

Κ. ΧΑΛΚΙΑ - ΘΕΟΔΩΡΙΔΗ

ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ "ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ" ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Οι Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε.) έχουν σαν στόχο την διερεύνηση και κατανόηση των λειτουργιών του κόσμου που μας περιβάλλει. Το παιδί είναι από τη φύση του περίεργο, θέλει να γνωρίσει και να ανακαλύψει τον κόσμο γύρω του. Στην ανάγκη του αυτή, οι μέθοδοι των Φ.Ε. μπορούν να χρησιμεύσουν ως οδηγός, ώστε όταν το παιδί διερευνά το γύρω περιβάλλον, να θέτει τα κατάλληλα ερωτήματα και, φάχνο-ντας την απάντησή τους, να διαπιστώνει την εσωτερική λογική των διαφόρων φαινομένων και τους νόμους αλληλεξάρτησης που συνδέουν τους ζώντες οργανισμούς μεταξύ τους και με το υπόλοιπο περιβάλλον. Έτσι, σιγά-σιγά, μέσα από τις Φ.Ε., το παιδί οργανώνει νοητικά την πολυπλοκότητα του κόσμου που το περιβάλλει, μια πολυπλοκότητα που προκαλεί τον σεβασμό του για τη φύση και τη σωστή αποτίμηση της παρουσίας του μέσα σ'αυτήν. Ταυτόχρονα, αποκτά τις σωστές προσλαμβάνουσες πιαραπτώσεις και εμπειρίες, που θα του επιτρέψουν αργότερα να προσεγγίσει την αυστηρή επιστημονική γνώση του περιβάλλοντος, απλά ως ξεραζόμενο νοητικά τις προσκαπικές εμπειρίες και αντιλήψεις του γι' αυτό.

Το σχολείο οφείλει να οργανώνει δραστηριότητες που ενθαρρύνουν το παιδί να παρατηρεί, να διερωτάται, να διατυπώνει με σαφήνεια προβλήματα και να σχεδιάζει προσεκτικά το ερευνητικό πλαίσιο για την επίλυσή τους. Τα παιδιά όταν εξερευνούν ενεργά το περιβάλλον, καλλιεργούν νοητικές δεξιότητες, σχετικές με την έρευνα και μαθαίνουν να προσεγγίζουν επιστημονικά τα προβλήματα που συναντούν. Η καλλιέργεια αυτή της επιστημονικής σκέψης, γίνεται αβίαστα, όταν τα παιδιά ασχολούνται με απλά και καθημερινά προβλήματα που συναντούν κατά την εξερεύνηση του κόσμου γύρω τους.

Πέρα από τις άμεσες επαφές τους με τη φύση, που βέβαια προσφέρουν πλούσιες ευκαιρίες για τέτοιου είδους προβληματισμό, σημαντική βοήθεια αποτελεί η ανα-παραγωγή και μελέτη φυσικών φαινομένων μέσα στη σχολική τους τάξη. Τρεις κυρίως στόχους θα πρέπει να επισημάνουμε στην προσπάθεια αναπαραγωγής φυσικών φαινομένων μέσα στην τάξη:

- α) ανάπτυξη προβληματισμού στα παιδιά για την κατανόηση των φαινομένων που συναντούν γύρω τους (π.χ. "γιατί και πότε σχηματίζεται αχνός στα παράθυρα;" ή "πού βρίσκουμε το αλάτι;" ή "γιατί ρίχνουν αλάτι στους παγωμένους δρόμους;" κ.λπ.).

- β) ενθάρρυνση ερευνητικών προσπαθειών, που μπορούν να προβλέπουν το σχεδιασμό απλών πειραμάτων, συστηματικές καταγραφές και υποτυπώδεις μετρήσεις για τη διερεύνηση ενός φαινομένου (π.χ. συλλογή αλατιού με εξάτμιση από αλατόνερο ή θαλασσινό νερό, ζύγισμα, μελέτη και σύγκριση των ιδιοτήτων των υλικών κ.λπ.).
- γ) δημιουργία απλών κατασκευών με συγκεκριμένη λειτουργία, από τα παιδιά, με στόχο την εξοικείωση και κατανόηση της τεχνολογίας (π.χ. κατασκευές συστημάτων για μέτρηση χρόνου ή κατασκευή υδρόμυλου ή κατασκευή στοιχειώδους ζυγαριάς κ.λπ.).

Θεμελιώδης όμως προϋπόθεση για να μπορέσουν τα παιδιά να "προβάλλουν" και να "μεταφέρουν" τις εμπειρίες που αποκοτούν από ένα φαινόμενο που αναπαράγεται μέσα στη τάξη, στον εξωτερικό πραγματικό κόσμο, είναι ο ισχυρός σύνδεσμος των δραστηριοτήτων που αναπαράγουν αυτό το φυσικό φαινόμενο, με τις συνθήκες που διέπουν το αντίστοιχο πραγματικό, όπως τις αντιλαμβάνονται τα παιδιά όταν βρίσκονται έξω από την τάξη.¹

Μια από τις πιο σοβαρές συνιστώσες αυτών των δραστηριοτήτων είναι η οργάνωση ενός "εργαστηρίου" για τα παιδιά του Δημοτικού. Πολύς λόγος έχει γίνει τα τελευταία αυτά χρόνια, στην Ελλάδα, για την οργάνωση και χρήση "εργαστηρίου" στο Δημοτικό, το οποίο, από πολλούς θεωρήθηκε πανάκεια για την οργάνωση επιστημονικών δραστηριοτήτων στο σχολείο.

Η έλλειψη κατάλληλου χώρου και χρόνου, η έλλειψη χρημάτων, η έλλειψη κατάλληλων οργάνων και συσκευών, το μη σωστά εκπαιδευμένο προσωπικό, θεωρήθηκαν, ιδίως στη Δημόσια Εκπαίδευση, η κύρια αιτία για την συχνή έλλειψη οργάνωσης δραστηριοτήτων με στόχο την μελέτη ενός οποιουδήποτε φυσικού φαινομένου. Αλλά και σε όποια Δημοτικά σχολεία, υπάρχουν κάποια όργανα και συσκευές, έχει παρατηρηθεί ότι συχνά εκτίθενται σε βιτρίνες ως μουσειακά αντικείμενα, "προστατευμένα" από τα παιδικά χέρια, ένδειξη σχολικού συντηρητισμού, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, είναι στιβαγμένα και σκοτισμένα σε σχολικές αποθήκες, δέσμευση της σοφίας του δασκάλου για την ενδεχόμενη άγνοια της σωστής λειτουργίας τους.

Στον αντίποδα, μερικά ιδιωτικά σχολεία, δημιούργησαν μεγάλους χώρους, με πληθώρα ειδικών οργάνων και συσκευών, όπου ειδικοί επιστήμονες (όχι "απλοί" δάσκαλοι), έχουν οργανώσει ειδικές πειραματικές ασκήσεις, για ορισμένα φαινόμενα που εκείνοι θεωρούν σημαντικά. Ασκήσεις που δεν είναι παρά εξαιλουστεύσεις ή αντιγραφές εργαστηριακών ασκήσεων που γίνονται στην Β/μια ή και Γ/θμια Εκπαίδευση.

Θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε ότι τόσο η Δημόσια, όσο και η Ιδιωτική Εκπαίδευση έχουν το ίδιο πρότυπο: Τα άρτια οργανωμένα και τέλεια εξοπλισμένα

εργαστήρια με το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό. Η Δημόσια εκπαίδευση τα οραματίζεται, η Ιδιωτική εκπαίδευση τα πληρώνει και εν μέρει τα υλοποιεί.

Δυστυχώς όμως, για τα παιδιά του Δημοτικού, η αντίληψη αυτή πολύ απέχει από τους πραγματικούς στόχους των Φ.Ε. για την Α/θμια Εκπαίδευση, όπως τος ορίσαμε παραπάνω, και οι οποίοι οπωσδήποτε ξεκινούν από τις νοητικές δυνατότητες, τα ενδιαφέροντα και τις παραστάσεις για τον εξωτερικό κόσμο που έχουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας.

Ο ίδιος ο J.Piaget έγραφε "...η επανάληψη παλαιών πειραμάτων απέχει πολύ από το να είναι ο καλύτερος τρόπος για να διεγείρει το πνεύμα της διερεύνησης, και ακόμη να ασκήσει τους μαθητές στην αναγκαιότητα του ελέγχου ή της επαλήθευσης..."² Πράγματι, η χρήση ειδικών οργάνων και συσκευών δημιουργεί στα παιδιά την αίσθηση ότι η επιστήμη είναι κάτι μακρινό και ιδιαίτερο, κάτι που περιβάλλεται από μυστήριο και που δεν έχει καμία σχέση με την καθημερινή πραγματικότητα, τη δική τους πραγματικότητα.³ Τα παιδιά παίρνουν την εντύπωση ότι για να προσεγγίσουν και να διερευνήσουν κάποιο φαινόμενο, χρειάζεται πάντα να χρησιμοποιούν ειδικά όργανα ή συσκευές, που έχουν σχεδιαστεί από επιστήμονες και ότι η λειτουργία τους απαιτεί ειδικές γνώσεις ή ικανότητες.⁴ Ακόμη πείθονται ότι χρήσιμες μετρήσεις παίρνουμε μόνον με τέτοια όργανα.⁵ Πολύ συχνά, όταν τα παιδιά εγκαταλείπουν τις αϊθουσες αυτών των εργαστηρίων, εγκαταλείπουν εκεί και τις "γνώσεις" που απέκτησαν από την αναπαραγωγή των διαφόρων φαινομένων, αδυνατώντας να συνδέσουν το εργαστηριακό σύστημα αποτυπωμένης ακρίβειας, με τον αληθινό κόσμο ης φύσης και της ζωής που βιώνουν καθημερινά. Έτσι η επιστημονική μέθοδος, στο μυαλό των παιδιών, αν και απόρροια πρακτικών εφαρμογών, ταξινομείται ως "Θεωρία", που δεν πολυεπιβεβαιώνεται στη "Ζωή".

Σε πείσμα των αντιξοοτήτων και των ελλείψεων που αναφέραμε, μερικοί δάσκαλοι, σε κάποια Δημοτικά σχολεία, παίρνουν την πρωτοβουλία να γεμίσουν το "κενό" της έλλειψης εργαστηρίου, κάνοντας οι ίδιοι "πειράματα επίδειξης". Οι προθέσεις τους είναι οπωσδήποτε σεβαστές και αξιέπαινες. Όμως τα "πειράματα επίδειξης" επιβάλλουν (πέρα από τις καλές προθέσεις των δασκάλων) την δική τους εσωτερική λογική: "Τα πειράματα επίδειξης δεν είναι παρά ένα θεμιτό τέχνασμα για να κερδηθεί η προσοχή του μαθητή!" Όλοι έχουμε εμπειρία τέτοιων πειραμάτων όπου τα παιδιά, τις περισσότερες φορές, δεν προβληματίζονται καθόλου, δεν καταλαβαίνουν τίποτε, και το μόνο που τους μένει ως εντύπωση είναι ότι η επιστήμη, σε κάνει ένα καλό ταχυδακτυλουργό (π.χ. πετυχαίνεις υγρά να αλλάζουν χρώμα, λαμπάκια να ανάβουν, δείκτες οργάνων να κινούνται κ.λπ.). Εδώ δηλαδή, απαλείφεται εντελώς η έννοια της ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ενός πραγματικού φαινομένου με στόχο την διερεύνησή του και αντικαθίσταται από τον εκπαιδευτικά

ύποπτο στόχο του εντυπωσιασμού, έστω και με πρόθεση την νοητική εγρήγορση του μαθητή.

Το πείραμα πρέπει να στοχεύει στην επιβεβαίωση ή κατάρριψη μιας υπόθεσης (το θαλασσινό νερό περιέχει αλάτι;), στην ποσοτική διερεύνηση ενός φαινομένου (ποιο από τα δύο σώματα θα βυθιστεί;) και όχι στην εκ των προτέρων γνώση που επιβεβαιώνεται με την τυφλή εκτέλεση μιας "συνταγής"^{6,7}.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, τα παιδιά στο Δημοτικό, καλό θα είναι, κατά τις δραστηριότητες που αφορούν τις Φ.Ε. να χρησιμοποιούν, όσο γίνεται, μόνον καθημερινά και οικεία αντικείμενα και όχι ειδικά όργανα και συσκευές⁸. Οι ερωτήσεις και απορίες που δημιουργούνται στα παιδιά, οφείλουν να ξεκινούν από πραγματικές, καθημερινές καταστάσεις και όχι μέσα από "στημένες" εργαστηριακές ασκήσεις.⁹

Το πείραμα στο μυαλό των παιδιών πρέπει να κατανοηθεί ως "διάλογος με την φύση". Μέσα από το σωστά σχεδιασμένο πείραμα, υποχρεώνουμε την φύση να μας απαντήσει στα ερωτήματά μας και να αποκαλύψει τους μυστικούς τρόπους που συνδέονται τα φυσικά φαινόμενα.

Αντίστοιχα, οι απαντήσεις σ'αυτά τα ερωτήματα, θα πρέπει να ανιχνεύονται με τη βοήθεια καθημερινών αντικειμένων, ακολουθώντας όμως μια αυστηρή μέθοδο και διαδικασία, που αρχικά θα οργανωθεί και θα κατευθύνεται από το δάσκαλο. Το πρόγραμμα δραστηριοτήτων θα προβλέπει την σταδιακή ανάπτυξη πρωτοβουλιών από τα παιδιά, οπότε ο δάσκαλος θα περιοριστεί σε προτάσεις, βελτιώσεις και συντονισμό.

Στην όλη αυτή πορεία, είναι προφανές, ότι ο δάσκαλος πρέπει να έχει προηγουμένως εκτεθεί και ευαισθητοποιηθεί σ'αυτόν τον τρόπο επιστημονικής διερεύνησης απλών θεμάτων και φαινομένων. Ο δάσκαλος είναι εκείνος, ο οποίος και μέσα από την πράξη, γνωρίζει τις δυνατότητες των παιδιών και ευκολότερα από οποιονδήποτε θα ανιχνεύσει τους κατάλληλους τρόπους για την υλοποίηση των παραπάνω επιστημονικών δραστηριοτήτων. Παράλληλα, προκειμένου ο δάσκαλος να αισθάνεται εμπιστοσύνη, θα πρέπει να αναλάβει μαζί με τα παιδιά την διερεύνηση προβλημάτων των οποίων πολλές φορές αγνοεί την επιστημονική διάσταση και οπότε χρειαστεί, να έχει την υποστήριξη ειδικών (π.χ. κάποιων καθηγητών ή κάποιων δασκάλων με ειδικά ενδιαφέροντα στις επιστήμες, που θα βρίσκονται στη διάθεση ενός αριθμού σχολείων).^{10,11}

Έτσι τα παιδιά, όταν πρόκειται να ασχοληθούν ή να "ψάξουν" ένα φαινόμενο, πρέπει συχνά να ενθαρρύνονται να σχεδιάσουν, από μόνα τους, ένα όργανο ή συσκευή κατάλληλη για τη διερεύνηση αυτού του φαινομένου. Τα παιδιά, δηλαδή, πρέπει να ανακαλύπτουν τρόπους αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον τους, γιατί με αυτόν τον τρόπο αισθάνονται εμπιστοσύνη, ότι μέσω των δικών τους δραστη-

ριοτήτων μπορούν να προσεγγίσουν, να ψάξουν και να κατανοήσουν τον γύρω τους κόσμο.¹²

Για παράδειγμα, προκειμένου να διερευνηθούν έννοιες σχετικές με το βάρος, την πίεση, την άνωση, την πλεύση, την ισορροπία σε υγρά κ.λπ., αρκούν ένας μεγάλος κάδος, πλαστικές λεκάνες, δοχεία διαφόρων μεγεθών και σχημάτων, πλαστικά μπουκάλια που να μπορούν να συμπιεστούν, κομμάτια από λάστιχο ποτίσματος, κονσέρβες (χωρίς - και - με τρύπες στα πλευρικά τοιχώματα), σύριγγες, ανεμιστηράκια, σφουγγάρια, καλαμάκια που πίνουμε πορτοκαλάδα, φυσητήρες φυσσαλίδων, κύβοι από διαφαντικό υλικό, απορροφητικό χαρτί, μελάνι και άλλα υλικά, που τα παιδιά μπορούν εύκολα να φέρουν από το σπίτι τους, γιατί τα περισσότερα θεωρούνται άχρηστα.

Με τα παραπάνω υλικά, τα παιδιά σε μικρές ομάδες (και εδώ κρύβεται ένα άλλο τεράστιο κεφάλαιο για την κατάλληλη προετοιμασία των δασκάλων), μπορούν να ξεκινήσουν διάφορες δραστηριότητες, ώστε να εκτεθούν στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Έτσι, θα διαπιστώσουν ότι στις διερευνήσεις τους, προκειμένου να έχουν αξιόπιστα αποτελέσματα, θα πρέπει να μεταβάλλουν μόνον μια μεταβλητή ενός φαινομένου και να διατηρούν τις άλλες μεταβλητές του σταθερές.¹³

Μερικά παραδείγματα τέτοιων δραστηριοτήτων είναι τα ακόλουθα:

1. Διερεύνηση του βάρους ίσου όγκου δοχείων που περιέχουν διαφορετικά υγρά.

Τα παιδιά ζυγίζουν ανά δυο, σε αυτοσχέδια ζυγαριά που έχουν κατασκευάσει μόνα τους από απλά υλικά, σειρά από όμοια βαζάκια (π.χ. μαρμελάδας), που περιέχουν διαφορετικά υγρά, όπως νερό, θαλασσινό νερό ή αλατόνερο, λάδι, τοματοχυμό, κρασί, χυμό πορτοκαλάδας κ.λπ. και τα κατατάσσουν κατά σειρά βάρους. Με αυτόν τον τρόπο ευαισθητοποιούνται ως προς το ειδικό βάρος υγρών.

2. Διερεύνηση της επίδρασης του όγκου, ίσου βάρους, σωμάτων κατά την βύθισή τους σε ένα υγρό.

Τα παιδιά διαλέγουν δύο βάζα, ένα μικρό και ένα μεγάλο, και τα ζυγίζουν. Στο μικρό, που ζυγίζει λιγότερο, προσθέτουν μερικά νομίσματα ή χαλίκια ή κουμπιά, ώστε να ζυγίζει το ίδιο όσο και το μεγάλο βάζο. Κατόπιν βυθίζουν και τα δύο σε υγρό και παρατηρούν ποιο βάζο βυθίζεται περισσότερο σ' αυτό. Ανάλογα με την ηλικία, ελπίζουμε ότι με επανειλημμένες δοκιμές, θα φτάσουν σε κάποιο συμπέρασμα, όσον αφορά την σχέση άνωσης και όγκου του εκτοπιζόμενου υγρού.

3. Διερεύνηση του είδους ισορροπίας ενός σώματος μέσα σε υγρό.

Τα παιδιά πειραματίζονται με ένα ορθογώνιο, μακρόστενο τσίγκινο κουτί και μερικούς μικρούς μαγνήτες, τους οποίους κολλούν σε διάφορα σημεία του: στο καπάκι του, στον πυθμένα του, στα πλάγια του, προσπαθώντας να τον κρατήσουν

με καλή ισορροπία, όρθιο στο υγρό. Ελπίζουμε ότι, στο τέλος, θα καταλάβουν ότι όσο πιο χαμηλά στο σώμα, βρίσκεται το περισσότερο βάρος του σώματος (εισαγωγή στην έννοια του Κέντρου Βάρους), τόσο πιο καλή ισορροπία επιτυγχάνουμε.

Φυσικά, οι διερευνήσεις τέτοιου είδους είναι πάρα πολλές και σιγά - σιγά, τα παιδιά θα οργανώσουν και θα σχεδιάζουν πολλές δικές τους. Αργότερα, όταν τα παιδιά εξοικειωθούν με αυτόν τον τρόπο σκέψης, θα τους δοθούν περισσότερο "ανοιχτά" προβλήματα διερεύνησης, όπως:

4. "Να σχεδιάσετε και να κατασκευάσετε ένα μοντέλο ιστιοφόρου πλοίου, που να ταξιδεύει γρήγορα και να έχει καλή ισορροπία".

Εδώ, γνώσεις από προηγούμενες έρευνές τους, θα τους φανούν χρήσιμες, ενώ επί μέρους προβλήματα θα διερευνηθούν από κάθε ομάδα, προκειμένου να κατασκευαστούν τα κατάλληλα μοντέλα. Για παράδειγμα, θα γίνουν ξεχωριστές διερευνήσεις για ισορροπία πλεύσης (δηλ. που πρέπει να προστεθεί βάρος, ώστε το πλοίο να στέκει όρθιο), για υδροδυναμικό σχήμα (δηλ. σχήμα που να εμφανίζει μικρή αντίσταση στο νερό), για το υλικό και τις διαστάσεις του πανιού κ.λπ. Στο τέλος, θα πρέπει να χρονομετρήσουν τα πλοία τους, όταν θα διατρέχουν μια συγκεκριμένη απόσταση π.χ. 0.5 m, ενώ ένας ανεμομήρας φυσά προς ορισμένη κατεύθυνση.¹⁴

Είναι γεγονός, ότι πολλές άλλες δραστηριότητες μπορούν να εφευρεθούν από τα παιδιά με βάση αυτά τα "άχρηστα" υλικά, που συχνά ούτε ο δάσκαλος μπορεί να σκεφθεί. Η επινοητικότητα και η εφευρετικότητα των παιδιών είναι απρόσμενη και εκείνο που χρειάζεται από το δάσκαλο είναι η ελάχιστη, αλλά καίρια παρέμβασή του με κατάλληλες ερωτήσεις, που σκοπό θα έχουν όχι να κριτικάρουν τα παιδιά, αλλά να τα ερεθίσουν για παραπέρα αναζητήσεις.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται, ότι είναι δυνατόν να οργανωθούν "εργαστήρια" με μια άλλη φιλοσοφία και αντίληψη από αυτές που επικρατούσαν ως σήμερα. Τα "εργαστήρια" αυτά οφείλουν να είναι πιο κοντά στις νοητικές δυνατότητες των παιδιών, οργανωμένα σε ένα συγκεκριμένο τρόπο σκέψης, που δεν θα ενδιαφέρονται τόσο για την παροχή γνώσης, όσο για την κατάκτηση νοητικών δεξιοτήτων εκ μέρους των παιδιών.¹⁵ Ο τρόπος αυτός λειτουργίας των εργαστηρίων απαιτεί δασκάλους ευαισθητοποιημένους σ' αυτές τις δραστηριότητες, που να έχουν πεισθεί για την συμβολή των Φ.Ε., τόσο στην νοητική ανάπτυξη των παιδιών, όσο και στην κριτική αντιμετώπιση προβλημάτων στην μετέπειτα ζωή τους. Οι εμπειρίες που θα αποκτήσουν τα παιδιά πάνω σε διάφορα φυσικά φαινόμενα, καθώς και ο επιστημονικός τρόπος προσέγγισής τους, θα τα προετοιμάσει, ώστε αργότερα, στη Μέση Εκπαίδευση ή στο Πανεπιστήμιο, με έναν άλλο βαθμό νοητικής αφαίρεσης, να εργασθούν στα επιστημονικά εργαστήρια που, όπως μεγαλώνοντας θα καταλάβουν, ο μόνος λόγος για τον ειδικό χαρακτήρα τους (εργαλεία, συσκευές υψηλής

ακρίβειας κ.λπ.) είναι η εξυπηρέτηση με όσο και πιο σύνθετους τρόπους του θεμελιώδους αιτήματος της ακρίβειας των μετρήσεων.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. W.Harlen (1985), Teaching and Learning Primary Science, London, σελ.88.
2. J.Piaget (1970), The Science of Education and the Psychology of the Child, New York, σελ.51.
3. Βλ. W.Harlen (1985), σελ.93.
4. R.Richards (1985), Learning through Science, στο Approaching Primary Science, London, σελ.66.
5. Βλ. W.Harlen (1985), σελ.221.
6. B.Hodgson and E.Scanlon (1985), Approaching Primary Science, London, σελ.14,22.
7. J.C.Brequer (1978), Ελεύθερες συζητήσεις με τον J.Piaget, Αθήνα, σελ. 172.
8. G.Raper and J. Stringer (1987), Encouraging Primary Science, London, σελ.3.
9. J.A.G.McClelland (1985), Ausubel's theory of learning and its application to introductory Science, στο Approaching Primary Science, London, σελ.137.
10. Βλ. G.Raper and J.Stringer (1987), σελ.41.
11. Βλ. B.Hodgson and E.Scanlon (1985), σελ.8.
12. J.Piaget (1979), Το μέλλον της εκπαίδευσης, Αθήνα, σελ.24,35.
13. Βλ. B.Hodgson and E.Scanlon (1985), σελ.22.
14. T.Jarvis (1991), Children and Primary Science, London, σελ.55.
15. Βλ. B.Hodgson and E.Scanlon (1985), σελ.18.

SCIENCE ACTIVITIES AND SCIENCE "LAB" FOR PRIMARY SCHOOL CHILDREN

K.Halkia - Theodoridis

In reproducing and studying natural phenomena in the Primary school classroom, we should encourage pupil understanding of "how things work in nature", develop pupils' research skills and introduce them in the world of technology. Science activities fulfilling these educational purposes in Primary school, should be conceived as elementary research activities. They should not require specially equipped laboratories and well trained scientific personnel; a rational often transferred from High school and University education.

On the contrary, teaching pupils how to design and carry-out simple scientific experiments, should be effectively served by the exclusive use of everyday objects which can be easily modified into necessary equipment. Such "do it yourself" laboratory equipment, apart from being familiar to the students, allows them to develop their problem solving skills, thus creating their own technology and their own ways of investigating natural phenomena around them. Adopting this view of science activities based on everyday experience, we may also overcome most practical and financial problems often used as an excuse for altogether neglecting science activities in Primary school.

Several examples of school activities are being offered assisting teachers in training their students to raise meaningful scientific questions from their everyday experience and gradually develop skills of scientific inquiry.