχι σύμφωνα με τις ανάγκες ή τη σχεδιαζόμενη ανάπτυξη (sic) του εργοστασίου.
- Δεν υπάρχει επανδρωμένο κατάλληλα τμήμα μελετών που θα σχεδιάσει και θα προγραμματίσει την παραγωγή.
- Η κατάρτιση του προϋπολογισμού γίνεται με την διαδικασία της επανάληψης του προϋπολογισμού του προηγούμενου έτους. Είναι αξιο προσοχής ότι όλα τα κονδύλια πλην των ανελαστικών δαπανών(μισθοδοσία), μεν αχρησιμοποίητα.

Σε διαγωνισμό που έγινε το 1985 για την προμήθεια μηχανών BIMΧΟΥΡΣΤ η συσκευή κόστισε 1000δραχμές, ενώ το κόστος παραγωγής στο εργοστάσιο είχε φθάσει τις 8000 δραχμές (Αρχεία Εργοστασίου). Έτσι, το ΥΠΕΠΘ άρχισε να προμηθεύεται τα όργανα που παρήγαγε το εργοστάσιο μέσω διαγωνισμών . Το 1985 μονιμοποιούνται για πρώτη φορά 40 εργαζόμενοι στο ΚΕΜΔ . Από αυτούς μόνο οι 17 είναι εργαζόμενοι στο εργοστάσιο.

Στις 12-2- 1985 Ο ΟΣΚ με έγγραφο του ενημερώνει τον Υπουργό Παιδείας κ. Κακλαμάνη για τα αποτελέσματα της αυτοψίας των Μηχανικών του στο χώρο του εργοστασίου. Σύμφωνα με αυτό:

- Τα κτίρια 6,7,8,9 και 13 πρέπει να κατεδαφιστούν.
- Τα κτίρια 10,11 και 12 μπορούν να επισκευαστούν.
- Στο κτίριο 14 να κατεδαφιστούν τα κτίρια πάνω από τον 1^ο όροφο.

- Το Μηχανουργείο χρειάζεται επισκευές τοιχοποιίας και δημιουργία πιο υγιεινών συνθηκών δουλειάς. Χρειάζεται άνοιγμα παραθύρων για φωτισμό και αερισμό και κατασκευή θέρμανσης.

Τέλος, προτείνεται χρονοδιάγραμμα 4-6 μηνών για τη σταδιακή επισκευή τους, ώστε να μην σταματήσει και η παραγωγική διαδικασία του εργοστασίου.



Η είσοδος του εργοστασίου στο Μοσχάτο

Την περίοδο 1984-86 οι εισηγήσεις του προέδρου της επιτροπής του ΚΕΜΔ Σχολικού Συμβούλου κ. Σιγάλα προς τον Υπουργό Παιδείας κ. Κακλαμάνη περιγράφουν την ίδια υπάρχουσα κατάσταση. Σύμφωνα με το κ. Σιγάλα « Ο σχεδιασμός και η οργάνωση είναι ανύπαρκτοι. Δεν υπάρχει βραχυπρόθεσμος ούτε μακροπρόθεσμος προγραμματισμός και πολιτική που να μπορεί να ενθαρρύνει επενδύσεις, βελτίωση ποιότητας των προϊόντων, βελτίωση μεθόδων παραγωγής, ανάπτυξη κάποιου συναγωνισμού κλπ. Η προμήθεια οργάνων γίνεται, όχι με βάση τις ανάγκες των σχολείων, αλλά με βάση του αν αυτός που προσφέρει το προϊόν είναι αρεστός. Σε αυτό συντελεί και το ότι η επιτροπή που διορίστηκε το 1982 για τη μελέτη του εκπαιδευτικού εξοπλισμού δεν παρήγαγε κανένα έργο λόγω του ότι σαμποταρίστηκε από όλους .Η επιτροπή λειτουργίας του εργοστασίου έχει αδρανοποιηθεί από τον Δ/ντη της ΔΕΜΔ, ο οποίος με τη διαδικασία *του αποφασίζουμε και διατάσσουμε* έχει καταργήσει οποιαδήποτε συνεργασία. Το εργοστάσιο εμφανίζει εικόνα διάλυσης. Δεν έχει προϊστάμενο παραγωγής. Το προσωπικό, που διπλασιάστηκε και έφθασε το 80 άτομα, στην ουσία κάθεται, λόγω έλλειψης πρώτων υλών και λόγω μη συντήρησης των μηχανημάτων. Η κτιριακή υποδομή μετά το σεισμό του 1980 είναι επικίνδυνη για κατάρρευση». (Ανέκδοτο αρχείο Χ. Σιγάλα). Ο Χ. Σιγάλας προτείνει το κλείσιμο του

εργοστασίου και την ανάπτυξη και οργάνωση υγιούς υπηρεσίας προμηθειών οργάνων.

Το Φεβρουάριο του 1987 το ΥΠΕΠΘ στέλνει τον πρόεδρο της επιτροπής του εργοστασίου Σχολικό Σύμβουλο των Φυσικών Χρήστο Σιγάλα στη Σκωτία, για να παρακολουθήσει το Δίμηνο σεμινάριο της UNESCO για το Μάνατζμεντ των εποπτικών μέσων διδασκαλίας. Στο σεμινάριο παρουσιάζονται τα τρία διαφορετικά μοντέλα διαχείρισης του εξοπλισμού των σχολείων της μέσης εκπαίδευσης με εποπτικά μέσα διδασκαλίας.

Το Μάρτιο του 1987 ανατίθεται στο ΕΛ.ΚΕ.Π.Α. από τον Υπουργό Παιδείας Αντώνη Τρίτση η εκπόνηση Τεχνικοοικονομικής Μελέτης Ανάπτυξης (ΤΟΜΑ) του ΚΕΜΔ. Η επιτροπή ενημερώθηκε από στελέχη του Υπουργείου, της ΔΕΜΔ και του εργοστασίου, αλλά δεν ήλθε ποτέ σε επαφή με τον Πρόεδρο της Επιτροπής του εργοστασίου κ. Σιγάλα (ΕΛΚΕΠΑ 1987). Ο κ. Σιγάλας δηλώνει ότι δεν έλαβε ποτέ γνώση της έκθεσης της ΤΟΜΑ και αυτό μάλλον οφείλεται στο γεγονός ότι γυρίζοντας από τη Σκωτία είχε εκφράσει τη θέση ότι «το εργοστάσιο είναι μια προβληματική επιχείρηση που δεν εξυπηρετεί σε τίποτα και πρέπει να κλείσει» (Σιγάλας 2005).

Σύμφωνα με τα πορίσματα της ΤΟΜΑ που παραδόθηκε στο ΥΠΕΠΘ το Δεκέμβριο του 1987:

- ΤΟ ΚΕΜΔ πρέπει να μετατραπεί σε αυτόνομο Οργανισμό τύπου ΝΠΙΔ.
- Θα πρέπει να στελεχωθεί με κατάλληλο προσωπικό.
- Να γίνει μηχανογράφηση του νέου οργανισμού
- Να ελέγχεται από σώμα ορκωτών λογιστών.
- Να δημιουργηθεί τμήμα Μάρκετινγκ.
- Να δημιουργηθεί τμήμα ποιοτικού ελέγχου.
- Να αποκτήσει έσοδα από την ελεύθερη αγορά.
- Να δημιουργηθεί τμήμα κοστολόγησης με αποκλειστική ευθύνη για αυτήν.

Ο Γ. Βρέτταρος προσπαθεί, βλέποντας την διαμορφούμενη κατάσταση, να εντάξει το εργοστάσιο στην αγορά οργάνων της Ν.Α. Ευρώπης. Συνεργάζεται με τη Γιουγκοσλαβική εταιρεία ΕΣΚΑ, με σκοπό να αναλάβει το ΚΕΜΔ την παραγωγή OVER HEAD για τις χώρες της Ν.Α. Ευρώπης (Τσίλλης 2005). Σε συνεργασία με τον επόπτη παραγωγής του εργοστασίου Βασίλη Τσίλλη

απομακρύνουν το ενυδρείο από το χώρο του εργοστασίου και οργανώνουν το ηλεκτρονικό τμήμα του εργοστασίου. Στο ηλεκτρονικό τμήμα εργάζονται οι Τεχνίτες Κίτσος, Λεούσης και Μπέσκος. Προγραμματίζεται και αρχίζει η κατασκευή και παραγωγή ηλεκτρονικών οργάνων για τις ανάγκες της Τεχνικής Εκπαίδευσης. Πραγματοποιείται συνεργασία με τη Σχολή Ευελπίδων για τη μέτρηση αντοχής βλημάτων(Χριστακόπουλος 2005). Οι προσπάθειες αυτές δεν βρίσκουν ανταπόκριση από τη Δ/ση εποπτικών Μέσων του ΥΠΕΠΘ. Το 1987 με τον ξαφνικό θάνατο του Γ. Βρέτταρου και την αποχώρηση του Β. Τσίλη, το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ αφήνεται χωρίς προϊστάμενο παραγωγής, χωρίς προγραμματισμό με αποτέλεσμα να οδηγείται σε σταδιακή μείωση της παραγωγής, ενώ οι ανάγκες των σχολείων συνεχώς αυξάνονται.

Η ΕΕΦ αντιδρά στο κλείσιμο του εργοστασίου. Το Μάρτιο του 1989 προτείνει στο ΥΠΕΠΘ τη μελέτη και την κατασκευή όργανων πειραματικής διδασκαλίας των φυσικών επιστημών από το εργοστάσιο αντί της αγοράς τους από το εξωτερικό, όπως έγινε με τον εξοπλισμό των ΕΠΑ (Μπουρίτσας 1989)

Στο πλαίσιο της πολιτικής του κρατισμού του ΠΑΣΟΚ, ο Υπουργός Παιδείας κ. Κακλαμάνης ορίζει επιτροπή για τη σύσταση νέου οργανισμού λειτουργίας του ΚΕΜΔ. Η επιτροπή, βασιζόμενη στα αποτελέσματα της μελέτης του ΕΛΚΕΠΑ, θα καταλήξει σε εισήγηση για τη δημιουργία νέου εργοστασίου με νέο εξοπλισμό και με μονάδα παραγωγής και επεξεργασίας γυαλιού. Η εισήγηση δεν θα υλοποιηθεί ποτέ. Το εργοστάσιο θα μένει εγκαταλελειμμένο μέχρι την πτώση της κυβέρνησης του ΠΑΣΟΚ το 1989. Το μόνο που θα γίνει είναι το γκρέμισμα μερικών ετοιμόρροπων αποθηκών και η κατασκευή μιας νέας μεγάλης αποθήκης που θα ολοκληρωθεί το 1989.

Την περίοδο 1989-90 των αδύναμων κυβερνήσεων Εθνικής Ενότητας δεν θα λύσουν το προβλήματα του εργοστασίου και θα παραμείνουν περιμένοντας τη λύση τους.

3.7 Το κλείσιμο του εργοστασίου του ΚΕΜΔ το 1990

Το 1990 με την άνοδο στην εξουσία της Κυβέρνησης της Νέας Δημοκρατίας η πολιτική του κρατισμού αντικαθίσταται από την πολιτική της αποκρατικοποίησης. Η εγκατάλειψη της παραγωγικής διαδικασίας του ΚΕΜΔ από το 1987, είχε βοηθήσει στη δημιουργία του νομιμοποιητικού πλαισίου της

αποδοχής κλεισίματος του εργοστασίου. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο αποφασίζεται από τον Υπουργό Παιδείας τον Β. Κοντογιαννόπουλο το κλείσιμο του εργοστασίου του ΚΕΜΔ. Το 1990, με το Νόμο 1894 (Παράρτημα2) που δημοσιεύεται στο Φ.110 της Εφημερίδας της Κυβέρνησης, επικυρώνεται νομοθετικά η κατάργηση του εργοστασίου του ΚΕΜΔ και η διαδικασία προμήθειας οργάνων για τα σχολικά εργαστήρια περιέρχεται στη δικαιοδοσία του ΟΣΚ.

Το κλείσιμο του εργοστασίου παρασύρει σε αδρανοποίηση και τις υπόλοιπες δραστηριότητες του ΚΕΜΔ. Με το νόμο δεν καταργείται το ΚΕΜΔ, αλλά το Κρατικό εργοστάσιο Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας. Καθορίζεται το τι θα γίνει με το προσωπικό και τις προμήθειες. Δεν αναφέρεται τίποτε για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, εάν θα συνεχίζεται στο ΚΕΜΔ στο χώρο του εργοστασίου. Λόγω μη στοιχειώδους συντήρησης, τα παλιά κτίρια έχουν αρχίσει να καταρρέουν και στο χώρο πλέον αποθηκεύονται τα αρχεία των Διευθύνσεων του ΥΠΕΠΘ και των εποπτευόμενων από αυτό οργανισμών.

ΤΟ ΚΕΜΔ και η πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στη Μέση Εκπαίδευση

4.1 Η επιμορφωτική δραστηριότητα του ΚΕΜΔ

Το 1957, από το μεράκι του αποσπασμένου στο ΚΕΜΔ Φυσικού Γιώργου Ανδρεάδη, δημιουργείται στο χώρο του εργοστασίου στην περιοχή του Ψυρρή αίθουσα 50τ.μ. για την επίδειξη των πειραματικών διατάξεων και αρχίζει η επιμόρφωση των καθηγητών. Οι καθηγητές καλούνται στο ΚΕΜΔ για να παρακολουθήσουν επίδειξη πειραμάτων με τη χρήση των πειραματικών συσκευών που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ. Από

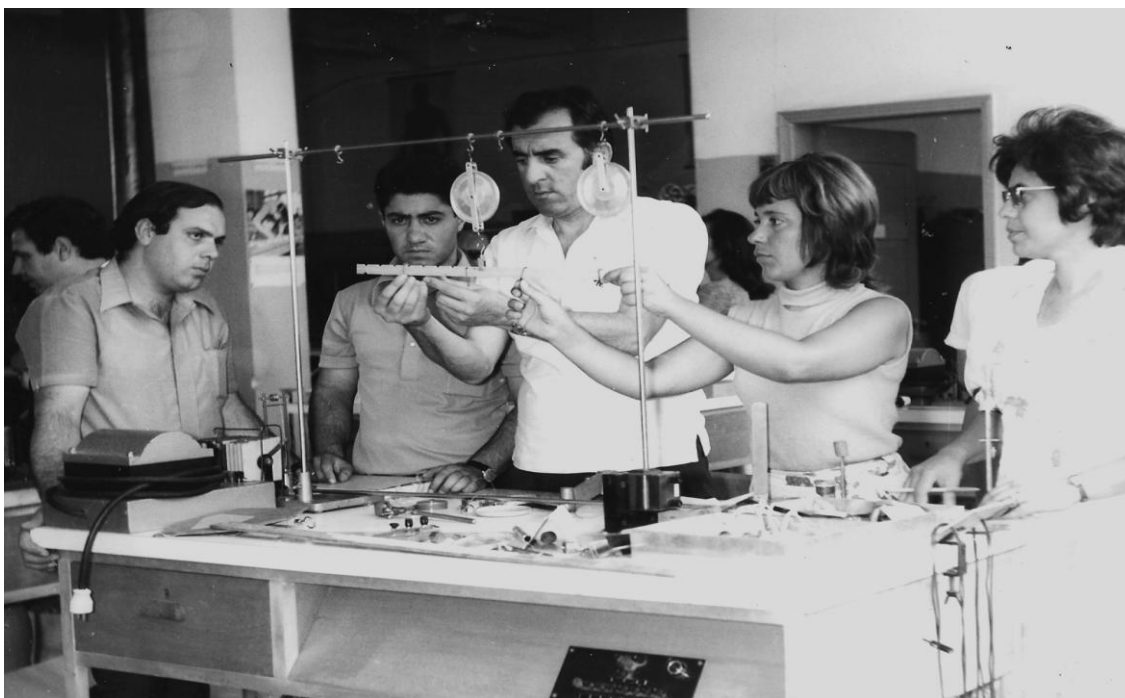


*Γιώργος Βρέτταρος και Σίδερης Μιτσιάδης στην αίθουσα επιμόρφωσης
το 1974*

τότε και μέχρι το 1980 η επιμόρφωση των δασκάλων και των καθηγητών κλάδου ΠΕ4 στην ένταξη του πειράματος στη διδασκαλία ήταν αποκλειστικό έργο του ΚΕΜΔ. Στην αίθουσα πειραμάτων του ΚΕΜΔ επιμορφώθηκαν ή μετεκπαιδεύθηκαν:

- Οι πρωτοδιόριστοι καθηγητές και δάσκαλοι κατά την περίοδο 1966-1990.
- Οι μετεκπαιδευόμενοι καθηγητές κλάδου ΠΕ4 στο Διδασκαλείο Μέσης Εκπαίδευσης έως το 1978
- Οι μετεκπαιδευόμενοι καθηγητές κλάδου ΠΕ4 στη Σχολή επιμόρφωσης καθηγητών Μέσης Εκπαίδευσης (ΣΕΛΜΕ) την περίοδο 1978-1981.
- Οι μετεκπαιδευόμενοι δάσκαλοι στη Μαράσλειο έως το 1990.

Ο Γ. Ανδρεάδης ενημερώνει τους καθηγητές και τους δασκάλους στη χρήση των πειραματικών οργάνων που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ στην αίθουσα πειραμάτων που οργανώνει στο εργοστάσιο. Οργανώνει επισκέψεις στα σχολεία της Αττικής, όπου σε συνεργασία με τους καθηγητές των



Συναρμολόγηση πειραματικής διάταξης με τη βοήθεια του Σ. Μιτσιάδη σε εργαστηριακό πάγκο(κατασκευής του εργοστασίου) στην αίθουσα πειραμάτων του ΚΕΜΔ το 1975

σχολείων πραγματοποιούνται πειράματα επίδειξης στους μαθητές (Ανδρέου 2005, Μιτσιάδης 2005)

Όταν το 1968 το εργοστάσιο μεταφέρεται στο Μοσχάτο, δημιουργείται όπως νέα αίθουσα πειραμάτων επίδειξης για την επιμόρφωση των καθηγητών και των δασκάλων. Το 1974, μετά από ενέργειες του Σ. Μιτσιάδη, κτίζεται από τον ΟΣΚ ειδική αίθουσα 200τ.μ. για την πραγματοποίηση μετωπικών εργαστηρίων από τους ίδιους τους επιμορφούμενους. Η αίθουσα διέθετε έναν πάγκο επίδειξης πυρωμάτων και 24 εργαστηριακούς πάγκους, κατασκευασμένους στο ΚΕΜΔ, για χρήση από ομάδα καθηγητών των τεσσάρων ατόμων. Έτσι, η επιμόρφωση των καθηγητών και των δασκάλων περνά σε ένα ανώτερο στάδιο. Δεν παρακολουθούν απλώς επίδειξη πειραμάτων, αλλά εμπλέκονται οι ίδιοι στην πειραματική διαδικασία πραγματοποιώντας οι ίδιοι τα πειράματα οργανωμένοι σε τετραμελείς ομάδες.



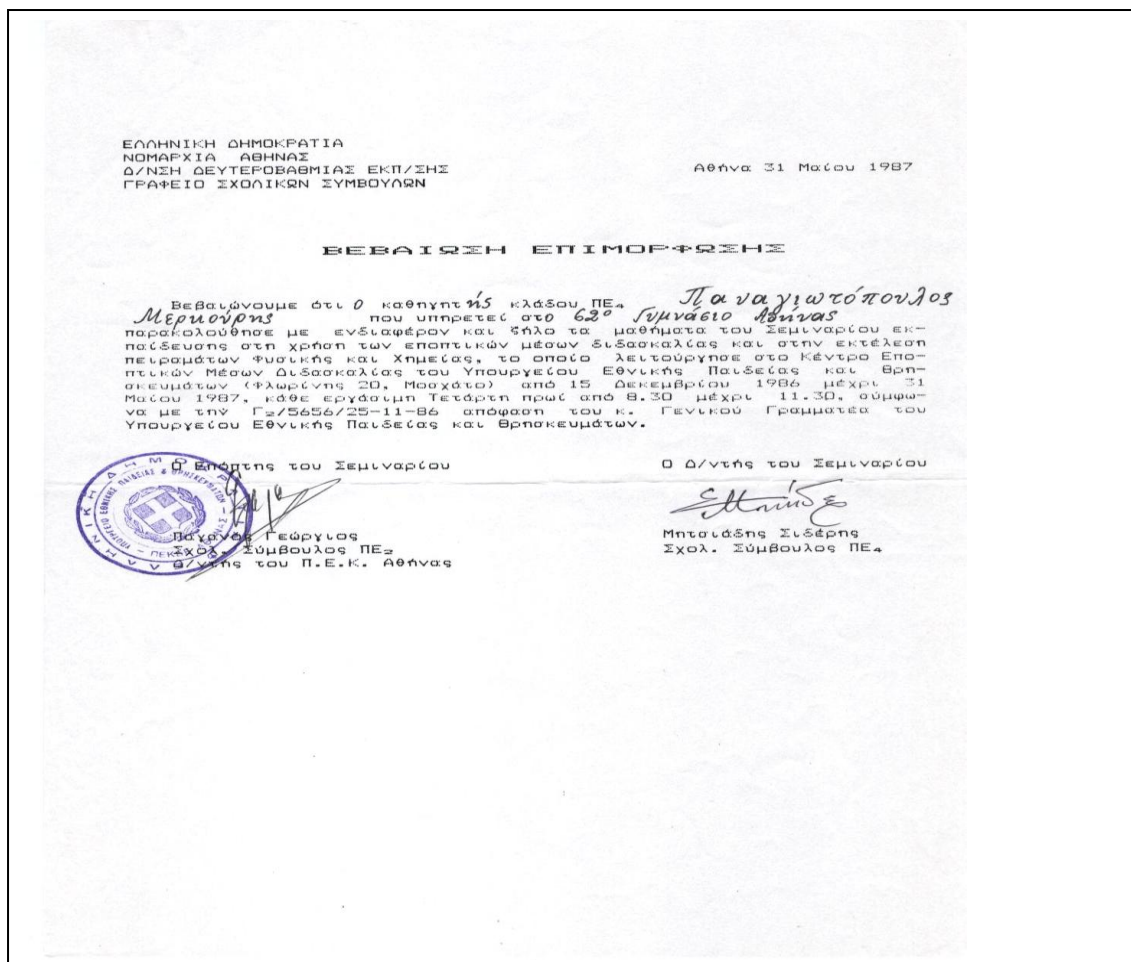
Η Άννα Σβορώνου και ο Αντώνης Βασιάς σε σεμινάριο καθηγητών στη Φυσική το 1978 στην αίθουσα πειραμάτων του ΚΕΜΔ

Με βάση τις σημειώσεις που συνέταξαν κατά καιρούς οι υπεύθυνοι των σεμιναρίων , Γ Βρέτταρος, Ι. Μπουρούτης, Σ. Μιτσιάδης και Άννα Σβορώνου οι επιμορφούμενοι εκτελούσαν τα πειράματα πάνω στους 24 εργαστηριακούς πάγκους της αίθουσας χωρισμένοι σε τετραμελείς ή εξαμελείς ομάδες.

Στο Παράρτημα 3. καταγράφονται οι οργανωτές και Δ/ντες των Σεμιναρίων καθώς και καθηγητές που δίδαξαν σε αυτά Η Άννα Σβορώνου, Προϊσταμένη του Εργοστασίου του ΚΕΜΔ (Σβορώνου 1979), στον απολογισμό του ΚΕΜΔ που στέλνει στη ΔΕΚΔ του ΥΠΕΠΘ αναφέρει ότι οι δραστηριότητες του τμήματος Εκπαίδευσης και Μετεκπαίδευσης της ΔΕΜΔ το 1978 και 1979 ήταν :

1. Σεμινάρια πειραμάτων Φυσικής στους 273 δευτεροετείς μετεκπαιδευόμενους δασκάλους της ΜΠΔΕ
2. Σεμινάριο 15 δασκάλων στα οπτικοακουστικά μέσα
3. Σεμινάριο πειραμάτων Φυσικής του διδασκαλείου Μέσης Εκπαίδευσης στους 10 μετεκπαιδευμένους δευτεροετείς Φυσικούς.
4. Σεμινάριο Φυσικής και Χημείας στους μετεκπαιδευόμενους Φυσικούς της ΣΕΛΜΕ
5. Σεμινάριο Εκπαιδευτικής Τηλεόρασης καθηγητών ,διδασκάλων και Τεχνιτών της ΕΡΤ.
6. Σεμινάριο πειραμάτων Φυσικής και Χημείας των 208 δευτεροετών μετεκπαιδευόμενων δασκάλων του ΜΔΔΕ
7. Σεμινάριο Φυτολογίας των δευτεροετών μετεκπαιδευόμενων δασκάλων του ΜΔΔΕ
8. Σεμινάριο πειραμάτων Φυσικής και Χημείας των 208 δευτεροετών μετεκπαιδευόμενων δασκάλων του ΜΔΔΕ
9. Σεμινάριο πειραμάτων Φυσικής και Χημείας των 176 δευτεροετών μετεκπαιδευόμενων δασκάλων του ΜΔΔΕ

Δίπλα σε αυτή την αίθουσα προορίζονταν να δημιουργηθεί αίθουσα



Βεβαίωση επιμόρφωσης του Φυσικού Μ. Παναγιωτόπουλου, στο ΚΕΜΔ , τη σχολική περίοδο 1977-78

επίδειξης πειραματικών διατάξεων έκτασης 250 τ.μ. παρόμοια με αυτήν που υπήρχε στο Ευγενείδιο Ίδρυμα (Μιτσιάδης 2005). Στην αίθουσα αυτή εγκαταστάθηκε το 1975 το ενυδρείο με τροπικά ψάρια του κ. Αποστολόπουλου μετά από απόφαση της ΔΕΜΔ του ΥΠΕΠΘ, που κυρώθηκε νομοθετικά με το Π.Δ. 135 /78

Από το 1982, με την καθιέρωση του δεσμού του Σχολικού Συμβούλου, η αίθουσα πειραμάτων του ΚΕΜΔ αποτέλεσε το χώρο επιμορφωτικής δράσης πολλών σχολικών Συμβούλων. Οι Σχολικοί Σύμβουλοι των Φυσικών, Μιτσιάδης, Σβορώνου, Σιγάλας, Κοτσαμάνης, Τσόπελας , Σκιαθίτης και άλλοι οργάνωσαν στο ΚΕΜΔ σεμινάρια επιμόρφωσης των καθηγητών στη χρήση των πειραματικών διατάξεων που κατασκεύαζε το εργοστάσιο ή προμηθεύονταν από το εμπόριο. Τα σεμινάρια διαρκούσαν ένα εξάμηνο και

γίνονταν μία ημέρα την εβδομάδα . Όλοι σχεδόν οι καθηγητές της Αττικής συνδέθηκαν με το ΚΕΜΔ μέσω αυτής της επιμορφωτικής εμπειρίας τους.

Η επιμόρφωση των καθηγητών στον εργοστασιακό χώρο του ΚΕΜΔ σταμάτησε το 1990 με το κλείσιμο του εργοστασίου. Σύμφωνα με το Ν.Δ δεν καταργήθηκε το ΚΕΜΔ, αλλά σταμάτησε η παραγωγή του. Η απόφαση όμως κλεισίματος του εργοστασίου παρέσυρε σε αδράνεια και το ΚΕΜΔ, που σταμάτησε πλέον κάθε λειτουργία του. Την ίδια τύχη με το ΚΕΜΔ είχε και η Διεύθυνση εποπτικών Μέσων διδασκαλίας (ΔΕΜΔ) του ΥΠΕΠΘ. Η ΔΕΜΔ αδρανοποιήθηκε σε τέτοιο βαθμό ώστε το 2000, δέκα χρόνια μετά το κλείσιμο του εργοστασίου, καταργήθηκε .

4.2 Εξακτινωμένα Επιμορφωτικά σεμινάρια του ΚΕΜΔ

Το ΚΕΜΔ οργάνωσε παρόμοια σεμινάρια επιμόρφωσης και σε άλλες πόλεις της Ελλάδας. Για να οργανωθεί ένα σεμινάριο εκτός ΚΕΜΔ το εργοστάσιο σταματούσε την



*Από τα εγκαίνια έναρξης επίδειξη πειραμάτων στην
Λαμία το 1968*

παραγωγή του για 20 ημέρες. Τα όργανα που απαιτούνταν τοποθετούνταν σε μεγάλα ξύλινα κιβώτια και μεταφέρονταν με αυτοκίνητα του στρατού στο Σιδηροδρομικό σταθμό της Αθήνας. Από εκεί, τα όργανα μεταφέρονταν με τρένο στην πόλη διεξαγωγής του σεμιναρίου και στη συνέχεια μεταφέρονταν με στρατιωτικά αυτοκίνητα στο χώρο διεξαγωγής του επιμορφωτικού σεμιναρίου. Στην επίδειξη των οργάνων συμμετείχαν και εργοδηγοί, οι οποίοι όλο αυτό το διάστημα απείχαν από την παραγωγική διαδικασία. Ας σημειωθεί

ότι η όλη διαδικασία προετοιμασίας και διεξαγωγής του σεμιναρίου μπορεί να διαρκούσε μέχρι δύο μήνες (Ανδρέου 2005, Θ. Μπαλτούμας, 2005)

Πραγματοποιήθηκαν σεμινάρια στις πόλεις: Πάτρα, Καρπενήσι, Καβάλα, Καρδίτσα, Λαμία, Θεσσαλονίκη, Μυτιλήνη κ.α. (Κολιόπουλος σελ. 25. 1993)

Η ανάγκη για επιμόρφωση των καθηγητών είναι μεγάλη. Το 1982 επιμορφώθηκαν 1200 Φυσικοί σε Σεμινάρια που οργανώθηκαν χωρίς καμία χρηματοδότηση από το ΥΠΕΠΘ, αλλά με εθελοντική συνεισφορά των αποσπασμένων στο ΚΕΜΘ εκπαιδευτικών (Μπουρίτσας 1983).

4.3 Το Ενυδρείο του ΚΕΜΔ

Το Ενυδρείο λειτούργησε από το 1975. Η ύπαρξη του Ενυδρείου αναφέρεται για πρώτη φορά στο Π.Δ, 135 που εκδόθηκε το 1978. Σύμφωνα με αυτό: «Στο ΚΕΜΔ είναι εγκατεστημένο Ενυδρείο , προς Εποπτικήν διδασκαλίαν των μαθητών ,το οποίον παρακολουθείται και συντηρείται από το ΚΕΜΔ». Στην πραγματικότητα το ενυδρείο ανήκε στον ιδιώτη Δημήτρη Αποστολόπουλο, ο οποίος εξασφάλισε χώρο από το ΥΠΕΠΘ για τη λειτουργία και τη συντήρησή του. Το ενυδρείο επισκέπτονταν μαθητές από τα Δημοτικά και τα Γυμνάσια. Η επίσκεψη περιελάμβανε την προβολή κινηματογραφικής ταινίας με θέμα τη ζωή στη θάλασσα και παρατήρηση των ψαριών. Στα πάνω από 500 μικρά ενυδρεία της αίθουσας του Ενυδρείου υπήρχαν ψάρια από όλες τις θάλασσες της Γης.

Ο χώρος του εργοστασίου δεν ήταν κατάλληλος για το ενυδρείο. Οι προδιαγραφές του χώρου δεν επέτρεπαν την ρύθμιση της θερμοκρασίας του φωτισμού και της υγρασίας στις συνθήκες των τροπικών θαλασσών. Οι απώλειες ψαριών ήταν σημαντικές και το κόστος συντήρησης του ενυδρείου το καθιστούσε ασύμφορο. Τέλος, οι επισκέψεις μικρών μαθητών δημοτικών σχολείων σε καθημερινή βάση ήταν ασύμβατη με τη λειτουργία ενός εργοστασιακού χώρου.

Το 1987 το Ενυδρείο παραχωρήθηκε στο Δήμο Αλίμου, ο οποίος δημιουργούσε ένα μεγάλο και σύγχρονο Ενυδρείο .

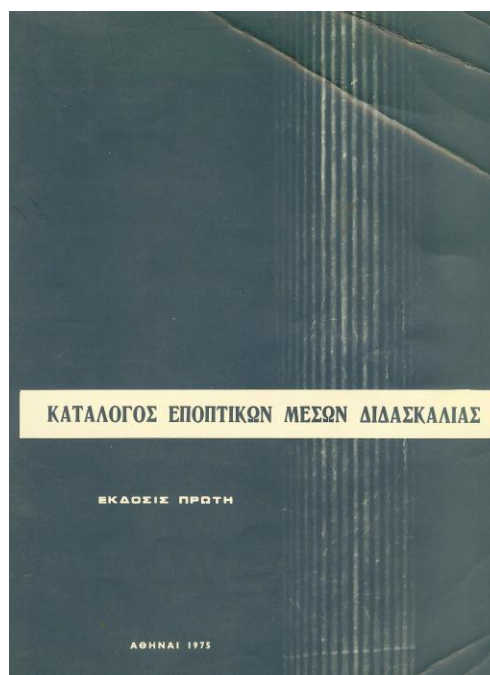
4.4 Η συντήρηση όργανων στο ΚΕΜΔ

Το ΚΕΜΔ είχε αναλάβει και το έργο της συντήρησης των οργάνων και των εποπτικών μέσων. Καθημερινά από τα σχολεία του Αττικού Λεκανοπεδίου και της επαρχίας έφθαναν κινηματογραφικές μηχανές , ηλεκτροστατικές μηχανές ΒΙΜΣΧΟΥΡΣΤ, τροφοδοτικά και άλλα όργανα που επισκευάζονταν από τους τεχνίτες του εργοστασίου και επέστρεφαν σε σύντομο χρονικό διάστημα στα σχολεία. Έτσι το ΚΕΜΔ κατασκευάζοντας ,εξοπλίζοντας και συντηρώντας τα όργανα των σχολικών εργαστηρίων έγινε το σημείο αναφοράς και ο πόλος συσπείρωσης των καθηγητών που αγωνίζονταν να εντάξουν το πείραμα επίδειξης στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών.

4.5 Εκδοτικό έργο του ΚΕΜΔ

Με την κατασκευή των οργάνων και τον εξοπλισμό των σχολείων προέκυψε η αναγκαιότητα για τη συγγραφή οδηγιών για τη λειτουργία των οργάνων. Η αναγκαιότητα οδηγιών διεξαγωγής των πειραμάτων γίνονταν ακόμα πιο επιτακτική από το γεγονός του ότι τα σχολικά βιβλία δεν συνοδεύονταν από εργαστηριακούς οδηγούς, άλλα και από το ότι οι συγγραφείς δεν περιέγραφαν ούτε τα πειράματα επίδειξης, ούτε χρησιμοποιούσαν για αυτά τα όργανα που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ.

Έτσι, άρχισαν να συντάσσονται οδηγίες χρήσεις της κάθε πειραματικής διάταξης που κατασκευάζονταν από το ΚΕΜΔ ή προμηθεύονταν από εταιρείες κατασκευής εργαστηριακών οργάνων του εξωτερικού. Οι προϊστάμενοι του εργοστασίου του ΚΕΜΔ και Σχολικοί Σύμβουλοι Γιώργος Βρέτταρος, και Σίδερης Μιτσιάδης συντάσσουν σημειώσεις για τη λειτουργία του κάθε οργάνου, οι οποίες αποστέλλονται στα σχολεία. Οι οδηγίες περιείχαν τη

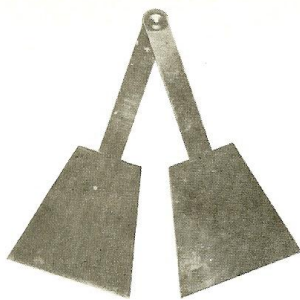


σχηματική διάταξη της συσκευής, τη λειτουργία κάθε εξαρτήματος, καθώς και

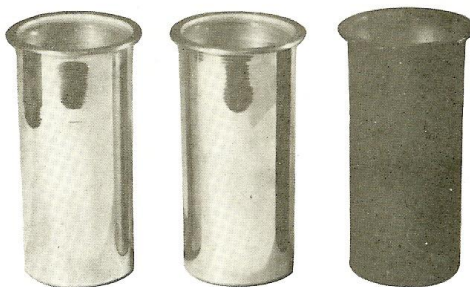
τις διδακτικές ενέργειες που έπρεπε να κάνει ο καθηγητής για να επιβεβαιώσει ένα φυσικό νόμο (Π.Χ. της άνωσης). Οι οδηγίες συνόδευαν τα εργαστηριακά όργανα κατά την αποστολή τους στο σχολείο.

Από το 1964, που τα σχολικά εργαστήρια εξοπλίζονταν με όργανα δωρεάν, προέκυψε η ανάγκη για την ενημέρωση των καθηγητών των σχολείων για τα όργανα που κατασκευάζει ή προμηθεύεται το ΚΕΜΔ. Η πληροφόρηση ήταν αναγκαία, για να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί τι μπορεί να προμηθευτούν από το ΚΕΜΔ για το σχολείο τους. Επίσης, εφόσον η επιμόρφωση στις πειραματικές διατάξεις περιοριζόνταν κατά κύριο λόγο στο Λεκανοπέδιο της Αττικής, ήταν απαραίτητο οι νέοι καθηγητές να αναγνωρίζουν τα όργανα που υπάρχουν στο σχολικό εργαστήριο και να μαθαίνουν πού μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν.

- Για να καλύψει τις παραπάνω ανάγκες, η ΔΕΜΔ και συγκεκριμένα ο Δ/ντής Δ. Αντωνιάδης ανέθεσε το 1973 στους Ι. Μπουρούτη και Σ. Μιτσιάδη, αποσπασμένους Φυσικούς στο ΚΕΜΔ, να συντάξουν ένα Κατάλογο με τα όργανα που κατασκευάζει και προμηθεύεται για τα σχολεία το ΚΕΜΔ. Με αφορμή τη σύνταξη του καταλόγου προέκυψε και η ανάγκη κωδικοποίησης των πειραματικών διατάξεων, ώστε να είναι εύκολη η απογραφή τους στα σχολικά εργαστήρια της αποθήκης του ΚΕΜΔ, αλλά και η χρήση τους.



ΘΕ 105.0



ΘΕ 110.0

ΘΕ 105.0: Όργανον διά τήν μελέτην τῆς ἀκτινοβόλου θερμότητος.

Χρησιμεύει διά τήν ἐπίδειξιν τῆς ἐξαρτήσεως τῆς ἐκπομπῆς καί ἀπορροφῆσεως τῆς ἀκτινοβόλου θερμότητος ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἐπιφανείας.

ΘΕ 110.0: Σειρά τριῶν μεταλλικῶν δοχείων.

α) Δύο δοχεῖα μέ στιλπνά τοιχώματα, β) ἓν δοχεῖον μέ μαύρα τραχέα τοιχώματα.

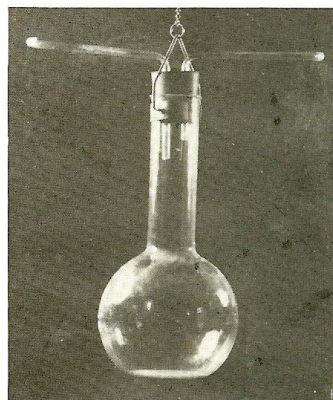
Χρησιμεύει διά τήν ἐπίδειξιν τῆς ἐξαρτήσεως τῆς ἐκπομπῆς καί ἀπορροφῆσεως τῆς ἀκτινοβόλου θερμότητος ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἐπιφανείας ὡς καί δι' ἄλλα πειράματα θερμότητος. Συνοδεύεται ὑπό δύο περιβλημάτων ἐξ ἀφρώδους πλαστικοῦ ὡς καί δύο ὁμοίων πομάτων.

ΘΕ 110.1: Σειρά δύο μεταλλικῶν δοχείων

α) ἓν δοχεῖον μέ στιλπνά τοιχώματα, β) ἓν δοχεῖον μέ μαύρα τραχέα τοιχώματα. Χρησιμεύει διά τήν ἐπίδειξιν τῆς ἐξαρτήσεως τῆς ἐκπομπῆς καί ἀπορροφῆσεως τῆς ἀκτινοβόλου θερμότητος ἐκ τῆς φύσεως τῆς ἐπιφανείας. Χορηγείται εἰς τὰ Δημοτικά σχολεῖα.



ΘΕ 120.0



ΘΕ 120.1



ΘΕ 115.0



ΘΕ 115.0: Συσκευή Tyndall.

Ἀποτελεῖται ἀπό: α) μεταλλικῶν σωλῆνα, β) ξύλινον σφιγκτήρα καί γ) πῶμα ἀπό καουτσούκ.

ΘΕ 120.0: Ἀτμοστροβίλος Ἡρώωνος.

ΘΕ 120.1: Ἀτμοστροβίλος Ἡρώωνος.

Ἀποτελεῖται ἀπό: α) πῶμα ἐξ ἐλαστικοῦ ἢ φελλοῦ, φέρον καταλλήλους σωληνίσκους, β) φιάλην ΘΕ 070.0 καί γ) ἐξάρτησιν τοῦ ΜΡ 035.0.

Συναρμολογεῖται εἰς τὰ σχολεῖα.

Κάθε ὄργανο μέσα στον κατάλογο εμφανίζεται σε φωτογραφία, καταγράφεται με τον κωδικό του, που αποτελείται από τα δυο γράμματα που δηλώνουν την

περιοχή χρήσης του, καθώς και από τρεις αριθμούς που δηλώνουν το είδος του οργάνου και ένα δεκαδικό ψηφίο διαφορετικό για τους διάφορους τύπους της ίδιας συσκευής πχ. ΗΛ.485.1

Για τη σύνταξη του καταλόγου χρησιμοποιήθηκαν 12 κατηγορίες κωδικών αριθμών:

- **ΓΕ** για τα γενικά όργανα
- **ΜΣ** για όργανα μηχανικής στερεού σώματος
- **ΜΡ** για όργανα μηχανικής των ρευστών
- **ΤΑ** για όργανα Ταλαντώσεων
- **ΘΕ** για όργανα θερμότητας
- **ΜΑ** για όργανα Μαγνητισμού
- **ΟΠ** για όργανα Οπτικής
- **ΗΛ** για όργανα Ηλεκτρισμού
- **ΧΗ** για όργανα Χημείας
- **ΠΡ** για προβολικά μηχανήματα
- **ΠΤ** για τα προπλάσματα στη Βιολογία
- **ΠΧ** για τους χάρτες

Το ΚΕΜΔ εξέδωσε το 1975 τον κατάλογο με όλα τα όργανα και εποπτικά μέσα διδασκαλίας που κατασκευάζονταν στο εργοστάσιο και τα όργανα και εποπτικά μέσα που προμηθεύεται το Υπουργείο Παιδείας από την ελεύθερη αγορά. Με τον κατάλογο αυτό είχαμε την πρώτη κωδικοποίηση των οργάνων που χρησιμοποιούνταν στα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Ο κατάλογος απεστάλη σε όλα τα σχολικά εργαστήρια. Το 1994 ο Σ. Μιτσιάδης βελτίωσε και συμπλήρωσε τον κατάλογο με τα όργανα του προγράμματος PSSC και του εξοπλισμού των Ενιαίων Πολυκλαδικών Λυκείων και επανεκδόθηκε από τον ΟΕΔΒ με το τίτλο «Εικονογραφημένος κατάλογος εποπτικών μέσων διδασκαλίας».

Από τη συγκριτική μελέτη των δύο εκδόσεων προκύπτει ότι:

- Μετά το 1975 η παραγωγή νέων οργάνων ελαττώθηκε μέχρι που μηδενίστηκε το 1981 με την αποχώρηση από το ΚΕΜΔ του Κω/νου Γάτσου.
- Τα όργανα που κατασκευάστηκαν μετά το 1975 αφορούν μοντέλα λειτουργίας γεννητριών, κινητήρων, ηλεκτρονικών διατάξεων, όργανα που είχαν κυρίως εποπτική χρήση και όχι πειραματική.

- Από τον κατάλογο του 1994 λείπουν οι βαριές και πολύπλοκες και πειραματικές διατάξεις (π.χ. Πηνία Tesla, Υδραυλικό πιεστήριο, Ατμοστρόβιλος, κλπ.) Φαίνεται καθαρά η στροφή που είχε πραγματοποιηθεί προς τις απλές πειραματικές διατάξεις .
- Στο νέο κατάλογο τα όργανα που έχουν προστεθεί προέρχονται από διαγωνισμούς του Δημοσίου. Τα όργανα αφορούν τον εξοπλισμό των Πολυκλαδικών Λυκείων και του προγράμματος Φυσικής PSSC του Λυκείου. Πολλά από τα παραπάνω όργανα και ιδίως τα όργανα του προγράμματος Φυσικής PSSC θα μπορούσαν εύκολα να παρασκευασθούν στο εργοστάσιο, αλλά ποτέ δεν δοκιμάσθηκε κάτι τέτοιο. Η ελεύθερη αγορά άρχισε να κυριαρχεί, χωρίς το συναγωνισμό του ΚΕΜΔ.

Με βάση τις σημειώσεις του, ο Γυμνασιάρχης Φυσικός και επιμορφωτής του ΚΕΜΔ(1950-90) Ι. Μπουρούτης, έγραψε τα δύο βιβλία με τίτλο «Πειράματα Φυσικής –Μηχανική και Θερμότητα» και «Πειράματα Φυσικής –Οπτική και Ηλεκτρισμός»(Μπουρούτης 1993). Στα βιβλία αυτά περιγράφονται διεξοδικά όλα τα πειράματα επίδειξης που μπορούν να πραγματοποιηθούν με τα όργανα που κατασκεύαζε το εργοστάσιο του ΚΕΜΔ. Τα βιβλία αυτά εκδόθηκαν από τον ΟΕΔΒ το 1975 και μοιράστηκαν σε όλα τα σχολικά εργαστήρια. Αποτελούσαν τους οδηγούς για πειράματα επίδειξης με τη χρήση των οργάνων του ΚΕΜΔ για όλους τους εκπαιδευτικούς κλάδου ΠΕ4. Επανεκδόθηκαν το 1993 σε 150.000 αντίτυπα και μοιράστηκαν στους Φυσικούς των Γυμνασίων και των Λυκείων (Παπασταματίου, 1993)

Η διαδικασία προκήρυξης διαγωνισμών από το ΚΕΜΔ για την προμήθεια εποπτικών μέσων και εργαστηριακών διατάξεων για τα σχολεία, οδήγησε στην τυποποίηση των οργάνων και στη σύνταξη των πρώτων προδιαγραφών σχολικών οργάνων. Οι προδιαγραφές αυτές εκδόθηκαν από το ΚΕΜΔ και αποτέλεσαν τις προδιαγραφές για τους διαγωνισμούς εποπτικών μέσων και πειραματικών διατάξεων, που με μικρές βελτιώσεις παρέμειναν μέχρι σήμερα. Οι προδιαγραφές περιείχαν το μηχανολογικό σχέδιο της πειραματικής διάταξης , τις διαστάσεις ,το υλικό κατασκευής και τη χρήση της.

Σημειώσεις για την πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών εκδόθηκαν από τον Ι. Μπουρούρη, τον Γ. Βρέτταρο, τον Σ. Μιτσιάδη και την Άννα Σβορώνου. Ο Σ. Μιτσιάδης και η Άννα Σβορώνου εξέδωσαν το υλικό των σημειώσεων τους μετά το κλείσιμο του ΚΕΜΔ και το χρησιμοποίησαν ως βασικό επιμορφωτικό υλικό στην επιμόρφωση των καθηγητών των περιοχών στις οποίες εργάστηκαν ως Σχολικοί Σύμβουλοι.

Στο εκδοτικό έργο του ΚΕΜΔ εντάσσεται και το βιβλίο «Πειράματα Φυσικής και Χημείας» που εκδόθηκε το 1970 από τις εκδόσεις Gutenberg. Στον πρόλογο του βιβλίου αναφέρεται ότι η αναγκαιότητα για την έκδοση του βιβλίου προέκυψε κατά τη διάρκεια των ταχύρρυθμων σεμιναρίων που πραγματοποιούνταν στο ΚΕΜΔ. Οι καθηγητές χρειάζονταν ένα βοήθημα για να μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν τα εργαστηριακά όργανα που αποστέλλονταν στα σχολεία. Ο συγγραφέας συγκέντρωσε τις σημειώσεις του Γεωργίου Ανδρεάδη και του Γιώργου Βρέτταρου και με τη σύμφωνη γνώμη του Δ/ντη της Διεύθυνσης Επαγγελματικού Προσανατολισμού και Εποπτικών Μέσων του ΥΠΕΠΘ, Στ. Παπαδούκα και του Ακαδημαϊκού καθηγητή Καίσαρα Αλεξόπουλου εργάστηκε ως αποσπασμένος στο ΚΕΜΔ για τη συγγραφή του βιβλίου.

Το βιβλίο αυτό θεωρήθηκε πρωτοποριακό και απαραίτητο για την εποχή του. Ο Καθηγητής Κ. Αλεξόπουλος παρουσίαζε το βιβλίο στην Ακαδημία Αθηνών. Στην παρουσίαση αναφέρεται στο πρόβλημα της ύπαρξης εργαστηριακών οργάνων στα Δημοτικά σχολεία και στη μη επίδειξη πειραμάτων με τη χρήση αυτών από τους δασκάλους των σχολείων. Τονίζει την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός τέτοιου βιβλίου, που μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αποτελεί τον πρώτο εργαστηριακό οδηγό που συντάχθηκε για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Στην παρουσίαση ο Σ. Παπαδούκας χαρακτηρίζεται ως ο «πρωτεργάτης της διάδοσης των Εποπτικών Μέσων» και ο Γ. Ανδρεάδης επί μακρόν ασχοληθείς με αυτό το θέμα» (Μπουρούτης 1970).

Η ανταπόκριση των δασκάλων στο παραπάνω βιβλίο οδήγησε το ΥΠΕΠΘ στην ανάθεση της συγγραφής του δίτομου έργου «Πειράματα Φυσικής» στον Ι. Μπουρούτη για τις ανάγκες των καθηγητών των Γυμνασίων και Λυκείων. Τα βιβλία εκδόθηκαν από τον ΟΕΔΒ το 1974 και δόθηκαν στους καθηγητές των Φυσικών Επιστημών των Γυμνασίων και Λυκείων.

4.6 Το εργαστήριο κινηματογράφου

Στο άρθρο 3 του Νομοθετικού Διατάγματος Ν.Δ. 4569 του 1966 αναφέρεται ότι στο ΚΕΜΔ περιλαμβάνει το Γραφείο και εργαστήριο σχολικού κινηματογράφου και Φωτογραφίας. Στο 2ο άρθρο του ίδιου Ν.Δ. που αναφέρονται οι σκοποί του ΚΕΜΔ περιλαμβάνονται και τα παρακάτω :

- στην παράγραφο γ «η λήψη, κατασκευή και προμήθεια κινηματογραφικών ταινιών και διαφανειών εκπαιδευτικού και επιμορφωτικού και ψυχαγωγικού περιεχομένου, προέλευσης εσωτερικού και εξωτερικού, τη μεταγλώττιση αυτών ως και την προμήθεια των πάσης φύσεως οπτικοακουστικών μέσων για τις ανάγκες των σχολείων».
- στην παράγραφο δ « την οργάνωση κινηματογραφικών προβολών σε μαθητές σχολείων και θερινών κατασκηνώσεων.

Το τμήμα κινηματογράφου λειτούργησε από το 1948 στο 2^ο όροφο της Γερμανικής Αρχαιολογικής Σχολής . Μετά τη μεταφορά του εργοστασίου στην περιοχή του Ψυρρή, εγκαταστάθηκε στον 1^ο όροφο του εργοστασίου. Ο εξοπλισμός του τμήματος αποτελείτο από εμφανιστήριο, εκτυπωτήριο, Μηχανή μοντάζ (μουβιόλα) και κινηματογραφική Μηχανή 16 χιλιοστών.

Στο τμήμα κινηματογράφου αρχικά εργάστηκαν: ο Δ. Αντωνιάδης, ο Λουκάς Αργυριάδης ως Μεταφραστής , ο Μιχαλīs Κασιμάτης ως κινηματογραφιστής, ο Δημήτρης Κασόλας ως φωτογράφος. Μετά την απόλυση του Δ. Κασόλα από τη Χούντα το 1966 προσλήφθηκε ο Θωμάς Μπαλτούμας ως Φωτογράφος.

Από το κινηματογραφικό τμήμα γυρίστηκαν λίγες ταινίες με θέματα όπως «ο Αρχαιολογικός χώρος των Δελφών» , «το Άγιο όρος» και μεταφράστηκαν πάνω από 1500 αμερικάνικες εκπαιδευτικές ταινίες. Οι ταινίες αυτές αναπαράγονταν σε αντίγραφα για να σταλούν στα σχολεία .

Με τη μεταφορά του εργοστασίου στο Μοσχάτο έπαψε να λειτουργεί το κινηματογραφικό τμήμα. Ο φωτογράφος Θ. Μπαλτούμας, ο οποίος μαζί με τον Απόστολο Καραγιώργο και τον Κώστα Μανώλη αποτελούν το σημερινό προσωπικό του εργοστασίου, φωτογράφησε όλα τα όργανα του εργοστασίου για να παραχθούν ο κατάλογος εποπτικών μέσων το 1975



Επιμόρφωση δασκάλων στη λειτουργία και χρήση της κινηματογραφικής μηχανής στα Μεστά της Χίου το 1956. Στη φωτογραφία φαίνεται και η ηλεκτρική γεννήτρια γιατί το χωριό δεν είχε ηλεκτρικό ρεύμα

και ο «Εικονογραφημένος κατάλογος εποπτικών Μέσων» το 1994. Το 1984 δημιουργήθηκε από τον ίδιο, μετά από προτροπή του Γιώργου Βρέτταρου, το εργαστήριο μεταξοτυπίας του εργοστασίου. Το εργαστήριο χρησιμοποιήθηκε για την τύπωση των σχεδίων των πειραματικών διατάξεων και των μοντέλων μηχανών, γεννητριών, κινητήρων κ.α. που κατασκεύαζε το εργοστάσιο.

Με τη μεταφορά του εργοστασίου στο Μοσχάτο η ταινιοθήκη του ΚΕΜΔ μεταφέρθηκε στο Υπουργείο Παιδείας. Η ταινιοθήκη στεγάζονταν στην Ερμού 15 στον 1^ο όροφο και ήταν δανειστική. Υπεύθυνος για τη ταινιοθήκη ήταν ο υπάλληλος Γιώργος Μάλιος. Το ΚΕΜΔ εξόπλισε όλα τα σχολεία με κινηματογραφικές μηχανές των 16mm. Ο εξοπλισμός των σχολείων έγινε την περίοδο 1950-1980.

Οι πρώτες κινηματογραφικές μηχανές των 16mm που αγοράστηκαν ήταν οι αμερικάνικες της RCA_VICTOR και της BELL & HOWELL. Ακλούθησαν τα μοντέλα EL-EW της πολωνικής εταιρείας VARIMEX, MIKRON της Ιταλικής

ΜΜΙΚΡΟΤΕΧΝΙΚΑΚΑ και τέλος οι Ιαπωνικές ΕΙΚΙ. Τα σχολεία δανείζονταν τις ταινίες από τη ταινιοθήκη του ΥΠΕΠΘ μέχρι το 1990. Την περίοδο 1960-1975, που μπορεί να χαρακτηριστεί ως η περίοδος του κινηματογράφου για τα εποπτικά μέσα των σχολείων, το ΚΕΜΔ έστελνε με κάθε συγκοινωνιακό μέσω (λεωφορεία, τρένα και πλοία) και στα πιο απομακρυσμένα σχολεία της Ελλάδας κινηματογραφικές ταινίες.

Πραγματοποιήθηκαν δε και αποστολές της κινηματογραφικής ομάδας του ΚΕΜΔ, ιδίως την περίοδο της Χούντας στην επαρχία, για την προβολή του έργου στην Παιδεία της «Επαναστάσεως της 21^η Απριλίου» και εκπαιδευτικών ταινιών σε μαθητές.

Από το 1975 το ΚΕΜΔ προμηθεύτηκε και μηχανές προβολής ατερμόνων ταινιών των 8mm. Έγινε η προμήθεια ατερμόνων ταινιών διάρκειας 12 λεπτών πάνω σε θέματα Φυσικής, Χημείας και μαθηματικών. Οι ταινίες ήταν βουβές και η διάρκεια τους ήταν μικρή, ώστε να εντάσσονται σε μια ωριαία διδασκαλία.

Το έργο του κινηματογραφικού τμήματος συνέβαλε στην εποπτική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, ιδίως της Φυτολογίας, της Ζωολογίας και της Γεωγραφίας –Πατριδογνωσίας. Αλλά και στη διδασκαλία της Φυσικής οι ταινίες «Άτομο», «Ατομική Ενέργεια», «Ηλεκτρομαγνητισμός», «Ηλεκτρογεννήτρια», «Καθοδικός Παλμογράφος»κ.α., αλλά κυρίως οι ατέρμονες ταινίες, έδωσαν τη δυνατότητα για διδακτική προσέγγιση εννοιών και φαινομένων της Φυσικής. Η μηχανή προβολής των 8mm χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα από τους Φυσικούς που τη γνώρισαν στα Γυμνάσια και τα λύκεια. Η παιδαγωγική χρήση και η διδακτική ποιότητα των ατερμόνων ταινιών είναι αναγνωρισμένη.

Από το 1990 είχε έλθει πλέον η εποχή της βιντεοταινίας και του VIDEO για τα εποπτικά μέσα. Στα σχολεία οι κινηματογραφικές μηχανές μπήκαν στις αποθήκες και οι αίθουσες εκδηλώσεων και τα εργαστήρια γέμισαν με τηλεοράσεις και VIDEO. Το 1992 αποφασίστηκε από το ΥΠΕΠΘ να γραφούν οι ταινίες της ταινιοθήκης σε VIDEO. Αυτό τελικά δεν υλοποιήθηκε.

Η ταινιοθήκη το 2000 με την κατάργηση της Διεύθυνσης Εποπτικών Μέσων έκλεισε. Το υλικό της αρχειοθετήθηκε το 2002 και παραδόθηκε στην Κεντρική Υπηρεσία του ΥΠΕΠΘ, όπου με ευθύνη της φυλάσσεται στις αποθήκες του Υπουργείου.

Στο Παράρτημα 7 έχουν καταχωρηθεί οι κινηματογραφικές ταινίες με θέματα για τη διδασκαλία της Φυσικής και οι ατέρμονες ταινίες με θέματα Φυσικών Επιστημών.

Σχολιασμός και συμπεράσματα

Η ίδρυση του ΚΕΜΔ ήταν μια καινοτόμα ενέργεια που οφείλεται στο πνεύμα της εποχής που προσέβλεπε σε μια Τεχνολογική ανάπτυξη και πρόοδο βασισμένη στα επιτεύγματα των Επιστημών. Επιπλέον παράγοντες που επέδρασαν ήταν η εισαγωγή των εργαστηρίων Φ.Ε. με το νομοσχέδιο του 1929, οι απαιτήσεις της ΕΕΦ, αλλά και διοικητικές ικανότητες και η επιρροή του Στ. Παπαδούκα στην τότε πολιτική εξουσία.

Το ΚΕΜΔ λειτούργησε στηριζόμενο σε ατομικές ή ομαδικές πρωτοβουλίες εκπαιδευτικών και τεχνικών, που πίστευαν στην αναγκαιότητα λειτουργίας του και δούλεψαν γι' αυτό. Ο προϊστάμενος του εργοστασίου Στέλιος Παπαδούκας, οι τεχνίτες Κώστας Γάτσος (1948-1965) και Γιάννης Ανδρέου(1950-70) καθώς και οι Φυσικοί Εκπαιδευτικοί, Γιώργος Ανδρεάδης, Ι Μόσχος, Γιώργος Βρέτταρος, Γιάννης Μπουρούτης και Σίδερης Μιτσιάδης έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην πορεία του εργοστασίου εποπτικών οργάνων και του ΚΕΜΔ.

Ο Στ. Παπαδούκας πρέπει να θεωρηθεί ως ο εμπνευστής και δημιουργός του εργοστασίου εποπτικών Μέσων διδασκαλίας. Με τις διοικητικές του ικανότητες και το πάθος του γιαυτό που είχε οραματισθεί προκάλεσε την υπουργική απόφαση ίδρυσης του εργοστασίου το 1948 και επάνδρωσε με το καλύτερο εργατοτεχνικό προσωπικό το εργοστάσιο. Χρησιμοποιώντας και ευέλικτα μέσα, καλλιεργώντας προσωπικές σχέσεις με υπουργούς και αξιωματούχους του ΥΠΕΠΘ, κατάφερε να πετύχει τη χρηματοδότηση του εργοστασίου σε δύσκολες περιόδους, να επιβάλει τη μεταφορά και όχι το κλείσιμο του εργοστασίου το 1957, τη νομοθετική κατοχύρωση το 1966, τη μεταφορά του στο Μοσχάτο το 1968 και την παραγωγή τόσων οργάνων. Υιοθέτησε τις ιδέες του Γ. Ανδρεάδη και συναίνεσε στη δημιουργία τις

αίθουσας πειραμάτων που οδήγησε στη λειτουργία του ΚΕΜΔ ως επιμορφωτικού Κέντρου. Η αποχώρησή του από την υπηρεσία το 1970 έγινε αισθητή στο ΚΕΜΔ, το οποίο άρχισε από τότε μια φθίνουσα πορεία.

Οι τεχνίτες Κ. Γάτσιος και Ι. Ανδρέου κατασκεύασαν τα καλούπια για την παραγωγή των οργάνων και οργάνωσαν την παραγωγή του εργοστασίου μέχρι το 1970. Μετά την αποχώρηση του Γ. Ανδρέου το 1970 και του Κ. Γάτου το 1981 στο εργοστάσιο δεν σχεδιάστηκε και δεν μπήκε στη διαδικασία παραγωγής κανένα καινούργιο όργανο σε μαζική κλίμακα. Με τον απρόσμενο θάνατο του Γ. Βρέτταρου το 1987, το εργοστάσιο έχασε και τον τελευταίο οραματιστή που αγωνιζόταν με ανιδιοτέλεια να σώσει το εργοστάσιο από την προδιαγεγραμμένη πορεία του λόγω εγκατάλειψης.

Το εργοστάσιο εποπτικών οργάνων αποτελούσε τη μόνη παραγωγική μονάδα εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην Ελλάδα. Με τις όποιες διοικητικές, λειτουργικές, οργανωτικές και παραγωγικές αδυναμίες κατά την περίοδο 1950-1975 σχεδίαζε, παρήγαγε και προμήθευε εκπαιδευτικά όργανα τα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Τη δεκαετία του 80 οι αδυναμίες του, λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας στο Μηχανολογικό εξοπλισμό, στην εξέλιξη και τα υλικά κατασκευής των εκπαιδευτικών οργάνων καθώς και η ίδια η αλλαγή χρήσης του εκπαιδευτικού υλικού από το πείραμα επίδειξης στις ποσοτικές μετρήσεις από τους μαθητές, αλλά και οι ανάγκες εκπαίδευσης των μαθητών στα ηλεκτρονικά, τη μικροηλεκτρονική και την πληροφορική, καθώς και η εξέλιξη των εποπτικών μέσων διδασκαλίας από τον πολύγραφο οινόπνεύματος, το επισκόπιο και την κινηματογραφική μηχανή, στο Διασκόπιο, τις Διαφάνειες, στην Τηλεόραση και το Βίντεο, οδηγούσαν αναπόφευκτα είτε στο κλείσιμο του εργοστασίου, είτε στη ριζική αναδιάρθρωση του.

Το ΚΕΜΔ κατασκεύασε πειραματικές διατάξεις για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στα Δημοτικά, τα Γυμνάσια και τα Λύκεια, δημιουργώντας μια τεχνογνωσία στον Ελληνικό χώρο. Η τεχνογνωσία αυτή οδήγησε στη δημιουργία μικρών βιοτεχνιών που κατασκεύαζαν πειραματικές συσκευές και εποπτικά μέσα διδασκαλίας και από το 1975 αποτέλεσαν τους προμηθευτές του ΥΠΕΠΘ. Μέχρι και σήμερα, ο εξοπλισμός των Γυμνασίων και των Δημοτικών αποτελείται αποκλειστικά από όργανα που κατασκεύαζε το εργοστάσιο.

Το ΚΕΜΔ συντηρούσε τον εργαστηριακό εξοπλισμό όλων των σχολείων. Η επισκευή των πειραματικών διατάξεων κατά την περίοδο λειτουργίας του εργοστασίου ήταν μια απαραίτητη διαδικασία, που με το κλείσιμο του εργοστασίου οδήγησε στην αδρανοποίηση πολλών σχολικών εργαστηρίων.

Το ΚΕΜΔ επιμόρφωσε τους εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας και Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη χρήση των πειραματικών διατάξεων, ώστε να μπορούν να εμπλουτίζουν τη διδασκαλία τους με πειράματα επίδειξης.

Επιπλέον, προώθησε την ένταξη των πειραμάτων επίδειξης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Αποτελούσε το σημείο αναφοράς όλων των Φυσικών που πάλευαν για την αλλαγή του πνεύματος της εποχής, που θεωρούσε ότι η διδασκαλία με το πείραμα εγκυμονεί τον κίνδυνο να διδάξουμε τη Φυσική ως μάθημα τεχνικής.

Το ΚΕΜΔ τυποποίησε 550 διαφορετικά όργανα με βάση τα γερμανικά πρότυπα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμβατότητα των διαφορετικών οργάνων για τη συναρμολόγηση και λειτουργία σύνθετων πειραματικών διατάξεων. Η τυποποίηση αυτή ισχύει και σήμερα.

Το ΚΕΜΔ κωδικοποίησε τα όργανα και με την έκδοση του καταλόγου εποπτικών μέσων διδασκαλίας ενημέρωσε τους καθηγητές ΠΕ4, τους κατασκευαστές και τους προμηθευτές.

Σύνταξε τις προδιαγραφές για την προμήθεια οργάνων και οδήγησε την αγορά στην κατασκευή ποιοτικών και συμβατών συσκευών. Οι προδιαγραφές αυτές ίσχυαν αμετάβλητες μέχρι το 2005.

Εξόπλισε τα σχολεία με όργανα επίδειξης για τις Φυσικές Επιστήμες, τα οποία κάλυψαν τις ανάγκες των σχολείων κατά την περίοδο 1950-1980. Η ποιότητα και η αξιοπιστία των κατασκευαζόμενων οργάνων δεν αμφισβητήθηκε ποτέ από κανέναν. Τα όργανα αυτά υπάρχουν και σήμερα στα σχολικά εργαστήρια και λειτουργούν άψογα.

Η αναγνωρισμένη ποιότητα, λειτουργικότητα, εποπτικότητα και αξιοπιστία των παραγόμενων διατάξεων που προέκυψαν από τη συνεργασία τριών διαφορετικών ομάδων, μπορεί να ερμηνευθεί με βάση τη θεωρία του Galison για την «Trading zone».

Ο Galison διερεύνησε στα μεγάλα ερευνητικά εργαστήρια του 20^{ου} αιώνα τη συνεργασία των τριών κοινοτήτων: των πειραματικών Φυσικών, των Θεωρητικών Φυσικών και των Τεχνικών, κοινοτήτων με διαφορετική μεταξύ

τους γλώσσα και επιστημονική κουλτούρα. Θεωρεί ότι τα σημαντικά αποτελέσματα των μεγάλων ερευνητικών εργαστηρίων προέκυψαν ως αποτέλεσμα της διαμόρφωσης μιας κοινής γλώσσας μεταξύ των τριών κοινοτήτων, η οποία δημιουργήθηκε στο πλαίσιο μιας ζώνης διαρκούς αλληλεπίδρασης στον κοινό χώρο εργασίας και έρευνας, την οποία αποκάλεσε «Trading zone» (Galison, 1997).

Στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ δούλευαν ταυτόχρονα και έπρεπε να συνεργαστούν τρεις διαφορετικές ομάδες ανθρώπων : Οι Φυσικοί- μηχανικοί, φορείς ορθολογικών και μαθηματικών τρόπων σκέψης, οι οποίοι σχεδίαζαν τις πειραματικές διατάξεις, οι τεχνικοί, φορείς εμπειρικών γνώσεων και πρακτικών, οι οποίοι τις κατασκεύαζαν και οι εκπαιδευτικοί (Σχολικοί Σύμβουλοι και καθηγητές), φορείς διδακτικών προσεγγίσεων των Φυσικών Επιστημών, οι οποίοι επιμόρφωναν τους καθηγητές των σχολείων στη χρήση των πειραματικών διατάξεων. Οι τρεις αυτές ομάδες, αν και προέρχονταν από διαφορετικούς χώρους (Επιστήμονες-ειδικευμένοι τεχνίτες- εκπαιδευτικοί), κατόρθωσαν να βρουν μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας, γεγονός που οδήγησε στο να αντιλαμβάνεται η κάθε ομάδα τους στόχους των υπολοίπων ομάδων . Σε αυτό συνετέλεσε η συμμετοχή τεχνιτών στα σεμινάρια επιμόρφωσης των καθηγητών, η ανατροφοδότηση από τους επιμορφωμένους καθηγητές, μέσω των Σχολικών Συμβούλων και η συμμετοχή των Σχολικών Συμβούλων στο σχεδιασμό των πειραματικών διατάξεων. Κατά τον Γαβρόγλου, η ζώνη αυτής της αλληλεπίδρασης («ζώνη εμπορίου») δεν παραπέμπει σε έννοιες οικονομίας, αλλά σε έννοιες κοινωνικής ανθρωπολογίας. Η δυνατότητα ουσιαστικής επικοινωνίας στο χώρο μεγάλων εργαστηρίων, συζητήσεων, ανταλλαγής ιδεών, μεθόδων και τεχνικών, παρά τα ιδεολογικά φίλτρα και την αυτονομία της κάθε ομάδας, τις οδηγεί σε συνύπαρξη, συναλλαγή και τελικά σε λειτουργική συμφωνία (Γαβρόγλου, 2004).

Στην περίπτωση που μελετάμε, η συσσωρευμένη πρακτική μη θεωρητικοποιημένη γνώση των τεχνιτών και η αλληλεπίδραση μεταξύ των τριών ομάδων οδήγησε στην κατασκευή διατάξεων που η ποιότητα τους, σύμφωνα με ομολογία ομάδας Ιαπώνων Τεχνικών που επισκέφθηκαν το ΚΕΜΔ το 1970, έφθανε τα όρια δυνατοτήτων του εξοπλιστικού μηχανισμού του εργοστασίου. Συμπερασματικά, το παραπάνω μοντέλο συνεργασίας των

τριών ομάδων στο εργοστάσιο του ΚΕΜΔ φαίνεται να ακολουθεί τη φιλοσοφία που διέπει την κατά Galison «Trading zone».

Τέλος, πρέπει να τονίσουμε ότι η άθλια κατάσταση που επικράτησε μετά το 1990 με τη συνεχή προμήθεια άχρηστων και ακατάλληλων οργάνων, οδήγησε πολλούς στην εκτίμηση ότι το κλείσιμο του εργοστασίου ήταν λάθος πολιτική επιλογή ή εσκεμμένη επιλογή για την εξυπηρέτηση των συμφερόντων των προμηθευτών, εφόσον ο κρατικός μηχανισμός στάθηκε αδύνατον να προστατεύσει, μέσω του κοινωνικού ελέγχου, το δημόσιο συμφέρον.

Η κατάσταση μετά το 1990

Μετά το κλείσιμο του εργοστασίου ο εξοπλισμός των σχολείων με εργαστηριακά όργανα ανατέθηκε στον ΟΣΚ. Στη ΔΕΜ του ΥΠΕΠΘ παρέμεινε μόνο η δυνατότητα προκήρυξης διαγωνισμών για προμήθεια προπλασμάτων, υδρογείων σφαιρών και οργάνων γεωμετρίας. Οι διαγωνισμοί του ΟΣΚ γίνονταν μέσω του Υπουργείου Εμπορίου.

Οι διαγωνισμοί γίνονταν χωρίς να λαμβάνεται μέριμνα για κατάλληλες προδιαγραφές, με αποτέλεσμα τα όργανα που αγοράστηκαν την περίοδο 1990-1996 να είναι πολύ κακής ποιότητας, πάρα πολλά δε ακατάλληλα για χρήση από τους μαθητές. Πολλές προκηρύξεις έγιναν για την εξυπηρέτηση κάποιων προμηθευτών και όχι για την κάλυψη αναγκών των σχολικών εργαστηρίων (Σιγάλας 1984 και 1986).

Τα παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα να εδραιωθεί η πεποίθηση στους καθηγητές των Φυσικών επιστημών και στην ΕΕΦ ότι η επιλογή της απόφασης για κλείσιμο του εργοστασίου υπαγορεύθηκε από τα συμφέροντα των προμηθευτών (Χριστακόπουλος 2005, Μιτσιάδης 2005, Σβορώνου 2005, Σκορδάκης 2005 κ.α.)

Το κενό στην εργαστηριακή επιμόρφωση και πρακτική των καθηγητών Φυσικών επιστημών δεν μπόρεσε να καλύψει η ίδρυση και λειτουργία των 14 Περιφερειακών Επιμορφωτικών Κέντρων (ΠΕΚ) το 1992. Και αυτό διότι ο

εξοπλισμός των ΠΕΚ ήταν ο πανάκριβος εξοπλισμός των 14 Πολυκλαδικών Λυκείων, αξίας 700 εκ δραχμών. Ο εξοπλισμός αυτός υπήρχε μόνο στα 14 Πολυκλαδικά Λύκεια και δεν ήταν κατάλληλος και συμβατός με τα βιβλία και το Αναλυτικό πρόγραμμα ούτε αυτών των ΕΠΛ.

Το 1993 με την Υπουργική Απόφαση Γ2/554/7.10.93/ΥΠΕΠΘ ιδρύονται τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ). Η αποτίμηση του έργου τους έδειξε ότι η απόφαση αυτή αποτέλεσε τη σημαντικότερη καινοτόμα ενέργεια της πολιτείας για την προώθηση της πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Με την Υπ. Απόφαση Γ2/1111/22.2.96/ΥΠΕΠΘ ο θεσμός των ΕΚΦΕ επεκτάθηκε σε όλη την Ελληνική Επικράτεια. Με την παραπάνω απόφαση ο αριθμός των ΕΚΦΕ έφθασε συνολικά σε 72 ΕΚΦΕ, τα οποία κατοχυρώθηκαν νομοθετικά με το άρθρο 8 του νόμου 2986/2002. Με τα ΕΚΦΕ δρομολογήθηκε η επιμόρφωση των καθηγητών στη διεξαγωγή κατάλληλων εργαστηριακών ασκήσεων, ο εξοπλισμός και η συντήρηση των οργάνων των σχολικών εργαστηρίων. Το ΥΠΕΠΘ προμηθεύει τα ΕΚΦΕ με τα όργανα για τα σχολεία της περιοχής ευθύνης τους και τα ΕΚΦΕ γνωρίζοντας τις ανάγκες, μέσω της απογραφής που είχαν κάνει σχετικά με τις ανάγκες των σχολικών εργαστηρίων, προσπαθούν να τις καλύψουν.

Το 1997 με τη μεταρρύθμιση Αρσένη δημιουργήθηκαν, μέσω προγράμματος ενταγμένου στο Γ΄ ΚΠΣ, τα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών σε 1200 Ενιαία Λύκεια. Διεξήχθησαν και διεξάγονται διαγωνισμοί για τον πλήρη εξοπλισμό των εργαστηρίων για πρώτη φορά σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα. Από το 2000 άρχισε η αποκέντρωση του συστήματος των προμηθειών του εξοπλισμού των σχολείων. Το ΥΠΕΠΘ συνέταξε προδιαγραφές για τα όργανα του Γυμνασίου και του Λυκείου και οι περιφέρειες έχουν τη δυνατότητα, μέσω των Ευρωπαϊκών προγραμμάτων, να καταθέσουν Τεχνικά δελτία για τον εξοπλισμό των σχολικών μονάδων της κάθε Περιφέρειας. Το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο συνέταξε νέο κατάλογο Εποπτικών Μέσων διδασκαλίας και ο ΟΕΔΒ τον τύπωσε και το μοίρασε σε όλους τους καθηγητές Φυσικών επιστημών μαζί με ένα εργαστηριακό οδηγό με πειράματα με απλά υλικά.

Ο εξοπλισμός των σχολείων έχει προχωρήσει για τα Λύκεια σε ικανοποιητικό βαθμό. Αυτό που δεν έχει γίνει ουσιαστικά, είναι η ένταξη του πειράματος στη διδασκαλία στα σχολεία και η χρήση από τους μαθητές των Σχολικών

εργαστηρίων. Ο μαυροπίνακας εξακολουθεί να αποτελεί το αγαπημένο και για πολλούς εκπαιδευτικούς το μοναδικό εποπτικό μέσο για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Αυτό όμως είναι θέμα που χρήζει διερεύνησης σε μία άλλη μελέτη, εφόσον δεν αφορά μόνο τους παράγοντες που διερευνήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

Πηγές (Νόμοι-Υπουργικές αποφάσεις)

ΝΟΜΟΣ/ΔΙΑΤΑΓΜΑ/ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ	Φ.Ε.Κ.	ΘΕΜΑ
1. 4569/1966	A'222	Περί Εργοστασίου Διευθύνσεως Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας του Υπ.Ε.Π.Θ.
2. 294800/5017/ 258/19-12-66		Καθορισμός οργανικών θέσεων ΚΕΜΔ
3. 159727/4258/ 20-11-74	B'1235	Τροποποίηση Υ.Α. καθορισμού οργανικών θέσεων ΚΕΜΔ
4. Π.Δ 135/78	A' 29	Περί Οργανισμού του Κέντρου Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας του Υπ.Ε.Π.Θ.
5. Ν.852/78	A' 236	Περί καταργήσεως του άρθρου 7 του ΝΔ 4569/66 «Περί λειτουργίας Εργοστασίου της ΔΕΜΔ του ΥΠΕΠΘ και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων»
6. 38837/3-4- 1978		Κατάταξη προσωπικού ΚΕΜΔ
7. 38837/3-4- 1978	B' 1013	Εσωτερικός κανονισμός Εργασίας του επί σχέσει εργασίας ιδιωτικού δικαίου προσωπικού του ΚΕΜΔ
8. Ν. 1894/90	A'110	Για την Ακαδημία Αθηνών και άλλες διατάξεις (κατάργηση του εργοστασίου του ΚΕΜΔ)
9. Ν.Δ.3971 και Ν.Δ. 3973		Περί οργάνωσης και διοίκησης της Μέσης Γενικής και Τεχνικοεπαγγελματικής Εκπαίδευσης
10. 4379/1964		Περί οργάνωσης και Διοικήσεως της Γενικής (Στοιχειώδους και Μέσης) Εκπαιδεύσεως.
11. 309/1976		Περί οργάνωσης και Διοίκησης της Γενικής Εκπαίδευσης
12. 576/1977		Περί οργάνωσης και Διοίκησης της Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης
13. 1566/1985		Δομή και λειτουργία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις

Αναφορές

1. **Αλεξανδρόπουλος Νικόλαος**: Μέτρησις του Ενεργειακού χάσματος μονωτών τη βοήθεια του φάσματος Compton» Αθήνα 1964 Τυπογραφείο Σ. Μουσούρη.
2. **Ανδρέου Γιάννης** : Προσωπική συνέντευξη Ιούνιος –Νοέμβριος 2005
3. **Αρχείο ΥΠΕΠΘ/ Δ/νση Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας**
4. **Αρχεία Εργοστασίου ΚΕΜΔ**
5. **Βρέτταρος Γιώργος** «Το ιστορικό του εργοστασίου εποπτικών μέσων διδασκαλίας» Περιοδικό απόψεις της ΕΕΦ. Τεύχος Νοεμβρίου 1985 , σελ.19
6. **Γαβρόγλου Κώστας** :Το παρελθόν των επιστημών ως Ιστορία . ΠΕΚ , Ηράκλειο 2004
7. **Γάτσος Κώστας** : Προσωπικές συνεντεύξεις Αύγουστος - Δεκέμβριος 2005
8. **Γέρου Θ.** Η Ελληνική Παιδεία. Εκδόσεις Μάλλιαρη-Παιδεία. Θεσσαλονίκη 1990.
9. **Δελτίο Φυσικών Επιστημών** , Αθήνα 1936
10. **Δημαράς Αλ.** «Η μεταρρύθμιση που δεν έγινε».Εκδόσεις ΕΡΜΗΣ, Αθήνα 1984
11. **Δημαράς Αλ.** Σχολική Εκπαίδευση στο «Ιστορία του Νέου Ελληνισμού», Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 2004.
12. **Εικονογραφημένος κατάλογος εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας ΟΕΔΒ, 1994**
13. **ΕΛΚΕΠΑ** : Τεχνικοοικονομική Μελέτη Ανάπτυξης του ΚΕΜΔ , Αθήνα 1987
14. **Ιστορία του Ελληνικού Έθνους.** Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα, 1970
15. **Καζαμίας Α.** «Εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις 1957-1977. Μύθοι και πραγματικότητες». Πρακτικά Παιδαγωγικού Συνεδρίου «Οι εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις στην Ελλάδα» .Ρέθυμνο, 1984
16. **Κατάλογος εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας ΟΕΔΒ, 1975**
17. **Κόκκοτας Π.** : « Ιστορική ανασκόπηση της Διδασκαλίας των Φυσικών στη Μέση Εκπαίδευση από το 1830 μέχρι σήμερα. *Επιστημονική Σκέψη*, τεύχος 15 , 1983.

18. **Κόκκοτας Π.κ.α.** : Πειράματα Φυσικής, Εκδόσεις Γρηγόρη, 1988
19. **Δ. Κολιόπουλος** «Η Πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Ελλάδα» Εκδόσεις Πνευματικού , Αθήνα 1993
20. **Κασωπτάκης Μ.** « Σύντομη ιστορική ανασκόπηση της εξέλιξης της Ελληνικής Εκπαίδευσης» στο ΕΛΛΑΣ, σελ. 455-380, εκδόσεις Παπύρος, Αθήνα, 1998
21. **Μαρκαντώνης Ι.** «Συμβολή στην οροθεσία και ταξινόμια της μεταρρυθμιστέας ύλης στο χώρο της Παιδείας» Πρακτικά Παιδαγωγικού Συνεδρίου «Οι εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις στην Ελλάδα» .Ρέθυμνο 1984
22. **Μπουζάκης Σ.** «Εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις στην Ελλάδα». Εκδόσεις Gutenberg , Αθήνα 1999
23. **Μπουζάκης Σ.** «Γιώργος Παπανδρέου». Εκδόσεις Gutenberg , Αθήνα 1999
24. **Μπουζάκης Σ.** «Νεοελληνική εκπαίδευση 1821-1998». Εκδόσεις Gutenberg , Αθήνα 2000
25. **Μπουρίτσας Γ. Σταμπουλής Μ., Χριστακόπουλος Γ.** «Το Εργοστάσιο Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας . Πρακτικά 2ο Κοινό Συνέδριο Ε.Ε.Φ. και Ε.Κ.Φ. Νοέμβριος 1984
26. **Μπουρίτσας Γ.** «Το Εργοστάσιο Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας, ένα πρόβλημα που αντανάκλα τη “σοβαρότητα” με την οποία αντιμετωπίζονται οξύτατα εκπαιδευτικά θέματα» Περιοδικό απόψεις της ΕΕΦ. Τεύχος Νοεμβρίου 1985 ,σελ.17
27. **Μπουρίτσας Γ. Κωστόπουλος Δ. Κλωνάρη Αικατερίνη.** «Οι Εκπαιδευτικές Μεταρρυθμίσεις κατά τη πρώτη μεταπολεμική περίοδο.»Πρακτικά 4^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου , Αθήνα Νοέμβριος 1993.
28. **Μιτσιαδης Σιδέρης** :Κατάλογος εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας ΟΕΔΒ 1994
29. **Μιτσιαδης Σιδέρης** : Ανέκδοτο αρχείο
30. **Μπουρούτης Ιωάννης** : Πειράματα Φυσικής και Χημείας Εκδόσεις Gutenberg Αθήνα 1970
31. **Μπουρούτης Ιωάννης** :Πειράματα Φυσικής .Μηχανική-Θερμότητα. ΟΕΔΒ 1993

32. **Μπουρούτης Ιωάννης** :Πειράματα Φυσικής .Οπτική –Ηλεκτρισμός. ΟΕΔΒ 1993
33. **Παπασταματίου Νίκος** : «Ιστορική αναδρομή στην πειραματική διδασκαλία της Φυσικής στο ελληνικό σχολείο» *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, τεύχος 73, 1993.
34. **Παπασταματίου Νίκος ,Ζώκος Κώστας** :Συνοπτική καταγραφή του «προβλήματος» της πειραματικής διδασκαλίας της Φυσικής στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση τα τελευταία τριάντα χρόνια. *Πρακτικά 3^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Ιστορίας Φιλοσοφίας και διδακτικής των Φ.Ε.* Αθήνα 2005
35. **Περιστερόπουλος** Φυσική Γ γυμνασίου ΟΕΔΒ Αθήνα 1966
36. **Ροϊλός Μηνάς** : «Παρουσίαση του καθηγητή και Ακαδημαϊκού Καίσαρα Δ. Αλεξόπουλου» *Φυσικός Κόσμος* τεύχος9(168) Νοέμβριος 2002
37. **Σβορώνου Άννα** ,Δραστηριότητες τμήματος Εκπαίδευσης και μετεκπαίδευσης της ΔΕΜΔ του ΥΠΕΠΘ. Έγγραφο προς το ΥΠΕΠΘ 23/8/1979.
38. **Σβορώνου Άννα** . Προσωπική συνέντευξη Οκτώβριος 2005.
39. **Σιγάλας Χρήστος**, Προέδρου Επιτροπής του ΚΕΜΔ(1984-90) Προσωπικό ανέκδοτο αρχείο αποφάσεων και εισηγήσεων για το ΚΕΜΔ τη περίοδο 1984-87.
40. **Σκορδάκης Θεόδωρος** : Ανέκδοτο αρχείο για τη περίοδο 1985-90
41. **Τερζής Νίκος**: Το Γυμνάσιο ως βαθμίδα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Κριτική απογραφή και συγκριτική έρευνα. Εκδόσεις Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη 2000
42. **Χατζηστεφανίδης Θ.** Η ιστορία της Νεοελληνικής Εκπαίδευσης (1821-1986) Εκδόσεις Παπαδήμα 1986.
43. **Χριστακόπουλος Γιάννης** . Προσωπική συνέντευξη Δεκέμβριος 2005.
44. **Anweiller, Kuebart, Liege, Schafer.** Εκπαιδευτικά Συστήματα στην Ευρώπη. Εκδόσεις Κυριακίδη , Θεσσαλονίκη 1982.
45. **P.Galison**, Image and Logic, Trading Zone, Chicago 1997
46. **J.Holland**, Historic Scientific Instruments and the Teaching oh Science. 2nd Annual Conference(Sydney, 1999) pp. 121-29

47. **UNESCO** The educational administrator and instructional materials.
1984
48. **UNESCO**, Οδηγός Εκπαιδευτικού για τη διδασκαλία των φυσικών
επιστημών στο δημοτικό και το γυμνάσιο. Έκδοση της RED-T-POINT,
Αθήνα ,1994

Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α Τ Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΚΕΜΔ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΑΝΩΝ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΕ ΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ ΕΠΟΠΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
1	ΓΕ 005.0	Βάσης Χυτοσιδηρά τύπου Α
2	ΓΕ 010.0	Βάσης Χυτοσιδηρά τύπου Β
3	ΓΕ 015.0	Βάσης Χυτοσιδηρά τύπου Γ
4	ΓΕ 020.0	Βάσης Χυτοσιδηρά τύπου Δ
5	ΓΕ 025.0	Βάσης Ορυχάλκινη τύπου Ε
6	ΓΕ 030.0	Σύνδεσμος απλός
7	ΓΕ 035.0	Σύνδεσμος περιστρεφόμενος
8	ΓΕ 035.1	Σύνδεσμος περιστρεφόμενος
9	ΓΕ 040.0	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 1,10m
10	ΓΕ 040.1	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 1,00m
11	ΓΕ 040.2	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 0,80m
12	ΓΕ 040.3	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 0,60m
13	ΓΕ 040.4	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 0,30m μετά κοχλίου
14	ΓΕ 040.5	Ράβδος ϕ 10mm μήκους 0,30m
15	ΓΕ 045.0	Απλή λαβίδα
16	ΓΕ 050.0	Σύνθετη λαβίδα
17	ΓΕ 055.0	Δακτύλιος μεταλλικός με στέλεχος
18	ΓΕ 060.0	Αγκιστρο
19	ΓΕ 065.0	Δακτύλιος ορειχάλκινος
20	ΓΕ 070.0	Καδίσκος έρματος
21	ΓΕ 075.0	Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους
22	ΓΕ 080.0	Βάρος 2.0N
23	ΓΕ 080.1	Βάρος 1.5N

24	ΓΕ 080.2	Βάρος 1.0N
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
25	ΓΕ 080.3	Βάρος 0.5N
26	ΓΕ 120.0	Υπόδειγμα παχέιμετρου
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
27	ΜΣ 025.0	Υδροστατικός Ζυγός
27	ΜΣ 025.1	Ζυγός
28	ΜΣ 035.0	Μοχλός αλουμινίου
29	ΜΣ 040.0	Δεκαπλασιαστικός ζυγός
30	ΜΣ 045.0	Νήμα στάθμης
31	ΜΣ 050.0	Κατακλινόμενο παραλληλεπίπεδο
32	ΜΣ 055.0	Συσκευή ισορροπίας τύπου Α
33	ΜΣ 060.0	Συσκευή ισορροπίας τύπου Β
34	ΜΣ 065.0	Πλάκα ακανόνιστου σχήματος
35	ΜΣ 070.0	Συσκευή ισορροπίας τύπου Γ
36	ΜΣ 075.0	Μη ανατρεπόμενος κώνος
37	ΜΣ 080.0	Μηχανή Atwood
38	ΜΣ 085.0	Χρονόμετρο
39	ΜΣ 090.0	Συσκευή αδράνειας
40	ΜΣ 095.0	Συσκευή διατήρησης Μηχανικής ενέργειας
41	ΜΣ 100.0	Τροχός του Maxwell
42	ΜΣ 105.0	Τροχαλία με απλή τροχαλιοθήκη
43	ΜΣ 105.1	Τροχαλία με απλή τροχαλιοθήκη
44	ΜΣ 110.0	Τροχαλία με διπλή τροχαλιοθήκη
45	ΜΣ 110.1	Τροχαλία με διπλή τροχαλιοθήκη
46	ΜΣ 115.0	Πολύσπαστο
47	ΜΣ 120.0	Αξονίσκος
48	ΜΣ 125.0	Διαφορική τροχαλία
49	ΜΣ 130.0	Διαφορικό βαρούλκο
50.	ΜΣ 140.0	Συσκευή συγχρόνων κινήσεων τύπου Α
51	ΜΣ 145.0	Συσκευή συγχρόνων κινήσεων τύπου Β
52	ΜΣ 150.0`	Φυγοκεντρικός στίβος

53	ΜΣ 155.0	Φυγοκεντρική μηχανή βαρέως τύπου
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
54	ΜΣ 155.1	Φυγοκεντρική μηχανή ελαφρού τύπου
55	ΜΣ 160.0	Συσκευή ελκομένων δακτυλίων
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
56	ΜΣ 165.0	Φυγοκεντρικός στίβος
57	ΜΣ 170.0	Συσκευή διαπλατυνόμενων δακτυλίων
58	ΜΣ 175.0	Ρυθμιστής του Watt
59	ΜΣ 180.0	Μεταλλικοί δίσκοι
60	ΜΣ 185.0	Εκκρεμές του Foucault
61	ΜΣ 190.0	Συσκευή κεντρομόλου δύναμης
62	ΜΣ 195.0	Σύστημα τεσσάρων εκκρεμών
63	ΜΣ 200.0	Σειρά μετάλλων
64	ΜΣ 200.1	Σειρά μετάλλων
65	ΜΣ 205.0	Συσκευή βέλους κάμψεως
66	ΜΣ 210.0	Γυροσκόπιο
67	ΜΡ 020.0	Μανομετρική κάψα
68	ΜΡ 025.0	Συγκοινωνούντα δοχεία
69	ΜΡ 030.0	Υοειδής σωλήνας
70	ΜΡ 035.0	Υδροστρόβιλος
71	ΜΡ 040.0	Κύλινδρος Αρχιμήδη
72	ΜΡ 070.0	Υδραυλικό πιεσρήριο
73	ΜΡ 075.0	Συσκευή τριχοειδών φαινομένων.
74	ΜΡ 085.0	Συσκευή για τη μέτρηση της επιφανειακής τάσης
75	ΜΡ 090.0	Εξαρτήματα για τη μέτρηση της επιφανειακής τάσης
76	ΜΡ 095.0	Αεραντλία εμβολοφόρος
77	ΜΡ 105.0	Τράπεζα αεραντλίας
78	ΜΡ 130.0	Αεραντλία τύπου GAEDE(υπόδειγμα)
79	ΜΡ 135.0	Κύλινδρος Κυστορραγίας
80	ΜΡ 135.1	Κύλινδρος Κυστορραγίας
81	ΜΡ 155.0	Λεκάνη υδραργύρου πλαστική
82	ΜΡ 180.0	Μανόμετρο ανοικτό

83	MP 185.0	Μανόμετρο κλειστό
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
84	MP 200	Βαροσκόπιο
85	MP 225.0	Μοχλός στηρίξεως
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
86	MP 230.0	Υπόδειγμα πτέρυγος αεροπλάνου
87	MP 235.0	Κύλινδρος
88	MP 240.0	Ημικύλινδρος
89	MP 245.0	Ζεύγος καμπύλων κινητών πλακών
90	MP 250.0	Ζεύγος καμπύλων ακίνητων πλακών
91	MP 255.0	Υδροστρόβιλος τύπου Fransis
92	TA.005.0	Έκκεντρον κινητήρος
93	TA 010.0	Εκκρεμές Blackburn
94	TA 015.0	Στροβοσκόπιο
95	TA 020.0	Περίστρεπτο κάτοπτρο
96	TA 025.0	Ηλεκτρομαγνητικό διαπασών
97	TA 030.0	Συσκευή εγκαρσίων στασίμων κυμάτων
98	TA 035.0	Συσκευή διαμήκων στασίμων κυμάτων
99	TA 040.0	Στροφικό εκκρεμές
100	TA 045.0	Εκκρεμές με πλαστικό σφαιρίδιο
101	TA 060.0	Ελαστικό πώμα μετά ακροδεκτών
102	TA 065.0	Διαπασών επί αντιχείου
103	ΘΕ 015.0	Τρίποδας Θέρμανσης
104	ΘΕ 015.1	Τρίποδας Θέρμανσης
105	ΘΕ 040.0	Συσκευή κατ' όγκου διαστολής
106	ΘΕ 045.0	Συσκευή γραμμικής διαστολής
107	ΘΕ 050.0	Διαστολόμετρο
108	ΘΕ 055.0	Διμεταλλικό έλασμα
109	ΘΕ 085.0	Θερμιδόμετρο με ηλεκτρική αντίσταση
110	ΘΕ 085.1	Θερμιδόμετρο με ηλεκτρική αντίσταση(μικρό)
111	ΘΕ 105.0	Όργανο για τη μελέτη της ακτινοβολίας
112	ΘΕ 110.0	Σειρά τριών μεταλλικών δοχείων

113	ΘΕ 110.1	Σειρά δύο μεταλλικών δοχείων
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
114	ΘΕ 115.0	Συσκευή Tyndall.
115	ΘΕ 120.0	Ατμοστρόβιλος Ήρωνος
116	ΘΕ 120.1	Ατμοστρόβιλος Ήρωνος
117	ΘΕ 125.0	Ατμοστρόβιλος δράσης
118	ΘΕ 130.0	Τομή τετράχρονου κινητήρα
119	ΘΕ 135.0	Τομή δίχρονου κινητήρα
120	ΘΕ 140.0	Τομή ατμομηχανής
121	ΘΕ 145.0	Τομή κινητήρα Βάνγκελ
122	ΘΕ 150.0	Ατμομηχανή με λέβητα και γεννήτρια
123	ΘΕ 155.0	Ατμοστρόβιλος με λέβητα και γεννήτρια
124	ΘΕ 160.0	Ατμοκίνητος Γερανός
125	ΟΠ 005.0	Προβολέας Reuter
126	ΟΠ 005.1	Προβολέας Reuter
127	ΟΠ 005.2	Προβολέας Reuter
128	ΟΠ 010.0	Γωνιομετρικός δίσκος
129	ΟΠ 015.0	Εξαρτήματα γωνιομετρικού δίσκου
130	ΟΠ 020.0	Επίπεδα κάτοπτρα
131	ΟΠ 025.0	Οθόνη αδιαφανής
132	ΟΠ 030.0	Οθόνη ημιδιαφανής
133	ΟΠ 035.0	Πλακίδια από χαρτί
134	ΟΠ 040.0	Ατσαλίνα
135	ΟΠ 045.0	Κάτοπτρα
136	ΟΠ 050.0	Κηροπήγιο
137	ΟΠ 055.0	Συσκευή διάθλασης και ολικής ανάκλασης
138	ΟΠ 060.0	Πρίσμα με στέλεχος
139	ΟΠ 065.0	Πρίσμα ολικής ανάκλασης
140	ΟΠ 070.0	Πρίσμα κοίλο μεταβλητής γωνίας
141	ΟΠ 075.0	Πολύπρισμα
142	ΟΠ 080.0	Στήριγμα φακών η κατόπτρων
143	ΟΠ 100.0	Πηγή υπεριώδους ακτινοβολίας

144	ΟΠ 105.0	Ηθμός περατός μόνο από υπεριώδη ακτονοβολία
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
145	ΟΠ 115.0	Οπτικό φράγμα
146	ΟΠ 120.0	Δίσκος Νεύτωνα
147	ΟΠ 125.0	Κηροπήγιο τεσσάρων λυχνιών
148	ΟΠ 130.0	Κηροπήγιο μιας λυχνίας
149	ΟΠ 140.0	Πολωτικά σώματα
150	ΟΠ 145.0	Σετ εγχρώμων πλακιδίων
151	ΟΠ 150.0	Φωτόμετρο Bussen
152	ΟΠ 155.0	Ισλανδική κρύσταλλος
153	ΟΠ 160.0	Τομή ισλανδική κρυστάλλου
154	ΟΠ 170.0	Οπτική τράπεζα
155	ΟΠ 170.1	Οπτική τράπεζα
156	ΟΠ 175.0	Φακός
157	ΟΠ 180.0	Ιππέας οπτικής τράπεζας
158	ΟΠ 180.1	Ιππέας οπτικής τράπεζας
159	ΟΠ 180.2	Ιππέας οπτικής τράπεζας
160	ΟΠ 180.3	Ιππέας οπτικής τράπεζας
161	ΟΠ 185.0	Σύστημα σχησμών
162	ΟΠ 025.1	Διαφανής οθόνη
163	ΟΠ 030.1	Αδιαφανής οθόνη
164	ΟΠ 010.1	Ημιδιαφανής οθόνη
165	ΟΠ 190.0	Ράβδος Φ 10mm μήκους 0,25m
166	ΟΠ 050.1	Κηροπήγιο
167	ΟΠ 195.0	Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους
168	ΟΠ 195.1	Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους
169	ΟΠ 200.0	Λεκάνη από διαφανές πλαστικό υλικό
170	ΟΠ 205.0	Διαφράγματα
171	ΟΠ 210.0	Στήριγμα επιπέδου κατόπτρου
172	ΟΠ 080.1	Στήριγμα φακών ή κατόπτρων
173	ΜΑ 005.0	Ζεύγος ραβδόμορφων μαγνητών
174	ΜΑ 005.1	Ζεύγος ραβδόμορφων μαγνητών

175	MA 005.2	Ζεύγος ραβδόμορφων μαγνητών
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
176	MA 005.3	Ζεύγος ραβδόμορφων μαγνητών
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
177	MA 005.4	Ζεύγος ραβδόμορφων μαγνητών
178	MA 010.0	Οπλισμός μαγνητών
179	MA 015.0	Πεταλοειδής μαγνήτης
180	MA 020.0	Μαγνητική βελόνη σε βάση
181	MA 025.0	Σειρά μοριακών μαγνητών
182	MA 030.0	Ατσαλίνα θραυόμενη
183	MA 035.0	Ρινίσματα σιδήρου
184	MA 040.0	Σφαίρα μαλακού σιδήρου
185	MA 045.0	Κύλινδρος μαλακού σιδήρου
186	MA 050.0	Στήριγμα αιωρούμενων μαγνητών
187	MA 055.0	Εξαρτήματα μαγνητικής θωράκισης
188	MA 060.0	Πυξίδα εγκλίσεως και αποκλίσεως
189	MA 065.0	Υπόδειγμα ναυτικής πυξίδας
190	MA 065.1	Υπόδειγμα ναυτικής πυξίδας
191	ΗΛ 005.0	Ράβδος εβονίτου
192	ΗΛ 010.0	Ράβδος γυάλινη
193	ΗΛ 015.0	Ράβδος αιωρούμενη εβονίτη
194	ΗΛ 020.0	Ηλεκτροστατικός κύλινδρος
195	ΗΛ 025.0	Ηλεκτρικό εκκρεμές
196	ΗΛ 030.0	Μονωτικός στύλος
197	ΗΛ 030.1	Μονωτικός στύλος
198	ΗΛ 035.0	Σάγμα μαγνητών
199	ΗΛ 040.0	Ακίς στήριξης σάγματος
200	ΗΛ 045.0	Στροφικό ηλεκτρικό εκκρεμές
201	ΗΛ 050.0	Σφαιρικός αγωγός
202	ΗΛ 055.0	Κυλινδρικός αγωγός
203	ΗΛ 060.0	Κλωβός Faraday
204	ΗΛ 065.0	Δοκιμαστικό σφαιρίδιο

205	ΗΛ 070.0	Ηλεκτροσκόπιο
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
206	ΗΛ 075.0	Ηλεκτρικός θύσανος
207	ΗΛ 075.1	Ηλεκτρικός θύσανος
208	ΗΛ 080.0	Ηλεκτρικός στρόβιλος
209	ΗΛ 090.0	Ηλεκτροστατική μηχανή Van der Graff
210	ΗΛ 095.0	Επίπεδοι αγωγοί μετά νημάτων
211	ΗΛ 100.0	Σφαιρικός αγωγός μετά νημάτων
212	ΗΛ 105.0	Κοίλος κυλινδρικός αγωγός
213	ΗΛ 110.0	Επίπεδοι αγωγοί
214	ΗΛ 115.0	Πλαστική πλάκα
215	ΗΛ 120.0	Λουγδινική λάγιнос
216	ΗΛ 125.0	Εκκενωτής μετ' αρθρώσεως
217	ΗΛ 130.0	Κύλινδρος Faraday
218	ΗΛ 155.0	Κυτίο ξηρών στοιχείων
219	ΗΛ 155.1	Κυτίο ξηρών στοιχείων
220	ΗΛ 155.2	Κυτίο ξηρών στοιχείων
221	ΗΛ 160.0	Βάση ξηρών στοιχείων
222	ΗΛ 160.1	Βάση ξηρών στοιχείων
223	ΗΛ 165.0	Διακόπτης μπουτόν
224	ΗΛ 170.0	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός
225	ΗΛ 170.1	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός
226	ΗΛ 175.0	Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός
227	ΗΛ 175.1	Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός
228	ΗΛ 175.2	Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός
229	ΗΛ 180.0	Διακόπτης αναστροφέας
230	ΗΛ 180.1	Διακόπτης αναστροφέας
231	ΗΛ 185.0	Ράβδος εβονίτου με ακροδέκτες
232	ΗΛ 190.0	Αιωρούμενο πηνίο
233	ΗΛ 190.1	Αιωρούμενο πηνίο
234	ΗΛ 195.0	Λυχνιαβή επί βάσης(βιδωτή)
235	ΗΛ 200.0	Λυχνιαβή επί βάσης(Μπαγιωνέτ)

236	ΗΛ 205.0	Σύστημα τεσσάρων λυχνιολαβών επί βάσεως.
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
237	ΗΛ 210.0	Συσκευή νόμου ΟΗΜ
238	ΗΛ 215.0	Μονωτικά πλακίδια
239	ΗΛ 220.0	Βραχυκυκλωτήρες τριπλοί
240	ΗΛ 225.0	Κανώνας 1m
241	ΗΛ 230.0	Σύρματα αντιστάσεων.
242	ΗΛ 235.0	Πλακίδια αμιάντου
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
243	ΗΛ 240.0	Ηλεκτρικές αντιστάσεις
244	ΗΛ 245.0	Σειρά τεσσάρων αντιστάσεων
245	ΗΛ 260.0	Συσκευή Grimsel
246	ΗΛ 265.0	Αντίσταση με αρνητικό θερμικό συντελεστή
247	ΗΛ 270.0	Φωτοαντίσταση
248	ΗΛ 275.0	Γέφυρα Wheatstone
249	ΗΛ 280.0	Ηλεκτρόδια άνθρακα
250	ΗΛ 290.0	Λεκάνη Γαλβανοπλαστικής
251	ΗΛ 295.0	Θερμοηλεκτρικό στοιχείο
252	ΗΛ 300.0	Φωτοστοιχείο
253	ΗΛ 305.0	Σωληνοειδές
254	ΗΛ 305.1	Σωληνοειδές
255	ΗΛ 310.0	Συσκευή φάσματος κυκλικού ρεύματος
256	ΗΛ 315.0	Συσκευή φάσματος ευθύγραμμου ρεύματος
257	ΗΛ 320.0	Συσκευή προσανατολισμού πλαισίου στο μαγνητικό πεδίο της Γης
258	ΗΛ 325.0	Ηλεκτρομαγνήτης απλός
259	ΗΛ 330.0	Ηλεκτρομαγνήτης πεταλοειδής
260	ΗΛ 335.0	Ηλεκτρικό κουδούνι
261	ΗΛ 340.0	Τηλεφωνική συσκευή
262	ΗΛ 345.0	Μεγάφωνο(συναρμολόγηση)
263	ΗΛ 350.0	Συσκευή παραλλήλων ρευμάτων
264	ΗΛ 350.1	Συσκευή παραλλήλων ρευμάτων

265	ΗΛ 355.0	Πηνίο 300 σπειρών
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
266	ΗΛ 360.0	Πηνίο 600 σπειρών
267	ΗΛ 365.0	Πηνίο 1200 σπειρών
268	ΗΛ 370.0	Πηνίο 24000 σπειρών
269	ΗΛ 375.0	Πηνίο 6 σπειρών
270	ΗΛ 380.0	Πηνίο 4X12 σπειρών
271	ΗΛ 385.0	Λεκάνη τήξης κασσιτέρου
172	ΗΛ 390.0	Πυρήνας σχήματος U
273	ΗΛ 390.1	Πυρήνας σχήματος U
274	ΗΛ 395.0	Πυρήνας βραχύς
275	ΗΛ 400.0	Πυρήνας μακρύς
276	ΗΛ 405.0	Βάσης λυόμενου μετασχηματιστή
277	ΗΛ 410.0	Αναπτυδώντες δακτύλιοι
278	ΗΛ 415.0	Βάση συναρμολόγησης γεννήτρια κινητήρα
279	ΗΛ 420.0	Πολικά τεμάχια ηλεκτρομαγνήτου
280	ΗΛ 425.0	Εκκρεμές Waltenhofen
281	ΗΛ 435.0	Τροχός Barlow
282	ΗΛ 440.0	Ηλεκτρικός κινητήρας απλός
283	ΗΛ 445.0	Επαγωγίμο σχήματος διπλού T
284	ΗΛ 450.0	Επαγωγίμο σχήματος τυμπάνου
285	ΗΛ 455.0	Επαγωγέας με ψήκτρες
286	ΗΛ 460.0	Μετασχηματιστής πολλαπλούς
287	ΗΛ 465.0	Μετασχηματιστής πολλαπλούς
288	ΗΛ 465.1	Μετασχηματιστής πολλαπλούς
289	ΗΛ 470.0	Πηνίο Ruhmkorff λυόμενο
290	ΗΛ 475.0	Πηνίο Ruhmkorff
291	ΗΛ 475.1	Πηνίο Ruhmkorff
292	ΗΛ 480.0	Πηνίο επαγωγικό
293	ΗΛ 485.0	Ανορθωτής Σεληνίου
294	ΗΛ 485.1	Ανορθωτής Σεληνίου
295	ΗΛ 485.2	Ανορθωτής Σεληνίου

296	ΗΛ 490.0	Τροφοδοτικό χαμηλής τάσης
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
297	ΗΛ 495.0	Ανορθωτής πυριτίου
298	ΗΛ 500.0	Ανορθωτής σεληνίου
299	ΗΛ 505.0	Βάση ανορθωτικού στοιχείου
300	ΗΛ 510.0	Βάση τεσσάρων ανορθωτικών στοιχείων
301	ΗΛ 515.0	Βάση φωτοκυττάρου
302	ΗΛ 515.1	Βάση φωτοκυττάρου
303	ΗΛ 525.0	Πυκνωτής 20 μF
304	ΗΛ 530.0	Συσκευή Tesla
305	ΗΛ 535.0	Συσκευή αναρριχώμενου σπινθήρα
306	ΗΛ 535.1	Συσκευή αναρριχώμενου σπινθήρα
307	ΗΛ 555.0	Σύνδεσμοι μονωτικοί
308	ΗΛ 565.0	Αμπερόμετρο συνεχούς ρεύματος
309	ΗΛ 570.0	Μικροαμπερόμετρο συνεχούς ρεύματος
310	ΗΛ 575.0	Βολτόμετρο συνεχούς τάσης
311	ΗΛ 580.0	Γαλβανόμετρο μηδενός
312	ΗΛ 650.1	Βάση διόδου ηλεκτρονικής λυχνίας
313	ΗΛ 650.2	Βάση διόδου ηλεκτρονικής λυχνίας
314	ΗΛ 665.0	Βάση τριόδου ηλεκτρονικής λυχνίας
315	ΗΛ 665.1	Βάση τριόδου ηλεκτρονικής λυχνίας
316	ΗΛ 670.0	Πλακίδιο πέντε πυκνωτών
317	ΗΛ 670.1	Πλακίδιο πέντε πυκνωτών
318	ΗΛ 695.0	Ενισχυτής μετά μεγαφώνου
319	ΗΛ 695.1	Ενισχυτής μετά μεγαφώνου
320	ΗΛ 700.0	Λυόμενος μετασχηματιστής
321	ΗΛ 705.0	Τροφοδοτικό υψηλής τάσης
322	ΧΗ 005.0	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
323	ΧΗ 050.0	Βάση συλλογής αερίων
324	ΧΗ 055.0	Στήριγμα παρασχίδων
325	ΧΗ 060.0	Κοχλιάριο καύσης φωσφόρου
326	ΧΗ 065.0	Ελατήριο σιδήρου για καύση

327	XH 070.0	Θριαλύς θείου
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΟΡΓΑΝΟΥ
328	XH 075.0	Στήριγμα κηρίων
329	ΠΡ 010.0	Κινηματογράφος κασέτας
330	ΠΡ 010.1	Κινηματογράφος κασέτας
331	ΓΕ 115.0	Τραπέζι πειραμάτων
332	ΓΕ 116.0	Εργαστηριακός πάγκος
333	ΓΕ 135.0	Βοηθητικό τροχήλατο τραπέζι
334	ΓΕ 140.0	Προθήκη οργάνων
335	ΓΕ 145.0	Ντουλάπα εργαστηρίου ξύλινη
336	ΜΣ 220.0	Τριβόμετρο
337	<i>MP 070.1</i>	Υδραυλικό πιεστήριο
338	<i>MP 090.0</i>	Ωσμέτρο
339	ΗΛ 481.0	Πηνίο επαγωγής
340	ΗΛ 495.1	Ανορθωτής πυριτίου
341	ΗΛ 506.0	Κρυσταλοδιόδος
342	ΗΛ 511.0	Ανορθωτής κρυσταλοδιόδου
343	ΗΛ 696.0	Ενισχυτής 5W/4Ω
344	<i>ΗΛ 700.0</i>	Τροφοδοτικό χαμηλής τάσης
345	ΗΛ 710.0	Γεννήτρια τριφασικού ρεύματος
346	ΗΛ 715.0	Κύκλωμα RC
347	ΗΛ 725.0	Κιβώτιο κυκλωμάτων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΚΕΜΔ

ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
1949	Γάτσος Κώστας	Εργαλειοκατασκευαστής
1949	Γιαμάς Παύλος	Υπάλληλος
1949	Υφαντής Δημήτρης	Εφαρμοστής
1950	Ανδρέου Γιάννης	Εργοδηγός Α΄
1950	Βασίλα Ελένη	καθαρίστρια
1950	Κορέντιος Γιάννης	Μαθητευόμενος τεχνίτης
1950	Νικολαΐδης Πέτρος	Φρεζαδόρος
1950	Σακαρέλος Παναγιώτης	Τορνευτής
1950	Σέρβος Στέλιος	Νικελωτής
1951	Καλτσάς Κώστας	Εργοδηγός
1951	Ρίτσος Κώστας	Τορνευτής
1952	Παππάς Παναγιώτης	εργάτης
1955	Γεωργιάδης Γιώργος	Υπερεργοδηγός Γ
1956	Παντζίνης Κώστας	Υπάλληλος
1957	Τσόκος Βαγγέλης	Υπάλληλος
1958	Βασιάς Αντώνης	Αρχιτεχνίτης Γ
1958	Τσολάκος Νίκος	Σχεδιαστής
1958	Χατζηγιάννης Βασίλειος	Αρχιτεχνίτης Β
1959	Δήμου Δημήτρης	Βοηθος τεχνίτη Α
1959	Μανιάκας Θεοφάνης	εργοδηγός εφαρμοστής
1959	Μονοκρούσος Σπύρος	αρχιτεχνίτης Α

1959	Πήλικας Κωστας	Τεχνίτης
1959	Ρούπακας Κων/νος	Αποθηκάριος
1959	Συργιάνης Αριστείδης	Αρχιτεχνίτης Α
ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
1959	Σφιγκόπουλος Κωστας	τορναδόρος-εργοδηγός
1959	Τεολάκος Νίκος	Υπερεργοδηγός Β
1959	Τοπίκογλου Οδυσσέας	Υπερεργοδηγός Γ
1959	Ψαρογιάννης Αναστάσιος	Βαφέας
1960	Γεωργιάδης Αλέκος	εργάτης
1960	Δρεστύλας Νικόλαος	Υπερεργοδηγός Α
1960	Καλούμενος Γιώργος	Υπερεργοδηγός Α
1961	Αργυριάδη Λουκάς	μεταφραστής
1961	Βαρβερόπουλος Μανώλης	Μαθητευόμενος Τεχνίτης
1961	Κασόλας Δημήτρης	Φωτογράφος
1961	Κολονιώτης Χρήστος	Υπερεργοδηγός Γ
1961	Ναούμης Σπύρος	Αρχιτεχνίτης Γ
1961	Σαραντίδης Αντώνης	Υποεργοδηγός Β΄
1962	Αλεξάκη Σοφία	Ημερ. Υπάλληλος
1962	Αλεξανδρή Καλιόπη	Ημερ. Υπάλληλος
1962	Γρηγορίου Κώστας	Φύλακας
1962	Κατσίκης Σόλωνας	Βοηθός Αποθηκάριου
1962	Κουτσουβέλη Κυριακή	Ημερ. Υπάλληλος
1962	Μωρέλα Ευμορφία	Ημερ. Υπάλληλος
1962	Παπαδόπουλος Χαρίλαος	Υπάλληλος
1962	Σκόλα Μαρία	Ημερ. Υπάλληλος
1962	Στεργιανή Βασιλική	Ημερ. Υπάλληλος
1963	Κασιμάτης Μανώλης	συντηρητής- κινηματογραφιστής

1963	Κρούμαλη Πολυξένη	Ημερ. Υπάλληλος
1963	Παρνασσός Διαμαντής	Συντηρητής
ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
1964	Βόσος Ιωάννης	εφαρμοστής Β
1964	Γεωργακάκος Κωστας	Υπάλληλος
1964	Πέτρου Μαργαρίτης	Υπάλληλος
1964	Ποντικάκος Γιώργος	Τεχνίτης
1964	Σμυρλής Θεόδωρος	Φυσικός
1964	Στεφανίδης Βασίλης	Τεχνίτης
1964	Τσολάκης Χρήστος	εφαρμοστής Β
1965	Αντωνοπούλου Βασιλική	Ημερομ. Υπάλληλος
1965	Κοκκόρος Παναγιώτης	Εφαρμοστής- ηλεκτροσυγκολλητής
1965	Μπαλτουμάς Αριστοτέλης	Υπάλληλος
1966	Κακαβάς Δημήτρης	Βοηθός τεχνίτης
1966	Πανώριος Μιχαλης	
1969	Μπαλτουμάς Θωμάς	Φωτογράφος
1970	Ραυτόπουλος Παναγιώτης	Εφαρμοστής
1972	Γαρυφαλλάκης Φώτης	οπερατερ
1972	Λεούσης Αντώνης	Ηλεκτρονικός
1972	Λιακώνης Δημήτρης	Θυρωρό
1975	Βατούγιος Χρήστος	εργοδηγός
1975	Δόση Φωτεινή	εργάτρια
1975	Καραμπότσος Αθανάσιος	Εργοδηγός
1975	Κασιμάτη Αργυρώ	εργάτρια
1975	Κελλής Αναστάσιος	Εφαρμοστής
1975	Κρέμμη Ελένη	Εργάτρια
1975	Μπουκουβάλας Ηλίας	Μαθητευόμενοι Τεχνίτες

1975	Νικολαΐδου Άννα	Εργατρια -Διοικητικός
1975	Νικολόπουλος Σπυρίδωνας	Ξυλουργός
ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
1975	Παπαμιχαήλ Αντώνης	τορναδόρος
1975	Σαντάς Θεοχάρης	ξυλουργός
1975	Σπύρου Σταύρος	Ηλεκτρολόγος
1976	Μήτσου Κωνσταντίνος	τεχνίτης
1976	Παπαδημητρίου Θωμάς	οδηγός
1977	Αποστολίδης Δημήτριος	Βοηθός Τεχνίτη
1977	Κολονιώτης Αριστείδης	νυχτοφύλακας
1977	Λιακώνη Μαρία	Καθαρίστρια
1977	Μπουσιούτα Βασιλική	Μεταφραστή Διαφανειών
1978	Αντωνιάδης Φώτης	Σπουδαστής Πολυτεχνικών σχολών
1978	Βαρελάς Ανδρέας	Τορναδόρος
1978	Βουργέντης Κώστας	Εργάτης
1978	Καρίμαλης Νίκος	Τεχνίτης -τορνευτής
1978	Κασιμάτης Δημήτρης	Μαθητευόμενος
1978	Λουκάς Χρήστος	Βοηθός τεχνίτη
1978	Ντουντούμης Κώστας	Οδηγός-ηλεκτροτεχνίτης
1978	Πεχλεβάνη Αργυρώ	εργάτρια
1978	Τσετσέκος Γιώργος	Σπουδαστής Πολυτεχνικών σχολών
1983	Βασιλακόπουλος Αναστάσιος	Μαθητευόμενος τεχνίτης
1983	Καραγιώργος Απόστολος	Συσκευαστής
1983	Κορφιάτης Νίκος	Μαθητευόμενος Ηλεκτρολόγος
1983	Λαδάς Σεβαστός	Ηλεκτρολόγος

1983	Μανώλης Κώστας	Ψυκτικός
1983	Μουτσανάς Νίκος	τορναδόρος
ΧΡΟΝΟΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
1983	Παπαδαντωνάκης Μανώλης	τορναδόρος-εργοδηγός
1983	Πούλιου Κων/να	καθαρίστρια
1983	Συρίγος Ιωάννης	Θερμοϋδραυλικός
1983	Φωτόπουλος Ιωάννης	Βοηθός ηλεκτρολόγου
1985	Αρβανίτης Απόστολος	Ηλεκτρονικός
1985	Γουσέτης Νίκος	τορνευτής
1985	Κακρής Γεώργιος	Τορνευτής
1985	Καλογεράς Νίκος	Ηλεκτρολόγος
1985	Λοίζος Παναγιώτης	εφαρμοστής
1985	Λόξας Δραγανίγος	Μηχανοτεχνίτης
1985	Μαγγανιάρης Πέτρος	Ηλεκτρολόγος
1985	Μαρίνης Χρήστος	Ηλεκτρολόγος
1985	Νύκτας Νίκος	Ηλεκτρολόγος
1985	Παναγιωτόπουλος Αθανάσιος	Υδραυλικός
1985	Παναγιωτόπουλος Γεώργιος	Ηλεκτροτεχνίτης
1985	Παπαδοπετράκης Βαγγέλης	Τορνευτής
1985	Παπαδόπουλος Διονύσης	Ελαιοχρωματιστής
1985	Ραμπαβίλας Αθανάσιος	εργάτης
1985	Σπανός Κώστας	Τορνευτής
1985	Χρυσός Μανώλης	Χειριστής Η/Υ
1957	Χριστοδουλίδης Σταύρος	

Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α 4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΩΝ ΣΤΟ ΚΕΜΔ(1957-1990)

1	Αιβατζόγλου Ανέστης	Φυσικός
2	Ανδρεάδης Γιώργος(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
3	Βρέτταρος Γιώργος(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
4	Γιαννόπουλος Χρήστος	Φυσικός
5	Γκλαβάς Χρήστος	Φυσικός
6	Διαγιακίδης Θεόδωρος	Φυσικός
7	Λιάκης Δημήτρης	Φυσικός
8	Μακρινός Γιώργος	Φυσικός
9	Μάνος Γιώργος	Φυσικός
10	Μαρκόπουλος Προκόπης	Χημικός
11	Μαυρόπουλος Αβραάμ	Χημικός
12	Μιτσιάδης Σίδερης(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
13	Μόσχος Γιάννης(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
14	Μπουρνιάς Αντώνης	Φυσικός
15	Μπουρούτης Γιάννης(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
16	Οικονομίδης Αθανάσιος	Φυσικός
17	Πατρινέλης Λεωνίδας	Φυσικός
18	Προβής Νίκος	Χημικός
19	Ρεβύθη Μάρθα	Φυσικός
20	Σβορώνου Άννα(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
21	Σιγάλας Χρήστος	Φυσικός
22	Σκορδάκης Θεόδωρος	Φυσικός
23	Σταμπουλής Μιχάλης(Προϊστάμενος Επιμόρφωσης)	Φυσικός
24	Στοιμένος Ιωάννης	Φυσικός
25	Τσάκωνας Βαγγέλης	Φυσικός
26	Χαριτούδη Χρυσούλα	Φυσικός
27	Χριστακόπουλος Γιάννης	Φυσικός
28	Χρονόπουλος Χρήστος	Φυσικός
29	Χρύσης Χαράλαμπος	Φυσικός
30	Χυρσικόπουλος Ιωάννης	Φυσικός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΤΟ 1989

	ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΙΣΧΥΣ
1	Τόρνοι	16	70 HP
2	Φρέζες	4	16 HP
3	Ανορθωτές	2	25 KW
4	Αεροσυμπιεστή	1	6 HP
5	Ρεβόλβερ	1	5 HP
6	Ηλεκτροσυγκόλυση	1	10 KW
7	Πρέσες μετάλλου	4	11 HP
8	Ρεκτιφιέ	2	6 HP
9	πλάνη	1	6 HP
10	τρυπάνια	7	6 HP
11	Πριόνι Υδραυλικό	1	
12	Κορδέλα Dual	1	
13	Στράντζα	1	
14	Ηλεκτρικό ψαλίδι	1	
15	Ηλεκτροπόντες	2	
16	Δράπανα	4	
17	Οξυγονοκόλληση	1	
18	Τροχοί	2	
19	Παντογράφος- Τροχιστικό παντογράφου	1	
20	Πρέσα πλαστικού	1	
21	Περιελίτρια πηνίων	2	
22	Δισκοπρίονο	1	
23	Τριχιστικό εργαλείων	1	
24	Ηλεκτροπόντες	2	
25	Πλάνη ξυλουργού	1	
26	Ξυλουργική κορδέλα	1	
27	Νικελοτήριο	1	
28	Βαφείο και Φούρνος βαφής ατσαλιού	1	
29	Συσκευή μεταξοτυπίας	1	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

Κατασκευές οργάνων για Εκπαιδευτικά Ιδρύματα

	Εκπαιδευτικό Ίδρυμα	Χρονολογία	Καθηγητής	Συσκευή
1	Αστεροσκοπείο Πεντέλης	1952	Κ. Μακρής	Συσκευή παρακολούθησης ηλιακής έκλειψης στο Χαρτούμ το 1952
2	Αστεροσκοπείο Πεντέλης	1959	Πλακίδης	Αστροστάτης για το Τηλεσκόπιο Newell
3	Πανεπιστήμιο Αθηνών	1964	Αλεξανδρόπουλος Νικόλαος	Solarr Για τη συσκευή παραγωγής δέσμης ακτίνων Χ
4	ΕΜΠ	1967	Μπαμπίλης Κοκκινόπουλος	- Μοντέλο κλιμακωτής στέγης
5	Βασιλικό Ίδρυμα Ερευνών (BIE)	1968	Γ. Καραγκούνης	Πιεστήριο Κέντρου Φυσικοχημείας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7

ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΤΕΡΜΟΝΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ

	ΘΕΜΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΑΙΝΙΩΝ
1	Αθλητισμός	11
2	Ανθρωπολογία	35
3	Γενικά θέματα	19
4	Γεωγραφία	69
5	Γεωλογία	21
6	Επαγγέλματα και κατασκευές	25
7	Εντομα	12
8	Ζώα και πουλιά	30
9	Θάλασσα και βυθός	11
10	Θρησκευτικά	15
11	Ιστορία	38
12	Κοσμογραφία	17
13	Κοινωνικά θέματα	17
14	Λαϊκή παράδοση	25
15	Καλλιτεχνικές	22
16	Φυτολογία	22
17	Φυσική	202
18	Χημεία	4
19	Ψυχαγωγικές	55
20	Κωμωδίες	35
21	Κινούμενα Σχέδια	22
22	Παραμύθια	9
23	Μαθηματικά	4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ

	ΘΕΜΑ ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΑΙΝΕΙΩΝ
1	Εισαγωγή στη Φυσική	8
2	Μηχανική	64
3	Οπτική	24
4	Ηλεκτρομαγνητισμός	33
5	Θερμότητα	18
6	Ατομική Φυσική	11
7	Πυρηνική Φυσική	7
8	Ακουστική	13
9	Ηλεκτρονικά	10
10	Μηχανική ρευστών	2
11	Κβαντική	3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΤΕΡΜΟΝΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ

	ΤΙΤΛΟΣ ΑΤΕΡΜΟΝΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ	
1	Ακτίνες Χ	
2	Άνωση	
3	Ηλεκτρικό πεδίο Coulomb	
4	Εναλλασσόμενο ρεύμα	
5	Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή	
6	Φόρτιση –εκφόρτιση πυκνωτή	
7	Μαγνητικά πεδία	
8	Παλμογράφος	
9	Ηλεκτρόλυση	
10	Κύκλωμα συνεχούς ρεύματος σε σειρά	
11	Κύκλωμα συνεχούς ρεύματος με αντιστάσεις παράλληλα	
12	Επίπλευση και βύθιση Α΄	
13	Επίπλευση και βύθιση Β΄	
14	Επίπλευση και βύθιση Γ΄	
15	Μοχλοί Α΄	
16	Μοχλοί Β΄	
17	Κλειστό κύκλωμα ταλάντωσης	
18	Δύναμη Laplace	